

# ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ТА БАЛАНСУ МАРГАНЦЮ, КОБАЛЬТУ ТА ХРОМУ У ДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ ІЗ ПЕРИНАТАЛЬНИМИ ГІПОКСИЧНИМИ УРАЖЕННЯМИ ЦНС

Т.М. Клименко\*, І.В. Тарасова, В.Е. Маркевич, Л.О. Турова

Медичний інститут Сумського державного університету

\* Харківська медична академія післядипломної освіти

**Резюме.** У статті досліджені особливості вмісту та балансу мікроелементів (кобальт, хром, марганець) у сироватці та еритроцитах, а також особливості їх ниркової екскреції у разі гіпоксичних уражень ЦНС у доношених новонароджених. Цим дітям у неонатальному періоді властиве суттєве збільшення сироваткового та еритроцитарного вмісту Cr та Mn. Виникає значний дисбаланс сироваткового та еритроцитарного вмісту Co. Гіпоксично-геморагічне ураження ЦНС супроводжується більш значними та тривалими змінами вмісту та балансу мікроелементів. Одним із чинників виникнення дисбалансу мікроелементів у разі гіпоксичних уражень ЦНС у доношених новонароджених є пригнічення екскреції Mn, Co і Cr.

**Ключові слова:** доношені новонароджені, перинатальні гіпоксичні ураження ЦНС, мікроелементи.

## Вступ

У структурі захворюваності новонароджених провідне місце займають перинатальні гіпоксичні ураження ЦНС [1]. Вони є найбільш частою причиною неврологічних відхилень у періоді новонародженості, суттєво впливають на подальший розвиток дитини та обумовлюють високі показники перинатальної патології та смертності [4,7,9].

Останнім часом увага науковців-медиків прикута до проблеми мікроелементозів, оскільки дисбаланс хімічних елементів є відправною точкою або супроводжує розвиток патології, провокує виникнення та прогресування ускладнень [2,5]. В свою чергу, пролонгований вплив гіпоксії призводить до порушення мікроелементного гомеостазу, особливо це стосується перинатального періоду розвитку дитини [6].

Вищезазначене обґрунтовує актуальність дослідження.

**Мета** роботи: вивчити особливості вмісту та балансу Mn, Co та Cr у доношених новонароджених із перинатальними гіпоксичними ураженнями центральної нервової системи внаслідок дистресу плода та асфіксії при народженні.

## Матеріал і методи дослідження

Під спостереженням знаходилось 85 доношених новонароджених із перинатальними ураженнями ЦНС, які були поділені на дві групи: 1 група – 45 новонароджених з гіпоксично-ішемічними ураженнями ЦНС (ГІУ ЦНС) I–III ступеня, 2 група – 40 новонароджених із гіпоксично-геморагічними ураженнями ЦНС (ГГУ ЦНС) I–III ступеня. Гестаційний вік обстежених становив 38–41 тиждень.

Для верифікації діагнозів були використані загальноклінічні (огляд, перкусія, аускультация); лабораторні (загальноклінічні, біохімічні) та функціональні (рентгенологічні, ультразвукові, електрокардіографічні) методи обстеження.

Група контролю включала 60 здорових доношених новонароджених (ЗДН).

Для визначення вмісту мікроелементів (Mn, Co, Cr) у біосередовищах (сироватка та еритроцити крові, сеча) використовували метод атомно-абсорбційної спектроскопометрії на спектрофотометрі С-115М1, виробництва НВО «Selmi» (Україна), оснащеному комп'ютерною приставкою для автоматичного обчислювання вмісту МЕ. Крім визначення загальної концентрації МЕ в сечі (мкмоль/л), визначали добову екскрецію МЕ на кг маси (мкг/кг/доба). Вміст МЕ досліджували в пуповинній крові, а також на 7-му та 14-ту доби життя.

Статистична обробка результатів досліджень здійснювалася за допомогою програми Excel. Використовувалися

методи варіаційної статистики, придатні для медико-біологічних досліджень [3]. Для всіх показників визначали середньоарифметичне (М), похибку середньоарифметичного (m). Показник достовірності (p) визначали за допомогою критерія Стьюдента (t).

