

## ТОКСИЧНЫЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В РАЗЛИЧНЫХ БИОСУБСТРАТАХ У ДЕТЕЙ С МАЛЬФОРМАЦИЯМИ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ

Нагорная Н.В., Коваль А.П., Мокрик И.Ю.<sup>1</sup>, Дубовая А.В.

*Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького*

*<sup>1</sup> ГУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии имени В.К. Гусака НАМН» (Донецк)*

При исследовании наличия 8 токсичных и 5 потенциально токсичных микроэлементов в волосах 31 ребенка с различными кардиоваскулярными мальформациями и у здоровых сверстников (n=35) выявлено превышение содержания токсичных веществ у 83,9±6,6% и потенциально токсичных – у 35,5±8,6%, что было достоверно чаще, чем в контрольной группе (14,3±5,9%, p<0,001 и 11,4±5,4%, p<0,05 соответственно). Изучение уровня указанных элементов в интраоперационных и аутопсийных биоптатах различных тканей 17 детей выявило патологическую концентрацию бария в стенках сердца и аорты у 88,2% обследованных, алюминия – у 29,4%, никеля – у 11,8%, стронция и мышьяка – у 5,9%.

**Ключевые слова:** *дети, врождённые пороки сердца, токсичные и потенциально токсичные микроэлементы.*

Врождённые пороки развития сердца и магистральных сосудов (ВПСиМС), составляющие до 30% в структуре всех аномалий развития [1, 3, 5], остаются актуальной медико-социальной проблемой во всём мире, в том числе в Украине. Успех ее решения, несомненно, определяется профилактическими мероприятиями, основанными на устранении этиологически значимых факторов, остающихся, к сожалению, до настоящего времени недостаточно доказанными, в развитии мальформаций кардиоваскулярной системы.

Основанием для проведения настоящей работы явились результаты экспериментальных исследований патологического влияния токсичных и потенциально токсичных веществ на органогенез [2, 4, 6, 7].

**Цель** – изучение наличия токсичных и потенциально токсичных микроэлементов в различных биосубстратах у детей с ВПСиМС и здоровых сверстников, проживающих в аналогичных экологических условиях.

**Материалы и методы.** Основную группу составил 31 ребёнок: 22 мальчика (71,0%) и 9 девочек (19,0%) в возрасте от 21 дня до 17 лет с различными мальформациями кардиоваскулярной системы (единственный желудочек сердца, транспозиция магистральных сосудов, атрезия клапана легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки и открытым артериальным протоком, открытый атриовентрикулярный канал и открытый артериальный проток, септальные дефекты, аномалия строения аортального клапана, коарктация аорты) – пациентов отделения детской кардиологии, кардиохирургии и реабилитации ГУ «ИНВХ им. В.К. Гусака НАМН Украины». В контрольную группу вошли 35 здоровых сверстников (18 девочек и 17 мальчиков).

Наличие 8 токсичных (Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Tl, Bi) и 5 потенциально токсичных (As, Ni, Sb, Sn, Sr) химических элементов определяли в волосах методами атомно-эмиссион-

ной спектрометрии в индуктивно-связанной плазме и атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией на сертифицированном оборудовании.

17 больным (12 мальчикам и 5 девочкам) в возрасте от 21 дня до 17 лет проведен анализ указанных элементов в интраоперационных и аутопсийных биоптатах тканей сердца и магистральных сосудов.

**Результаты.** У детей с ВПСиМС выявлено наличие токсичных химических элементов (свинец, кадмий, барий, ртуть, алюминий, висмут) достоверно чаще ( $83,9 \pm 6,6\%$ ;  $p < 0,001$ ) в сравнении со здоровыми сверстниками ( $14,3 \pm 5,9\%$ ), проживающими в одном экологическом регионе. При этом в волосах  $45,2 \pm 8,9\%$  обследованных с ВПСиМС обнаружено превышение допустимой концентрации свинца,  $25,8 \pm 7\%$  – бария. В биоптатах миокарда, эндокарда, перикарда, аорты у  $88,2\%$  документировано патологическое содержание бария, при этом обращала внимание различная степень его превышения (от 2 до 10 и более раз) в зависимости от места взятия биоптата (в зоне коарктации аорты, атрезии клапана, септальном дефекте) по сравнению с неизменённым участком сердца или магистрального сосуда. Превышение допустимого содержания алюминия выявлено в тканях сердца  $29,4\%$  обследованных.

У  $35,5 \pm 8,6\%$  больных с мальформациями кардиоваскулярной системы установлено достоверно более частое ( $p < 0,05$ ) превышение в волосах допустимой концентрации потенциально токсичных элементов (стронция, олова и мышьяка) в сравнении со здоровыми сверстниками ( $11,4 \pm 5,4\%$ ). В биоптатах сердца выявлено превышение содержания стронция ( $5,9\%$  обследованных), никеля ( $11,8\%$ ), мышьяка ( $5,9\%$ ).

