

# Артериальное давление и показатели минерального обмена в организованной популяции подростков раннего перипубертатного и начального пубертатного периодов (экология природных дефицитов)

И.Ю. Борисова, В.Л. Макаров, С.К. Чурина

Федеральное бюджетное государственное учреждение науки «Институт физиологии имени И.П. Павлова» Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

Борисова И.Ю. — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной и клинической кардиологии ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН; Макаров В.Л. — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной и клинической кардиологии ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН; Чурина С.К. — доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией клинической и экспериментальной кардиологии ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН.

**Контактная информация:** Федеральное бюджетное государственное учреждение науки «Институт физиологии имени И.П. Павлова» Российской академии наук, наб. Макарова, д. 6, Санкт-Петербург, Россия, 199034. Тел.: + 7(812)328-11-01. E-mail: borisovirina@yandex.ru (Борисова Ирина Юрьевна).

## Резюме

**Цель исследования** — изучить уровень артериального давления (АД) и состояния минерального баланса у подростков, потребляющих воду с низким содержанием минеральных солей (Санкт-Петербургская водопроводная вода) в зависимости от конституциональных и индивидуальных особенностей развития ребенка. **Материалы и методы.** В исследование включены 155 подростков 11–13 лет обоего пола, учащихся одной из гимназий Санкт-Петербурга: 64 человека (1-я группа) в качестве столовой воды для питья и приготовления пищи использовали нормализованную по минеральному составу воду ( $\text{Ca}^{2+}$  50–60 мг/л и  $\text{Mg}^{2+}$  25–30 мг/л). Контрольную группу составили учащиеся той же гимназии (91 человек), потреблявшие в качестве столовой обычную водопроводную Санкт-Петербургскую воду (7–8 мг/л  $\text{Ca}^{2+}$  и 3–4 мг/л  $\text{Mg}^{2+}$ ). Исследование продолжалось 5 лет. С помощью антропометрического метода подростки разделены на 3 полярных типа по конституциональному признаку и на два полярных типа — по признаку скорости индивидуального развития. Всем подросткам проводились мониторинг АД и определение минерального состава образцов некоторых тканей (ногти, волосы) с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии (AAS-3, Германия). **Результаты.** Исходно среднее систолическое АД ( $\text{САД}_{\text{ср}}$ ) и диастолическое АД ( $\text{ДАД}_{\text{ср}}$ ) в группах не различались:  $\text{САД}_{\text{ср}}$  составляло  $117 \pm 3,9$  мм рт. ст. в 1-й группе и  $118 \pm 3,8$  мм рт. ст. — во 2-й, а  $\text{ДАД}_{\text{ср}}$  —  $80 \pm 2,5$  и  $78 \pm 2,4$  мм рт. ст. соответственно. При этом  $\text{САД}_{\text{ср}}$  и  $\text{ДАД}_{\text{ср}}$  в подгруппах подростков эктоморфного церебрального типа, характеризующегося повышенным нейротизмом и неуравновешенностью, были существенно выше ( $p \leq 0,05$ ). Через 5 лет во всех конституциональных подгруппах подростков 1-й группы уровень как  $\text{САД}_{\text{ср}}$ , так и  $\text{ДАД}_{\text{ср}}$  снизился по отношению к началу исследования ( $p \leq 0,05$ ), в то время как во 2-й группе подростков значимых различий в уровне  $\text{САД}_{\text{ср}}$  и  $\text{ДАД}_{\text{ср}}$  в начале и конце исследования не наблюдалось. Содержание  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в образцах волос и ногтей в 1-й группе нарастало во всех трех конституциональных подгруппах. К концу исследования наиболее выраженными эти изменения были в группах подростков мезоморфного типа (содержание  $\text{Ca}^{2+}$  в волосах увеличилось с  $0,78 \pm 0,06$  до  $1,34 \pm 0,13$  мг/г,  $p \leq 0,05$ ; а  $\text{Mg}^{2+}$  — с  $0,02 \pm 0,001$  до  $0,07 \pm 0,008$  мг/г,  $p \leq 0,05$ ) и эндоморфного типа (содержание  $\text{Ca}^{2+}$  в образцах волос увеличилось с  $0,58 \pm 0,04$  до  $1,60 \pm 0,1$  мг/г,  $p \leq 0,05$ ; а  $\text{Mg}$  — с  $0,02 \pm 0,001$  до  $0,08 \pm 0,007$  мг/г,  $p \leq 0,05$ ). Подобных изменений в 1-й группе не наблюдалось. **Выводы.** Среднее АД через 5 лет наблюдения значительно увеличилось в группах подростков, характеризующихся повышенным нейротизмом и неуравновешенностью, а также в группе акселерантов. Коррекция при-

родного дефицита минеральных солей в питьевой воде (в рамках гигиенических нормативов и физиологических норм) обладает минералосберегающим эффектом и сопровождается позитивными сдвигами в распределении  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в тканях.

**Ключевые слова:** подростки, артериальное давление, содержание кальция и магния в тканях, дефицит макроэлементов в питьевой воде.

## Blood pressure and mineral metabolism in adolescents (ecological mineral deficiency in drinking water)

I.Y. Borisova, V.L. Makarov, S.K. Tchurina

I.P. Pavlov Institution of Physiology, St Petersburg, Russia

**Corresponding author:** I.P. Pavlov Institution of Physiology, 6 Makarov emb., St Petersburg, Russia, 199034. Tel.: +7(812)328-11-01. E-mail: borisovirina@yandex.ru (Irina Yu. Borisova, Candidate of Biology Sciences, the Senior Researcher at the Laboratory of Experimental and Clinical Cardiology at the I.P. Pavlov Institution of Physiology).