## Результати дослідження та їх обговорення

Для ЗДН впродовж неонатального періоду властивий динамізм мікроелементного гомеостазу. Так, до 14-ї доби життя у сироватці та еритроцитах крові спостерігається достовірне підвищення вмісту Cr та Mn. Сироватковий вміст Co має тенденцію до зменшення, а еритроцитарний – навпаки – до підвищення (табл. 1, 2).

У разі ГІУ ЦНС у сироватці пуповинної крові спостерігали збільшення вмісту Mn та Cr на 62,3% та 74,5% відповідно та зменшення вмісту Co на 34,6%, порівняно з групою контролю. На 14-у добу зберігались ті ж показники їх вмісту. Тобто під впливом гіпоксії виникає значний сироватковий дисбаланс зазначених МЕ (табл. 1).

Порівняння мікроелементного балансу у сироватці дітей із ГІУ та ГГУ ЦНС виявило достовірну різницю. Концентрація всіх досліджуваних МЕ у останніх при народженні була меншою в середньому на 25%. У неонатальному періоді різниця вмісту МЕ зберігалась, за винятком Co, рівень якого у сироватці крові новонароджених із ГГУ ЦНС майже не відрізнявся від показника у дітей із ГІУ ЦНС (табл. 1).

У разі ГІУ ЦНС спостерігалось підвищення Mn, Co та Cr в еритроцитах пуповинної крові на 51,7%, 44% та на 63,0% відповідно, яке зберігалось впродовж неонатального періоду (табл. 2).

Вміст в еритроцитах Co, Cr та Mn у разі ГГУ ЦНС був таким самим, як і у дітей із ГІУ ЦНС. До 14-ї доби життя у дітей із ГГУ ЦНС не відновлювався і залишався підвищеним відповідно в 1,8; 2,5 та 1,9 рази порівняно з ЗДН (табл. 2).

Таким чином, для ЗДН властива лабільність сироваткового та еритроцитарного пулу Co, Cr та Mn протягом неонатального періоду.

Дітям із ГІУ та ГГУ ЦНС у неонатальному періоді притаманний сироватковий дисбаланс МЕ, перенасичення її Mn та, особливо, Cr, а також дефіцит Co. У цих новонароджених спостерігається підвищений еритроцитарний вміст Co, Cr та Mn. Привертає увагу той факт, що максимальні зміни мікроелементного балансу у разі ГГУ ЦНС спостерігались на 7-у добу життя, а у разі ГІУ ЦНС – при народженні.

Вміст МЕ у сечі ЗДН та у разі перинатальних гіпоксичних уражень ЦНС наведений в таблиці 3.

Таблиця 1

**Вміст мікроелементів у сироватці крові доношених дітей із перинатальними гіпоксичними ураженнями ЦНС, мкмоль/л**

Патологія	Час спостереження	Со $\times 10^{-3}$	Cr $\times 10^{-3}$	Mn $\times 10^{-2}$
ЗДН	при народженні	5,0 $\pm$ 0,7 n=30 ДІ 3,6–6,4	7,4 $\pm$ 0,6 n=30 ДІ 6,2–8,6	2 $\pm$ 0,08 n=11 ДІ 1,84–2,16
	7-а доба	5,4 $\pm$ 0,3 n=5 ДІ 4,8–6,0	7,6 $\pm$ 0,6 n=5 ДІ 6,4–8,8	2,4 $\pm$ 0,1 n=5 ДІ 2,2–2,6
	14-а доба	4,8 $\pm$ 0,2 n=5 ДІ 4,4–5,2	8,2 $\pm$ 0,6 n=5 ДІ 7,0–9,4	2,9 $\pm$ 0,1 n=5 ДІ 2,2–3,1 p <sub>2</sub> ***, p <sub>3</sub> **
ГІУ ЦНС	при народженні	3,27 $\pm$ 0,2 n=30 p*	29 $\pm$ 1,4 n=30 p***	5,3 $\pm$ 0,2 n=30 p***
	7-а доба	3,63 $\pm$ 0,2 n=28 p***	27,6 $\pm$ 1,1 n=28 p***	4,1 $\pm$ 0,2 n=28 p***, p <sub>2</sub> ***
	14-а доба	3,76 $\pm$ 0,3 n=26 p**	26,1 $\pm$ 1,4 n=26 p***	3,6 $\pm$ 0,2 n=26 p**, p <sub>4</sub> ***
ГГУ ЦНС	при народженні	2,45 $\pm$ 0,1 n=28 p***, p <sub>1</sub> ***	21,3 $\pm$ 0,8 n=28 p***, p <sub>1</sub> ***	3,9 $\pm$ 0,2 n=28 p***, p <sub>1</sub> ***
	7-а доба	1,72 $\pm$ 0,1 n=28 p***, p***, p <sub>1</sub> ***, p <sub>2</sub> ***	24 $\pm$ 1,5 n=28 p***	5,1 $\pm$ 0,3 n=28 p***, p <sub>1</sub> ***, p <sub>2</sub> **
	14-а доба	3,19 $\pm$ 0,1 n=25 p***, p <sub>2</sub> ***, p <sub>3</sub> ***	22 $\pm$ 1,2 n=25 p***, p <sub>1</sub> *	4,5 $\pm$ 0,3 n=25 p***, p <sub>1</sub> *

