

оценку соматического, психического здоровья, физического, полового развития, группы здоровья, медицинской группы для занятий физической культурой, ограничения выбора профессии;

– автоматизированный выбор мер управления профилактикой, реабилитацией с учетом возраста, нарушений здоровья, физического и психического развития с формированием реко-

мендаций, дифференцированных для врачей, педагогов, родителей;

– составление отчетов о распределении детей по уровню физического, психического развития, физической подготовленности, группе здоровья, медицинским группам для занятий физической культурой, числу нуждающихся в консультациях врачей-специалистов и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Устинова Н.В., Фаррахов А.З., Шавалиев Р.Ф. О неотложных мерах по организации медико-социальной помощи детскому населению. Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья РАМН. 2013; 2: 24-27.
2. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 3: 4-22.
3. Сухарева Л.М., Намазова-Баранова Л.С., Рапопорт И.К. Заболеваемость московских школьников в динамике обучения с первого по девятый класс. Российский педиатрический журнал. 2013; 4: 48-53.
4. Кучма В.Р., Ткачук Е.А. Оценка влияния на детей информатизации обучения и воспитания в современных условиях. Российский педиатрический журнал. 2015; 6: 20-24.
5. Кучма В.Р., Храмов П.И., ред. Руководство по диагностике и профилактике школьно-обусловленных заболеваний, оздоровлению детей в образовательных учреждениях (ДиаПроф НИИГД). М., 2012. 181 с.
6. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмов П.И. Современные подходы к обеспечению гигиенической безопасности жизнедеятельности детей в гиперинформационном обществе. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 3: 22-27.
7. Кучма В.Р., ред. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России; 2016. 610 с.
8. Кучма В.Р. Модель организации медицинской помощи обучающимся. Российский педиатрический журнал. 2014; 6: 40-44.
9. Кучма В.Р., ред. Руководство по школьной медицине. Медицинское обеспечение детей в дошкольных, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и среднего профессионального образования. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России; 2012. 215 с.
10. Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Рапопорт И.К. Медицинское обеспечение детей в образовательных учреждениях в Российской Федерации: проблемы и пути решения. Здравоохранение Российской Федерации. 2014; 3: 4-9.
11. Филькина О.М., Воробьева Е.А., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И., Румянцева Т.В., Кривоногов А.Б. Организация профилактических осмотров школьников Ивановской области с помощью автоматизированной программы. Профилактическая медицина. 2014; 6: 4-7.

УДК 613.955

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АУТОАНТИТЕЛ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ С РАЗЛИЧНОЙ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Маснавиева Л.Б.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Россия

Контактная информация: Маснавиева Людмила Борисовна. E-mail: masnavieva_luda@mail.ru

У подростков, обучающихся в общеобразовательной школе и «Школе олимпийского резерва», методом иммуноферментного анализа изучено содержание специфических аутоантител в сыворотке крови. Установлено, что каждый третий школьник имел повышенные уровни аутоантител, отражающих состояние иммунной системы и легких. Почти у половины подростков «Школы олимпийского резерва» выявлена гипериммунореактивность аутоантител к мембранным антигенам желудка и тонкого кишечника. У подростков общеобразовательной школы чаще отмечались повышенные уровни ауто-АТ к белку S100, а у подростков «Школы олимпийского резерва» – к белку GFAP.

Ключевые слова: подростки; аутоантитела; учебная и физическая нагрузка.

COMPARATIVE ANALYSIS OF AUTOANTIBODIES CONTENT IN STUDENTS OF SECONDARY SCHOOLS WITH DIFFERENT EDUCATIONAL TENSIONS

L. Masnavieva

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, Russia

Contact: Ludmila B. Masnavieva. E-mail: masnavieva_luda@mail.ru

The content of specific autoantibodies in serum has been studied in adolescents enrolled in educational institutions (the traditional kind and in the branch of "School of Olympic Reserve") by enzyme immunoassay. It was found that every third pupil had elevated levels of autoantibodies, reflecting the state of the immune system and the lungs. Elevated levels of antibodies to membrane antigens of the stomach and small intestine revealed almost half of teenagers from the "School of Olympic Reserve". Elevated levels of autoantibodies to the protein S100 were more common in adolescents from the school of the traditional kind. Elevated levels of autoantibodies to the protein GFAP were detected more frequently in individuals from the "School of the Olympic Reserve".

