

© К.М.Сергеева, Н.Н.Захарьева, 2003
УДК 616.611-002-053.2-036.8

К.М. Сергеева, Н.Н. Захарьева

НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ТЕЧЕНИЯ И ПРОГНОЗА ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

K.M.Sergeeva, N.N.Zakharieva

NEW METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ESTIMATION OF THE COURSE AND PROGNOSIS OF GLOMERULONEPHRITIS IN CHILDREN OF SCHOOL AGE

Кафедра педиатрии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П.Павлова, Россия.

РЕФЕРАТ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – определить закономерности формирования «эффекторного интеграла» ведущих функциональных систем, обеспечивающих гомеостазис детского организма и их индивидуально-типологические особенности с учетом заболевания гломерулонефритом (ГН). **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Под наблюдением находилось 46 детей в возрасте 7-14 лет с ГН. Клиническое обследование проводилось по общепринятым методикам с оценкой состояния всех органов и систем. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Взаимосвязи регуляторной, кардиогемодинамической, иммунной, гемопоэтической, гемокоагуляционной систем у детей школьного возраста, больных гломерулонефритом проявляются созданием иерархических взаимоотношений эффекторов функциональных систем. Вклад тех или других механизмов в структуру гомеостатического взаимодействия различен. Каждый тип вегетативной регуляции имеет специфические функциональные основы, отличия которых определяются формами взаимодействия параметров гомеостаза. Установленные особенности взаимоотношений функциональных систем позволяют выделить парасимпатикотонический и, особенно, симпатикотонический типы вегетативных регуляций, как типы с напряжением механизмов обеспечения физиологического уровня гомеостаза при гломерулонефрите. Исследование механизмов взаимодействия параметров функционального состояния почек, а также механизмов взаимодействия патогенетически значимых для гломерулонефрита систем гемопоэза, иммунитета и гемостаза у детей школьного возраста в зависимости от типов вегетативных регуляций и системной гемодинамики позволило определить особенности индивидуально-типологических реакций, формирующих течение и исход заболевания. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Полученные данные целесообразно учитывать при лечении и реабилитации больных, пролонгируя сроки диспансеризации.

Ключевые слова: гломерулонефрит, типы вегетативных регуляций, нормотония, симпатикотония, парасимпатикотония, типы системной кардиогемодинамики: эукинетический, гиперкинетический, гипокинетический, функциональные системы, внутрисистемные корреляционные связи, межсистемные корреляционные связи, «плотность» и «жесткость» корреляционных связей.

ABSTRACT

THE AIM of the work was to determine the regularities of forming the «effector integral» of the leading functional systems responsible for homeostasis of the child's organism and their individual-typological features with special reference to such a disease as glomerulonephritis (GN). **PATIENTS AND METHODS.** The observations were performed in 46 GN children aged 7-14 years. The clinical examination used generally accepted methods estimating the condition of all organs and systems. **RESULTS.** The interrelations of the regulatory, cardiohemodynamic, immune, hemopoietic, hemocoagulatory systems in GN children of school age manifested themselves by the formation of hierarchical interrelationships of the functional system effectors. The contribution of those or other mechanisms in the structure of the homeostatic interactions is not similar. Each type of the vegetative regulation has specific functional grounds with different forms of the interaction of the parameters of homeostasis. The determined specific features of the interrelations of the functional systems make it possible to establish the parasympathicotonic and, especially, sympathicotonic types of vegetative regulations as the types with the strained mechanisms of maintenance of the physiological level of homeostasis in GN. The investigation of the mechanisms of interaction of the parameters of the functional state of the kidneys as well as the mechanisms of the interaction of pathogenetically significant for GN systems of hemopoiesis, immunity and hemostasis in school age children depending on the types of the vegetative regulations and systemic hemodynamics allowed to determine the specificity of the individual-typological reactions forming the course and outcome of the disease. **CONCLUSION.** The data obtained should be taken into account in treatment and rehabilitation of the patients to prolong the period of dispensary observation.

Key words: glomerulonephritis, types of vegetative regulations, normotonia, sympathicotonia, parasympathicotonia, types of systemic cardiohemodynamics: eukinetic, hyperkinetic, hypokinetic, functional systems, intrasystemic correlations, intersystemic correlations, «density» and «rigidity» of correlations.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что гломерулонефрит в настоящее время не относится к часто встречающимся заболеваниям, он продолжает сохранять медико-

социальное значение, так как поражает в основном лиц молодого возраста, в том числе школьников, и имеет отчетливую тенденцию к хронизации [1-5]. Поиски прогностических критериев большин-

ством авторов сводятся к анализу течения гломерулонефрита, оценке возраста, особенностей дебюта болезни, длительности сохранения симптомов и морфологических изменений в почках [6-13]. При этом трактовка полученных результатов неоднозначна, прогноз гломерулонефрита у конкретного больного часто остается неопределенным [1, 9].

Широкое внедрение новых методик и приемов физиологии, позволяющих изучить механизмы регуляции функций различных систем организма, в клиническую практику помогает подойти с новых позиций к определению группы больных с неблагоприятным течением и прогнозом гломерулонефрита. Принципиально новые методы автоматизированной полипараметрической донозологической диагностики, прогнозирования уровня здоровья, основанные на теории функциональных систем П.К. Анохина [14-17], представляют особый интерес для клинической практики. Постулаты общей теории функциональных систем (иерархического и мультипараметрического взаимодействия функциональных систем в целом организме) позволяют понять механизмы формирования и компенсации нарушенных функций через звенья саморегуляции функциональных систем, обеспечивающих гомеостазис. Как показали исследования физиологов [16-18], глубинные различия полипараметрических взаимосвязей определяют типологические особенности системного кровообращения и вегетативного баланса, они проявляются специфическими формами системной организации и могут быть прогнозированы [18]. Закономерности формирования «эффекторного интеграла» ведущих функциональных систем, обеспечивающих гомеостазис детского организма и их индивидуально-типологические особенности с учетом заболевания гломерулонефритом, исследованы впервые.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находилось 46 детей в возрасте 7-14 лет с гломерулонефритом (ГН). Клиническое обследование проводилось по общепринятым методикам с оценкой состояния всех органов и систем. В оценку активности заболевания, помимо клинических симптомов, включали показатели общего анализа крови, биохимических показателей (общий белок и белковые фракции крови), иммунограммы (Т- и В-лимфоциты, сывороточные иммуноглобулины, циркулирующие иммунные комплексы – ЦИК, фагоцитоз), определенные с использованием стандартных методик. Показатели гемостаза, исследованные методом электрокоагулографии с оценкой всех фаз свертывания крови, ретракции и фибринолиза кровяного сгустка. Анализировали мочу (об-

щий анализ, мочевой осадок по Нечипоренко и Каковскому-Аддису, качественная лейкоцитурия и бактериурия). О функциональном состоянии почек судили по скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и реабсорбируемой фракции воды (RF), оцененных на основе клиренса эндогенного креатинина, концентрациям мочевины в сыворотке крови и моче, пробе Зимницкого.

Функциональную способность канальцев дополнительно оценивали по показателям радиоизотопной нефрографии (РНГ) с вычислением эмпирических параметров (T_{\max} и $T_{1/2\max}$) и расчетных показателей (секреторная мощность – СМ, общая концентрационная способность – ОКС, минутная секреция – МС, минутная экскреция – МЭ), установленных по методу R.P. Krueger и C.C. Winter. Всем больным проводилось сонографическое исследование органов мочевой системы, по показаниям – рентгеноурологическое обследование (микционная цистография, внутривенная урография).

