

Показатель чувствительности прогнозирования эндометрита после абдоминального родоразрешения составил 95,5% и показатель специфичности — 96,2%; для субинволюции матки: чувствительность — 96,4% и специфичность — 95,8%.

Таким образом, созданная нейронная сеть обладает высокими уровнями чувствительности и специфичности, что позволяет рекомендовать ее к использованию в практическом здравоохранении.

## USE OF NEURAL NETWORKS MODELLING IN FORECASTING PURULENT-SEPTIC COMPLICATIONS AFTER SECTIO CAESAREA

O.S.Phillipov, N.V.Homenko, T.A.Shageev  
(Krasnoyarsk State Medical Academy)

During the work on the basis of the method of artificial neural networks the model of forecasting of purulent-septic complications after sectio caesarea has been constructed. For construction of model the group of the women who had endured sectio caesarea, in quantity of 1662 person was selected. Purulent-septic complications were registered in 831 cases: endometritis 44,2% (n=367) and subinvolution of uterus 55,8% (n=464). The most significant, for formation in the forecast of presence of complication entrance parameters were: the use of drugs, up to pregnancy required the treatment of somatic pathology, but did not receive medical aid, hepatites B and C, gestosis of severe degree, placenta presentation. The parameter of sensitivity of forecasting endometritis after sectio caesarea amounted to 95,5% and parameter of specificity — 96,2%; for subinvolution uterus: sensitivity — 96,4% and specificity — 95,8%.

Thus, the created neural network possesses high levels of sensitivity and specificity that allows to recommend to use it in practical public health services.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова Г.Н. Рождаемость и репродуктивное поведение: Медико-социальные проблемы. — Красноярск: Офсет, 2003. — 250 с.
2. Гуртовой Б.Л. Новые технологии в акушерстве при эндометрите после кесарева сечения // Новые технол. в акушер. и гинекологии: Матер. науч. форума. — М., 1999. — С.54-56.
3. Краснополский В.И., Буянова С.М., Шукина Н.А. Гнойная гинекология. — М.: Мед Пресс, 2001. — 409 с.
4. Россиев Д.А., Савченко А.А., Гилев С.Е., Коченов Д.А. Применение нейросетей для изучения и диагностики иммунодефицитных состояний // Нейроинформатика и нейрокомпьютеры: Тез. докл. раб. семинара. — Красноярск, 1993. — С.32.
5. Россиев Д.А. Медицинская нейроинформатика // Нейроинформатика. — Новосибирск: Наука, Сиб. изд. фирма РАН, 1998. — 315 с.
6. Россиев Д.А., Бутакова Е.В. Нейросетевая диагностика и дифференциальная диагностика злокачественных опухолей сосудистой оболочки глаза // Нейроинформатика и ее приложения: Матер. III Всерос. семинара / Под ред. А.Н.Горбаня. — Красноярск, 1995. — Ч.1. — С.167-194.
7. Dorrer M.G., Gorban A.N., Kopytov A.G., Zenkin V.I. Psychological intuition of neural networks // Proceedings of the WCNN'95 (World Congress on Neural Networks'95, Washington DC, July 1995). — Washington, 1995. — P.193-196.

© БАЛАБИНА Н.М., НИКОЛАЕВА Л.А. —

## МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС У ВЗРОСЛОГО ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ, СТРАДАЮЩЕГО ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ

Н.М. Балабина, Л.А.Николаева

(Иркутский государственный медицинский университет, ректор — д.м.н., проф. И.В.Малов, кафедра поликлинической терапии, зав. — к.м.н., доц. Н.М.Балабина; ЦНИЛ, зав. — д.м.н., проф. О.А.Макаров)

**Резюме.** Представлены данные о микроэлементном статусе взрослых горожан, страдающих ЖДА. Установлено снижение содержания в сыворотке крови больных ЖДА железа, меди и цинка.

**Ключевые слова.** Железодефицитная анемия, микроэлементы.

Железодефицитные состояния (ЖДС) — латентный дефицит железа (ЛДЖ) и железодефицитная анемия (ЖДА), как крайняя степень проявления дефицита железа, наиболее широко распространены во всех странах мира. По данным ВОЗ (2002) ЖДС страдает каждый четвертый-пятый житель нашей планеты.

Проблема ЖДС имеет важное не только медицинское, поскольку, являясь причиной развития соматической патологии и ухудшая здоровье нации, приводит к

высокому уровню социального и экономического ущерба [5, 6, 7, 8].