Keywords: adolescents; autoantibodies; study and physical load.

В структуре подростковой заболеваемости за период 1995–2013 гг. в России первые места занимали болезни органов дыхания, травмы и отравления, болезни кожи и подкожной клетчатки, органов пищеварения и мочеполовой системы. В сумме на них приходится 75,8% всей выявленной патологии [1]. Особую группу составляют часто болеющие дети и подростки, 15–30% от общего числа детей. У них чаще формируются хронические заболевания. В 2010 г. хроническая патология среди подростков составила 418,6‰ [1]. Возникновение и развитие любого заболевания, особенности его течения зависят от ряда причин, среди которых состояние организма в текущий момент, генетическая предрасположенность или устойчивость, влияние внешних факторов. К последним могут быть отнесены образ жизни, факторы окружающей среды, организация и уровень учебной или рабочей нагрузки. Влияние вышеперечисленных внешних факторов на здоровье детей и подростков подтверждается многочисленными исследованиями [2–5]. С учетом вышеизложенного, в настоящее время актуальной задачей превентивной медицины является поиск маркеров ранней диагностики нарушений здоровья подростков с целью сохранения их здоровья.

Содержание естественных аутоантител (ауто-АТ) определенной специфичности в сыворотке крови может служить индикатором состояния органов и систем, а также организма в целом. Это обусловлено тем, что любое заболевание на ранних (доклинических) этапах развития сопровождается стойкими отклонениями молекулярного состава в определенных популяциях клеток и повышением интенсивности отмирания

специализированных клеток. Данные изменения, происходящие на молекулярно-клеточном уровне, могут долгое время оставаться функционально незаметными из-за высокой эффективности репаративных процессов и избыточности механизмов компенсации, но они всегда сопровождаются изменениями антигенного состава межклеточной среды и, следовательно, уровня продукции соответствующих ауто-АТ [6, 7].

Цель исследования состояла в оценке содержания специфических аутоантител, отражающих состояние основных органов и систем, у обучающихся общеобразовательных школ с различной напряженностью учебной деятельности.

Материал и методы исследования. В исследование включены подростки г. Ангарска I-II группы здоровья, не имеющие респираторных инфекций и обострений каких-либо заболеваний на момент обследования и в течение 2 недель до него после подписания родителями (законными представителями) информированного согласия. В данном промышленном центре градообразующими являются предприятия нефтехимической промышленности и теплоэнергетики, выбросы которых обуславливают высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Обследованы 119 школьников в возрасте $14,7 \pm 0,08$ лет, обучающиеся в общеобразовательной школе (группа I) и 79 подростков ($13,9 \pm 0,22$ лет) из «Школы олимпийского резерва», которые составили группу II. Обучение в данных школах осуществляется по традиционным образовательным программам. В «Школе олимпийского резерва» обучаются дети, занимающиеся в спортивных секциях (хоккей, легкая

атлетика, футбол и др.) с низким, умеренным и высоким уровнями интенсивности физических нагрузок (посещающие только занятия по физической культуре, занимающиеся дополнительно в спортивных секциях менее 10 часов в неделю и 10 и более часов в неделю соответственно).

Напряженность учебной деятельности учащихся 7–10-х классов, которую оценивали по основным дисциплинам (русский и иностранный языки, математика, литература, история, география), соответствовала допустимому уровню или напряженному труду 1-й степени. Повышение напряженности обусловлено отсутствием регламентированных перерывов в учебной деятельности или их недостаточной продолжительностью, вызванным сочетанием школьного обучения и дополнительных занятий (факультативы, кружки и спортивные секции) [8, 9].

