

## ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ И РИГИДНОСТИ АРТЕРИЙ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА СО СКРЫТОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

*С. С. Мозолева, А. Б. Амелина, М. Я. Ледяев*

*Волгоградский государственный медицинский университет,  
кафедра детских болезней*

В статье представлены данные сравнительного анализа показателей гемодинамики и ригидности артерий у детей подросткового возраста с нормальным артериальным давлением и со скрытой артериальной гипертензией.

*Ключевые слова:* скрытая артериальная гипертензия, подростки, показатели гемодинамики, ригидность артерий.

## FEATURES OF HEMODYNAMICS AND ARTERIAL STIFFNESS IN ADOLESCENTS WITH MASKED HYPERTENSION

*S. S. Mozoleva, A. B. Amelina, M. Y. Ledyev*

*Volgograd State Medical University,  
Department for Children's Diseases*

The article presented the data of comparative analysis of hemodynamic parameters and arterial stiffness in adolescents with normal arterial pressure and those with masked hypertension.

*Key words:* masked hypertension, adolescents, hemodynamic parameters, arterial stiffness.

Скрытая, «маскированная» артериальная гипертензия (термин, употребляемый в Европейских рекомендациях по артериальной гипертензии, 2007 г.) или изолированная амбулаторная артериальная гипертензия (форма впервые появилась в Российских рекомендациях по артериальной гипертензии, 2008 г.) — феномен, когда при измерении артериального давления в медицинском учреждении определяются нормальные величины, но результаты суточного мониторирования и/или самоконтроля артериального давления указывают на наличие артериальной гипертензии [2, 7].

Согласно различным данным, распространенность скрытой артериальной гипертензии (АГ) может колебаться от 8 до 48 %. Это зависит от особенностей исследуемых лиц (пол, возраст, длительность наблюдения по поводу АГ, сопутствующая патология, выраженность физических и психоэмоциональных нагрузок и т. д.), характера самих исследований в этой области (одномоментное, проспективное, случай-контроль, когортное и др.), а также от применявшихся пороговых значений артериального давления (АД). В последнее десятилетие данный феномен привлекает все большее внимание исследователей и практических врачей во всем мире. Это связано с тем, что средний относительный риск сердечно-сосудистых осложнений при скрытой АГ такой же, как и при стабильной АГ, а частота трансформации в явную, клиническую форму артериальной гипертензии, достигает 75 % в течение пяти лет [1].

Об увеличении жесткости артерий у подростков с артериальной гипертензией ранее показано в работе Светловой Л. В., Ледяева М. Я., 2014 [5], однако данных о свойствах сосудистой стенки у подростков со скрытой артериальной гипертензией нет.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение качества диагностики скрытой артериальной гипертензии путем проведения сравнительного анализа показателей гемодинамики и ригидности артерий у детей подросткового возраста с нормальным артериальным давлением и со скрытой артериальной гипертензией.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 40 детей в возрасте от 15 до 18 лет, которые были разделены на две группы по 20 человек. В первую группу вошли подростки со скрытой артериальной гипертензией, во вторую группу — дети с нормальным артериальным давлением (табл. 1). Измерение артериального давления проводилось трехкратно, по методу Короткова Н. С. Полученные величины АД верифицировались в соответствии с процентильными таблицами, представленными в «Программе ранней диагностики и профилактики артериальной гипертензии среди подростков» 2013 г. [4]. У всех 40 детей показатели артериального давления находились в пределах возрастной нормы, и не отмечалось различий между группами (табл. 1).

*Таблица 1*

### Сравнительная характеристика состава исследуемых групп

Параметры	1-я группа	2-я группа
Количество человек	20	20
Мальчики (%)	15 (75)	12 (60)
Девочки (%)	5 (25)	8 (40)
Средний возраст, лет ( $M \pm \sigma$ )	15,9 $\pm$ 0,7	16,1 $\pm$ 0,6
Средние значения индекса массы тела, кг/м <sup>2</sup> ( $M \pm \sigma$ )	21,06 $\pm$ 2,5	20,75 $\pm$ 2,8
САД мм рт. ст. ( $M \pm \sigma$ )	112 $\pm$ 5,1	114 $\pm$ 3,2
ДАД мм рт. ст. ( $M \pm \sigma$ )	60 $\pm$ 3,1	61 $\pm$ 3,6