Состояние системного кровообращения изучали методом интегральной реографии по K.W. Kubicek. Определяли такие показатели, как ударный объем крови (УО), частота сердечных сокращений (ЧСС), минутный объем крови (МОК), сердечный индекс (СИ), объемная скорость выброса крови (ОСВ), общее периферическое сопротивление (ОПС), среднее гемодинамическое давление (СГД). Расчет реограмм проводился усредненно по нескольким пульсовым комплексам путем математической обработки амплитудно-частотных характеристик с применением стандартных программ. В соответствии с показателями СИ выделяли типы системной кардиогемодинамики: эукинетический (ЭуК), гиперкинетический (ГрК), гипокинетический (ГоК). Вегетативный статус определяли методом вариационной пульсометрии [1] с регистрацией кардиоинтервалограммы с оценкой параметров сердечного ритма: моды, амплитуды моды, вариационного размаха, с вычислением индекса напряжения (ИН), индекса вегетативного равновесия (ИВР), вегетативного показателя ритма (ВПР), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР). В соответствии с ИН выделяли типы вегетативной регуляции: симпатикотонию, нормотонию и парасимпатикотонию. Статистическую обработку данных проводили на IBM с использованием программы Microstat Copyrighnt © 1985, Ecosoft, Inc. Анализировали корреляционные связи между параметрами функциональных систем на уровне внутрисистемных и межсистемных взаимоотношений. Оценивали количество связей («плотность» взаимодействия), уровень «силы» корреляций (при коэффициенте $r = 0,9-0,7$ – силь-

ная; $r = 0,6-0,4$ – средней силы; $r = 0,3$ – слабая), количественное соотношение сильных и средней силы корреляционных связей – уровень «жесткости» взаимодействия эффекторов, направление связи (прямые и обратные корреляции), соотношение между обратными и прямыми корреляционными связями – ауторегуляторные механизмы обеспечения стабильности функций [16 – 18].

Диагноз ставился клинически и верифицировался на основании данных обследования в динамике наблюдения. У 29 детей (63%) ГН протекал с нефритическим синдромом, у 17 (37%) – с неполным нефротическим синдромом. У 5 (10,8%) больных отмечено острое течение ГН, у 41 (89,1%) – хроническое течение заболевания.

Началу заболевания у 35 больных (76%) предшествовала острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ), у 4 пациентов (8,6%) – ангина, у 7 человек (15,2%) – причину заболевания по анамнезу установить не удалось. Для больных ГН характерен был синдром интоксикации, проявляющийся вялостью, бледностью, снижением аппетита, иногда – рвотой, повышением температуры. Типичные почечные клинические симптомы – отеки и артериальная гипертензия были выражены в зависимости от варианта течения ГН (отеки – при нефритическом синдроме, артериальная гипертензия – у 6 детей с нефритическим синдромом). Болевой симптомокомплекс имел место в 14 наблюдениях (30,4%), при этом у 5 детей (10,8%) регистрировался положительный симптом поколачивания, у 9 (19,5%) – абдоминальный синдром. Ведущий мочевой симптом – гематурия разной степени выраженности отмечена у 33 больных, протеинурия (от 0,66 до 1,5 г/сут) – у всех детей. У большинства больных на высоте активности констатировали нарушение функций почек, ОПН и ХПН не встречались ни в одном наблюдении. У 6 детей (13%) заболевание протекало на фоне дисметаболических нарушений, проявляющихся кристаллурией, у 11 человек (23,9%) отмечена мононуклеарная лейкоцитурия.

Пациенты получали патогенетическую терапию: нестероидные противовоспалительные препараты при нефритическом синдроме ГН, преднизолон – при нефротическом синдроме, по показаниям – антикоагулянты, дезагреганты, мембраностабилизирующие средства в соответствии с тактикой современной нефрологии. К моменту выписки из стационара нормализация клинических и лабораторных критериев активности процесса, начало ремиссии отмечены у всех больных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С учетом типов вегетативных регуляций и системной кардиогемодинамики были проанализиро-

ваны результаты функциональных исследований мочеобразовательной, гемопозитической, иммунной и гемокоагуляционной функциональных систем организма и характер их взаимодействия при ГН. Учитывая, что нормотония является отражением равновесия вегетативных механизмов регуляции [15, 17–19], характеристики функциональных систем и их взаимозависимости при этом типе вегетативного баланса рассматривали как контрольные.

Больных с нормотоническим типом вегетативных регуляций было 17. У 76,4% из них выявлен отягощенный по заболеваниям наследственный анамнез, при этом наиболее часто отмечены болезни сердечно-сосудистой системы (47%), 52,9% пациентов в раннем возрасте имели сниженную резистентность и наблюдались как часто и длительно болеющие. На момент манифестации ГН 82,3% детей имели сопутствующие основному заболеванию болезни, среди которых первые ранговые места занимают вегето-сосудистая дистония (ВСД), хронические воспалительные очаги в носоглотке и аллергии. При этом у 47% детей диагностировали одно, у 30,1% – два, у 5,8% – три сопутствующих заболевания.

ГН протекал как с нефритическим (10 человек – 56,8%), так и с нефротическим синдромом (7 человек – 41,1%). Острое течение заболевания было у 5 детей (30%), хроническое – у 12 (70%). Симптомы интоксикации в активный период болезни имели все больные: недомогание, вялость, снижение аппетита, бледность кожных покровов. У 8 пациентов (47%) отмечена пастозность тканей, у 5 (29,4%) – отеки, абдоминальный синдром, глухость сердечных тонов, у 4 (23,5%) – артериальная гипертензия, функциональный сердечный шум и повышение температуры до фебрильных цифр, у 1 больного (5,8%) – увеличенная печень. С явлениями макрогематурии ГН протекал у 6 больных (35,2%), у 4 (23,4%) – с мононуклеарной лейкоцитурией. Гипо- или изостенурия отмечены при хроническом течении заболевания у 7 детей (41,1%). У 64,7% пациентов (11 человек) диагностировали нарушение функций почек.

Показатели функционального состояния почек в активной стадии ГН имели следующие характеристики: СКФ – $87,3 \pm 12,9$ мл/мин; RF – $97,4 \pm 0,9\%$; концентрация креатинина в сыворотке крови (Scr) – $65,5 \pm 15,2$ мкмоль/л; концентрация креатинина в моче (Ucr) – $49,6 \pm 7,5$ мкмоль/л, что статистически значимо не отличается от показателей здоровых детей. Наиболее информативными оценками функционального состояния почек, свидетельствующими о нарушении тубулярных функций нефронов, являются характеристики РНГ. При этом

показатели правой и левой почек существенно не различаются между собой (правая и левая почки соответственно): Т_{макс.} 3,7±0,6 мин и 3,6±0,5 мин, Т_{1/2макс.} – 8,4±1,8 мин и 7,1±1,0 мин; СМ – 1,28±0,3 усл.ед. и 1,33±0,4 усл.ед.; ОКС – 78,3 ±16,3 % и 73,2±15,6%; МС – 5,2±2,5% и 5,3 ±1,9%; МЭ – 5,6±0,9% и 5,5±1,4%. Показатели Т_{1/2макс.}, МС и МЭ статистически достоверно отличаются от аналогичных у здоровых детей ($p < 0,05 - 0,01$). Однако, благодаря сохранению физиологического уровня клубочковой фильтрации и канальцевой реабсорбции почки поддерживают гомеостатические константы организма (уровни мочевины и креатинина в сыворотке крови, концентрацию креатинина в моче) на физиологическом уровне (соответственно 5,3±1,4 ммоль/л, 65,5±15,2 мкмоль/л, 49,6±7,5 мкмоль/л).

Для оценки состояния механизмов регуляции деятельности почек проведен анализ корреляционных связей параметров функций правой и левой почек на внутрисистемном уровне. Установлено, что взаимоотношения параметров функций почек определяют 10 сильных корреляций: СМ – СМ1 ($r = +0,9$), МЭ – МЭ1 ($r = +0,9$), СМ-ОКС1 ($r = +0,8$), Т_{1/2}- МС ($r = -0,8$), Т_{1/2}- МС1 ($r = -0,7$), ОКС- СМ1 ($r = +0,9$), ОКС-МЭ ($r = -0,8$), МЭ- МС1 ($r = -0,8$), СКФ – Scr ($r = -0,7$), RF – Ucr ($r = -0,8$), 22 – средней силы и 9 слабых. При этом из 6 одноименных функциональных РНГ-показателей правой и левой почек 2 связаны сильными корреляциями (СМ-СМ1, МЭ-МЭ1), 3 – средней силы (ОКС- ОКС1, МС- МС1, Т_м-Т_{м1}), 1 – слабой (Т_{1/2} – Т_{1/2} 1).