Примітка: p – достовірність показників відносно ЗДН; p<sub>1</sub> – достовірність показників відносно дітей з ГІУ ЦНС; p<sub>2</sub> – достовірність показників відносно першої доби життя; p<sub>3</sub> – достовірність показників відносно сьомої доби життя; \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

Таблиця 2

**Вміст мікроелементів у еритроцитах крові доношених дітей із перинатальними гіпоксичними ураженнями ЦНС, мкг/мг попелу**

Патологія	Час спостереження	Со	Cr	Mn
ЗДН	при народженні	0,033 $\pm$ 0,003 n=30 ДІ 0,039–0,027	0,024 $\pm$ 0,0007 n=30 ДІ 0,025–0,022	0,042 $\pm$ 0,002 n=11 ДІ 0,046–0,038
	7-а доба	0,036 $\pm$ 0,003 n=5 ДІ 0,042–0,03	0,03 $\pm$ 0,002 n=5 ДІ 0,034–0,026 p <sub>2</sub> **	0,048 $\pm$ 0,004 n=5 ДІ 0,056–0,04
	14-а доба	0,04 $\pm$ 0,003 n=5 ДІ 0,046–0,034	0,036 $\pm$ 0,002 n=5 ДІ 0,04–0,032 p <sub>2</sub> ***	0,056 $\pm$ 0,003 n=5 ДІ 0,062–0,05 p <sub>2</sub> ***
ГІУ ЦНС	при народженні	0,059 $\pm$ 0,002 n=30 p***	0,066 $\pm$ 0,004 n=28 p***	0,087 $\pm$ 0,005 n=28 p***
	7-а доба	0,056 $\pm$ 0,003 n=28 p***	0,059 $\pm$ 0,003 n=28 p***	0,085 $\pm$ 0,004 n=28 p***
	14-а доба	0,052 $\pm$ 0,003 n=26 p**	0,063 $\pm$ 0,003 n=26 p***	0,079 $\pm$ 0,005 n=26 p***
ГГУ ЦНС	при народженні	0,061 $\pm$ 0,002 n=28 p***	0,061 $\pm$ 0,003 n=26 p***	0,082 $\pm$ 0,006 n=26 p***
	7-а доба	0,065 $\pm$ 0,003 n=28 p***, p <sub>1</sub> *	0,064 $\pm$ 0,004 n=26 p***	0,089 $\pm$ 0,006 n=26 p***
	14-а доба	0,063 $\pm$ 0,004 n=20 p***, p <sub>1</sub> *	0,062 $\pm$ 0,004 n=22 p***	0,083 $\pm$ 0,005 n=22 p***

Примітка: p – достовірність показників відносно ЗДН; p<sub>1</sub> – достовірність показників відносно дітей з ГІУ ЦНС; p<sub>2</sub> – достовірність показників відносно першої доби життя; p<sub>3</sub> – достовірність показників відносно сьомої доби життя; \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

Таблиця 3

Вміст мікроелементів у сечі доношених дітей із перинатальними гіпоксичними ураженнями ЦНС, мкмоль/л