### Abstract

**Objective.** To monitor blood pressure (BP) and mineral metabolism in adolescents drinking water with low content of mineral salts (St Petersburg municipal tap water) in relation to the constitutional and individual characteristics. **Design and methods.** The study included 155 school students aged 11–13 years, both males and females. Table water for the first (experimental) group (64 students) was enriched with  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  up to 50–60 and 25–30 mg/l, respectively. The second (control) group consisted of 91 adolescents receiving the ordinary Saint-Petersburg tap water with extremely low content of essential macroelements (7–8 mg/l of calcium; 3–4 mg/l of magnesium). By antropometric measurements, all adolescents were divided into 3 constitutional types and into 2 types of different rates of individual development. The study lasted 5 years. During the follow-up BP was monitored periodically in all participants, and the mineral composition of tissues such as nails and hair was studied using atomic absorption analysis (AAS-3, Germany). **Results.** The initial data on average systolic BP (SBP) and diastolic BP (DBP) were statistically identical in both groups: mean SBP was  $117 \pm 3,9$  and  $118 \pm 3,8$  mmHg, respectively; mean DBP was  $80 \pm 2,5$  and  $78 \pm 2,4$  mmHg in groups 1 and 2, respectively. At the same time, initial BP (both SBP and DBP) was significantly ( $p < 0,05$ ) higher in adolescents with the ectomorphic cerebral type are characterized by higher neurotism and emotional instability. After 5-year follow-up both SBP and DBP decreased significantly ( $p < 0,05$ ) in adolescents receiving table water enriched with calcium and magnesium. At the same time, in the control group in different constitutional subgroups receiving low- $\text{Ca}^{2+}$ - $\text{Mg}^{2+}$  tap water no significant changes in SBP and DBP were observed throughout the study. The concentrations of  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  in nail and hair samples increased with time in all 3 constitutional subgroups of the experimental group. By the end of the study the most marked increase was observed in adolescents of the mesomorphic and of the endomorphic type. In the mesomorphic subgroup calcium content in hair increased from  $0,78 \pm 0,06$  up to  $1,34 \pm 0,13$  mg/g ( $p < 0,05$ ), and magnesium content — from  $0,02 \pm 0,001$  to  $0,07 \pm 0,008$  mg/g ( $p < 0,05$ ). In the endomorphic adolescents the hair mineral content increased from  $0,58 \pm 0,04$  up to  $1,60 \pm 0,10$  mg/g and from  $0,02 \pm 0,001$  up to  $0,08 \pm 0,007$  mg/g, respectively ( $p < 0,05$ ). **Conclusions.** After 5-year follow-up the average BP increased significantly in subgroups of adolescents characterized by higher neurotism and emotional instability, as well as in accelerants. Compensation of the natural deficiency of mineral salts in drinking water (within physiological norms and hygienic standards) protects from mineral loss and has a positive effect on mineral distribution in tissues.

**Key words:** adolescents, blood pressure, calcium and magnesium content in tissues, deficiency of macroelements in drinking water.

*Статья поступила в редакцию 23.07.14 и принята к печати 06.08.14.*

### Введение

По данным многолетних исследований сотен тысяч детей, проводимых с помощью автоматизированных систем массовых профилактических

осмотров (АСПОН-Д), а также по данным, полученным при табличном анализе химического состава пищевого рациона, только на единичных территориях страны число здоровых детей может

доходить до 10–12 %, а в большинстве регионов составляет от долей процента до 1–2 %. При этом доля детского населения, не обеспеченного рядом нутриентов, доходит до 50 % и более, а по макро- и микроэлементам — до 100 % [1].

Воздействие окружающей среды, изменяющиеся социальные условия, техногенные факторы, как по отдельности, так и в комплексе, существенно модифицируют свойства человеческой популяции, испытывающей их влияние. Наиболее чувствительными к средовым воздействиям оказываются дети. Одним из таких воздействий, безусловно, является низкое содержание биогенных элементов в воде, используемой для питьевого водоснабжения некоторых регионов, в частности, Санкт-Петербурга. Известно, что вода Ладожского бассейна и реки Невы практически лишена элементов жесткости — кальция и магния.

Кальций, отсутствующий в достаточном количестве в течение всех периодов жизни современного петербуржца, во всех возрастных группах определяет эпидемиологическое доминирование болезней опорно-двигательного аппарата с тотальным, по существу почти стопроцентным, уровнем заболеваемости остеохондрозом. Кроме того, дефицит кальция существенно влияет на сроки реализации и тяжесть гипертонической болезни (ГБ), включая ГБ беременности. Дефицит эссенциальных макроэлементов — кальция и магния — в пищевом рационе у детей и беременных женщин в Санкт-Петербурге имеет массовый характер. Наши данные свидетельствуют о впечатляющих различиях в содержании этих элементов в молоке рожениц в Санкт-Петербурге и в Москве [1].

При изучении механизмов, опосредующих влияние дефицита минеральных солей в питьевой воде на сосудистый тонус, уровень артериального давления (АД), состояние минерального обмена в клетке, тканях, в целом организме у здоровых людей и в клинике оказался очень важным факт, где совершал свою эволюцию ребенок. Были получены результаты, которые свидетельствуют о значительном напряжении систем, участвующих в регуляции минерального гомеостаза в условиях дефицита солей кальция и магния в питьевой воде [2–5]. Вклад «водного пула» кальция и магния в суммарное суточное потребление этих элементов, казалось бы, арифметически невелик. Однако его значимость определяется, во-первых, высокой биологической доступностью и усвояемостью свободных ионов. Во-вторых, в условиях так называемого «маргинального» дефицита этих элементов в пищевом рационе (характерного даже для населения развитых стран), наличие ионов кальция и магния

в значимых концентрациях в питьевой воде оказывается критически важным для компенсации этого дефицита и его неблагоприятных последствий для организма.

Растущий организм в разные периоды онтогенеза неодинаково чувствителен к средовым воздействиям. Согласно учению о критических (сенситивных) периодах развития, зависимость признака от среды в периоды роста достигает максимума. При этом для разных признаков критические периоды могут не совпадать. Очевидно, что любое воздействие среды первично оказывает влияние на функциональные показатели (физиологические, биохимические или поведенческие), и только вторично — на морфологические [6–8].

Таким образом, рост и развитие детского организма во времени зависят от многих средовых воздействий, способных, видимо, маскировать наследственные влияния.

Конституция ребенка проявляется не только в особенностях реактивности, обмена веществ, но и в характере ростовых процессов, что отражается на телосложении, по которому оценивается тип конституции ребенка. Все эти данные учитывались в настоящей работе, поскольку контингент обследованных состоял из младших подростков именно в том периоде развития (ранний перипубертатный и начальный пубертатный), который наиболее чувствителен к факторам внешней среды.

