

ՄՐՏԻ ՆԵՐՄՂՄԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ
ԱՍԻՆԽՐՈՆԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ՍՏԻՄՈԼԻՑԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ցույց է տրված, որ նախարտի և փորորի սխառլայի սինխրոնիզացման բացակայության պատճառով նկատվում է սրտային հրոցի և ձախ փորորում վերջնային դիաստոլիկ ճնշման դեպ-
տարիլիզացիա՝ ըստ որում սրտի առանձին կծկումները կարող են լինել հեմոդինամիկորեն ոչ
արդյունավետ, որը արտահայտվում է «պոլսի առտանկման» համախտանիշի առաջացմամբ:

A. N. Vetkin, V. V. Kislukhin

Mathematical Simulation of the Heart Forcing Function With
Application of the Regimen of Asynchronous Electrical Stimulation

S u m m a r y

It is shown that the destabilization of the cardiac throw and final-diastolic pressure in the left ventricle is observed, in result of the absence of synchronization of the systoles of the auricle and ventricle.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ровнов А. С., Григоров С. С., Ботчал Ф. Б., Геселевич Е. Л. Новое в хирур-
гии, АМН СССР, ИССХ. М., 1966, 162—170. 2. Шидловский В. А., Лищук В. А.,
Цатурян А. К. В кн.: «Физиология кровообращения. Физиология сердца». Л., Наука,
1980, 323—331. 3. Adolph J., Holmes J. C., Fukusumi H. Amer. Heart J., 1968, 76, 6,
829—838. 4. Defares J. G., Osborn J. J., Hara H. H. Acta physiol., Pharmacol. nerl.,
1963, 12, 3, 189—205. 5. Sagawa K. In. Adv. in Biomed. Eng., 3, New York, 1973
1—96. 6. Worner H. R. Proc. IRE, 1959, 47, 10, 1213—1216.

УДК 616.12—008.1—073.731—073.96—053.2

А. А. ГАЛСТЯН, А. В. АСЛАНЯН

ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЗДОРОВЫХ
ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА МЕТОДОМ
ИНТЕГРАЛЬНОЙ РЕОГРАФИИ

В последние годы развитие диагностических методов исследования в педиатрии основывается на стремлении к разработке и внедрению в клинику прежде всего неинвазивных и комплексных методов. Метод интегральной реографии (ИРГ) нашел широкое применение в терапевтической и хирургической практике для оценки центральной гемо-
динамики и при изучении влияния фармакологических и дозированных
физических воздействий [1—4, 6, 7].

В педиатрии определение сердечного выброса методом ИРГ еще не получило широкого распространения, имеются лишь единичные работы. Целью данного исследования явилось дальнейшее исследование метрологических возможностей применения ИРГ у детей для исследования показателей центральной гемодинамики у здоровых детей школьного возраста.

Методы и методика исследования. Нами обследовано 125 здоровых детей в возрасте 7—15 лет (65 мальчиков и 60 девочек). Исследование центральной гемодинамики проводилось в условиях основного обмена, после ночного сна, атошак, в теплом помещении (21—22°C) в горизонтальном положении ребенка, после 15—20-минутной адаптации.

Для определения показателей кардиогемодинамики нами впервые применен комплексный неинвазивный метод исследования, включающий синхронную регистрацию апекскардиограммы (АКГ), интегральной реограммы (ИРГ), дифференциальной реограммы, фонокардиограммы (ФКГ), электрокардиограммы во II стандартном отведении. Для регистрации ИРГ одна пара объединенных обычных электрокардиографических электродов (площадь 70—90 см²) накладывалась на дистальные участки волярных поверхностей предплечий, а вторая—на дистальные отделы голей. Расчет величины ударного объема (УО) в мл проводили по формуле М. И. Тищенко

$$УО = \frac{150 \cdot \text{ом} \cdot \text{см} \cdot У/У \cdot \text{к} \cdot \text{л}^2}{950 \cdot R} \cdot \frac{С}{Д},$$