Методом иммуноферментного анализа было изучено относительное содержание специфических аутоантител в сыворотке крови на планшетах тест-системы «Эли-Висцеро-Тест-16 (детская панель)» («МИЦ Иммунокулус», Россия). В состав набора входит 16 антигенов, характеризующих состояние основных органов и систем. С учетом структуры заболеваемости подростков, а также первостепенной важности нервной и иммунной систем в регуляции процессов адаптации/деадаптации, особый интерес представляло изучение уровня ауто-АТ к антигенам:

нативной ДНК (нДНК), Fc-фрагменту IgG, бета2-гликопротеину I (β 2-ГП I) – для оценки состояния иммунной системы; белку S100 и белку промежуточных филаментов астроцитов (GFAP) для оценки нервной системы; мембранным антигенам легочной ткани (LuM), мембранным антигенам стенки желудка и тонкого кишечника (GaM и ItM). Оптимум относительного содержания ауто-АТ каждой специфичности находится в пределах от -20% до +10%, отклонение от нормы в диапазоне от +10% до +20% является пограничным, более +20% – выраженным.

Оценку результатов исследований осуществляли при помощи пакета прикладных программ «STATISTICA 6.0». Сравнения показателей изучаемых групп осуществляли непараметрическим U-критерием Mann-Whitney. Сравнение различий частот отклонений от нормы содержания изучаемых маркеров проводили с использованием метода распространенности признака в выборке. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Результаты исследований представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q25–Q75).

Результаты и их обсуждение. В результате анализа относительного содержания специфических ауто-АТ, отражающих состояние иммунной системы, установлено, что в группе I чаще встречались повышенные уровни (пограничные и выраженные) ауто-АТ к нДНК (табл. 1). Известно, что

Таблица 1

Частота встречаемости отклонений содержания специфических аутоантител от референтных уровней у подростков, %

Показатель	Отклонение от референтных уровней	Группа I	Группа II	p
Аутоантитела к нДНК	Выше, пограничное	20,72	11,76	0,243
	Выше, выраженное	14,41	2,94	0,080
Аутоантитела к β 2-гликопротеину I	Выше, пограничное	3,60	14,71	0,025
	Выше, выраженное	25,23	20,59	0,634
Аутоантитела к Fc-фрагменту IgG	Выше, пограничное	20,72	11,76	0,243
	Выше, выраженное	15,32	8,82	0,373
Аутоантитела к мембранным антигенам легочной ткани	Выше, пограничное	4,50	11,76	0,154
	Выше, выраженное	27,03	20,59	0,484
Аутоантитела к мембранным антигенам стенки желудка	Выше, пограничное	4,50	14,71	0,053
	Выше, выраженное	7,21	32,35	0,000
Аутоантитела к мембранным антигенам стенки кишечника	Выше, пограничное	2,70	17,65	0,002
	Выше, выраженное	4,50	44,12	0,000
Аутоантитела к белку S100	Выше, пограничное	30,63	0,00	0,000
	Выше, выраженное	30,63	11,76	0,030
Аутоантитела к белку промежуточных филаментов астроцитов	Выше, пограничное	4,50	8,82	0,389
	Выше, выраженное	7,21	61,76	0,000

повышение содержания данных антител свидетельствует об активации процесса апоптоза клеток, индуцированного чаще всего активной вирусной или бактериальной инфекцией. Высокая частота встречаемости повышенных уровней и более редкие случаи пониженного содержания ауто-АТ к нДНК в группе I по сравнению с группой II обусловили межгрупповые различия данного показателя (4,28 (-4,79 – 14,46)% и -10,20 (-19,05 – 0,05)% для I и II групп соответственно, $p < 0,001$).