**Целью настоящего исследования** было изучение уровня АД и состояния минерального баланса у подростков, потребляющих Санкт-Петербургскую водопроводную воду (практически лишенную элементов жесткости) в зависимости от конституциональных, индивидуальных и филогенетических особенностей развития ребенка.

### Материалы и методы

В исследование были включены 155 подростков 11–13 лет обоего пола, учащиеся одной из гимназий Санкт-Петербурга. После соответствующей просветительской работы с родителями в семьях детей 1-й группы (64 человека) в качестве столовой воды для приготовления питья и пищи использовалась питьевая вода, скорректированная по содержанию ионов кальция и магния при помощи минеральной добавки «Северянка»® (питьевая вода, патент Российской Федерации № 2134241, 1999) до 50–60 мг/л  $\text{Ca}^{2+}$  и 25–30 мг/л  $\text{Mg}^{2+}$ . Концентрация этих элементов в конечном продукте соответствовала требованиям российского законодательства (СанПиН 2.1.4.1074–01 и СанПиН 2.1.4.1116–2002). Контрольную группу составили учащиеся той же

гимназии (91 человек), потреблявшие обычную водопроводную санкт-петербургскую воду (7–8 мг/л  $\text{Ca}^{2+}$  и 3–4 мг/л  $\text{Mg}^{2+}$ ).

С помощью антропометрического метода, включающего в себя кефалометрию, одонтоглифику, дерматоглифику и калиперометрию [8], с использованием антропометра (США) для измерения более 100 показателей, подростки были разделены на 3 полярных типа по конституциональному признаку: эндоморфный (дигестивный, пикнический), мезоморфный (костно-мышечный, атлетический) и эктоморфный (астенический). Кроме того, подростки разделялись на два полярных типа по признаку скорости индивидуального развития (акселерант, ретардант), отражающих особенности онтогенеза, и третий — промежуточный тип.

С периодичностью 1 раз в месяц подросткам выполнялось измерение АД (среднее из трех по-

следовательных измерений), а также в течение пяти лет проводилось мониторинг минерального состава образцов некоторых тканей (ногти, волосы — в мг/г сухого веса ткани) с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии (AAS — 3, Германия). Ногти и волосы являются идеальной тканью для оценки состояния минерального баланса в организме. Мониторинг содержания минералов в этих тканях отражает внутриклеточную биохимию в процессе роста и развития организма и коррелирует с содержанием этих элементов в костной ткани [3, 4].

Статистический анализ данных, полученных в ходе исследования, проведен с использованием прикладных статистических программ Statistica for Windows ver. 10. Результаты представлены в виде среднего арифметического значения (М) и среднеквадратичного отклонения (m). Критерий значимости —  $p \leq 0,05$ .

Таблица 1

**УРОВЕНЬ СИСТОЛИЧЕСКОГО И ДИАСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ВОЛОСАХ И НОГТЯХ (МГ/Г СУХОГО ВЕСА) У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП (М ± m)**

| Группа подростков<br>Артериальное давление<br>(САД/ДАД) |                   | Волосы                  |                         | Ногти                   |                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                         |                   | $\text{Ca}^{2+}$ , мг/г | $\text{Mg}^{2+}$ , мг/г | $\text{Ca}^{2+}$ , мг/г | $\text{Mg}^{2+}$ , мг/г |
| Эктоморфный<br>респираторный<br>n = 16 (1-я гр.)        | 116/76 ± 3,7/2,2  | 0,69 ± 0,04             | 0,01 ± 0,001            | 1,29 ± 0,10             | 0,15 ± 0,01             |
|                                                         | 108/70 ± 3,1/2,0* | 1,48 ± 0,12*            | 0,06 ± 0,006*           | 2,92 ± 0,30*            | 0,23 ± 0,02             |
| Эктоморфный<br>церебральный<br>n = 15 (1-я гр.)         | 118/78 ± 3,8/2,4  | 0,68 ± 0,05             | 0,03 ± 0,002            | 1,71 ± 0,15             | 0,15 ± 0,01             |
|                                                         | 108/72 ± 3,1/2,1* | 1,17 ± 0,11*            | 0,08 ± 0,006*           | 3,38 ± 0,30*            | 0,22 ± 0,01             |
| Мезоморфный<br>n = 17 (1-я гр.)                         | 110/76 ± 3,4/2,1  | 0,78 ± 0,06             | 0,02 ± 0,001            | 2,26 ± 0,20             | 0,16 ± 0,01             |
|                                                         | 103/65 ± 3,0/1,9* | 1,34 ± 0,13*            | 0,07 ± 0,008*           | 6,40 ± 0,52*            | 0,38 ± 0,03*            |
| Эндоморфный<br>n = 16 (1-я гр.)                         | 111/75 ± 3,4/2,1  | 0,58 ± 0,04             | 0,02 ± 0,001            | 2,47 ± 0,23             | 0,14 ± 0,01             |
|                                                         | 104/65 ± 3,0/1,9* | 1,60 ± 0,10*            | 0,08 ± 0,007*           | 3,37 ± 0,29             | 0,22 ± 0,02             |
| Эктоморфный<br>респираторный<br>n = 22 (2-я гр.)        | 114/78 ± 3,9/2,3  | 0,92 ± 0,07             | 0,08 ± 0,005            | 3,21 ± 0,21             | 0,20 ± 0,02             |
|                                                         | 113/78 ± 3,7/2,1  | 1,01 ± 0,07             | 0,08 ± 0,005            | 3,54 ± 0,25             | 0,21 ± 0,01             |
| Эктоморфный<br>церебральный<br>n = 22 (2-я гр.)         | 117/80 ± 3,9/2,5  | 0,74 ± 0,06             | 0,06 ± 0,006            | 3,85 ± 0,29             | 0,24 ± 0,02             |
|                                                         | 115/78 ± 3,7/2,1  | 0,88 ± 0,07             | 0,07 ± 0,007            | 3,89 ± 0,29             | 0,22 ± 0,02             |
| Мезоморфный<br>n = 24 (2-я гр.)                         | 110/77 ± 3,7/2,4  | 0,84 ± 0,06             | 0,07 ± 0,007            | 3,81 ± 0,31             | 0,25 ± 0,02             |
|                                                         | 108/76 ± 3,5/2,0  | 0,86 ± 0,07             | 0,08 ± 0,007            | 3,99 ± 0,30             | 0,23 ± 0,02             |
| Эндоморфный<br>n = 23 (2-я гр.)                         | 110/78 ± 3,7/2,4  | 0,91 ± 0,07             | 0,06 ± 0,005            | 2,72 ± 0,22             | 0,16 ± 0,01             |
|                                                         | 109/76 ± 3,6/2,1  | 1,01 ± 0,07             | 0,08 ± 0,007            | 2,90 ± 0,21             | 0,19 ± 0,01             |