где показатель R— в омах—базисное сопротивление (брался с показаний шкалы баланса моста реографа); l—в см—расстояние между серединами электродов (измерялось сантиметровой лентой по проекциям основных артериальных стволов точно так, как это обычно делается при определении скорости пульсовой волны); У— амплитуда анакроты ИРГ; Ук—амплитуда калибровки (0,1 Ом); 150 Ом×см—удельное сопротивление крови; С—длительность сердечного цикла; Д—длительность катакротического участка ИРГ в том же сердечном цикле. Для расчета средней величины УО крови начальные точки анакротического подъема всех смежных комплексов ИРГ за время дыхательного цикла последовательно соединялись между собой прямыми линиями, и в каждой из них измерялись значения У и С/Д и калибровочный импульс (У_к), расположенный на записи в одном из комплексов данного дыхательного цикла, в диакротической части реограммы. Величину минутного объема (МО) в л/мин вычисляли по формуле МО=УО·ЧСС/1000, где ЧСС—частота сердечных сокращений. Для нивелирования влияний индивидуальных антропометрических особенностей УО и МО делили на величину площади поверхности тела и получали соответственно ударный и сердечный индексы (УИ и СИ) в л/мин/м². Величины систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД) были получены как средние результаты трех последовательных измерений с интервалами в 3 мин., проведенных аскультативным мето-

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики здоровых детей 7—15 лет по данным интегральной реографии

Возраст Количество детей	Статистический показатель	ЧСС		САД, мм рт. ст.		ДАД, мм рт. ст.		УО, мл		МО, л/мин		УИ, мл/мин/м ²		СИ, л/мин/м ²		КДИ	
		М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
7—9 n=31	М	79,28	85,22	92,69	89,44	54,62	51,39	40,99	38,32	3,20	3,10	42,45	40,82	3,27	3,16	1,18	1,17
	$\pm m$	0,86	1,87	2,68	2,68	0,93	1,55	0,76	0,29	0,06	0,06	0,95	0,62	0,09	0,13	0,012	0,007
	$\pm \sigma$	2,99	7,73	9,30	7,25	3,20	6,38	2,62	1,18	0,21	0,24	3,30	2,55	0,31	0,52	0,04	0,03
10—12 n=50	М	72,77	80,00	99,96	102,08	58,65	60,00	49,25	46,48	3,57	3,66	41,58	40,40	3,02	2,98	1,20	1,18
	$\pm m$	1,20	1,66	1,76	1,54	1,08	1,4	0,59	0,48	0,05	0,07	0,71	0,80	0,07	0,12	0,005	0,002
	$\pm \sigma$	5,99	7,98	8,79	7,40	5,40	5,80	2,99	2,31	0,27	0,35	3,53	3,86	0,33	0,42	0,02	0,03
13—15 n=44	М	68,54	71,78	110,12	105,67	64,50	59,17	56,05	53,34	3,81	3,80	38,49	37,23	2,52	2,48	1,21	1,24
	$\pm m$	1,14	1,72	1,36	1,61	1,48	1,20	1,18	1,02	0,11	0,09	0,83	0,78	0,07	0,08	0,011	0,016
	$\pm \sigma$	5,73	7,08	6,82	6,65	7,41	4,93	5,92	4,20	0,55	0,36	4,16	3,21	0,34	0,35	0,55	0,07
	P _I —P _{II}	<0,001	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,2	>0,2	<0,02	>0,2	>0,1	>0,1
	P _{II} —P _{III}	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,02	<0,001	<0,05	<0,02	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	>0,1	<0,001
	P _I —P _{III}	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	<0,001

дом с использованием компрессионных возрастных манжеток. Полученные данные обработаны на ЭВМ и представлены в табл. I.

Результаты исследования. Интегральная реограмма тела у детей представляет собой как и у взрослых монофазную циклически повторяющуюся кривую, по форме сходную с объемной артериальной сфигмограммой. У здоровых детей на кривой ИРГ отчетливо выражен анакротический подъем и катакротический спад с инцизурой дикротической волной и вторичными колебаниями.