Выраженное повышение иммунореактивности ауто-АТ к бета-2-гликопротеину I в каждой из групп имели около четверти подростков. Известно, что повышенный уровень данных ауто-АТ является маркером антифосфолипидного синдрома, который может развиваться при воспалительных, инфекционных, аутоиммунных заболеваниях и злокачественных новообразованиях. Доля лиц с пограничным повышением ауто-АТ к β 2-ГП I в группе II была в 3 раза больше, чем в группе I ($p = 0,030$). При этом средние значения данного показателя в изучаемых группах статистически значимо не различались (-0,75 (-13,11 – 20,12)% и 0,30 (-7,46 – 18,37)% для I и II групп соответственно ($p = 0,621$)).

Частота встречаемости повышенных уровней ауто-АТ к Fc-фрагментам иммуноглобулинов, свидетельствующих чаще всего о наличии хронического воспалительного процесса любой локализации, в изучаемых группах не различалась. Гипериммунореактивность этих ауто-АТ имели 21-36% обследованных. Несмотря на отсутствие межгрупповых различий в частоте встречаемости отклонений содержания ауто-АТ к Fc-фрагменту IgG, среднее значение данного показателя в группе I было статистически значимо выше (5,84 (-2,85 – 14,55)%), чем в группе II (1,32 (-12,46 – 9,52)% ($p = 0,043$)). Оценивая в комплексе изменения ауто-АТ к нДНК, β 2-ГП I и Fc-фрагменту Ig, можно предположить, что у 20–35% обследованных подростков имеет место развитие воспалительного процесса, вызванного инфекционным или бактериальным агентами, причем у части школьников воспаление является хроническим.

Анализ содержания ауто-АТ к мембранным антигенам легочной ткани не выявил статистически значимых различий между обследуемыми группами (2,53 (-12,26 – 29,54)% и 4,47 (-4,50 – 18,00)% для групп I и II, соответственно ($p = 0,378$)), частота встречаемости отклонений от

референтных уровней в группах также не различалась. При этом каждый третий подросток группы II и каждый четвертый в группе I имели повышенные уровни ауто-АТ LuM, что может свидетельствовать о развитии у этих школьников дистрофических или атрофических изменений в паренхиме легких, начинающихся патологических изменениях в легочной ткани.

Оценку общего состояния стенки желудка и тонкого кишечника осуществляли по относительному содержанию ауто-АТ к мембранным антигенам желудка и тонкого кишечника (GaM и ItM соответственно), повышенные уровни которых свидетельствуют о тканевых повреждениях, характерных для активных гастритов, дуоденитов, язв желудка и тонкого кишечника, а также злокачественных опухолей соответствующей локализации. Обращает на себя внимание тот факт, что в группе II уровень ауто-АТ GaM и ItM был значительно выше (9,84 (-0,60 – 32,66)% и 16,80 (0,05–33,59)% соответственно) по сравнению с группой I (-17,14 (-22,89 – -7,86)%, [$p < 0,001$] и -14,72(-23,17 – -5,00)% соответственно ($p < 0,001$)). Во второй группе значительно чаще наблюдались случаи повышенных уровней ауто-АТ к мембранным антигенам желудка и тонкого кишечника. При этом в группе I каждый третий школьник имел пониженное содержание данных ауто-АТ, в то время как у их сверстников из группы II низкие значения показателей были выявлены менее чем в 3% случаев.

В регуляции, сопряжении и упорядочивании активности нервных клеток участвуют естественные нейротропные антитела класса IgG. Поэтому при развитии патологического процесса, негативно влияющего на функции нейронов и/или глиальных клеток, отмечаются изменения в их уровнях. Содержание нейротропных ауто-АТ, направленных к белку S100 в группе I было статистически значимо выше (13,91 (3,37 – 24,70)%), чем в группе II (-15,41 (-21,62 – -1,15)%) соответственно ($p < 0,001$)). Данные различия обусловлены тем, что среди подростков I группы 60% имели уровни данных ауто-АТ, превышающие референтный диапазон, а в группе II треть школьников имела пониженное содержание данного показателя.