**Примечание:** САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; 1-я группа (64 человека) — подростки, потреблявшие скорректированную по минеральному составу воду; 2-я группа (91 человек) — подростки, потребляющие воду с низким содержанием минералов; верхние строки — исходные данные; нижние строки — через 5 лет; \* —  $p < 0,05$ ; различия между исходными данными и данными через 5 лет.



Таблица 2

**УРОВЕНЬ СИСТОЛИЧЕСКОГО И ДИАСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
И СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ВОЛОСАХ И НОГТЯХ (МГ/Г СУХОГО ВЕСА ТКАНИ)  
У ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ( $M \pm m$ )**

| Группа подростков<br>Артериальное давление<br>(САД/ДАД) |                         |                                               | Волосы                              |                                       | Ногти                               |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                         |                         |                                               | Ca <sup>2+</sup> , мг/г             | Mg <sup>2+</sup> , мг/г               | Ca <sup>2+</sup> , мг/г             | Mg <sup>2+</sup> , мг/г             |
| 1-я гр.<br>n = 64                                       | Акселеранты<br>n = 13   | 118/79 $\pm$ 3,9/2,4<br>109/72 $\pm$ 3,0/2,0* | 1,17 $\pm$ 0,10<br>1,71 $\pm$ 0,12  | 0,01 $\pm$ 0,001<br>0,05 $\pm$ 0,003* | 2,59 $\pm$ 0,20<br>3,04 $\pm$ 0,30* | 0,16 $\pm$ 0,01<br>0,24 $\pm$ 0,02  |
|                                                         | Промежуточный<br>n = 24 | 114/77 $\pm$ 3,6/2,3<br>108/71 $\pm$ 3,0/2,1* | 0,64 $\pm$ 0,05<br>1,25 $\pm$ 0,10* | 0,04 $\pm$ 0,003<br>0,11 $\pm$ 0,010* | 1,55 $\pm$ 0,10<br>3,90 $\pm$ 0,29* | 0,13 $\pm$ 0,01<br>0,26 $\pm$ 0,01* |
|                                                         | Ретарданты<br>n = 27    | 111/76 $\pm$ 3,4/2,1<br>104/68 $\pm$ 3,0/1,9* | 0,58 $\pm$ 0,04<br>1,39 $\pm$ 0,11* | 0,02 $\pm$ 0,002<br>0,07 $\pm$ 0,005* | 1,61 $\pm$ 0,11<br>4,12 $\pm$ 0,35* | 0,15 $\pm$ 0,01<br>0,24 $\pm$ 0,02* |
| 2-я гр.<br>n = 91                                       | Акселеранты<br>n = 22   | 118/80 $\pm$ 3,9/2,6<br>116/80 $\pm$ 3,9/2,7  | 0,75 $\pm$ 0,05<br>0,91 $\pm$ 0,07  | 0,05 $\pm$ 0,004<br>0,07 $\pm$ 0,005  | 2,49 $\pm$ 0,22<br>2,61 $\pm$ 0,20  | 0,13 $\pm$ 0,01<br>0,16 $\pm$ 0,01  |
|                                                         | Промежуточный<br>n = 33 | 113/79 $\pm$ 3,7/2,5<br>114/79 $\pm$ 3,6/2,4  | 1,00 $\pm$ 0,09<br>1,03 $\pm$ 0,10  | 0,06 $\pm$ 0,006<br>0,07 $\pm$ 0,007  | 2,98 $\pm$ 0,21<br>2,88 $\pm$ 0,21  | 0,20 $\pm$ 0,02<br>0,19 $\pm$ 0,02  |
|                                                         | Ретарданты<br>n = 36    | 109/77 $\pm$ 3,6/2,4<br>109/76 $\pm$ 3,6/2,4  | 0,80 $\pm$ 0,05<br>0,88 $\pm$ 0,07  | 0,07 $\pm$ 0,005<br>0,06 $\pm$ 0,005  | 3,00 $\pm$ 0,28<br>3,84 $\pm$ 0,30  | 0,21 $\pm$ 0,01<br>0,18 $\pm$ 0,01  |

**Примечание:** САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; 1-я группа — подростки, потребляющие скорректированную по минеральному составу воду; 2-я группа — подростки, потребляющие воду с низким содержанием кальция и магния; верхние строки — исходные данные; нижние строки — данные через 5 лет; \* —  $p < 0,05$ ; различия между исходными данными и данными через 5 лет.

### Результаты

Динамика показателей систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД), а также содержания кальция и магния в пробах тканей (волосы, ногти) у подростков различных конституциональных групп приведены в таблице 1. Как видно из этой таблицы, наиболее высокие исходные величины САД<sub>ср</sub> и ДАД<sub>ср</sub> в первой и второй группах обследованных оказались существенно выше у подростков эктоморфного церебрального типа (характеризующегося повышенным нейротизмом и неуравновешенностью). В начале исследования САД<sub>ср</sub> у этих подростков составило  $117 \pm 3,9$  мм рт. ст. в 1-й группе и  $118 \pm 3,8$  мм рт. ст. — во 2-й, а ДАД<sub>ср</sub> —  $80 \pm 2,5$  и  $78 \pm 2,4$  мм рт. ст. соответственно. Через 5 лет во всех конституциональных подгруппах подростков, получавших скорректированную по минеральному составу воду, уровень как САД<sub>ср</sub>, так и ДАД<sub>ср</sub> был значимо ниже по сравнению с началом исследования. В то же время во 2-й группе подростков (потреблявших петербургскую воду с низким содержанием Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>), существенных различий в уровне САД<sub>ср</sub> и ДАД<sub>ср</sub> в начале и конце исследования в различных конституциональных подгруппах не наблюдалось.