Общая «плотность» внутрисистемных взаимосвязей параметров функций почек равна 41, уровень «жесткости» взаимодействия почечных эффекторов – 0,45. Соотношение между общим числом обратных и прямых корреляционных связей, отражающее ауторегуляторные механизмы обеспечения стабильности функционирования системы [18], равно 0,58 (таблица).

Корреляционные зависимости показателей вегетативного баланса у больных ГН с нормотонией прямые, сильные: ИН – ВПР ($r = +0,9$), ИН-ПАПР ($r = +0,8$), ВПР-ПАПР ($r = +0,7$). Анализ корреляционной матрицы межсистемных взаимосвязей параметров функций почек и вегетативного баланса, отражающий вегетативное «управление» процессом мочеобразования, показал, что в этом функциональном блоке они определяются 14 связями сильного уровня, из которых 11 – прямые и 3 – обратные: ИН-СКФ ($r = +0,8$), ИН – ОКС1 ($r = -0,7$), ВПР- ОКС1 ($r = -0,8$), ВПР- СМ ($r = +0,8$), ВПР-СКФ ($r = +0,9$), ПАПР- МС1 ($r = +0,7$), ПАПР- СМ ($r = +0,8$), ПАПР- СМ1 ($r = +0,8$), ПАПР- МС ($r =$

+0,9), ПАПР- МС1 ($r = +0,7$), ПАПР – ОКС ($r = -0,7$), ПАПР – МЭ ($r = +0,8$), ИВР- ОКС1 ($r = +0,8$), ИВР – СКФ ($r = +0,8$), 15 – уровня средней силы и 3 – слабыми (см. таблицу).

Работами ряда авторов доказано, что с состоянием системного кровотока связаны особенности нейрогуморальной регуляции функций почек [20], отмечено преобладание того или иного типа кровотока при разных вариантах ГН [21] и изменение показателей КГД в зависимости от функционального состояния почек [21]. Это послужило предпосылкой для анализа механизмов взаимодействия параметров функций почек и КГД при разных типах кровотока.

Анализ корреляционной матрицы установил, что внутрисистемные связи эффекторов гемодинамики определяют 12 корреляций, из которых 3 – сильные прямые связи между УО – МОК ($r = +0,8$), МОК – СИ ($r = +0,8$), СИ- САД ($r = +0,7$), 7 – средней силы и 2 – слабые (см. таблицу). Однако эти взаимоотношения различны в типах КГД.

При ЭуК-типе параметры КГД связывают 7 внутрисистемных корреляций, из которых 2 – сильные (СИ – МОК, УО – МОК), 1 – средней силы (СИ -УО), 4 – слабые (СИ- ОПС, УО- СГД, МОК – СГД, ОПС – СГД). Межсистемные связи параметров функций почек и КГД прослеживаются на уровне 5 слабых корреляций: СКФ – ОПС, СКФ – СИ, RF – СИ, RF – УО, RF- СГД. При этом взаимоотношения функциональных показателей почек (СКФ – RF) реализуются на уровне слабых связей.

При ГрК-типе кровотока внутрисистемные связи показателей КГД определяют 6 корреляций, из которых 1 – сильная (СИ – ОПС), 3 – средней силы (СИ – СГД, ОПС – УО, ОПС – СГД), 2 – слабые (МОК – СГД, УО – МОК). Межсистемное взаимодействие параметров функций почек и КГД при ГрК типе обеспечивают 8 связей: 5 – средней силы (СКФ – МОК, RF – МОК, RF – СИ, RF – ОПС, RF – СГД) и 3 – слабые (СКФ – ОПС, СКФ – УО, RF – УО). Взаимодействие параметров функций почек (СКФ – RF) в этом функциональном блоке реализуется также на слабом уровне.

При ГоК типе системной КГД внутрисистемные взаимодействия представлены 6 корреляциями, из которых 5 – сильные (ОПС – СИ, ОПС – МОК, СИ – МОК, СИ – УО, УО – МОК), 1 – слабая (МОК – СГД). Межсистемные связи параметров функций почек и КГД ГоК типа определяют 6 корреляций среднего уровня: СКФ – МОК, СКФ – СИ, СКФ – ОПС, СКФ – УО, RF – ОПС, RF – СГД. Взаимосвязь показателей функций почек (СКФ – RF) в этом функциональном блоке по-прежнему слабая.

Сравнительная характеристика корреляционных связей между показателями функциональных систем у больных гломерулонефритом с разными типами регуляций

Характер связей (показатели)	Типы вегетативных регуляций																	
	Нормотония					Симпатикотония					Парасимпатикотония							
	П	Ж	А	С	СС	СЛ	П	Ж	А	С	СС	СЛ	П	Ж	А	С	СС	СЛ
Функций почек и ВНС	41	0,45	0,58	10	22	9	45	0,8	0,74	16	20	9	44	0,41	1,0	10	24	10
КГД	32	0,93		14	15	3	32	0,87	14	16	2	24	0,90			9	10	5
КГД и функций почек	12	0,43		3	7	2	9		7	0	2	9	0,14			1	7	1
КГД и ВНС	7			0	3	4	7	4,0	4	1	2	7	1,33			4	3	0
Показатели гемопоза	10	0,66		2	3	5	13	0,22	2	9	2	8	0,75			3	4	1
Гемопоза и функций почек	3	0,5		1	2	0	5	1,5	3	2	0	5	1,0			2	2	1
Гемопоза и ВНС	6			0	3	3	15	1,2	6	5	4	15	2,75			11	4	0
Иммунитета	8			0	3	5	14	0,5	4	8	2	11	0,57			4	7	0
Иммунитета и функций почек	8			0	1	7	18	0,75	6	8	4	13	1,0			5	5	3
Иммунитета и ВНС	10			0	3	7	16	1,16	7	6	3	25	1,0			12	12	1
Гемокоагуляции	8			0	6	2	17	0,71	5	7	5	9	0,2			1	5	3
Гемокоагуляции и функций почек	11	0,14		1	7	3	14	0,22	2	9	3	8	0,4			2	5	1
Гемокоагуляции и ВНС	8			0	6	2	8	1,5	3	2	3	8	0,33			2	6	0
ВСЕГО:	13	0,12		1	8	4	14	1,0	5	5	4	9				0	1	8
%	177	0,35	32	89	56	227	0,85	84	98	45	195	0,64	66			102	27	
		27,3			31,6			37,0		19,8		33,8				13,8		
			50,2						62,9						52,3			

Примечание. Нормотония: всего сильных связей – 32(27,3%), прямые – 22 (68,7%), обратные – 10 (31,2%). Внутрисистемные – 15 (46,8%): прямые – 8(53,3%), обратные – 7 (46,6%). Межсистемные – 17 (53,1%): прямые – 14 (82,3%), обратные – 3 (17,6%). Симпатикотония: всего сильных связей – 84 (37%), прямые – 32 (38,0%), обратные – 47 (55,9%). Внутрисистемные – 34 (40,4%): прямые – 12 (35,2%), обратные – 22 (64,7%). Межсистемные – 50 (59,5%): прямые – 25 (50%), обратные – 25 (50%). Парасимпатикотония: всего сильных связей – 66 (33,8%), прямые – 31 (46,9%), обратные – 35 (53%). Внутрисистемные – 22 (33,3%), прямые – 11 (50%), обратные – 11 (50%).Межсистемные – 44 (66,6%): прямые – 20 (45,4%), обратные – 24 (54,5%). П – «плотность», Ж – «жесткость», А – ауторегуляция. С-сильные корреляции, СС – средней силы корреляции, СЛ – слабые корреляции.

