



КАРДИОМЕТРИЯ В ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ОСТРОМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТЕ У ДЕТЕЙ

Муродова М.Д., Юлдашев Б.А.

Самаркандский государственный медицинский университет

✓ **Резюме**

Течение гломерулонефрита у детей характеризуется учащением хронических форм заболевания, более ранним снижением почечных функций и развитием сердечно-сосудистых осложнений. Целью исследования явилось изучение гемодинамических показателей сердца у детей при остром гломерулонефрите. Были обследованы 98 детей с острым гломерулонефритом, в зависимости от уровня показателей скорости клубочковой фильтрации (СКФ) проведена кардиометрия с определением гемодинамических показателей сердца. В результате определен уровень изменения в гемодинамике сердца при снижении уровня СКФ почек.

Ключевые слова: острый гломерулонефрит, дети, кардиометрия, гемодинамические показатели сердца.

BOLALARDA O'TKIR GLOMERULONEFRITDA YALLIG'LANISH JARAYONI DARAJASINING GEMODINAMIK KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRINI KARDIOMETRIYADA O'RGANISH

Murodova M.D., Yuldashev B.A.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

✓ **Rezyume**

Bolalarda glomerulonefrit kasalligi surunkali shakllarining kuchayishi, buyrak funktsiyasining erta buzulishi va yurak-qon tomir asoratlarning rivojlanishi bilan kechmoqda. Tadqiqotning maqsadi o'tkir glomerulonefritli bolalarda yurakning gemodinamik ko'rsatkichlarini o'rganish. O'tkir glomerulonefrit bilan og'rigan 98 nafar bola tekshirildi, glomerulyar filtratsiya darajasi (GFR) ga qarab, yurakning gemodinamik ko'rsatkichlarini aniqlash maqsadida kardiometriya o'tkazildi. Natijada, yurakning gemodinamikasidagi o'zgarishlar darajasi buyraklar GFR darajasining pasayishi bilan aniqlandi.

Kalit so'zlar: o'tkir glomerulonefrit, bolalar, kardiometriya, yurakning gemodinamik ko'rsatkichlari.

CARDIOMETRY IN THE STUDY OF INFLUENCE OF THE DEGREE OF THE INFLAMMATORY PROCESS ON HEMODYNAMIC PARAMETERS IN ACUTE GLOMERULONEPHRITIS IN CHILDREN

Murodova M.D., Yuldashev B.A.

Samarkand State Medical University

✓ **Resume**

The course of glomerulonephritis in children is characterized by an increase in chronic forms of the disease, an earlier decline in renal function and the development of cardiovascular complications. The aim of the study was to study the hemodynamic parameters of the heart in children with acute glomerulonephritis. 98 children with acute glomerulonephritis were examined; depending on the level of glomerular filtration rate (GFR), cardiology was performed with the determination of hemodynamic parameters of the heart. As a result, the level of changes in the hemodynamics of the heart was determined with a decrease in the level of kidney GFR.

Key words: acute glomerulonephritis, children, cardiology, hemodynamic parameters of the heart.

Актуальность

Острый гломерулонефрит (ОГН) - одно из тяжелых заболеваний почек у детей, отличающееся частым развитием осложнений и прогрессированием до хронической почечной недостаточности (ХПН) [1,2]. Гломерулонефрит рассматривают как заболевание, в основе которого лежит иммунное воспаление с преимущественным поражением клубочков почек.

Взаимное влияние сердца и почек имеет различные механизмы, включающие перфузионное и системное давление, нейрогормональную активность, симпатическую нервную систему, ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, натрийуретические пептиды. Все они представлены рецепторами в сердце, сосудах и почках и, соответственно, влияют на объем жидкости, сосудистый тонус, давление, инотропию и сердечный выброс (1, 2). Течение гломерулонефрита у детей характеризуется учащением хронических форм заболевания, более ранним снижением почечных функций и развитием сердечно-сосудистых осложнений. В связи с этим, особое значение приобретает изучение роли гемодинамических нарушений в прогрессировании и в определении исходов заболевания. Установлена взаимосвязь функции почек и системного кровообращения: ухудшение течения заболевания почек при недостаточности кровообращения и его отрицательное влияние на органы кровообращения (4, 6). Следовательно, упускается время для своевременного адекватного терапевтического воздействия. Правильная оценка морфофункционального состояния сердца у больных с нефрогенной патологией имеет немаловажное как диагностическое, так и прогностическое значение.