Потребление питьевой воды, нормализованной по содержанию макроэлементов (1-я группа), сопровождалось статистически значимым нарастанием содержания кальция и магния в образцах волос и ногтей во всех трех конституциональных подгруппах

(табл. 1). Так, к концу 5-летнего периода наблюдения в подгруппе подростков мезоморфного типа содержание Ca<sup>2+</sup> в волосах увеличилось с  $0,78 \pm 0,06$  до  $1,34 \pm 0,13$  мг/г, а Mg<sup>2+</sup> — с  $0,020 \pm 0,001$  до  $0,070 \pm 0,008$  мг/г; содержание Ca<sup>2+</sup> в образцах ногтей увеличилось с  $2,26 \pm 0,20$  до  $6,40 \pm 0,52$  мг/г, а Mg<sup>2+</sup> — с  $0,16 \pm 0,01$  до  $0,38 \pm 0,03$  мг/г ( $p < 0,05$ ).

В таблице 2 представлена динамика показателей уровня САД<sub>ср</sub> и ДАД<sub>ср</sub>, а также содержания кальция и магния в образцах тканей в начале исследования и через 5 лет наблюдения в группах подростков с различной скоростью индивидуального развития. В начале исследования более высоким оказался уровень исходного САД<sub>ср</sub> у акселерантов ( $118 \pm 3,9$  мм рт. ст. в 1-й и  $118 \pm 3,9$  мм рт. ст. — во 2-й группах) по сравнению с ретардантами ( $111 \pm 3,4$  мм рт. ст. в 1-й и  $109 \pm 3,6$  мм рт. ст. — во 2-й группах). Значимых различий в исходном уровне ДАД<sub>ср</sub> в 1-й и 2-й группах не наблюдалось.

Через 5 лет во всех подгруппах подростков с различной скоростью индивидуального развития (акселеранты, ретарданты, промежуточный тип), потреблявших скорректированную по минеральному составу воду, отмечались существенно более низкие уровни САД<sub>ср</sub> и ДАД<sub>ср</sub>, чем при первом обследовании. Причем в контрольной группе подростков, получавших петербургскую маломинерализованную воду, уровень АД<sub>ср</sub> оставался статистически неизменным на протяжении исследования во всех трех подгруппах; через 5 лет этот показатель

Таблица 3

НЕКОТОРЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОДРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП  
ЧЕРЕЗ 5 ЛЕТ ОТ НАЧАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ (M ± m)

| Группа подростков                          | Рост (см)    | % к исходному | Вес, кг     | % к исходному | Индекс роста/вес, см/кг | % к исходному | Обхват груди, см | % к исходному | Обхват талии, см | % к исходному |
|--------------------------------------------|--------------|---------------|-------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Эктоморфный респираторный n = 16 (1-я гр.) | 7,15 ± 0,52  | 5,38 ± 0,34   | 5,92 ± 0,36 | 16,45 ± 1,05  | -0,38 ± 0,02            | -0,50 ± 0,75  | 4,76 ± 0,28      | 7,00 ± 0,48   | 3,13 ± 0,21      | 5,43 ± 0,33   |
| Эктоморфный церебральный n = 15 (1-я гр.)  | 4,45 ± 0,34  | 3,10 ± 0,21   | 4,00 ± 0,36 | 10,65 ± 0,74  | -0,24 ± 0,01            | -7,50 ± 0,48  | 5,95 ± 0,38      | 10,25 ± 0,79  | 1,42 ± 0,09      | 2,40 ± 0,18   |
| Мезоморфный n = 17 (1-я гр.)               | 8,25 ± 0,64  | 5,20 ± 0,33   | 3,51 ± 0,20 | 7,53 ± 0,48   | -0,07 ± 0,004           | -2,15 ± 0,13  | 1,95 ± 0,10      | 2,64 ± 0,19   | 4,75 ± 0,30      | 7,65 ± 0,49   |
| Эндоморфный n = 16 (1-я гр.)               | 5,70 ± 0,36  | 3,91 ± 0,21   | 1,03 ± 0,07 | 2,32 ± 0,17   | 0,04 ± 0,002            | 1,20 ± 0,07   | 0,26 ± 0,02      | 0,31 ± 0,02   | 4,22 ± 0,31      | 6,63 ± 0,42   |
| Эктоморфный респираторный n = 22 (2-я гр.) | 10,00 ± 0,89 | 6,42 ± 0,42   | 6,34 ± 0,40 | 14,41 ± 1,01  | -0,25 ± 0,01            | -7,43 ± 0,51  | 3,36 ± 0,21      | 4,56 ± 0,32   | 6,21 ± 0,41      | 9,34 ± 0,66   |
| Эктоморфный церебральный n = 22 (2-я гр.)  | 5,41 ± 0,37  | 3,66 ± 0,22   | 3,62 ± 0,17 | 11,07 ± 0,77  | -0,30 ± 0,02            | -7,24 ± 0,51  | 3,64 ± 0,24      | 5,66 ± 0,39   | 3,28 ± 0,24      | 6,62 ± 0,43   |
| Мезоморфный n = 24 (2-я гр.)               | 9,42 ± 0,66  | 6,42 ± 0,39   | 6,07 ± 0,40 | 15,67 ± 1,08  | -0,30 ± 0,02            | -8,87 ± 0,67  | 4,00 ± 0,27      | 5,45 ± 0,31   | 3,57 ± 0,17      | 5,57 ± 0,39   |
| Эндоморфный n = 23 (2-я гр.)               | 8,21 ± 0,62  | 5,52 ± 0,35   | 6,62 ± 0,41 | 17,85 ± 1,17  | -0,42 ± 0,02            | -11,65 ± 0,93 | 4,37 ± 0,28      | 6,42 ± 0,41   | 4,03 ± 0,22      | 6,46 ± 0,41   |

**Примечание:** 1-я группа (64 человека) — подростки, потребляющие нормализованную по минеральному составу воду; 2-я группа (91 человек) — подростки, потребляющие воду с низким содержанием минералов; % — изменение показателя через 5 лет по отношению к исходным данным.