**Средние значения показателей гемодинамики и ригидности артерий у детей со скрытой артериальной гипертензией и с нормальным артериальным давлением**

Показатели	Средние значения ( $M \pm \sigma$ )	
	1-я группа	2-я группа
САД <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	125,65 ± 6,1 <sub>0</sub>	116,25 ± 5,7 <sub>0</sub>
ИБ САД день, %	45,85 ± 14,9 <sub>0</sub>	7,45 ± 4,2 <sub>0</sub>
ИБ САД ночь, %	22,21 ± 21,0 <sub>0</sub>	7,42 ± 7,0 <sub>0</sub>
СИ САД, %	15,1 ± 4,9	11,0 ± 3,4
ИП САД сут., мм рт. ст.	67,0 ± 40,4	6,65 ± 5,10
ДАД <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	71,1 ± 4,1	65,3 ± 4,2
ИБ ДАД день, %	15,75 ± 13,1 <sub>0</sub>	1,2 ± 2,1
ИБ ДАД ночь, %	5,1 ± 7,6	1,16 ± 2,60
СИ ДАД, %	20,6 ± 6,5	16,0 ± 4,8
ИП ДАД сут., мм рт. ст.	13,85 ± 13,7 <sub>0</sub>	1,0 ± 1,6
СрАД, мм рт. ст.	88,5 ± 4,1	81,4 ± 3,5
ПАД, мм рт. ст.	54,55 ± 5,5 <sub>0</sub>	51,25 ± 6,5-
ЧСС, уд./мин.	75,5 ± 7,6	72,2 ± 6,9
РТТ,мс, приведенное к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС = 60 уд./мин	162,3 ± 8,3	160,0 ± 15,4
RWTT, мс, приведенное к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС = 60 уд./мин	189,65 ± 15,60	183,1 ± 13,1
ASI, мм рт. ст., приведенное к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС=60 уд/мин	136,25 ± 34,20	133,65 ± 24,60
AIx, %,приведенное к ЧСС = 75 уд./мин.	-64,6 ± 4,2	-64,05 ± 7,40
(dPdt) <sub>max</sub> , мм рт. ст/с	849,45 ± 97,9-	781,35 ± 117,90

\* $p \leq 0,001$ ; \*\* $p < 0,005$ ; \*\*\* $p \leq 0,05$ .

Полученные результаты исследования показали, что у детей со скрытой АГ (1-я группа) многие показатели гемодинамики достоверно выше, чем аналогичные параметры у подростков из 2-й группы, а именно: среднее суточное САД выше на 8 %, ИБ САД день на 5 %, ИБ САД ночь в 2 раза, СИ САД на 37 %, ИП САД сут. в 9 раз, ДАД на 9 %, ИБ ДАД день в 12 раз, ИБ ДАД ночь в 3,5 раза, СИ ДАД в 3 раза, ИП ДАД сут. в 13 раз, СрАД на 9 %, ПАД на 6 % (табл. 2).

Среди показателей, характеризующих ригидность артерий, было выявлено, что величина, отражающая время распространения пульсовой волны, не различалась у детей 1-й и 2-й групп. Однако у пациентов со скрытой артериальной гипертензией по сравнению со 2-й группой, значения максимальной скорости нарастания давления достоверно выше на 9 %. Это говорит о том, что у подростков со скрытой артериальной гипертензией повышена жесткость сосудистой стенки артерий.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании принимали участие только подростки, имеющие исходно нормальные значения

Всем детям было проведено суточное мониторирование артериального давления (СМАД) с использованием суточного монитора автоматического измерения артериального давления и частоты пульса МнСДП-3 с технологией Vasotens, который недавно был валидирован для использования у детей в соответствии с протоколом «BHS-93» [6]. Манжетка подбиралась в соответствии с окружностью плеча пациента. План измерений включал регистрацию параметров каждые 15 минут днем и каждые 30 минут ночью. За ночной интервал принималось время с 00.00 часов до 06.00 утра. Из полученных в ходе исследования параметров нами оценивались следующие показатели (табл. 2) [3].

