

0,06 сек. после начала зубца Р на электрокардиограмме и возникает в результате асинхронного сокращения правого и левого предсердий, и при достижении в них максимального давления. Частотная характеристика III и предсердного тонов колеблется от 10 до 50 герц.

Частую регистрацию III тона малой амплитуды у здоровых детей нельзя объяснить понижением тонуса миокарда, хотя бы потому, что с такой же частотой III и предсердный тоны встречаются у хорошо тренированных юных спортсменов [10].

Нами проведено фонокардиографическое исследование 210 (3—4 л. 100, 5—7 л. 110) практически здоровых детей в возрасте от 3 до 7 лет на отечественном двухканальном аппарате ЭКПС-ч-3 с использованием фонокардиографической приставки. Фонокардиограмма регистрировалась на аускультативном «А», низкочастотном «Н», среднечастотном первом «С», диапазонах с 4 точек сердца (верхушка, V точка, легочная артерия—II межреберье слева, аорта—II межреберье справа) параллельно записи электрокардиограммы в 3 классических отведениях со скоростью движения ленты 100 мм/сек. Электрокардиограмма регистрировалась при стандартном усилении 1 мв = 10 мм. Фонокардиограмма 1 мв = 2—6 мм. При исследовании здоровых детей большое внимание обращалось на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Отбирались дети, у которых в анамнезе отрицались ревматизм, тонзиллит и инфекционные заболевания за прошедший год. У всех обследованных детей перкуторные границы сердца соответствовали возрастной норме. Аускультативно у 30 детей в вертикальном положении и у 100 в горизонтальном выслушивался систолический шум в основном на верхушке, в точке Боткина и на легочной артерии. При выслушивании 3 тон был обнаружен только у 10 детей. У остальных он, как и 4 тон, нами не был выслушан. У некоторых детей нами была отмечена тахикардия (P = 115—120), относительная брадикардия (P = 70—80). Полученные данные продолжительности тонов сердца у детей дошкольного возраста для достоверности нами были обработаны методом вариационной статистики (табл. 1, 2). Как видно из таблиц, у здоровых детей намечается определенная зависимость длительности тонов сердца от возраста исследуемых независимо от частотной характеристики фонокардиограммы и области ее регистрации. При сравнении продолжительности тонов сердца в одной и той же возрастной группе в зависимости от частотной характеристики записи фонограммы установлено, что тоны продолжительнее при регистрации их на среднечастотном первом диапазоне. При регистрации на разных частотах фонокардиограмм с различных точек сердца было установлено, что на продолжительность тонов сердца, кроме возраста, частотной характеристики влияет также область регистрации фонограммы. Наибольшая продолжительность тонов сердца нами зарегистрирована на верхушке, затем в области V точки. На 70 (33%) фонокардиограммах при записи на среднечастотном первом диапазоне в области верхушки нами было отмечено расщепление I тона (0,02 сек.), что объясняется разной длительностью фазы изометрического сокраще-

Продолжительность первого и второго тонов сердца у здоровых детей в возрасте от 5 до 7 лет

Таблица 1

| Частота | Верхушка | | Пятая точка | | Легочная артерия | | Аорта | |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | I тон | II тон | I тон | II тон | I тон | II тон | I тон | II тон |
| A | M=0,0699 s=0,0173 m=0,0016 | M=0,0509 s=0,0153 m=0,0011 | M=0,0656 s=0,0120 m=0,0011 | M=0,0537 s=0,0125 m=0,0012 | M=0,0591 s=0,0100 m=0,0009 | M=0,0511 s=0,0081 m=0,0007 | M=0,0660 s=0,0111 m=0,0010 | M=0,0480 s=0,0078 m=0,0007 |
| II | M=0,0800 s=0,0101 m=0,0010 | M=0,05719 s=0,0128 m=0,0012 | M=0,0737 s=0,0141 m=0,0013 | M=0,0600 s=0,0128 m=0,0012 | M=0,0662 s=0,0161 m=0,0015 | M=0,0560 s=0,0100 m=0,0009 | M=0,0600 s=0,0110 m=0,0010 | M=0,0523 s=0,0094 m=0,0009 |
| C ₁ | M=0,0863 s=0,0164 m=0,0015 | M=0,0724 s=0,0175 m=0,0015 | M=0,0850 s=0,0175 m=0,0016 | M=0,0700 s=0,0162 m=0,0015 | M=0,0736 s=0,0175 m=0,0016 | M=0,0651 s=0,0126 m=0,0012 | M=0,0700 s=0,0156 m=0,0015 | M=0,0600 s=0,0115 m=0,0011 |

M — средняя величина, определенная по способу моментов, s ± среднее квадратическое отклонение, m ± средняя ошибка средней арифметической

Продолжительность первого и второго тонов сердца у здоровых детей в возрасте 3—4 года