Таблица 4  
НЕКОТОРЫЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕРЕЗ 5 ЛЕТ ОТ НАЧАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ (М ± М), % К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ

| Группа подростков                  | Рост, см    | % к исходному | Вес, кг     | % к исходному | Рост/вес, индекс, см/кг | % к исходному | Обхват груди, см | % к исходному | Обхват талии, см | % к исходному |
|------------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Акселеранты, n = 13 (1-я гр.)      | 7,59 ± 0,52 | 4,99 ± 0,24   | 5,28 ± 0,36 | 17,20 ± 1,25  | -0,33 ± 0,02            | -9,21 ± 0,75  | 3,79 ± 0,28      | 5,46 ± 0,34   | 3,37 ± 0,23      | 5,70 ± 0,34   |
| Промежуточный тип n = 24 (1-я гр.) | 5,61 ± 0,34 | 4,02 ± 0,28   | 1,06 ± 0,06 | 3,41 ± 0,24   | 0,03 ± 0,002            | 0,60 ± 0,04   | 9,33 ± 0,67      | 17,11 ± 1,21  | 0,81 ± 0,05      | 1,40 ± 0,09   |
| Ретарданты n = 27 (1-я гр.)        | 5,72 ± 0,44 | 3,91 ± 0,23   | 1,11 ± 0,04 | 2,33 ± 0,18   | 0,04 ± 0,003            | 1,23 ± 0,08   | 8,51 ± 0,60      | 10,61 ± 0,78  | 4,22 ± 0,34      | 6,64 ± 0,36   |
| Акселеранты n = 22 (2-я гр.)       | 9,90 ± 0,66 | 6,53 ± 0,41   | 6,97 ± 0,47 | 16,78 ± 1,21  | -0,32 ± 0,02            | -9,68 ± 0,67  | 3,88 ± 0,21      | 5,36 ± 0,38   | 4,06 ± 0,28      | 6,86 ± 0,46   |
| Промежуточный тип n = 33 (2-я гр.) | 8,27 ± 0,59 | 5,60 ± 0,42   | 6,04 ± 0,40 | 17,53 ± 1,21  | -0,43 ± 0,03            | -1,22 ± 0,81  | 3,86 ± 0,21      | 5,73 ± 0,34   | 4,45 ± 0,23      | 7,40 ± 0,48   |
| Ретарданты n = 36 (2-я гр.)        | 5,48 ± 0,37 | 3,75 ± 0,22   | 3,50 ± 0,19 | 10,34 ± 0,77  | -0,26 ± 0,02            | -6,36 ± 0,51  | 3,82 ± 0,24      | 5,88 ± 0,36   | 3,90 ± 0,21      | 5,92 ± 0,37   |

Примечание: 1-я группа (64 человека) — подростки, потребляющие нормализованную по минеральному составу воду; 2-я группа (91 человек) — подростки, потребляющие воду с низким содержанием минералов; % — изменение показателя через 5 лет по отношению к исходным данным.

был существенно выше, чем в первой группе подростков, получавших нормализованную воду.

В группе подростков, получавших скорректированную воду, наблюдалось статистически значимое увеличение содержания  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в образцах волос и ногтей во всех трех подгруппах. Особенно выраженными эти изменения были в подгруппе ретардантов, то есть у подростков с замедленной скоростью индивидуального развития — прирост  $\text{Ca}^{2+}$  составлял 0,81 и 2,51 мг/г в образцах волос и ногтей соответственно, а  $\text{Mg}^{2+}$  — 0,05 и 0,09 мг/г соответственно (табл. 2).

Особого внимания заслуживают данные антропометрической оценки физического развития детей — ростовых показателей, окружности груди и окружности талии в двух группах.

В таблицах 3 и 4 представлены данные о динамике изменений (в процентах по отношению к исходным данным) некоторых антропометрических показателей за 5 лет наблюдения у подростков различных конституциональных групп и подростков с различной скоростью индивидуального развития.

Результаты показали, что характер изменений этих параметров во времени различается в группах. Так, при длительном употреблении нормализованной воды не наблюдалось существенных изменений (%) в степени прироста массы тела, роста, окружности груди и талии у подростков эктоморфного типа (табл. 3) и акселерантов (табл. 4). В то же время характер изменений этих же показателей в конце периода наблюдения у подростков промежуточного типа и ретардантов, а также мезоморфов и эндоморфов был совершенно различным в 1-й и 2-й группах. Подростки, употреблявшие воду с критически низким содержанием  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ , были склонны к избыточному увеличению массы тела и существенно больше прибавляли в окружности талии (изменение индекса рост/вес у них всегда было сдвинуто в положительную сторону по сравнению с контролем). Прирост окружности груди у подростков промежуточного типа и ретардантов был значительно ниже, чем

у их сверстников из экспериментальной группы, получавших оптимизированную по минеральному составу воду (табл. 4).

Таким образом, изменение антропометрических характеристик у эндоморфов и мезоморфов, употреблявших скорректированную питьевую воду, свидетельствовало об увеличении их астенизации. В соответствии с современными представлениями такие изменения позитивны и хорошо согласуются с прогрессивной эпохальной тенденцией развития человека. Согласно этой концепции астенические типы «созревают» медленнее и отличаются большей продолжительностью жизни. У акселерантов, в отличие от подростков промежуточного типа и ретардантов, такой эффект не выявляется в связи с тем, что акселеранты относятся к наиболее архаическому типу, а ретарданты («более продвинутые») подвержены таким влияниям [11]. Что касается эктоморфов, то они достаточно астенизированы, и для проявления эффекта требуется, возможно, более длительное время.

### Обсуждение

Наше исследование показало, что экологически обусловленный дефицит минеральных солей кальция и магния в природной питьевой воде влияет на состояние минерального гомеостаза, формирование сосудистого тонуса (уровень АД), некоторые антропометрические показатели и психофизиологические функции организма подростков. Удалось выявить конституциональные группы подростков, наиболее предрасположенные к такому воздействию.

Существенно более высоким АД было в группах подростков с повышенным нейротизмом и неуравновешенностью (генетически детерминированными). Ранее нами было отмечено, что, как правило, более высоким показателям АД в этой группе подростков сопутствовало более низкое содержание  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в тканях на фоне значительно более высоких, чем в других группах, потерь этих элементов с мочой [9–11].