Таблица 2

**Исследуемые показатели гемодинамики и ригидности артерий**

САД <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	Среднее суточное систолическое артериальное давление
ИБ САД день, %	Индекс времени для систолического АД в дневные часы
ИБ САД ночь, %	Индекс времени для систолического АД в ночные часы
СИ САД, %	Суточный индекс для систолического АД
ИП САД сут., мм рт. ст.	Индекс площади для систолического АД в течение суток
ДАД <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	Среднее суточное диастолическое артериальное давление
ИБ ДАД день, %	Индекс времени для диастолического АД в дневные часы
ИБ ДАД ночь, %	Индекс времени для диастолического АД в ночные часы
СИ ДАД, %	Суточный индекс для диастолического АД
ИП ДАД сут., мм рт. ст.	Индекс площади для диастолического АД в течение суток
СрАД, мм рт. ст.	Среднее гемодинамическое АД
ПАД, мм рт.ст.	Пульсовое артериальное давление
ЧСС, уд./мин.	Частота сердечных сокращений
РТТ,мс	Время распространения пульсовой волны
RWTT, мс	Время распространения отраженной волны
ASI, мм рт. ст	Индекс ригидности артерий
AIx, %	Индекс отражения (индекс аугментации)
(dPdt) <sub>max</sub> , мм рт. ст./с	Максимальная скорость нарастания давления

Обработка полученных данных осуществлялась с использованием программного продукта Microsoft Excel, статистический анализ — SPSS Statistics 17.0.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в ходе исследования данные представлены в таблице 3.

артериального давления. После проведения суточного мониторинга АД с помощью монитора МнСДП-3, имеющего технологию Vasotens, мы смогли не только выявить изменения показателей гемодинамики у детей со скрытой АГ, но и оценить параметры, характеризующие ригидность артерий. Результаты исследования показали, что у детей со скрытой АГ отмечается увеличение жесткости сосудистой стенки артерий. Наиболее чувствительным параметром оказался показатель  $(dP/dt)_{max}$  — максимальная скорость нарастания давления. Полученные данные указывают на целесообразность применения суточных мониторов автоматического измерения АД и частоты пульса с технологией Vasotens для повышения качества диагностики скрытой АГ у детей подросткового возраста.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов В. М., Смирнова М. И. Как диагностировать скрытую артериальную гипертонию? — Н. Новгород: ДЕКОМ, 2012. — 64 с.
2. Диагностика и лечение артериальной гипертензии // Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов. — М., 2008. — 32 с.
3. Ледяев М. Я., Светлова Л. В. Методические подходы к оценке параметров центральной гемодинамики и жесткости артерий у подростков. — Волгоград: ДЕКОМ, 2013. — 24 с.
4. Ледяев М. Я., Черненко Ю. В., Черкасов Н. С., Светлова Л. В. Программа ранней диагностики и профилактики артериальной гипертензии среди подростков. — Волгоград-Н. Новгород: ДЕКОМ, 2013. — 40 с.
5. Светлова Л. В., Ледяев М. Я. Диагностика артериальной гипертензии у подростков путем оценки ригидности артерий // В сб. V Апрельские чтения профессора М. В. Пиккель. Сб. научн. трудов Межрегиональной научно-практической конференции. — Архангельск, 2014. — С. 113—119.
6. Ledyayev M. Y., Stepanova O. V., Ledyayeva A. M. Validation of the BPLAB 24-hour blood pressure monitoring system in pediatric population according to the 1993 British hypertension society protocol // Medical Devices: Evidence and Research. — 2015. — Vol. 8. — P. 115—118.
7. Stabouli S., Kotsis V., Toumanidis S., Papamichael C., Constantopoulos A., Zakopoulos N. White-coat and masked hypertension in children: association with target-organ damage // *Pediatr. Nephrol.* — 2005. — Vol. 20. — P. 1151—1155.

## Контактная информация

**Ледяев Михаил Яковлевич** — д. м. н., профессор, зав. кафедрой детских болезней, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: LedyayevMikhail@gmail.com