Относительное содержание ауто-АТ к белку промежуточных филаментов астроцитов (GFAP), наоборот, в группе II было выше (22,86 (3,57 – 35,13)%) по сравнению с группой I (-10,98 (-20,03 – -1,92)%) ($p < 0,001$). Это обусловлено тем, что у

71% подростков группы I уровня данного показателя были повышенные, а у 25% из группы I – пониженные.

Установлено, что для 30% школьников обеих групп были характерны повышенные уровни ауто-АТ, отражающих состояние иммунной системы (антитела к нДНК, β 2-ГП I и Fc-фрагменту IgG), что может свидетельствовать о воспалительных процессах, в том числе хронических. У третьей части подростков повышено содержание ауто-АТ LuM, что указывает на изменения в легочной ткани.

Все обследованные подростки проживают в промышленном городе с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в составе которого присутствуют поллютанты, имеющие тропность к иммунной и дыхательной системам: диоксид азота, оксид углерода, аммиак, сероводород, фенол, формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид серы, хром, железо, марганец, медь, никель, цинк, сульфаты и взвешенные вещества. Следовательно, эти соединения оказывают влияние на органы дыхания и иммунитет подростков, вызывая изменения интенсивности их клеточного обновления. Результаты ранее проведенных исследований показали, что риски формирования патологии дыхания и иммунитета для населения данного города составили 5 и 4,2. Установлены также изменения содержания ауто-АТ у подростков в зависимости от уровня ингаляционной нагрузки химическими веществами [10, 11].

Таким образом, можно предположить, что повышенные уровни специфических ауто-АТ, отражающих состояние иммунной системы и легких, выявленные у подростков, обучающихся как в общеобразовательной школе, так и в «Школе олимпийского резерва», отражают реакцию организма в большей степени на загрязнение воздушной среды, чем на интенсивность учебного процесса.

Известно, что повышение содержания ауто-АТ к белкам S100 характеризуется нарушениями эмоционального статуса – фобией, депрессией или повышенной агрессивностью. Стойкое повышение содержания ауто-АТ к белкам GFAP характерно для процессов, которые сопровождаются дегенерацией волокон аксонов. Однако нельзя рассматривать рост содержания ауто-АТ исключительно с точки зрения их предполагаемого негативного влияния на функции нервных клеток.

Поскольку, с одной стороны, ауто-АТ участвуют в тканевом клиренсе, с другой стороны – являются регуляторами и индукторами нейропластических процессов [6, 7, 12, 13]. Кроме того, астроциты принимают активное участие в регуляции роста и репарации нервной ткани. Их белки, в том числе S100 и GFAP, вовлечены в трансдукцию сигналов, контролирующую активность ферментов энергетического обмена в клетках мозга [14]. Поэтому повышение уровня ауто-АТ к GFAP и S100 может косвенно свидетельствовать об активации данных процессов. Это может быть связано с подростковой перестройкой организма, сопровождающейся пластическими изменениями в мозге, поскольку в пубертатный период действие половых гормонов оказывает влияние на структурное созревание мозга [15–18]. Интенсивность учебного процесса также может оказывать влияние на уровень белка S100, поскольку он участвует в формировании долговременной памяти и его уровень повышается при обучении [19–21].