Результаты, полученные в настоящем исследовании, позволяют сделать вывод о меньшей чувствительности морфогенетических показателей к факторам внешней среды у эктоморфов и о выраженном минералсберегающем и стабилизирующем АД эффекте минерализации питьевой воды (разумеется, в рамках гигиенических нормативов и физиологической нормы).

Обогащение питьевой воды минеральными солями до нормальных, физиологически адекватных потребностям организма, величин приводило к повышению содержания  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в тканях (ногти,

волосы) и, как было показано ранее, уменьшению потерь этих макроэлементов во всех группах подростков, а также к существенному снижению количества обращений к стоматологу на одного ребенка [9].

Применение нормализованной по минеральному составу питьевой воды в популяции подростков пре- и пубертатного периода приводило к статистически значимым положительным сдвигам состояния минерального гомеостаза, стабильным показателям АД, а также снижению потерь  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

Результаты, полученные нами совместно с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена» (Санкт-Петербург), свидетельствуют о позитивных сдвигах в таких психосоматических показателях, как работоспособность [12].

Специфика детей как популяции-мишени заключается, по-видимому, в том, что дети могут не отреагировать на экспозицию к таким факторам, как дефицит минералов в питьевой воде, через возникновение болезни. Воздействие этих факторов осуществляется через влияние их на процессы роста и дифференцировки [1].

В 2006 году была завершена большая международная программа обеспечения микронутриентами и минералами. Доклад Всемирного банка завершился выводом, сделанным не только врачами, но и экономистами и банкирами, участвовавшими в реализации этой программы. Этот вывод прост и весьма поучителен. Банкиры пишут: «Сегодня в мире нет ни одной другой такой технологии, обеспечивающей защиту здоровья людей, такой степени дешевизны (минимальной стоимости) и максимальной эффективности, как обеспечение нутриентами и минералами».

### Выводы

1. Показатели АД существенно выше в группе подростков эктоморфного церебрального типа, характеризующегося повышенным нейротизмом и неуравновешенностью, а также в группе акселерантов.

2. Наименее чувствительными к факторам внешней среды (по морфогенетическому признаку рост/вес) являются подростки эктоморфного типа.

3. Нормализация минерального состава «мягкой» питьевой воды обладает минералосберегающим действием и сопровождается позитивными сдвигами в состоянии минерального обмена и в скорости индивидуального развития, особенно у подростков астенического типа (эндо- и мезомор-



фов), и приближением их соматической организации к организации эктоморфов.

4. Нормализация минерального состава воды может служить одним из методов первичной профилактики нарушений  $\text{Ca}^{2+}$ - $\text{Mg}^{2+}$  баланса в организме и сопровождающих эти нарушения изменений со стороны сосудистого тонуса в некоторых конституциональных группах подростков.

### Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность за многолетнее сотрудничество доктору медицинских наук, профессору И.М. Воронцову — заведующему кафедрой педиатрии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет», президенту Союза Педиатров, главному педиатру Северо-Западного округа, эксперту Общественной палаты России, члену Королевского Колледжа врачей Великобритании, почетному академику международной Академии интегративной антропологии; доктору психологических наук Л.А. Рудкевичу — профессору Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена».

**Конфликт интересов.** Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### Литература

1. Чурина С.К., Воронцов И.М., Борисова И.Ю. Перспективные направления формирования здоровья детей // Материалы Научной сессии Российских академий наук, имеющих государственный статус «Здоровье и образование детей — основа устойчивого развития российского общества и государства» (Москва). — 2006. — С. 36–42. / Tchurina S.K., Vorontsov I.M., Borisova I.Yu. Prospective directions for healthy childhood // “Health and education of children as the basis of stable development of Russian society and state”. Materials of the Scientific Session of the Russian Academy of Sciences (Moscow). — 2006. — P. 36–42 [Russian].
2. Чурина С.К., Кузнецов С.Р., Янушкене Т.С. и др. К патогенезу артериальной гипертензии при дефиците Са в питьевой воде // Артериальная гипертензия. — 1995. — Т. 1, № 1. — С. 25–30. / Tchurina S.K., Kuznetsov S.R., Yanushkene T.S. et al. Calcium deficiency in drinking water and arterial hypertension // Arterial Hypertension [Arterialnaya Gipertenziya]. — 1995. — Vol. 1, № 1. — P. 25–30 [Russian].
3. Kozielec T., Salacka A., Radomska K., Strecker D., Durska G. The influence of magnesium supplementation on magnesium and calcium concentrations in hair of children with magnesium shortage // Magnes. Res. — 2001. — Vol. 14, № 1–2. — P. 33–38.
4. Борисова И.Ю., Чурина С.К., Макаров В.Л. и др. Влияние экологического обусловленного дефицита минеральных

солей в природной питьевой воде Северо-Запада России на формирование сосудистого тонуса и минеральный гомеостаз организма подростков // Экология человека. — 2004, № 4. — С. 29–34. / Borisova I.Yu., Tchurina S.K., Makarov V.L. et al. The effect of mineral deficiency in natural drinking water in the North-West of Russia on vascular tone and mineral homeostasis in adolescents // Human Ecology [Ekologiya Cheloveka]. — 2004. — № 4. — P. 29–34 [Russian].

5. Борисова И.Ю., Чурина С.К., Макаров В.Л. и др. Влияние критического дефицита минеральных веществ на некоторые антропометрические показатели подростков // Вестник психофизиологии. — 2012, № 1. — С. 26–31. / Borisova I.Yu., Tchurina S.K., Makarov V.L. et al. The effect of critical mineral deficiency on some anthropometric parameters of adolescents // Psychophysiology Bulletin [Vestnik Psikhophysiologii]. — 2012. — № 1. — P. 26–31 [Russian].

6. Никитюк Б.А. Конституция человека. — М.: ВИНТИ, Итоги науки и техники, 1991. — Серия: Антропология. — Т. 4. — 152 с. / Nikityuk B.A. Human constitution. — Moscow, VINITI, Science and Technology Summary [Itogi Nauki i Tekhniki], 1991. — Anthropology series. — Vol. 4. — 152 p. [Russian].