Введение в практику методов ЭКГ и эхокардиографии (ЭхоКГ) значительно расширили возможность исследователей в изучении функционального и морфологического состояния миокарда.

Однако, учитывая важность своевременного выявления и способность прогнозирования развития осложнений, особое значение приобретает разработка и внедрение современной цифровой диагностической аппаратуры, которая способна давать более полноценную и объемную информацию. Цифровой гемодинамический анализатор предоставляет новую возможность оперативно получить информацию о показателях центральной и внутрисердечной гемодинамики, что имеет большое прогностическое значение для диагностики патологических процессов на ранних стадиях [3, 5].

В основу метода положена синхронная регистрация электрокардиографии (ЭКГ одноканальной) и реограммы с восходящей аорты с высокой точностью измерений (тысячные доли секунды) фазовых характеристик сигналов. На основании динамической модели движения крови по сосудам (включающей режим повышенной текучести) и фазового анализа сердечного цикла производится математический расчет динамики движения объемов крови в различных разделах сердечно - сосудистой системой за один цикл. Результаты верифицированы сопоставлением с прямыми измерениями гемодинамических показателей [3, 5].

Наиболее информативными являются семь фазовых объемов крови:

- SV – ударный объем крови (мл),
- MV – сердечный выброс (л/мин),
- PV1 – объем крови, притекающий в желудочек сердца в раннюю диастолу (мл),
- PV2 – объем крови, притекающий в желудочек сердца во время систолы предсердия (мл),
- PV3 – объем крови, изгоняемый из желудочка сердца в фазе быстрого изгнания (мл),
- PV4 – объем крови, изгоняемый из желудочка сердца в фазе медленного изгнания (мл),
- PV5 – объем крови, который перекачивает восходящая аорта в систоле (мл). С их

помощью рассчитывается фракция изгнания $RV1 = PV1/SV$ (%). Она измеряется в процентах и соответствует отношению поступающего объема крови в левый желудочек в раннюю диастолу к изгоняемому в аорту. Анализ кардиометрических данных позволяет определить момент начала проявления изменений в сердечно-сосудистой системы на ранних стадиях заболевания, что очень важно для благоприятного исхода болезни и профилактике возможных осложнений.

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилось определить роль кардиометрии в изучении влияния степени воспалительного процесса в почечной ткани на гемодинамические показатели при остром гломерулонефрите у детей.

Материал и методы

Обследовано 98 детей в возрасте от 5 до 16 лет с, находившихся на стационарном лечении в Самаркандском областном детском медицинском многопрофильном центре с диагнозом

острый гломерулонефрит (ОГН). При этом у 12 больных диагностирован ОГН с нефритическим синдромом и у 86 больных с ОГН с нефротическим синдромом. Помимо стандартного обследования для нефрологических больных у каждого пациента была оценена скорость клубочковой фильтрации (СКФ), согласно клиническим рекомендациям NKF (USA), при этом исследуемая величина оценивалась по формуле Шварца: Формула Schwartz et al.(1976):

В комплекс дополнительного кардиологического обследования была включена оценка гемодинамических показателей, на основе данных цифрового гемодинамического анализатора «Кардиокод» (производство Россия). Данный прибор позволяет предельно просто и с высокой точностью оперативно выявлять любые изменения и отслеживать развитие процессов в сердечно-сосудистой системе. Цифровой гемодинамический анализатор представляет собой приставку к любому типу компьютера, работающего на платформе «Windows».

Результат и обсуждения

Для осуществления поставленной цели, выявления взаимосвязи между кардиометрическими параметрами гемодинамики и скорости клубочковой фильтрации, показатели полученные при обследовании больных детей были подвергнуты корреляционному анализу. Этот подход отвечал на вопрос, взаимосвязана ли динамика изученных показателей от степени воспалительного процесса в почечной ткани сопровождающаяся нарушением фильтрационной способности почки. При достоверном ($p < 0,05$) коэффициенте Спирмена 0,3 связь оценивали, как слабую, при показателях от 0,31 до 0,7 - как среднюю (умеренную), при значениях коэффициента более 0,7 - как сильную. Знак перед коэффициентом указывал на направление связи (прямая или обратная).