Патологія	Час спостереження	Со	Cr	Mn
ЗДН	1-а доба	0,57±0,02 n=20 ДІ 0,53-0,61	6,73±0,5 n=60 ДІ 5,73-7,73	10,7±0,7 n=60 ДІ 9,3-12,1
	7-а доба	0,61±0,05 n=16 ДІ 0,51-0,71	6,21±0,2 n=16 ДІ 5,81-6,61	10,9±0,2 n=16 ДІ 10,5-11,3
	14-а доба	0,63±0,04 n=15 ДІ 0,55-0,71	5,87±0,2 n=15 ДІ 5,47-6,27	11,1±0,2 n=15 ДІ 10,7-11,5
ГІУ ЦНС	1-а доба	0,35±0,03 n=30 p***	6,95±0,2 n=30	4,01±0,21 n=30 p***
	7-а доба	0,39±0,03 n=28 p***	6,92±0,2 n=28 p*	4,25±0,26 n=28 p***
	14-а доба	0,43±0,03 n=26 p***	6,21±0,2 n=26 p <sub>2</sub> <sup>*</sup> , p <sub>3</sub> <sup>*</sup>	6,18±0,22 n=26 p***, p <sub>2</sub> <sup>***</sup> , p <sub>3</sub> <sup>***</sup>
ГГУ ЦНС	1-а доба	0,21±0,02 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup>	7,55±0,2 n=28	3,21±0,24 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>**</sup>
	7-а доба	0,23±0,02 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup>	7,51±0,16 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>*</sup>	3,56±0,24 n=28 p***
	14-а доба	0,27±0,02 n=20 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup> , p <sub>2</sub> <sup>*</sup>	6,94±0,2 n=25 p***, p <sub>1</sub> <sup>*</sup> , p <sub>3</sub> <sup>*</sup>	5,12±0,31 n=25 p***, p <sub>1</sub> <sup>**</sup> , p <sub>2</sub> <sup>***</sup> , p <sub>3</sub> <sup>***</sup>

Примітка: p – достовірність показників відносно ЗДН; p<sub>1</sub> – достовірність показників відносно дітей з ГІУ ЦНС; p<sub>2</sub> – достовірність показників відносно першої доби життя; p<sub>3</sub> – достовірність показників відносно сьомої доби життя; \* – p<0,05; \*\* 3 p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

Таблиця 4

Екскреція мікроелементів у доношених дітей із перинатальними гіпоксичними ураженнями ЦНС, мкг/кг/доба

Патологія	Час спостереження	Со	Cr	Mn
ЗДН	1-а доба	4,0±0,1 n=60 ДІ 3,8-4,2	25,7±2,0 n=60 ДІ 21,7-29,7	43,8±4,0 n=60 ДІ 35,8-51,8
	7-а доба	4,1±0,4 n=16 ДІ 3,7-4,9	24,9±2,2 n=16 ДІ 20,5-29,3	46,3±4,2 n=16 ДІ 37,9-54,7
	14-а доба	4,6±0,4 n=12 ДІ 3,8-5,4	23,5±1,2 n=15 ДІ 21,1-25,9	47,4±4,2 n=15 ДІ 39,0-55,8
ГІУ ЦНС	1-а доба	2,0±0,1 n=30 p***	32,5±2,0 n=28 p*	10,7±1,0 n=30 p***
	7-а доба	2,1±0,2 n=28 p***	30,5±2,0 n=28	15,5±1,0 n=28 p***, p <sub>2</sub> <sup>***</sup>
	14-а доба	2,1±0,1 n=26 p***	28,5±2,0 n=26 p*	29,2±2,0 n=26 p***, p <sub>3</sub> <sup>***</sup>
ГГУ ЦНС	1-а доба	1,1±0,1 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup>	20,2±1,6 n=28 p*, p <sub>1</sub> <sup>***</sup>	17,0±0,6 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup>
	7-а доба	1,4±0,1 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>**</sup> , p <sub>2</sub> <sup>*</sup>	18,5±0,8 n=28 p**	11,48±0,9 n=28 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup> , p <sub>2</sub> <sup>***</sup>
	14-а доба	1,1±0,1 n=25 p***, p <sub>1</sub> <sup>***</sup> , p <sub>3</sub> <sup>*</sup>	15,5±1,1 n=25 p***, p <sub>1</sub> <sup>*</sup> , p <sub>2</sub> <sup>*</sup> , p <sub>3</sub> <sup>*</sup>	26,5±0,2 n=25 p***, p <sub>2</sub> <sup>***</sup> , p <sub>3</sub> <sup>***</sup>