Таким образом, у больных ГН с нормотонией механизмы взаимодействия функциональных систем мочеобразования и системного кровотока различны: при ЭуК типе КГД взаимодействия параметров функций почек и кровотока количественно минимальные [5] и реализуются на уровне слабых связей. При ГрК и ГоК типах КГД число межсистемных связей увеличивается, взаимоотношения функциональных систем усиливаются до уровня средней силы, что свидетельствует о напряжении механизмов регуляции для достижения одного и того же результата (прочность взаимодействия характеристик фильтрации и реабсорбции в типах КГД не меняется).

Особенности изменений белков крови у больных ГН продолжают служить объектом изучения, так как степень тяжести катаболизма протеинов в значительной степени определяет прогноз заболевания [3, 5, 22]. Вместе с тем прогностическое значение диспротеинемии у больных ГН при отсутствии недостаточности фильтрационной и реабсорбционной способности почек практически не

изучено. Это послужило предпосылкой анализа механизмов взаимодействия параметров функционального состояния почек и белков крови в данном исследовании.

Установлено, что у больных ГН с нормотоническим типом вегетативных регуляций, независимо от клинического синдрома болезни, в условиях однотипности отклонений белкового спектра сыворотки крови, показатели функций почек находятся в обратных корреляционных связях с показателями глобулиновых фракций на

уровне средней силы. При этом у пациентов с нефротическим синдромом «плотность» связей этих межсистемных взаимоотношений выше, чем при нефритическом синдроме. Это является свидетельством того, что один и тот же уровень белкового баланса достигается напряжением межсистемных отношений функциональных систем [15,17] и позволяет расценивать нефротический синдром, по сравнению с нефритическим, как менее благоприятный в сохранении функций почек при ГН.

В последние десятилетия доказано, что иммунологические сдвиги являются первичными в генезе гломерулонефрита. [9, 21, 23], что проявляется активацией иммунных реакций в тканях почек, сдвигами иммунологических и гемопозитических параметров крови и сопряженными с ними изменениями гемокоагуляции. В прогрессировании ГН этим реакциям отводится решающая роль [3, 8]. В связи с этим представляет интерес изучение механизмов взаимоотношений параметров функций почек и функциональных систем гемопоза, иммунитета и гемокоагуляции.

У больных с нормотонией в острый период ГН показатели гемопоэза (лейкоцитоз, нейтрофилия, ускоренная СОЭ) отражали разную степень активности и не имели статистически значимых различий при разных синдромах болезни. В активную стадию болезни отмечены тенденции к снижению Т- и В-лимфоцитов, IgG, IgA, к повышению – IgM, фагоцитоза и ЦИК. При нефротическом синдроме число Т-лимфоцитов было статистически достоверно снижено по сравнению со здоровыми детьми ($p < 0,05$). Независимо от клинического синдрома ГН для активной стадии заболевания характерна гиперкоагуляция: сокращение времени окончания свертывания крови, общей продолжительности свертывания крови, усиление плотности сгустка крови, снижение фибринолитической активности крови.

Как показал анализ корреляционных матриц, межсистемные взаимоотношения параметров функций почек и характеристик изученных функциональных систем имеют различия у больных ГН. При нефротическом синдроме их «плотность» и уровень взаимодействия выше, чем при нефритическом синдроме, что позволяет рассматривать механизмы взаимодействия как напряженные, и, следовательно, нефротический синдром – как менее благоприятный по обеспечению взаимодействий функциональных систем организма.

Межсистемные отношения параметров функций почек, гемопоэза, иммунитета и гемокоагуляции определяют преимущественно связи среднего уровня и слабые (см. таблицу). С показателями периферической крови параметры функций почек связывают 6 корреляций, из которых 3 – средней силы и 3 – слабые, с показателями иммунитета – 10 взаимодействий, среди которых 3 – средней силы и 7 – слабые; с параметрами гемокоагуляции – 8 связей, из которых 6 – средней силы, 2 – слабые (см. таблицу).

У больных ГН с нормотонией общее число внутри- и межсистемных корреляционных связей равно 177, из которых 32 – сильные (27,3%), 89 – средней силы (50,2%), 56 – слабые (31,6%). Внутрисистемные связи параметров функций почек определяет 41 корреляция, из которых 10 – сильные, 22 – средней силы, 9 – слабые, «жесткость» взаимодействия – 0,45, соотношение обратных и прямых корреляций равно 0,58 (см. таблицу; рис. 1 и 2).

Сильные корреляционные связи имеют следующие характеристики: общее число внутрисистемных связей – 15, из которых 8 – прямые (53,3%), 7 – обратные (46,6%); число межсистемных сильных корреляционных связей – 17, из которых 14 – прямые (82,3%), 3 – обратные (17,6%) (см. таблицу).

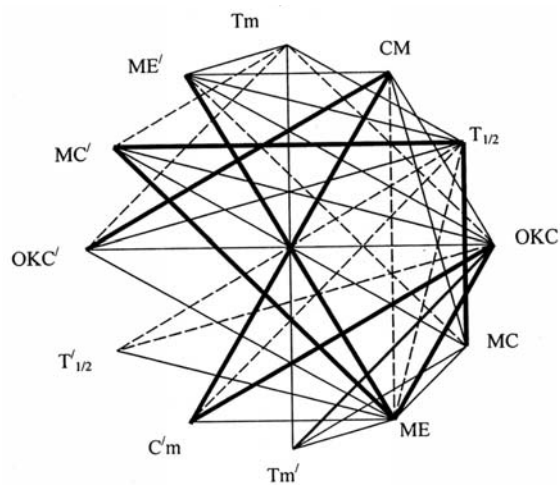


Рис. 1. Корреляционная матрица и характеристика «жесткости» внутрисистемных взаимосвязей показателей РРГ-функций почек у больных гломерулонефритом с нормотонией.

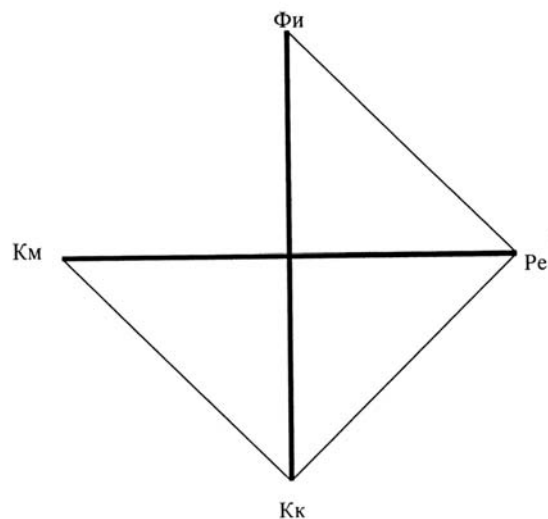


Рис. 2. Корреляционная матрица и характеристика «жесткости» внутрисистемных связей лабораторных показателей функций почек у больных гломерулонефритом с нормотонией.

Обозначения: толстые линии – сильные связи, тонкие линии – связи средней силы, пунктирные линии – слабые связи. Тm – время максимального накопления изотопа, CM – секреторная мощность, T1/2 – время полувыведения изотопа, OKC – общая концентрационная способность почек, MC – минутная секреция, МУ – минутная экскреция.

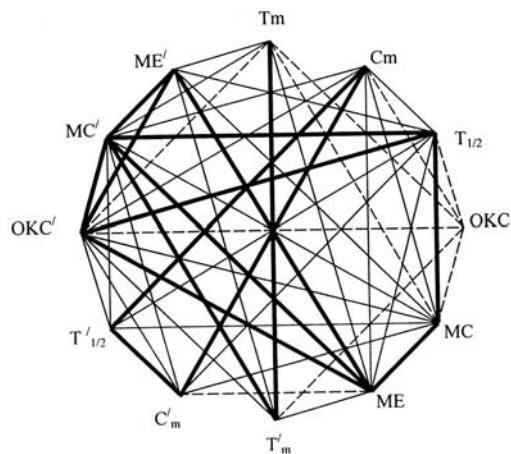


Рис. 3. Корреляционная матрица и характеристика «жесткости» внутрисистемных взаимосвязей показателей РРГ-функций почек у больных гломерулонефритом с симпатикотонией. Обозначения как на рис. 1, 2.