Нарушение функционального состояния почек привело к изменению показателей гемодинамики. В таблице № 1 представлены нормативные показатели и полученные параметры гемодинамических величин в зависимости от возраста. В частности у пациентов регистрировалось снижение объема крови, поступающего в левый желудочек в фазу ранней диастолы, уменьшение ударного объема сердца (SV) и объемов крови, покидающих левый желудочек в фазы быстрого и медленного изгнания (PV1, PV2, PV3, PV4) и перекачиваемого восходящей аортой (PV5), а так же уменьшение минутного объема крови (MV). Представленные показатели свидетельствуют о нарушении скорости клубочковой фильтрации в следствии острого воспалительного процесса в почечной паренхиме. Так среднее значения СКФ у больных детей с ОГН было отмечено на уровне 29.2 мл/мин/1,73м².

Таблица 1

Нормативные и полученные показатели гемодинамических величин в зависимости от возраста.

Возраст/ параметры кардиометрии	SV (мл),	MV (л/мин),	PV1 (мл)	PV2 (мл)	PV3 (мл)	PV4 (мл)	PV5 (мл)	RV1 (%)	СКФ
3-6 лет	н	9-18	0,9-2	3,3-6,1	4.8-9,6	5,4-10,6	3,7-7,2	1,4-1,9	6=119,2-54 6=73-36
	б	8,7-15,1	0,9-1,5	0,7-5,5	3,5-7,2	5,1-8,3	3,5-6,1	1.1-1.7	
7-10 лет	н	11,3-28	1,4-2,8	7,4-14,6	7,8-15,6	7,7-16,1	7,2-14	2,4-3,15	
	б	9,6-23,0	1,3-2,5	6,1-12	7,1-12,3	6,9-12,4	5,9-15,1	2,1-3,0	
11-15 лет	н	24-46	2,2-4,4	11-21	16,3-37,2	14-27	9,6-18,7	3,7-5,3	
	б	25,1-54	2,7-4,3	7,9-22,5	23,1-36,6	13,1-24,2	9,1-22	4,6-8,6	

Более подробно характеризуя исследуемые параметры гемодинамики следует отметить, что SV – это параметр (мл) ударного объема крови, его значение было ниже нормативных величин у 40 % пациентов. Соответственно отмечалось и снижение показателя минутного объема крови – MV у 52% детей. PV1 – это объем крови, притекающий в желудочек сердца в раннюю диастолу, характеризующий присасывающую функцию желудочка (мл). Этот показатель был снижен у 36 % больных. Другим индикатором является параметр PV2 – характеризующий объем крови, притекающий в желудочек сердца во время систолы предсердия (мл) указывает на состояние мышц сердца. Если он высокий, то аорта работает под нагрузкой, помогая крови двигаться по сосудам при низкой эластичности мышц сердца. Часто этого бывает достаточно, чтобы понять в каком состоянии находится миокард. У 51 % пациентов PV2 был выше относительно нормативных величин, что указывает о перегруженном состоянии миокарда. Относительно параметров PV3 + PV4, то это показатели, показывающие объем крови изгоняемый желудочком сердца в фазу быстрого и медленного изгнания. Эти показатели были снижены у 65 % больных детей, что также свидетельствовало об изменениях в гемодинамике сердечно-сосудистой системы. Параметр PV5 – объем крови в перекачиваемый восходящей аортой как перистальтическим насосом, характеризует часть объема крови, движущейся по сосудам, функционально он связан с энергией выхода крови в аорту. Данный показатель отмечался на сниженных значения у 45 детей.

Фракцию изгнания (RV1) или фракцию выброса объема крови в сосуды (%) из желудочка сердца во время каждого сокращения, которую также можно определить помимо Эхо КГ кардиометрическим способом регистрировался на пониженных значениях у 51% больных.