Примітка: p – достовірність показників відносно ЗДН; p<sub>1</sub> – достовірність показників відносно дітей з ГІУ ЦНС; p<sub>2</sub> – достовірність показників відносно першої доби життя; p<sub>3</sub> – достовірність показників відносно сьомої доби життя; \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

Концентрація Mn та Со у сечі ЗДН з 1-ї по 14-у добу життя мала тенденцію до підвищення, а Cr – до зниження. У доношених новонароджених із ГІУ ЦНС на 1-у добу концентрація Mn та Со у сечі була майже утричі та в 1,6 разу відповідно меншою, ніж у групі контролю. Наприкінці другого тижня життя вона залишалась достовірно нижчою (на 44,3% та на 31,7% для Mn та Со відповідно). Кон-

центрація Cr у сечі цих дітей на 1-у добу та протягом другого тижня життя достовірно не відрізнялась від показника у ЗДН. У малюків, що народилися з ГГУ ЦНС, порівняно з дітьми з ГІУ ЦНС зміни сечової концентрації ME були ще виразнішими (табл. 3).

Екскреція ME, що досліджувалися з 1-ї до 14-ї доби життя ЗДН, мала тенденцію до зростання для Mn, Со та Cr (табл. 4).

Порівняно зі ЗДН у новонароджених із ГГУ ЦНС на 1-у добу життя втрати Mn та Co з сечею були меншими у 4 та 2 рази відповідно, а на 14-у добу життя — на 38,3% та 36,5% відповідно. Екскреція Cr з сечею була на 20,9% та на 17,5% на 1-у та 14-у добу відповідно більшою, ніж у ЗДН, на відміну від дітей із ГГУ ЦНС, у яких цей показник, навпаки, був на 21,4% та на 34,0% на 1-у та 14-у добу відповідно меншим, ніж у групі контролю.

В раніше проведених нами експериментальних дослідженнях встановлено, що тканини головного мозку характеризуються високим ступенем насиченості та значним динамізмом вмісту Cr та Mn [8]. До кінця першого тижня життя вміст цих мікроелементів зменшується у 2–5 разів. Виключенням з цього є Co, вміст, якого навпаки зростає майже в 1,2 разу.

З огляду на те, що у новонароджених дітей у сироватці та в еритроцитах крові достовірно збільшується вміст Cr та Mn, можна припустити, що у неонатальному періоді відбувається динамічний перерозподіл вказаних мікроелементів між компонентами крові та тканинами головного мозку.

За умов експериментального гіпоксичного ураження відбувається суттєве порушення елементного складу тканин головного мозку. Легкий ступінь гіпоксії призводить до зменшення у новонароджених щурів рівня Co у три рази, Mn — на 27,65%, Cr — на 25,84%, що свідчить про виникнення значного дефіциту та дисбалансу в мікроелементному складі тканин головного мозку та може бути чинником недостатнього розвитку адаптаційних механізмів і суттєвого дефіциту даних

елементів. Важкий ступінь гіпоксії характеризується подальшим зростанням недостатності та дисбалансу ME, які є також більш значимими у тварин раннього молочного періоду [8].

Ці дані співзвучні з отриманими нами матеріалами про те, що перинатальні гіпоксичні ураження ЦНС супроводжуються суттєвим збільшенням сироваткового та еритроцитарного вмісту Cr та Mn та зменшенням Co у сироватці крові. Це дає підстави стверджувати, що у разі перинатальних гіпоксичних уражень ЦНС виникає дефіцит ME у тканинах головного мозку та значний дисбаланс їх вмісту в середовищах крові та мозку.

### Висновки

1. Вміст та баланс мікроелементів у здорових доношених новонароджених характеризується високою лабільністю. У неонатальному періоді у сироватці крові відбувається достовірне збільшення вмісту Mn, а в еритроцитах — Cr та Mn. Певною мірою зміни вмісту та балансу ME пов'язані зі становленням екскреторної функції нирок.

2. У разі перинатальних гіпоксичних уражень суттєво збільшується сироватковий та еритроцитарний вміст Cr та Mn. Виникає значний сироватково-еритроцитарний дисбаланс щодо вмісту Co та інших ME.