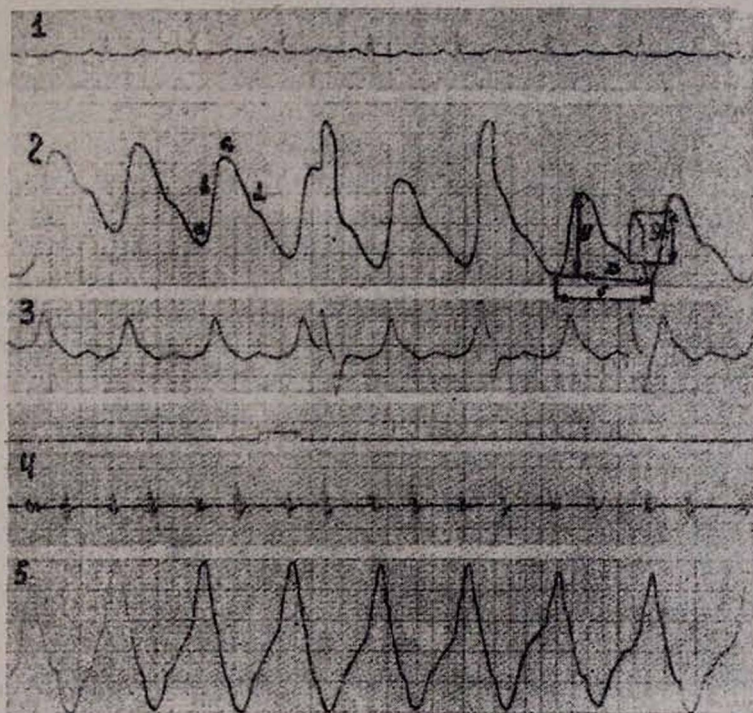


Рис. 1. Синхронная регистрация кривых. ЭКГ во II стандартном отведении (1), интегральная реограмма (2), первая производная интегральной реограммы (3), фонокардиограмма (4), апекскардиограмма (5) здорового ребенка 10 лет.

При сопоставлении ИРГ с синхронно записанной АКГ установлено точное совпадение начала анакротического подъема интегральной реограммы (а) с началом периода изгнания крови из левого желудочка—вершиной систолической волны АКГ (рис. 1). Наивысшая точка анакротического подъема ИРГ от нулевого уровня (C_1) совпадает с окончанием периода изгнания, точкой Д на систолической волне АКГ. Максимальная скорость оттока (d) на интегральной реограмме при сопоставлении на АКГ совпадает со временем окончания быстрого и началом замедленного наполнения желудочка. На ИРГ отчетливо видны колебания нулевой линии записи, вызванные актом дыхания. Эти циклические колебания сопровождаются изменением не только амплитуды (U/U_k), но и временных отношений (С/Д). При спокойном дыхании здо-

ровых детей на полный дыхательный цикл приходится от 3 до 5 сердечных сокращений. Нами проведен расчет коэффициента дыхательных изменений ударного объема (КДИ) в течение каждого дыхательного цикла. В процессе выдоха происходит увеличение УО объема крови, а в процессе вдоха — уменьшение. Амплитуда дыхательных колебаний зависит от индивидуальных особенностей детей, в частности, от типа дыхания. Отношение между наибольшей и наименьшей величинами УО крови в течение одного дыхательного цикла равно в среднем 1,20 и максимально увеличено в группе девочек (1,24) в возрасте 13—15 лет в связи с выраженным у них грудным типом дыхания. Результаты анализа ЧСС показали, что возрастные изменения у детей различного пола имеют неодинаковый характер; ЧСС у девочек, по сравнению с мальчиками, более ускоренная, особенно в возрасте 10—12 лет. Урежение ЧСС с возрастом отмечается как у девочек, так и у мальчиков. Величины САД и ДАД повышаются с возрастом у всех детей независимо от пола, что особенно четко выражено в возрасте 13—15 лет. Анализ полученных нами характеристик системы кровообращения показал, что, анализируя МО в различных возрастных группах, можно констатировать факт закономерного увеличения его величины с возрастом как у мальчиков, так и у девочек. Нами наблюдались статистически достоверные различия показателей МО между всеми возрастными группами. При анализе показателей УО отмечается та же закономерность: с возрастом детей повышается ударный объем, который достоверно отличен в различных возрастных группах. Одновременно СИ и УИ с возрастом уменьшаются, причем наиболее резкое снижение отмечается в возрасте 13—15 лет.