Таким образом, проведенная нами кардиометрия указала на изменения гемодинамических показателей, что в свою очередь это свидетельствует о нарушении барорецепторной регуляции сосудистого тонуса у больных в результате почечной дисфункции. По этим показаниям все дети относились к гипокинетическому типу кровообращения, что с физиологической точки зрения является более неблагоприятным. Эти исследования констатируют наличие у данных больных скрытые нарушения кровообращения на ранних этапах при отсутствии субъективных симптомов.

При изучении влияния степени воспалительного процесса в почечной ткани на гемодинамические показатели при остром гломерулонефрите у детей нами выявлена положительная корреляционная связь между показателями СКФ и параметрами гемодинамики у больных с острым гломерулонефритом (таб.2).

Таблица 2

Корреляционная связь показателей СКФ и параметров гемодинамики у больных с острым гломерулонефритом (n=98).

SV мл	MV л/мин	PV1 мл	PV2 мл	PV3 мл	PV4 мл	PV5 мл	SV мл	MV л/мин	PV1 мл	RV1 %	Фракция выброса %
0.45	0.38	0.24	0.4	0.45	0.45	0.3	0.14	0.2	0.2	0.4	0.2

Проведенный нами корреляционный анализ позволил выявить в основном умеренную связь между изменениями показателей гемодинамики и скоростью клубочковой фильтрации, что указывает на тенденцию снижения показателей гемодинамики при снижении уровня СКФ почек при остром гломерулонефрите, которые косвенно указывают на «усталость» сердца.

Выводы

1. Проведенные нами исследования в изучении основных гемодинамических параметров на основе кардиометрии у больных с острым гломерулонефритом позволили нами сделать следующее:
2. Предлагаемый метод цифровой кардиометрии, позволяет предельно просто и с высокой точностью оперативно выявлять любые изменения и отслеживать развитие процессов в сердечно-сосудистой системе. Проведенная нами кардиометрия указала на изменения гемодинамических показателей у детей с острым гломерулонефритом, что в свою очередь

это свидетельствует о нарушении барорецепторной регуляции сосудистого тонуса у больных в результате почечной дисфункции.

3. Проведенный нами корреляционный анализ объемных показателей гемодинамики и скорости клубочковой фильтрации позволил установить наличие связей и закономерностей между этими параметрами. Раннее выявление сердечно-сосудистых осложнений позволяет провести своевременную кардиопротективную терапию и тем самым улучшить прогноз заболевания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Axmedjanova N. I. i dr. FAKTORI RISKI RAZVITIYA OSTROGO GLOMERULONEFRITA U DETEY PO SAMARKANDSKOY OBLASTI //Dostijeniya nauki i obrazovaniya. – 2021. – №. 2. – S. 45-46.
2. Muxin N. A. i dr. Ostriy glomerulonefrit v XXI veke //Terapevticheskiy arxiv. – 2015. – Т. 87. – №. 6. – S. 4-9.
3. Rudenko M.Yu., Zernov V.A., Voronova O.K., Mamberger K.K., Makedonskiy D.F., Rudenko S.M., Xlestunov S.P., Yermoshkin V.I., Lukyanchenko V.A., Chepenko V.V., Chefranov S.G., Demidova V.E., Fedosov Yu.V., Lotarev A.A., Shixlyarova A.I., Sapunov N.E., Jigalov S.N., Voronina T.N., Garbuzov G.A. Kardiometriya. Osnovi teorii i praktiki. – Taganrog; Moskva: Izd-vo IKM, 2020. – 215 s. ISBN 978-5-86746-108-4.
4. Djamolovna M. M., Axmatovich Y. B., Farkhodovna M. F. Metabolic Characteristics Of The Heart In Children With Chronic Kidney Disease //NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO. – 2021. – S. 8070-8076.
5. Olga K. Voronova, Mikhail Y. Rudenko, Vladimir A. Zernov. The G.Poyedintsev - O. Voronova mathematical model of hemodynamics. *Cardiometry*; Issue 14; May 2019; p.10-15; DOI: 10.12710/cardiometry.2019.14.1015
6. National Heart, Lung, and Blood Institute. NHLBI Working Group: cardiorenal connections in heart failure and cardiovascular disease, 2004. <https://www.nhlbi.nih.gov/events/2004/cardiorenal-connections-heartfailure-and-cardiovascular-disease>. Accessed February 15, 2018.

Поступила 09.03.2022