В результате исследования отмечены различия в иммунореактивности специфических ауто-АТ, отражающих состояние органов пищеварения у подростков, обучающихся в школах с различной учебной нагрузкой. В группе подростков «Школы олимпийского резерва» почти у половины обследованных выявлена гипериммунореактивность ауто-АТ к мембранным антигенам желудка и тонкого кишечника. Так как среди учеников «Школы олимпийского резерва» есть лица, занимающиеся и не занимающиеся в спортивных секциях, был проведен анализ зависимости содержания ауто-АТ GaM и ItM от наличия дополнительных занятий в спортивных секциях. Установлено, что у школьников, не посещающих спортивные секции, уровень данных ауто-АТ был выше – 18,68 (-2,86 – 33,70)% ($p=0,062$) и 19,34 (-0,65 – 40,01)% ($p=0,048$) для GaM и ItM, соответственно, по сравнению с их сверстниками, занимающимися в спортивных секциях (2,95 (-4,00 – 9,98)% и -2,78 (-9,02 – 14,97)% соответственно). Среди лиц с повышенной иммунореактивностью ауто-АТ GaM и ItM 68,9% и 62,0%, соответственно, составили подростки, не посещающие спортивные секции. Повышение уровня данных ауто-АТ может являться маркером развивающихся у них гастритов, дуоденитов, язв желудка и тонкого кишечника. Можно предположить, что изменения уровней маркеров состояния желудка и кишечника могут являться отражением особен-

ностей характера и режима их питания. Однако данное предположение требует дальнейших исследований. Поскольку изменения содержания специфических ауто-АТ могут являться транзиторными, целесообразно проводить изучение их уровня в динамике. Учитывая высокую распространенность заболеваний желудочно-кишечного тракта у школьников и преобладание в ее структуре гастритов, гастродуоденитов, заболеваний желчного пузыря [22], подросткам с повышенным уровнем ауто-АТ к антигенам желудка и кишечника необходимо исследовать соответствующие органы.

Заключение. Результаты обследования подростков не позволяют однозначно трактовать изменения содержания специфических ауто-АТ только как результат влияния интенсивности учебного процесса. Выявлены некоторые моменты, которые требуют дальнейшего изучения. Установлено, что у каждого третьего подростка повышены уровни ауто-АТ, отражающих состояние иммунной системы и легочной ткани, что, возможно, вызвано высоким уровнем загрязнения воздушной среды химическими соединениями, тропными к иммунной и дыха-

тельной системам. Более чем у половины школьников отмечена гипериммунореактивность нейронспецифических белков. Причем у подростков из общеобразовательной школы чаще встречались повышенные уровни ауто-АТ к белку S100, а в «Школе олимпийского резерва» – к белку GFAP. Причинами изменения содержания данных белков могут быть как гормональная перестройка организма подростков, так и особенности учебной и физической нагрузки обследованных. Решение данного вопроса требует дальнейшего изучения гормонального статуса и психо-эмоциональной сферы.