Таким образом, у больных гломерулонефритом с нормотоническим типом вегетативных регуляций внутрисистемные взаимоотношения параметров функций почек и межсистемные отношения мочеобразовательной системы с функциональными системами гемопоза, иммунитета и гемокоагуляции обеспечиваются преимущественно связями средней силы. Среди сильных корреляций преобладают прямые, как во внутри так и на межсистемном уровнях. Механизмы взаимодействия функциональных систем, включая систему мочеобразования, находятся в состоянии напряжения у больных с нефротическим синдромом, который может рассматриваться как менее благоприятный (по сравнению с нефритическим синдромом) по стабильности механизмов регуляции функциональных систем. Механизмы взаимодействия функциональных систем формируются также в зависимости от типа системной кардиогемодинамики. Наиболее благоприятным в обеспечении взаимоотношений функциональных систем является эукинетический тип КГД. При гиперкинетическом и гипокинетическом типах механизмы взаимодействия функциональных систем находятся в состоянии напряжения, и, следовательно, функциональной неустойчивости.

У больных ГН с нормотонией наступила клинико-лабораторная ремиссия в среднем через 40 дней от начала заболевания, осложнений не наблюдалось, при наблюдении в катамнезе на протяжении трех лет рецидивов болезни не было.

Симпатикотонический тип вегетативных регуляций отмечен у 17 больных ГН. Анализ клинических и параклинических характеристик течения ГН у детей этой группы подтверждает наличие различий в проявлениях заболевания по сравнению с контролем. Большинство больных ГН с симпатикотонией (76,4%) имеют отягощенный по заболеваниям наследственный анамнез, среди которых болезни сердечно-сосудистой системы, как и в контроле, занимают первое ранговое место, а заболевания желудочно-кишечного тракта отмечены в 2 раза чаще, чем в контроле. У больных ГН с симпатикотонией чаще отягощен преморбидный фон: перинатальный анамнез – в 1,5 раза, в 1,2 раза выше число больных, длительно и часто болевших в раннем возрасте. В этой группе пациентов в 7 раз чаще диагностировали три и более сопутствующих заболеваний. Среди последних первое ранговое место занимают болезни желудочно-кишечного тракта (в 2 раза чаще, чем в контроле). В данной выборке ГН развился в 3 раза чаще на фоне аномалий органов мочевой системы. Кроме того, ему вдвое чаще сопутствует инфекция мочевой систе-

мы. У таких пациентов высок удельный вес ВСД (47%) и хронических заболеваний носоглотки (30%).

ГН с симпатикотоническим типом вегетативных регуляций протекает не только с нефритическим (8 человек) и нефротическим синдромами (7 детей), но, в отличие от контроля, может манифестировать и смешанной формой (2 пациента). Среди больных этой группы, в отличие от контроля, отмечено только хроническое течение ГН. Все пациенты в период обострения имели нарушение функций почек, что в 1,5 раза чаще, чем в контроле. У них в 7 раз чаще отмечено увеличение печени, в 4 раза – отеки, в 1,6 раза – глухость тонов, в 1,5 раза – функциональный шум сердца, в 1,2 раза – абдоминальный синдром, в 1,3 раза – макрогематурия, в 2,3 раза – лейкоцитурия. У 2 детей была выявлена бактериурия (при отсутствии в контроле).

У больных ГН с симпатикотонией, по сравнению с контролем, отмечено снижение СКФ на 21%, более выраженное снижение тубулярных функций: на 16 и 13% (соответственно правая и левая почки) увеличено время накопления изотопа – Т макс. На 26 и 7% замедляется период полувыведения изотопа – Т_{1/2} макс. Были снижены показатели СМ на 7%, ОКС 26 и 7% , – на 20 и 7% – МЭ.

Консолидацию параметров функций почек демонстрируют 45 корреляционных связей, из которых 16 – сильные, 20 – средней силы и 9 – слабые (рис. 3). Между шестью одноименными показателями функций почек (РНГ) отмечены 3 сильные (Т макс. – Т макс.1, СМ – СМ1, МЭ-МЭ1); 2 – средней силы (Т_{1/2} – Т 1/21, МС – МС1) и 1 – слабая (ОКС – ОКС1) корреляционные связи. Разноименные показатели функций почек связывают 17 сильных, 22 – средней силы и 7 – слабых корреляций.

Анализ «плотности» общего числа сильных внутрисистемных корреляционных связей параметров функций почек в группах сравнения показал, что их количество у больных ГН с симпатикотонией в 1,6 раза выше контроля, при этом число прямых связей составляет 44% (7), обратных – 56% (9), показатель соотношения обратных и прямых корреляций (увеличен на 40% и равен 0,74 (см. таблицу).

У больных ГН с симпатикотонией межсистемные взаимоотношения параметров функций почек и вегетативных регуляций определяют 32 корреляционные связи, из которых 14 – сильные, 16 – средней силы, 2 – слабые, что не отличается от контроля. Однако в отличие от последнего увеличивается число обратных связей.

Межсистемные отношения показателей функ-

ций почек и КГД представлены 6 корреляциями, из которых 4 сильные (СКФ – СИ, СКФ – ЧСС, RF – СИ, RF – ЧСС), 1 – средней силы (RF – МОК), 2 – слабыми (СКФ – УО, СКФ – ОПС). В данном функциональном блоке показатели функций почек (СКФ – RF) взаимодействуют на уровне сильной связи (см. таблицу).

У больных ГН с симпатикотонией, по сравнению с контролем, гематологические сдвиги демонстрируют более выраженную активность воспаления (рис. 4), иммунологические особенности проявляются большей депрессией клеточного звена и активацией гуморального звена иммунитета (рис. 5). Как и в контроле, при нефротическом синдроме ГН гемопоэтические и иммунологические сдвиги более выражены, чем при нефритическом. Гемокоагуляционные характеристики у больных ГН с симпатикотонией отличаются от контроля статистически значимыми ($p < 0,01$) различиями в системе свертывания крови (плотность кровяного сгустка), что является неблагоприятным фактором в обеспечении функций почек (рис. 6).

Межсистемные взаимодействия параметров функций почек, гемопоэза, иммунитета и гемокоагуляции имеют отличия от контроля (см. таблицу): с параметрами гемопоэза отмечены 15 связей, из которых 6 – сильные, 5 – средней силы, 4 – слабые. С характеристиками иммунитета установлено 16 корреляций: 7 – сильных, 6 – средней силы, 3 – слабые. С параметрами гемокоагуляции – 8 связей: 3 – сильные, 2 – средней силы, 3 – слабые. Количественное сопоставление корреляционных связей с контролем показывает, что у больных ГН с симпатикотонией нарастает как «плотность» межсистемного взаимодействия функциональных систем, так и «жесткость» межсистемных связей.

Общее число внутри- и межсистемных связей между изученными параметрами у больных ГН с симпатикотонией равно 227, что выше контроля на 28%, из них сильных – 84 (37%), средней силы – 98 (43,1%), слабых – 45 (19,8%). «Жесткость» взаимодействия равна 0,85 (выше контроля в 2,4 раза).

Таким образом, общее число сильных корреляционных связей изученных функциональных систем у больных ГН с симпатикотонией – 84, что выше контроля в 2,6 раза. Общее число внутрисистемных сильных корреляционных связей – 34 (выше контроля в 2,3 раза), из которых 12 (35,2%) – прямые (в 1,5 раза ниже контроля), 22 (64,7%) – обратные (в 1,4 раз выше контроля). Общее число межсистемных сильных корреляционных связей равно 50 (в 2,9 раза выше контроля), из которых 25 (50%) – прямые (в 1,6 раза ниже контроля), 25 (50%) – обратные (в 2,8 раза выше контроля – см.