**Выводы.** В волосах  $83,9 \pm 6,6\%$  детей с ВПСиМС выявлены различные токсичные,  $35,5 \pm 8,6\%$  – потенциально токсичные химические элементы, что было достоверно чаще по сравнению со здоровыми сверстниками ( $14,3 \pm 5,9\%$ ,  $p < 0,001$  и  $11,4 \pm 5,4\%$ ,  $p < 0,05$  соответственно), проживающими в той же экологической среде. Превышение допустимой концентрации бария, алюминия, никеля, стронция, мышьяка документировано в тканях сердца  $88,2\%$  больных. Указанное позволяет предположить возможную роль токсичных и потенциально токсичных микроэлементов в формировании мальформаций кардиоваскулярной системы, что представляет интерес для дальнейшего научного поиска.

### Литература

1. Волосовец А.П. Современные достижения и проблемы детской кардиоревматологической службы Украины / А. П. Волосовец // Материалы XIV всеукраинской научно-практической конференции «Актуальные проблемы педиатрии». – Судак, 2012.
2. Зербино Д.Д. Свинец – этиологический фактор поражения сосудов: основные доказательства / Д.Д. Зербино, Т.И. Соломенчук, Ю.А. Поспишиль // Мистецтво лікування. – 2009. – № 8 (64). – С. 12–14.
3. Рябкина Н.Н. Особенности адаптации школьников, перенесших операцию по поводу врождённого порока сердца: Автореф. дис.... кандидата мед. наук. – М., 2011. – 48 с.
4. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: 2004. – 271 с.
5. Современные проблемы врождённых пороков сердца у новорождённых и их коррекция / Ю.Г. Антипкин, Г.В. Книшов, Т.В. Авраменко [и др.] // Перинатология и педиатрия. – 2009. – № 1 (37). – С. 23–28.
6. Gundacker C. Perinatal lead and mercury exposure in Austria / C. Gundacker, S. Frühlich et al // Sci Total Environ. – 2010. – Vol. 408 (23). – P. 5744–749.

7. Prozialeck W. C. The vascular endothelium as a target of cadmium toxicity / W. C. Prozialeck, J. R. Edwards, J. M. Woods // Life Sci. – 2006. – Vol. 79, № 16. – P. 1493–1506.

## ТОКСИЧНІ ТА ПОТЕНЦІЙНО ТОКСИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ В РІЗНИХ БІОСУБСТРАТАХ У ДІТЕЙ З МАЛЬФОРМАЦІЯМИ КАРДІОВАСКУЛЯРНОЇ СИСТЕМИ

Нагорна Н.В., Коваль О.П., Мокрик І.Ю., Дубова Г.В.

При дослідженні наявності 8 токсичних і 5 потенційно токсичних мікроелементів у волоссі 31 дитини з різними кардіоваскулярними мальформаціями та у здорових однолітків (n=35) виявлено перевищення вмісту токсичних речовин у 83,9±6,6% і потенційно токсичних – у 35,5±8,6%, що було достовірно частіше, ніж у контрольній групі (14,3±5,9%, p<0,001 та 11,4±5,4%, p<0,05 відповідно). Вивчення рівня вказаних елементів в інтраопераційних та аутопсійних біоптатах різних тканин 17 дітей виявило патологічну концентрацію барію в стінках серця і аорти у 88,2% обстежених, алюмінію – у 29,4%, нікелю – в 11,8%, стронцію і миш'яку – у 5,9%

**Ключові слова:** діти, вроджені вади серця, токсичні та потенційно токсичні мікроелементи.

## TOXIC AND POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS IN DIFFERENTS BIOSUBSTRATES CHILDREN WITH CARDIOVASCULAR MALFORMATION

Nagorna N.V., Koval O.P., Mokryk I.Yu. \*, Dubova G.V.

During researching content of the 8 toxic and 5 potentially toxic trace elements in the hair of 31 children with various cardiovascular malformations and healthy children (n=35) was founded an excess of toxic substances in 83,9 ± 6,6%, and potentially toxic – in 35,5±8,6% patients, which was significantly higher than in the control group (14,3±5,9%, p<0,001 and 11,4±5,4%, p<0,05, respectively). Examine of these elements levels in 17 children's intraoperative and autopsy biosubstrates of various tissues showed abnormal concentrations of barium in heart and aorta in 88,2% of patients, aluminum in 29,4%, nickel – 11,8%, strontium and arsenic in 5,9%.

**Key words:** children, congenital heart disease, toxic and potentially trace elements.