Таблица 2

| Частота | Верхушка | | Пятая точка | | Легочная артерия | | Аорта | |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | I тон | II тон |
| A | M=0,0609 s=0,0105 m=0,0010 | M=0,0432 s=0,0090 m=0,0009 | M=0,0589 s=0,0100 m=0,0010 | M=0,0466 s=0,0110 m=0,0010 | M=0,0522 s=0,0084 m=0,0008 | M=0,0473 s=0,0101 m=0,0010 | M=0,0416 s=0,0086 m=0,0008 | M=0,0438 s=0,0072 m=0,0007 |
| II | M=0,0713 s=0,0103 m=0,0010 | M=0,0534 s=0,0104 m=0,0010 | M=0,0697 s=0,0130 m=0,0013 | M=0,0566 s=0,0103 m=0,0010 | M=0,0587 s=0,0080 m=0,0008 | M=0,0510 s=0,0128 m=0,0012 | M=0,0533 s=0,0090 m=0,0010 | M=0,0487 s=0,0125 m=0,0012 |
| C ₁ | M=0,0815 s=0,0162 m=0,0016 | M=0,0603 s=0,0150 m=0,0015 | M=0,0755 s=0,0149 m=0,0014 | M=0,0612 s=0,0133 m=0,0013 | M=0,0663 s=0,0124 m=0,0012 | M=0,0585 s=0,0110 m=0,0011 | M=0,0634 s=0,0120 m=0,0012 | M=0,0542 s=0,0110 m=0,0011 |

ния и разной скоростью повышения внутрижелудочкового давления правого и левого желудочков. При изучении II тона у 100 детей (47%) нами было отмечено его расщепление (0,01—0,02) с наибольшей частотой регистрации на среднечастотном первом диапазоне и в области легочной артерии (II межреберье слева). В основе расщепления II тона, по всей вероятности, лежит асинхронная вибрация клапанов и стенок крупных артерий, передающихся затем на желудочковые стенки. Имеет значение также больший приток крови в лежащем положении к правой половине сердца и повышенное давление в легочной артерии [2]. В преобладании расщепления II тона у детей 3—4-летнего возраста немаловажную роль играет различная сила и различный тонус мускулатуры желудочков. По фонокардиографическим данным, физиологический III тон регистрируется почти у половины здоровых детей; М. К. Осколкова [8] регистрировала III тон у 55% обследованных детей, А. Н. Кузнецов [3] у 48, Г. А. Фокеев [11] у 57, Маннгеймер [12] у 70% здоровых детей. По нашим данным, III тон регистрируется чаще в области верхушки сердца, затем в V точке, на легочной артерии и аорте. При исследовании III тона на различных частотах он чаще регистрируется на среднечастотном первом диапазоне и в области верхушки—у 133 (63%). Это значит, что в состав III тона входят колебания с частотой выше 50 герц. Исследования показали также, что этот тон продолжительнее на среднечастотном первом диапазоне— $0,0390 \pm 0,0088$ (у 133), чем на аускультативном— $0,0320 - 0,0130$ (у 121), низкочастотном $0,0319 \pm 0,0078$ (у 93) (табл. 3).

Таблица 3
Продолжительность и частота регистрации третьего тона у здоровых детей 3—7 лет

| Частота | Верхушка | Пятая точка | Легочная артерия | Аорта |
|----------------|---|--|------------------|----------------|
| A | 93 M=0,0320 s=0,0131 m=0,0013 | 42 M=0,0324 s=0,0061 m=0,0009 | 10 M=0,0310 | 4 M=0,0270 |
| II | 121 M=0,0319 s=0,0078 m=0,0007 | 44 M=0,0278 s=0,0100 m=0,0015 | 7 M=0,0314 | 2 M=0,0300 |
| C ₁ | 133 M=0,0388 s=0,0088 m=0,0008 | 90 M=0,0353 s=0,0084 m=0,0008 | 19 M=0,0357 | 10 M=0,0360 |

Таким образом, III тон в наших исследованиях был записан у 63% исследуемых здоровых детей, была доказана зависимость продолжительности тона от области регистрации и частотной характеристики записи. IV или предсердный тон встречается у здоровых детей от 25 до 55% случаев [8, 11, 12].

По всей вероятности, здесь имеет значение также частотная характеристика записи и область, с которой регистрируется фонокардиограм-

ма. По нашим данным, предсердный тон записывается чаще на среднем-частотном первом диапазоне и с верхушки сердца (70), затем с V точки (42), с легочной артерии (9), с аорты (7). Максимальная продолжительность IV тона нами установлена в области верхушки и зависит также от частотной характеристики: на аускультативной частоте тон равен $0,0313 \pm 0,0064$, на низкочастотной— $0,0310 \pm 0,0071$, на среднечастотной первой— $0,0358 \pm 0,0113$. Таким образом, предсердный тон встречается, по нашим данным, у 33% здоровых детей с наиболее частой регистрацией в области верхушки и с максимальной продолжительностью на среднечастотном первом диапазоне.