3. Сечова концентрація та екскреція Co, Cr та Mn у новонароджених із перинатальними гіпоксично-ішемічними ураженнями ЦНС були значно зниженими на 1-у добу життя та в динаміці неонатального періоду.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Знаменская Т. К. Основные проблемы и направления развития неонатологии на современном этапе развития медицинской помощи в Украине / Т. К. Знаменская // Неонатология, хирургия та перинатальна медицина. — 2011. — Т. 1, № 1. — С. 5—9.
2. Курец Н. И. Роль дисбаланса химических элементов в формировании хронической патологии у детей / Н. И. Курец // Мед. нов. — 2006. — № 2. — С. 7—17.
3. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К.: МОРИОН, 2001. — 408 с.
4. Мавропуло Т. К. Перинатальні ураження ЦНС у доношених новонароджених (варіанти перебігу при клінічних ознаках гіпоксично-ішемічного ушкодження): автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.01.10 / Т. К. Мавропуло. — Х., 2005. — 15 с.
5. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): [монографія] / М. В. Погорелов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач [та ін.]. — Суми: Сумський держ. ун-т, 2010. — 145 с.
6. Маркевич В. Е. Порушення мікроелементного балансу у дітей / В. Е. Маркевич, А. М. Лобода // Вісн. Сумського держ. ун-ту. — 2009. — № 1. — С. 117—123.
7. Суліма О. Г. Діагностика та лікування асфіксії новонароджених на сучасному етапі / О. Г. Суліма // Здоров'я жінки та дитини: Всеукраїнський науковий форум: зб. доп. — К., 2008. — С. 144—147.
8. Тарасова І. В. Вплив експериментальної гіпоксії на динаміку вмісту ультрамікроелементів та токсичних мікроелементів в органах новонароджених щурів / І. В. Тарасова // Морфологія. — 2011. — Т. V, № 3. — С. 66—70.
9. Шайтор В. М. Отдаленные последствия перинатального повреждения нервной системы у детей (нейрофизиологические механизмы, ранняя диагностика и лечение): дис. д-ра мед. наук: 14.00.09 / В. М. Шайтор. — СПб, 2008. — 296 с.

#### ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И БАЛАНСА МАРГАНЦА, КОБАЛЬТА И ХРОМА У ДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ С ПЕРИНАТАЛЬНЫМИ ГИПОКСИЧЕСКИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ЦНС

*Т.М. Клименко, В.Э. Маркевич, И.В. Тарасова, Л.А. Турова*

**Резюме.** В статье исследованы особенности содержания и баланса микроэлементов (кобальт, хром, марганец) в сыворотке и эритроцитах, а также особенности их почечной экскреции у доношенных новорожденных с гипоксическими поражениями ЦНС. Для этих детей в неонатальном периоде характерно существенное увеличение сывороточного и эритроцитарного содержания Cr та Mn. Возникает значительный дисбаланс сывороточного и эритроцитарного содержания Co. Гипоксически-геморрагическое поражение ЦНС сопровождается более выраженными и длительными изменениями содержания и баланса микроэлементов. Одной из причин возникновения дисбаланса микроэлементов у доношенных новорожденных с гипоксическими поражениями ЦНС является угнетение экскреции Mn, Co и Cr.

**Ключевые слова:** доношенные новорожденные, перинатальные гипоксические поражения ЦНС, микроэлементы.

#### THE CONTENT OF COBALT, CHROMIUM, MANGANESE IN FULL-TERM NEWBORN WITH PERINATAL HYPOXIC LESION OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM

*T.M. Klimenko, V.E. Markevich, I.V. Tarasova, L.O. Turova*

**Summary.** In this paper the features of content and trace element balance (cobalt, chromium, manganese) in serum and erythrocytes, and particularly their renal excretion when hypoxic lesions of the central nervous system in full-term infants. Children in the neonatal period characterized by a significant increase in serum and erythrocyte content of Cr and Mn. There is a significant imbalances of serum and erythrocyte Co content. Hypoxic-hemorrhagic CNS lesion accompanied by a significant and long-term changes in the content and balance of micronutrients. One of the factors of imbalance of trace elements in the case of hypoxic lesions of the central nervous system in full-term infants is a significant loss of urine Co and inhibition of urinary Mn and Cr.

**Key words:** full-term newborns, perinatal hypoxic CNS, trace element.