7. Рудкевич Л.А. Конституция и развитие ребенка. — СПб.: Изд-во БПА, 1998. — 107 с. / Rudkevich L.A. Constitution and development of a child. — St Petersburg: Publisher BPA, 1998. — 107 p. [Russian].

8. Рудкевич Л.А. Теоретико-экспериментальные основы возрастной и дифференциальной психосоматологии: Дисс. ... д-ра психол. наук. — СПб., 2001. — 421 с. / Rudkevich L.A. Theoretical and experimental basis of age and differential psychosomatology: Thesis of a Doctor of psychological sciences. — St Petersburg, 2001. — 421 p. [Russian].

9. Борисова И.Ю., Рудкевич Л.А., Макаров В.Л. и др. Роль физиологически адекватных концентраций кальция и магния в питьевой воде в поддержании нормального гомеостаза этих элементов и уровня артериального давления у подростков // Тезисы конф., посвященной 100-летию А.Л. Мясникова (СПб). — 1999. — С. 69. / Borisova I.Yu., Rudkevich L.A., Makarov V.L. et al. The role of physiologically adequate calcium and magnesium concentrations in drinking water in maintaining the normal homeostasis of these elements and the normal level of arterial blood pressure in adolescents // Abstracts of the Conference dedicated to the 100th anniversary of A.L. Myasnikov (St Petersburg). — 1999. — P. 69 [Russian].

10. Борисова И.Ю., Чурина С.К., Рудкевич Л.А., Макаров В.Л. Влияние коррекции критического дефицита минеральных солей в природной питьевой воде Северо-Запада России на некоторые антропометрические показатели подростков в препубертатном и пубертатном периодах (5-летнее наблюдение) // Донозология. — 2009. — Vol. 1, № 4. — С. 59–63. / Borisova I.Yu., Tchurina S.K., Rudkevich L.A., Makarov V.L. The effect of correction of the critical mineral deficiency in the natural drinking water of the North-West Russia on some anthropometric parameters of adolescents during prepubertal and pubertal periods (a 5 year long study) // Donosology [Donozologiya]. — 2009. — Vol. 1, № 4. — P. 59–63 [Russian].

11. Борисова И.Ю., Чурина С.К., Рудкевич Л.А. и др. Влияние коррекции критического дефицита минеральных солей в природной питьевой воде северо-запада России на некоторые психофизиологические функции подростков // Актуальн. аспекты соврем. психофизиол. — Сб. научн. труд. — 2011. — С. 85–87. / Borisova I.Yu., Tchurina S.K., Rudkevich L.A. et al. The effect of correction of the critical mineral deficiency in the natural drinking water of the North-West Russia on some psychophysiological functions of adolescents // Actual Aspects of Modern Psychophysiol. — Collection of Scientific Papers. — 2011. — P. 85–87 [Russian].



# МОЩНЫЙ ОТВЕТ ГИПЕРТОНИИ!

**СОСТАВ.** Нолипрел А Би-форте 10 мг/2,5 мг таблетки: периндоприла аргинин 10 мг и индапамид 2,5 мг. Содержит лактозу. **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ.** Эссенциальная гипертензия. **СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ\*.** Внутрь, по 1 таблетке 1 раз в сутки, предпочтительно утром перед приемом пищи. *Пациенты пожилого возраста:* следует назначать лечение после контроля функции почек и АД. *Почечная недостаточность:* на фоне терапии необходим регулярный контроль концентрации креатинина и калия в плазме крови. **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ\*.** Повышенная чувствительность к периндоприлу и другим иАПФ, индапамиду, другим сульфонидам, а также к другим вспомогательным компонентам, входящим в состав препарата; ангионевротический отёк в анамнезе (в том числе на фоне приёма других ингибиторов АПФ); наследственный/идиопатический ангионевротический отёк, гипокалиемия; умеренная и тяжёлая почечная недостаточность (КК менее 60 мл/мин). Выраженная печеночная недостаточность (в том числе с энцефалопатией); одновременный приём препаратов, удлиняющих интервал QT; беременность и кормление грудью. Из-за отсутствия достаточного клинического опыта не препарат не следует применять у пациентов, находящихся на гемодиализе, а также у пациентов с нелеченой декомпенсированной сердечной недостаточностью. Не рекомендуется одновременный приём с калийсберегающими диуретиками, препаратами калия и лития и у пациентов с повышенным содержанием ионов калия в плазме крови. Возраст до 18 лет (эффективность и безопасность не установлены). **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ\*.** Комбинации, не рекомендуемые к применению: препараты лития, калийсберегающие диуретики, препараты калия. *Комбинации, требующие особого внимания:* баклофен, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), включая высокие дозы ацетилсалициловой кислоты, гипогликемические средства для приема внутрь (производные сульфонилмочевины) и инсулин; препараты, способные вызвать аритмию типа «пируэт», гипокалиемию; сердечные гликозиды. **ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ\*.** Гипокалиемия, парестезии, головная боль, астения, головокружение, вертиго, нарушения зрения, шум в ушах, гипотензия, сухой кашель, одышка, сухость во рту, тошнота, рвота, боль в животе, боль в эпигастрии, нарушение вкусового восприятия, снижение аппетита, диспепсия, запор, диарея, кожная сыпь, зуд, макулопапулезная сыпь, спазмы мышц.

\*Более подробную информацию см. в Полной инструкции по медицинскому применению препарата.

Регистрационное удостоверение выдано фирме «Лаборатории Сервье», Франция. По всем вопросам обращаться в представительство АО «Лаборатории Сервье».

Регистрационный номер: ЛСР-008847/10 от 30.08.10.

На правах рекламы.



Адрес: Москва, 115054, Павелецкая пл., д. 2, стр. 3.  
Тел.: (495) 937-07-00, факс (495) 937-07-01.

12. Рудкевич Л.А. Кто он, современный учащийся? (взгляд психофизиолога на развитие образования) // Вестник практической психологии образования. — 2008. — № 2. — С. 23–29. / Rudkevich L.A. Modern student — who is he? (the view of a psychophysiolgist on the development of education) // Bulletin of Practical Educational Psychology [Vestnik Prakticheskoi Psikhologii Obrazovaniya]. — 2008. — № 2. — P. 23–29 [Russian].