Почти у половины подростков из «Школы олимпийского резерва» повышены уровни ауто-АТ к мембранным антигенам желудка и тонкого кишечника, которые являются маркерами развивающихся гастритов, дуоденитов, язв желудка и тонкого кишечника. В связи с этим для данных школьников необходимо провести изучение характера и режима питания, а также обследовать органы желудочно-кишечного тракта с целью раннего выявления патологии и проведения лечебных или профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полупина Н.В. Состояние здоровья детей в современной России и пути его улучшения. Вестник Росздравнадзора. 2013; 5: 14-24.
2. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В. Оценка риска для здоровья подростков в зависимости от факторов окружающей среды и образа жизни. Казанский медицинский журнал. 2016; 97 (5): 771-777.
3. Кикю П.Ф., Ярыгина М.В., Горборукова Т.В. Влияние факторов среды обитания на здоровье детей и подростков в Приморском крае. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2014; 3: 39-40.
4. Мыльникова И.В., Ефимова Н.А. Оценка напряженности учебного труда обучающихся по различным образовательным программам. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2015; 4: 48.
5. Kim B.J., Seo J.H., Jung Y.H., Kim H.Y., Kwon J.W., Kim H.B., Lee S.Y., Park K.S., Yu J., Kim H.C., Leem J.H., Lee J.Y., Sakong J., Kim S.Y., Lee C.G., Kang D.M., Ha M., Hong Y.C., Kwon H.J., Hong S.J. Air pollution interacts with past episodes of bronchiolitis in the development of asthma. Allergy. 2013; 68 (4): 517-523.
6. Полетаев А.Б. Новые подходы в раннем выявлении патологических изменений в организме человека (иммунохимический скрининг как основа стратегии перехода от лечебной к превентивной медицине): методическое руководство для врачей. М.: МИЦ Иммунокулус, 2011. 64 с.
7. Полетаев А.Б. Физиологическая иммунология: естественные аутоантитела и проблемы наномедицины. М.: Миклош, 2010. 218 с.
8. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В., Барсем М.П., Нехурова С.Б. Методическое обеспечение гигиенической оценки школьных дисциплин. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 1: 36-40.
9. Кучма В.Р., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А., Мыльникова И.В. Гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности обучающихся 5-10-х классов общеобразовательных школ. Гигиена и санитария. 2016; 95 (6): 552-558.
10. Маснавиева Л.Б., Кудаева И.В., Ефимова Н.В. Уровни специфических аутоантител и риски формирования патологических процессов в условиях ингаляционного воздействия химических веществ. Гигиена и санитария. 2015; 7: 106-110.
11. Маснавиева Л.Б., Ефимова Н.В., Кудаева И.В. Индивидуальные риски здоровью подростков, обусловленные загрязнением воздушной среды, и их связь с уровнями специфических аутоантител. Гигиена и санитария. 2016; 95 (8): 738-742.
12. Зайчик А.Ш., Полетаев А.Б., Чурилов Л.П. Естественные аутоантитела, иммунологические теории и превентивная медицина. Вестник Санкт-Петербургского университета. 2013; 2: 3-16.
13. Bieber A.J., Warrington A., Pease L.R., Rodriguez M. Humoral autoimmunity as a mediator of CNS repair. TINS. 2001; 24: 39-44.
14. Траплин А.В., Левада О.А. Белок S100B: нейробиология, значение при неврологической и психиатрической патологии. Международный неврологический журнал. 2009; 1:166-175.
15. Campbell I.G., Darchia N., Higgins L.M., Dykan I.V., Davis N.M., de Bie E., Feinberg I. Adolescent changes in homeostatic regulation of EEG activity in the delta and theta frequency bands during NREM sleep. Sleep. 2011; 34(1): 83-91.
16. Coates, J., Gurnell M., Sarnyai Z. From molecule to market: Steroid Hormones and financial risk taking. Philos. Trans. R. Soc. Lond. Biol. Sci. 2010; 365: 331-43.8

17. *Sisk, C., Zehr, J.* Pubertal Hormones organize the adolescent brain and behavior. *Front Neuroendocrinol.* 2005; 26 (3-4): 163-74.
18. *Webster M.J., O'Grady J., Kleinman J.E., Weickert C.S.* Glial fibrillary acidic protein mRNA levels in the cingulate cortex of individuals with depression, bipolar disorder and schizophrenia. *Neuroscience.* 2005; 133: 453-46.
19. *Gromow L.A., Syrovatskaya L.P., Ovinova G.V.* Functional role of the neurospecific S-100 protein in the processes of memory. *Neurosci. Behav. Physiol.* 1992. 22: 25-29.
20. *Matzinger P.* The danger model: a renewed sense of self. *Science.* 2002; 296: 301-305.
21. *Mello E Souza T., Rohden A., Meinhardt M. et al.* S100B infusion into the rat hippocampus facilitates memory for the inhibitory avoidance task but not for the open-field habituation. *Physiol. Behav.* 2000; 71: 29-33.
22. *Саханова З.Р.* Структура заболеваний желудочно-кишечного тракта у школьников Илишевского района Республики Башкортостан. *Современные тенденции развития науки и технологий.* 2015. № 4-2. С. 126-128.
-