Вместе с тем, в настоящее время многие вопросы этиологии и патогенеза ЖДС остаются до конца нерешенными. Часть исследователей [12, 14, 17, 18, 19, 20] патогенетические механизмы формирования ЖДС связывает с микроэлементарным дисбалансом, возникающим по разным причинам у человека. Установлено участие в процессе кроветворения элементов четвертого ряда в

периодической системе Менделеева. Наиболее активными из них являются железо, медь, цинк. Каждый микроэлемент обладает специфическим действием на кроветворение [9].

В условиях Прибайкалья имеет место природный дисбаланс ряда микроэлементов: повышенное содержание алюминия, хрома, лития, никеля и понижение кобальта, меди, селена, что связано с низкой минерализацией байкальской воды и геологическими особенностями субрегиона [13].

Согласно литературным данным, установленная нами несбалансированность питания взрослого населения города Иркутска, также может привести к истощению запасов эссенциальных микроэлементов [10,11]. Кроме того, дефицит одного микроэлемента может привести к дисбалансу других микроэлементов [1,4]. И еще, дефицит жизненно необходимых микроэлементов может быть вызван не только недостаточным их содержанием в пище, но и антагонистическими воздействиями

более токсичных микроэлементов. Так, например, свинец — антагонист цинка [3,22].

По данным Иркутского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, количество проб с превышением ПДК свинца в почве города Иркутска в 2003 году составило 29,4%. В атмосферном воздухе города за 5 лет наблюдения произошло увеличение солей меди в 5 раз, цинка — в 2,1 и свинца — в 1,1.

Целью данной работы явилась оценка микроэlementного статуса взрослых горожан с ЖДА, проживающих в городе Иркутске.

#### Материалы и методы

Проведено исследование микроэlementного статуса у 73 лиц с железодефицитной анемией и 18 практически здоровых людей. Среди обследованных было 39 (53,4%) женщин и 34 (46,6%) — мужчин. Средний возраст обследованных составлял  $48,6 \pm 3,2$  года. По степени тяжести ЖДА больные распределялись следующим образом: легкой степени диагностирована у 36, среднетяжелой — у 22 и тяжелой — у 15.

Содержание микроэлементов оценивалось в крови колориметрическим методом без депротеинизации.

Всего проведено 810 проб для исследования 5 микроэлементов, в том числе: 3 эссенциальных микроэлемента (медь, железо, цинк), один условно эссенциальный (литий) и один токсичный (свинец). Исследование микроэлементов проводили до назначения комплексной терапии и через 30 дней от начала лечения.

#### Результаты и обсуждение

Как видно из таблицы 1, до начала лечения у больных железодефицитной анемией, наблюдалось досто-

верное снижение в сыворотке крови эссенциальных микроэлементов: железа до  $7,2 \text{ мг/л}$ , цинка до  $2,69 \text{ мг/л}$  ( $p < 0,05$ ) и меди — до  $1,16 \text{ мг/л}$  в сравнении со здоровыми ( $13,2 \pm 1,1$ ;  $4,9 \pm 0,37$  и  $2,3 \pm 0,72$  соответственно). При этом уровень содержания меди и цинка в сыворотке крови оказался меньше на 50,4 % и на 45,1% соответ-

Таблица 1

Содержание микроэлементов в сыворотке крови у взрослых лиц, страдающих ЖДА

| Микроэле-<br>менты               | Средние величины показателей, М±m (мг/л) |                        |                                 | Р     |
|----------------------------------|------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-------|
|                                  | Больные ЖДА (n=73)                       |                        | Контрольная<br>группа<br>(n=18) |       |
|                                  | До начала<br>лечения                     | После через<br>30 дней |                                 |       |
| Эссенциальные микроэлементы (МЭ) |                                          |                        |                                 |       |
| Cu                               | 1,16±0,42                                | 2,1±0,47               | 2,3±0,72                        | <0,05 |
| Fe                               | 7,2±1,2                                  | 12,6±1,3               | 13,2±1,1                        | <0,05 |
| Zn                               | 2,69±0,23                                | 5,1±0,42               | 4,9±0,37                        | <0,05 |
| Условно эссенциальные МЭ         |                                          |                        |                                 |       |
| Li                               | 0                                        | 0                      | 0                               |       |
| Токсичные МЭ                     |                                          |                        |                                 |       |
| Pb                               | 14,9±3,4                                 | 13,1±0,46              | 12,7±0,78                       | >0,05 |

Примечание: р — достоверность различий между больными до лечения и здоровыми.

ственно по сравнению со здоровыми лицами.

Повышение в сыворотке крови больных с ЖДА уровня свинца оказалось статистически недостоверным ( $p > 0,05$ ).

Следует отметить, что дефицит цинка и меди, так же, как и железа был более выражен при тяжелой и среднетяжелой степени тяжести ЖДА (табл. 2).