таблицу). У больных ГН с симпатикотонией, по сравнению с контролем, изменяется «качество» взаимоотношений функциональных параметров, корреляционные связи между показателями претерпевают трансформацию: сохраняется около 50% корреляций, часть – исчезает, часть формируется вновь.

Таким образом, особенности полипараметрических взаимодействий параметров результатов действия эффекторов различных функциональных систем у больных гломерулонефритом с симпатикотонией по сравнению с нормотонией определяются изменением количества, качества и направленности связей между ними. По сравнению с нормотонией симпатикотонический тип вегетативных регуляций характеризуется напряжением механизмов взаимодействия функциональных систем, что позволяет предположить возможность их срыва и как следствие – неблагоприятное течение болезни.

У больных ГН с симпатикотонией ремиссия наступала в среднем через 55 дней, при наблюдении в течение 2 лет у 7 чел. отмечались рецидивы заболевания (2 – нефритический синдром, 3 – нефротический, 2 – смешанный), как уже отмечалось, в контроле рецидивов не наблюдалось.

У 12 пациентов с ГН был выявлен парасимпатикотонический тип вегетативных регуляций. В этой группе больных наследственный по заболеванию анамнез был отягощен у 66,6% больных (8 человек), что реже контроля на 15%, при этом, как и в контроле, наиболее часто отмечались заболевания сердечно-сосудистой системы. Второе ранговое место в наследственном анамнезе занимают болезни органов мочевой системы. Удельный вес патологии перинатального периода и раннего возраста не отличается от контроля. В отличие от контроля, у детей с ваготонией в 4 раза чаще диагностировали три и более сопутствующих гломерулонефриту заболеваний. При этом чаще отмечены болезни желудочно-кишечного тракта (в 1,6 раза), хронические очаги инфекции в носоглотке (в 1,2 раза), аномалии органов мочевой системы (в 1,8 раза), дисметаболические нарушения (в 1,4 раза).

У 66,6% (8 человек) больных с ваготонией ГН протекал с нефритическим синдромом, у 33,3% (4 ребенка) – с нефротическим. Все пациенты имели хроническое течение ГН, что в 1,4 раза чаще, чем в контроле. В активной стадии заболевания у всех больных отмечали нарушение функционального состояния почек (в 1,5 раза чаще, чем в контроле).

В дебюте заболевания все больные ГН с ваготонией имели симптомы интоксикации: недомогание, вялость, снижение аппетита. Тем не менее

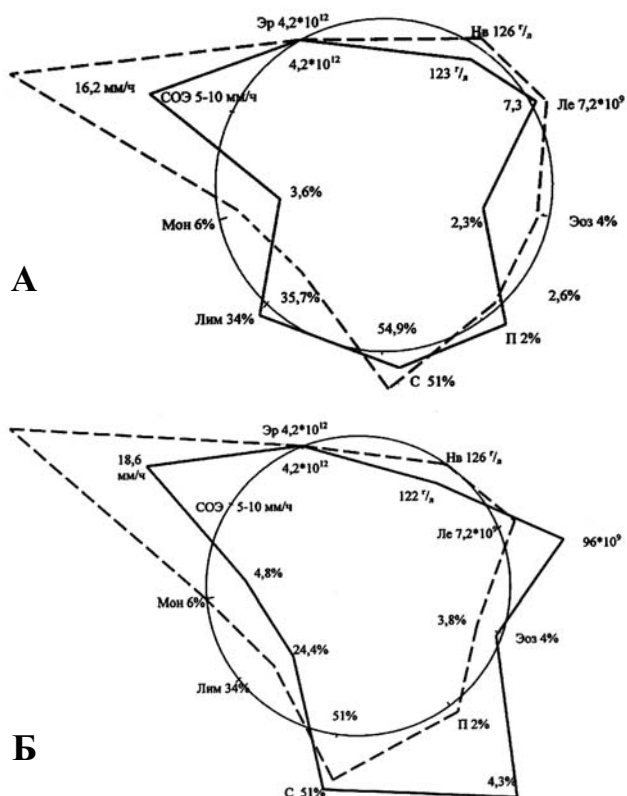


Рис. 4. Характеристика гемограммы при гломерулонефрите при гломерулонефрите с нормотонией (сплошная линия) и симпатикотонией (пунктирная линия). Радиус круга – показатели здоровых детей (по Осину А.Я., 1986). А – нефритический синдром, Б – нефротический синдром. Обозначения: Эр – эозинофилы, П – палочкоядерные нейтрофилы, С – сегментоядерные нейтрофилы, Лим – лимфоциты, Мон – моноциты.

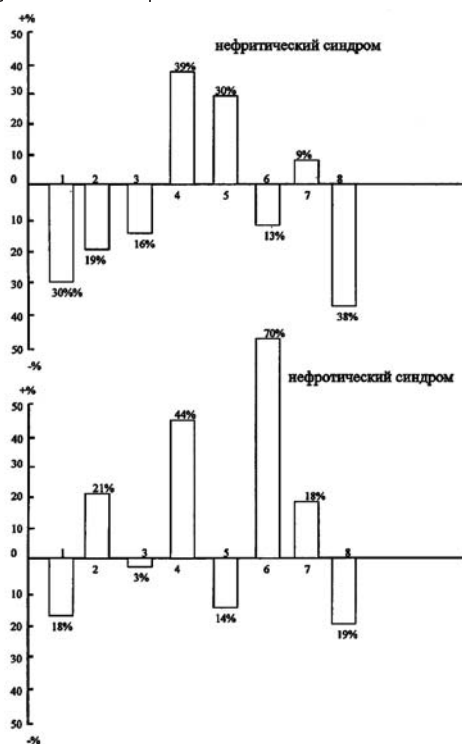


Рис. 5. Типологические различия показателей иммунитета при гломерулонефрите с симпатикотонией в сравнении с нормотонией. Обозначения: на оси абсцисс – нормотония, на оси ординат – % различий. 1. абс. кол-во лимфоцитов, 2. Т-лимфоциты, 3. В-лимфоциты. 4. – IgA, 6. IgM, 4. Фагоцитоз, 8. ЦИК.

реже, чем в контроле, отмечали повышение температуры тела (в 1,4 раза), абдоминальный синдром (в 1,8 раза), но в 4,3 раза чаще контроля – увеличение печени. Ведущие диагностические симптомы ГН отмечены реже, чем в контроле: в 1,4 раза – артериальная гипертензия, в 1,7 раза – отеки, в 2,1 раза – макрогематурия, в 2,7 раза – мононуклеарная лейкоцитурия.

Функциональные характеристики почек у больных ГН с ваготонией статистически значимо не отличаются от контроля.

Анализ корреляционной матрицы взаимодействия функциональных параметров почек установил, что механизмы внутрисистемных отношений определяют 44 связи, из которых 10 – сильные, 24 – средней силы и 10 – слабые, показатель «жесткости» взаимодействия равен 0,41, соотношение обратных и прямых корреляций – 1,04 (см. таблицу). Шесть одноименных параметров функций правой и левой почек (РНГ) связывают 5 корреляций, из которых 1 сильная, 2 – средней силы и 2 – слабые (рис. 7). Разноименные показатели функций почек связаны преимущественно корреляциями средней силы (22 – средней силы, 9 – сильные, 8 – слабые). Межсистемные взаимоотношения функциональных параметров почек и вегетативного баланса определяют 24 корреляции (9 – сильные, 10 – средней силы, 5 – слабые – см. таблицу). При этом параметры вегетативной регуляции находятся между собой во взаимодействии на уровне средней силы.

Межсистемные отношения показателей функций почек и КГД находятся на уровне 7 значимых связей, из которых 4 – сильные, что определяет уровень «жесткости» взаимодействия, равный 1,33, и обеспечивает в данном функциональном блоке связь показателей CRF и RF на уровне средней силы (см. таблицу).