Исследование соотношений амплитуды I и II тонов показало, что у здоровых детей 5—7 лет на верхушке и в V точке амплитуда I тона преобладает над амплитудой II тона. У детей 3—4 лет I тон на верхушке и в V точке в преобладающем большинстве случаев равен или амплитуда его была меньше, чем амплитуда II тона. На основании сердца во II межреберье справа и слева амплитуда II тона преобладала над амплитудой I тона, как и в возрастной группе 5—7 лет.

У 120 детей (57%) с V точки на фонокардиограмме был записан систолический шум малой амплитуды, с легочной артерии у 110 детей (52%), с верхушки у 80 детей (40%). Систолический шум малой амплитуды, как правило, занимая первую треть систолы и редко выходил за пределы ее половины. В основе этих шумов лежат первым делом функциональные расстройства клапанной системы отдельных отверстий и фиброзных колец, являющиеся местами от ходов крупных сосудов [2]. Немаловажную роль в их генезе играет фазовая скорость кровотока, максимальные цифры которой приходится на первую треть систолы [1, 7]. Большая частота выслушивания и регистрации шума над легочной артерией Д. Д. Лебедев [4] объясняет Т-образным делением легочной артерии, мягкостью стенок и поверхностным ее расположением. Интересно, что на фонокардиограмме этот шум характеризуется ромбовидной формой, как и все «стенотические шумы» и часто сопровождается раздвоением II тона. В возникновении систолического шума в области митрального устья в результате «митральной недостаточности» мышечного происхождения, по данным Гегеши-Киш, А. Б. Воловика, большую роль играет асинхронное сокращение стенок желудочков и капиллярных мышц. В последнее время, по данным А. Н. Кузнецова [3] (2%), Г. М. Слуцкой [9] (0,5%), Г. А. Фоксева [11] (6,2%), Р. Э. Мазо [6] (2%), у здоровых детей был записан диастолический шум. По данным А. Б. Воловика, Гегеши-Киш, наличие диастолического шума у ребенка всегда говорит о патологии, однако в последнее время некоторые авторы [12, 9] подчеркивают внесердечное происхождение диастолического шума у здоровых детей. У некоторых детей нами также были зарегистрированы в диастоле низкочастотные колебания, часто сливающиеся с III тоном, что затрудняло их дифференцировку.

Функциональные шумы у детей изучены недостаточно и требуют дальнейшего исследования. В заключение необходимо отметить, что

фонокардиографические исследования у детей можно широко применять как для установления продолжительности тонов, так и изучения шумов сердца.

Кафедра педиатрии

Ереванского медицинского института

Поступило 25.XII 1965 г.

Ա. Ա. ՊԱՍՏՏԱՆ, Լ. Ք. ԳԵՂՈՐԳՅԱՆ

ՄՐՏԻ ՋԱՅՆԵՐԻ ՅՈՆՈԿԱՐԴԻՈԳՐԱՅԻՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ԵՎ ՖՈՆՈԿԱՐԴՈՑԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱԿԻ ԱՌՈՂՋ ԵՐԻՆԱՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հլեկտրոկարդիոգրաֆիկ մեթոդով ուսումնասիրված է սրտի առնների տևողությունը և աղմուկները 3—7 տարեկան 210 առողջ երեխաների մոտ: Հաշտնարեքվել է սրտի առնների տևողության կախումը երեխաների հասակից, ֆունկցիոնալ դրանցման դիապոզոնից, սրտի առբեր կետերի դրանցումից: Յունկցիոնալ սխառլիկ աղմուկը հաշտնարեքվել է 120 (57%) երեխաների մոտ—այն ափելի հաճախ նկատել է 5 կետում, ապա թորային զարկերակի շրջանում. ֆունկցիոնալ աղմուկները դրանցվել են աուսկուլատորի և միջաճարական դիապոզոնում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Воловик А. Б. Болезни сердца у детей, М., 1963.
2. Гегеш Киш П., Сутрели Д. Заболевания сердца и органов кровообращения в младенческом и детском возрастах, Будапешт, 1962.
3. Кутнецов А. И. Педиатрия, 7, 1959.
4. Лебедев Д. Д. В кн.: Сердечно-сосудистая патология при заболеваниях органов дыхания и ревматизма у детей, М., 1959.
5. Луизада А. Физиология и патология сердца, М., 1963.
6. Мазо Р. Э. Инструментальные методы исследования сердца в педиатрии, Минск, 1964.
7. Олейник С. Ф. Теория сердечных шумов, М., 1961.
8. Осколкова М. К. Педиатрия, 3, 1958.
9. Слуцкая Г. М. Вопросы охраны материнства и детства, 4, 1963.
10. Ульбрих Я. И. Сравнительная оценка данных функциональной способности сердца юных и взрослых спортсменов, Автореферат диссертации, М., 1960.
11. Фомеев Г. А. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у практически здоровых детей младшего школьного возраста. Автореферат диссертации, Куйбышев, 1965.
12. M e l l n e r E. Phonocardiography in children. Advances in Pediatrics, 7, 171, 1955.