Ереванский институт усовершенствования врачей

Поступила 7/XII 1983 г.

Ա. Ա. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Ա. Վ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ԳՊՐՈՑԱԿԱՆ ՏԱՐԻՔԻ ԱՌՈՂՋ ԵՐԵՆԱՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԻՆՏԵԳՐԱԼ ՌԵՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ՄԵԹՈԴՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մարմնի ինտեգրալ ռեոգրաֆիայի մեթոդով որոշված են հիմնական հեմոդինամիկական պարամետրերի նորմալ տատանումների մեծությունները տարիքային տարրեր խմբերի առողջ երեխաների մոտ:

Ինտեգրալ ռեոգրամայի և ապեկարդիոգրամայի համաժամանակյա գրանցումը նոր մեթոդոլոգիական մոտեցում է կենտրոնական հեմոդինամիկայի ուսումնասիրության համար:

A. A. Galstian, A. V. Aslanian

The Study of Central Hemodynamics in Healthy Children of School Age by Means of Integral Rheography.

S u m m a r y

By means of integral rheography the normal fluctuation value of basic hemodynamic parameters in the various age groups of healthy children are determined.

A new methodological approach to the study of the indices of central hemodynamics is the complex synchronous registration of integral rheogram and apexcardiogram.

1. Воробьев Л. П., Казюлин А. Н. Кардиология, 1983, 5, 83—86.
2. Голиков А. П., Баниев С. Б., Берестов А. А. и др. Кардиология, 1981, 12, 60—63.
3. Голиков А. П., Эстрин В. А., Пушкарь Ю. Т. и др. Кардиология, 1980, 3, 52—55.
4. Катюхин В. Н., Телиров А. А., Чурносое Е. В. Кардиология, 1981, 3, 36—40.
5. Обухова А. А., Линева Р. А., Бабонина О. Н. и др. В кн.: «Функциональная диагностика в пульмонологии и кардиологии». Казань, 1981, 11, 122.
6. Тищенко М. И., Смирнов А. Д., Данилов Л. Н. и др. Кардиология, 1973, 11, 54—62.
7. Тищенко М. И. Автореф. докт. дис. М., 1971.

УДК 616.131.3—089

Н. И. КРЕМЛЕВ, Р. Г. ХАЧАТРЯН

ВЫБОР МЕТОДА ЗАКРЫТИЯ НЕЗАРΟΣШЕГО АРТЕРИАЛЬНОГО ПРОТОКА

Незаросший артериальный проток—наиболее часто встречающаяся аномалия развития сердечно-сосудистой системы, составляющая, по данным разных авторов, 6,2—25% от всех врожденных пороков сердца [1, 6, 7].

К настоящему времени в 90—95% случаев получены хорошие, непосредственные и отдаленные исходы операции при неосложненных формах изолированного незаросшего артериального протока [2, 3, 5]. Однако, несмотря на 45-летний опыт оперативного лечения незаросшего артериального протока, до сих пор ведется спор о методах закрытия протока—каждая кардиохирургическая школа пропагандирует свой метод, гарантируя его простоту, надежность и безопасность выполнения.

В институте патологии кровообращения МЗ РСФСР в период с 1960 по 1980 гг включительно произведено 1895 операций при изолированном незарощении артериального протока.

Закрытие артериального протока производилось методом лигирования, лигирования с прошиванием, лигирования на сосудистом протезе, ручным швом на зажимах Сатинского, многоскрепочными аппаратами и при выраженной легочной гипертензии—сужение протока.

Метод лигирования может быть применен лишь при протоке небольшого диаметра цилиндрической формы без воспалительного процесса его стенки, особенно у маленьких детей. К лигированию приходится прибегать и в тех случаях, если вокруг протока имеются плотные рубцовые изменения тканей, особенно в области легочной артерии, выделение которой становится крайне опасным. Тут необходимо ограничиться выделением аорты и протока и в целях предупреждения возможного кровотечения производить лигирование на сосудистом протезе. Таких операций в клинике произведено 286 (15,5% от общего чис-