У больных ГН с ваготонией в активную стадию заболевания, по сравнению с контролем, установлены отличия в белковом спектре крови, определяемые большей диспротеинемией за счет увеличения бета-глобулиновой фракции крови. Отличия взаимоотношений параметров функций почек и белков сыворотки крови определяются изменением направленности связей между ними.

Оценка состояния гемопоза и иммунитета позволила установить, что для активной стадии ГН с ваготонией, как и в контроле, характерным является лейкоцитоз, нейтрофилия, ускоренная СОЭ, депрессия клеточного и активация гуморального звеньев иммунитета. Показатели периферической крови и иммунитета не имеют статистически значимых отличий от таковых в контроле. Однако,

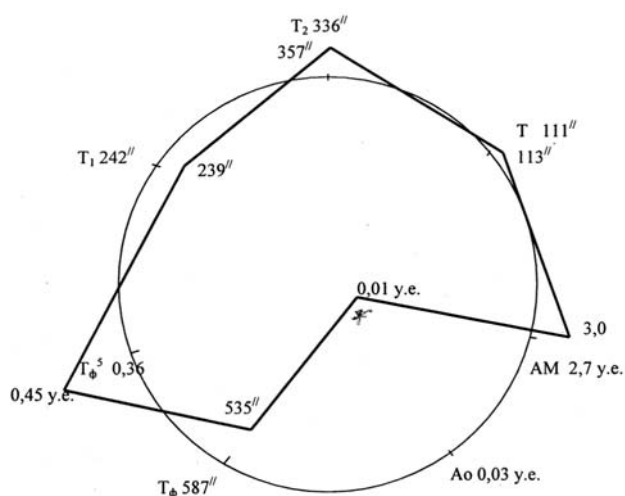


Рис. 6. Характеристика коагулограммы при гломерулонефрите с симпатикотонией (сплошная линия) в сравнении с нормотонией (радиус круга). Обозначения: T_1 , T_2 , T – показатели фаз времени свертывания крови, AM – гематокритная величина, Ao – плотность сгустка крови, T ϕ – время начала фибринолиза, T ϕ 5 – фибринолитическая активность.

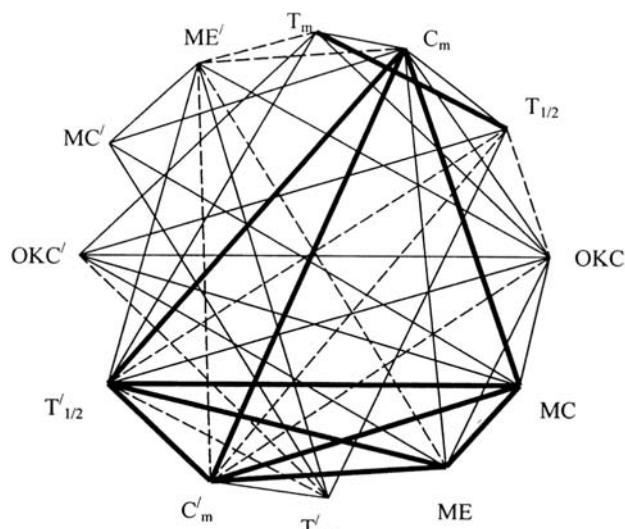


Рис. 7. Корреляционная матрица и характеристика «жесткости» внутрисистемных взаимосвязей РРГ – показателей функций почек у больных гломерулонефритом с парасимпатикотонией. Обозначения: толстые линии – сильные связи, тонкие линии – связи средней силы, пунктирные линии – слабые связи. Tm – время максимального накопления изотопа, T $_{1/2}$ – время полувыведения изотопа, OKC – общая концентрационная способность почек, MC – минутная секреция, ME – минутная экскреция.

характер межсистемных взаимодействий показателей функций почек и периферической крови у больных и нефритическим, и нефротическим синдромами отличается от контроля: увеличивается число связей между показателями, усиливается «сила» их взаимодействий (см. таблицу). Это позволяет расценивать сохранение одного и того же уровня функций почек ценой напряжения взаимоотношений функциональных систем организма в условиях ваготонии.

Анализ коагулограмм показал, что у больных

ГН с парасимпатикотоническим типом вегетативных регуляций в активной стадии заболевания имеют место тенденции к гиперкоагуляции крови, однако у представителей данной группы формируется менее плотный сгусток крови, чем в контроле ($p < 0,01$). Такие данные можно расценивать как благоприятный факт для функций почек, поскольку этот показатель в значительной степени обуславливает состояние микроциркуляции.

Межсистемные взаимоотношения показателей функционального состояния почек и гемокоагуляции определяют 8 корреляций, из которых 2 – сильные и 6 – средней силы. Параметры, характеризующие функцию почек, связаны в этом блоке корреляциями средней силы (см. таблицу).

У больных ГН с ваготонией общее число связей между показателями изученных функциональных систем равно 195 (в 1,1 раза больше контроля). Из них 66 (33,8%) – сильные, 102 (52,3%) – средней силы, 27 (13,8%) – слабые. «Жесткость» взаимодействия функциональных параметров равна 0,64 (в 1,8 раза выше контроля).

Таким образом, у больных гломерулонефритом с парасимпатикотонией общее число сильных корреляционных связей равно 66, что в 2 раза больше, чем в контроле. Общее число внутрисистемных сильных корреляций в этом блоке равно 22 (в 1,5 раз выше контроля), из них 11 (50%) – прямые, 11 (50%) – обратные, что практически не отличается от контроля. Общее число межсистемных сильных корреляций – 44 (в 2,6 раз выше контроля), из которых 20 (45,4%) – прямые (в 1,8 раз ниже контроля), 24 (54,5%) – обратные (в 3 раза выше контроля).

Анализ характеристик связей разного уровня функциональных блоков у больных ГН с ваготонией и нормотонией выявил их трансформацию при сравнении с нормотонией: часть связей сохраняется, часть исчезает, часть формируется вновь.

У больных с парасимпатикотоническим типом вегетативных регуляций клинико-лабораторная ремиссия наступает через 50 дней от начала заболевания, осложнений в течении ГН не наблюдалось, при 3-летнем наблюдении рецидив отмечен у одного больного.

Таким образом, у детей, больных гломерулонефритом с парасимпатикотоническим типом вегетативных регуляций отмечены полипараметрические взаимодействия функциональных параметров мочеобразовательной, гемопозитической, иммунной и гемокоагуляционной систем, отличные от таковых при нормотонии. Эти отличия обусловлены изменением «плотности», «жесткости» и направленности взаимодействия, а также качественными

изменениями характера корреляционных связей. Механизмы взаимодействий функциональных систем характеризуются напряжением между ними, что может быть предпосылкой дезадаптации в условиях заболевания и обусловить неблагоприятное течение и исход болезни.

ОБСУЖДЕНИЕ

У 46 детей, больных гломерулонефритом, изучены системные механизмы организации деятельности функциональных систем организма (регуляторной, кардиогемодинамической, мочеобразовательной, иммунной, гемопозитической, гемокоагуляционной) с учетом многокомпонентности внутри- и межсистемного взаимодействия эффекторов функциональных систем организма.

Использован метод комплексного системно-количественного исследования иерархической организации, структуры, закономерностей и механизмов внутри- и межсистемного взаимодействия гомеостатических функциональных систем [6, 8, 9, 11, 22, 23] на модели гломерулонефрита у детей школьного возраста.

У всех больных гломерулонефрит, независимо от клинического синдрома (нефритический, нефротический, смешанный) в активной стадии болезни протекал без нарушений состояния гомеостаза. Вопросы формирования системных механизмов регуляции функций почек и взаимоотношений важнейших функциональных систем, участвующих в развитии заболевания (гемопозитической, иммунной, гемокоагуляционной), определяющие индивидуально-типологические особенности сохранения гомеостаза при гломерулонефрите у детей школьного возраста при отсутствии ОПН и ХПН, изучены нами впервые.

Установлено, что индивидуально-типологические различия в обеспечении почечного гомеостаза различны в разных типах вегетативного регулирования и кардиогемодинамики. Они определяются характером полипараметрического взаимодействия эффекторов функциональных систем. Эти взаимодействия зависят от структуры организации корреляционных связей, характера иерархических взаимодействий функциональных систем, механизмов внутри- и межсистемного взаимодействия эффекторов функциональных систем, роли доминирующих структур в организации такого взаимодействия.

Эти данные являются новыми и дополняют представления о типологических различиях функциональных систем организма у детей, установленные ранее [6, 7, 16, 22].

При анализе типологических закономерностей полипараметрического взаимодействия совокупно-

сти эффекторов изученных функциональных систем у больных гломерулонефритом проявилась неравнозначность типов вегетативных регуляций. Внутри- и межсистемные отношения оптимально распределены у больных с нормотоническим типом вегетативных регуляций, обеспечивая максимальную консолидацию эффекторов почек. «Плотность» всех корреляционных связей у больных гломерулонефритом с нормотонией минимальная, преобладают корреляции средней силы и слабые над сильными. «Жесткость» взаимодействия параметров функциональных систем равна 0,35. При гломерулонефрите с парасимпатикотонией «плотность» связей функциональных параметров увеличивается незначительно (в 1,1 раза), как и в контроле, в их структуре преобладают корреляции средней силы и слабые, а удельный вес сильных связей увеличивается в 1,2 раза, показатель «жесткости» возрастает в 1,8 раза. При гломерулонефрите с симпатикотонией «плотность» корреляционных связей наибольшая, что в 1,28 раза выше контроля. Удельный вес корреляций средней силы и слабых в 1,3 раза ниже, чем в контроле, сильных – в 1,35 выше. Показатель «жесткости» составляет 0,85, что в 2,4 раза выше контроля. Усиление «плотности» и «жесткости» взаимосвязей функциональных систем позволяет говорить о напряжении в обеспечении механизмов их взаимодействия, которые максимально выражены при симпатикотонии и могут приводить к дезадаптации и срыву регуляции.

Общее число сильных внутри- и межсистемных связей у больных ГН с нормотонией равно 32, при этом доминирующими в их структуре являются прямые корреляции (внутрисистемные – 8–53,3%, межсистемные – 14–82,3%), обратные составляют 31,2%.

При парасимпатикотонии общее число сильных связей увеличивается в 2 раза по сравнению с нормотонией. В их структуре прямые и обратные корреляции уравновешены (прямые – 46,9%, обратные – 53%). При этом удельный вес прямых внутрисистемных корреляций по сравнению с контролем практически не меняется (50%), а межсистемных (45,4%) снижается в 1,8 раза. У пациентов с симпатикотонией общее число сильных связей по сравнению с контролем увеличивается в 2,6 раза. Они представлены преимущественно обратными связями. При этом удельный вес прямых внутрисистемных корреляций снижается в 1,5 раза, а прямых межсистемных – в 1,6 раза. Трансформация направления связей между функциональными параметрами и преобладание отрицательных корреляций как внутри-, так и на межсистемном

уровне взаимоотношений функциональных систем является характеристикой симпатикотонического типа вегетативных регуляций. В литературе есть данные, что значительное увеличение числа существенных связей в структуре гомеостатического взаимодействия отражает наличие стресса. В то же время увеличение отрицательных корреляционных связей в структуре эффекторного взаимодействия говорит о недостаточной устойчивости функциональной организации данного процесса [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С позиций теории системогенеза взаимосвязи регуляторной, кардиогемодинамической, иммунной, гемопоэтической, гемокоагуляционной систем у детей школьного возраста, больных гломерулонефритом, проявляются созданием иерархических взаимоотношений эффекторов функциональных систем. Вклад тех или других механизмов в структуру гомеостатического взаимодействия различен. Каждый тип вегетативной регуляции имеет специфические функциональные основы, отличия которых определяются формами взаимодействия параметров гомеостаза. Установленные особенности взаимоотношений функциональных систем позволяют выделить парасимпатикотонический и, особенно, симпатикотонический типы вегетативных регуляций, как типы с напряжением механизмов обеспечения физиологического уровня гомеостаза при гломерулонефрите. Это целесообразно учитывать при лечении и реабилитации больных, пролонгируя сроки диспансеризации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баевский РМ, Кириллов ОИ, Клецкин СЗ. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. Наука, М., 1984; 1 – 220
2. Рябов СИ, Рабухина ВА. В: Рябов СИ, ред. *Гломерулонефрит*. Л., 1980; 110-124
3. Сергеева КМ. Особенности течения гломерулонефрита у подростков. *Нефрология* 2000; 4 (2): 79-80
4. Тареев ЕМ. В: Тареев ЕМ, ред. *Клиническая нефрология*. М., 1983, Т.2; 5- 98.
5. Тареева ИЕ. Механизмы прогрессирования гломерулонефрита. *Тер Арх* 1997 (6): 5-10.
6. Котова ТГ. *Исходы диффузного гломерулонефрита в зависимости от особенностей его течения* Автореф. дис. ... канд. мед.наук. М., 1969; 1-16
7. Культепина ОС. *Клиника и отдаленный прогноз острого диффузного гломерулонефрита у детей*. Автореф. дис. ... д-ра мед.наук. М., 1971; 1 – 46
8. Серов ВВ. В: Тареева ИЕ, ред. *Нефрология*. М, 1995, Т.1; 130-135.
9. Шилов ЕМ. Иммунологические механизмы развития нефритов. В: Тареева ИЕ. *Нефрология: Руководство для врачей*. Медицина, М., 1989, Т.1; 125-143
10. Гавриков КВ, Глазачев ОС. Типы организации гемодинамики как критерии донозологической диагностики здоровья младших школьников. *Вопр охр мат дет* 1991; (7): 73-74
11. Гавриков КВ, Глазачев ОС. Индивидуальные особенности кардиогемодинамики детей и устойчивости к школьному эмоциональному напряжению. *Педиатрия* 1993; (4): 44-47.
12. Глазачев ОС. *Физиологический анализ эмоционального напряжения и адаптации ребенка шести лет к обучению в школе*. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 1988; 1-16
13. Глазачев ОС. *Закономерности мультипараметрического взаимодействия функциональных систем у детей в радиэкологически неблагоприятной среде*. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1997; 1-43
14. Игнатова МС, Вельтищев ЮЕ. *Детская нефрология: Руководство для врачей*. Изд. 2-е. Медицина, Л., 1989; 205-210.
15. Лемешев АГ, Бардин ЕВ. Изменения центральной гемодинамики у больных гипертонической формой хронического гломерулонефрита при физической нагрузке. *Здравоохранение Белоруссии* 1986 (2): 30-35.
16. Мовчан ЕА, Валентик МФ, Сидорова ЛД, Тов ИЛ. Исходы и прогнозирование течения острого гломерулонефрита. *Тер Арх* 1990; 62 (6): 18-22
17. Глазачев ОС. *Закономерности мультипараметрического взаимодействия функциональных систем у детей в радиэкологически неблагоприятной среде*. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1997; 1-43
18. Никитин СА. *Закономерности системной организации механизмов гомеостаза и их роль в обеспечении кровообращения*. Автореф. дис. ... д-ра мед.наук. М., 1991; 1-45
19. Сергеева КМ. Особенности течения гломерулонефрита у подростков. *Нефрология* 2000 4 (2): 79-80.
20. Осадшая ЛБ. *Системные механизмы оптимизации и адаптации кардиогемодинамики человека*. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Волгоград, 1997; 1- 39
21. Ратнер МЯ, Федорова НД. Прогностическое значение морфологического типа хронического гломерулонефрита и тубулоинтерстициальных изменений в зависимости от клинического типа заболевания. *Тер Арх* 1997; (6): 10-13.
22. Румянцев АШ. Особенности обмена белков у больных с хроническим гломерулонефритом. *Нефрология* 2001; 5(1): 7-18
23. Шулутко БИ. *Патология почек: Клинико-морфологическое исследование*. Л., 1983; 67-86

Поступила в редакцию 16.09.2002 г.