Таблица 2

Содержание микроэлементов в сыворотке крови взрослых лиц в зависимости от степени тяжести ЖДА (мг/л)

| Степень тяжести ЖДА  | Средние величины (МЭ) ( $M \pm m$ ) |                 |                 |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                      | Fe                                  | Zn              | Cu              |
| Контрольная группа   | $13,2 \pm 1,1$                      | $4,9 \pm 0,37$  | $2,3 \pm 0,72$  |
| Легкая (n=36)        | $8,7 \pm 1,1$                       | $2,94 \pm 0,37$ | $1,49 \pm 0,38$ |
| Среднетяжелая (n=22) | $7,2 \pm 1,3$                       | $2,40 \pm 0,21$ | $1,0 \pm 0,21$  |
| Тяжелая (n=15)       | $5,2 \pm 1,2$                       | $1,3 \pm 0,13$  | $0,89 \pm 0,16$ |
| $P_1$                | $< 0,05$                            | $< 0,05$        | $< 0,05$        |
| $P_2$                | $< 0,05$                            | $< 0,05$        | $< 0,05$        |
| $P_3$                | $< 0,01$                            | $< 0,01$        | $< 0,01$        |

Примечание:  $p_1$  — достоверность различий в содержании микроэлемента при легкой степени ЖДА и контролем;  $p_2$  — при средней степени ЖДА и контролем;  $p_3$  — при тяжелой степени ЖДА и контролем.

Многочисленные исследования показали, что цинк, прежде всего, действуют как антиоксидант [2,21], что находит подтверждение в наших исследованиях.

При проведении корреляционного анализа установлена выраженная обратная корреляция между концентрацией цинка в сыворотке крови и показателем ДК при тяжелой ( $r = -0,79$ ;  $P < 0,01$ ) и среднетяжелой ( $r = -0,61$ ;  $p < 0,05$ ) формах ЖДА, а также слабая прямая корреляционная связь ( $r = 0,31$ ;  $t = 2,057$ ;  $p = 0,046$ ) между концентрацией цинка в сыворотке крови и концентрацией па-

рамагнитных центров (ПМЦ)  $\text{Cu}^{2+}$  СОД в эритроцитах.

Что касается меди, то последняя является синергистом железа и способствует лучшему его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. К настоящему времени существуют основания полагать, что медь участвует в защите против свободных радикалов, поскольку определяет активность медь- и цинк-зависимой супероксиддисмутазы [16]. Установлена сильная прямая корреляционная связь между показателями содержания меди и  $\text{Cu}^{2+}$  ЦП ( $r=0,82$ ;  $t=9,156$ ;  $p<0,001$ ) и слабая обратная корреляция ( $r=-0,35$ ;  $t=-2,353$ ;  $p=0,02$ ) между концентрацией меди в сыворотке крови и содержанием ПМЦ  $\text{Cu}^{2+}$  СОД у больных с ЖДА. Наши данные согласуются с экспериментальными данными других авторов о том, что при дефиците меди наблюдается усиление перекисного окисления липидов в митохондриях и микросо-

мах печени крыс при одновременном снижении активности антиоксидантной защиты [15].

Таким образом, у взрослых жителей города Иркутска, страдающих железодефицитной анемией, понижается уровень не только железа (на 45,5%), но и других эссенциальных микроэлементов: цинка и меди, то есть имеет место полиминералдефицит.

Таким образом, получены данные о наличии в организме больных ЖДА средней и тяжелой степени дефицита меди, цинка и железа — полиминералдефицита, что обосновано рекомендует увеличения дозы последнего микроэлемента при лечении дефицита железа. Учитывая антиоксидантную роль цинка и меди и выявленную повышенную активность свободного радикального окисления у этих больных, очевидно, необходимо подключать к лечению антиоксидантную терапию.

## THE MICROELEMENT STATUS AND IRON DEFICIENCY ANEMIA IN ADULT URBAN POPULATION OF EASTERN SIBERIA

N.M. Balabina, L.A. Nikolaeva  
(Irkutsk State Medical University)

The research of the microelement status in the adult city dwellers suffering IDA has been conducted. It has been established the decreased content of iron, copper and zinc in blood serum of patients with IDA.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г., Милованов А.П. Патология человека на Севере. — М.: Медицина, 1985. — С.416.
2. Авцын А.П. Синтезирующие подходы в изучении микроэлементов // Микроэлементозы человека. — М.: Медицина, 1989. — С.4-10.
3. Аксенова М.Е. Тяжелые металлы: механизмы нефротоксичности // Нефрология и диализ. — 2000. — Т.2, № 1-2. — С.16-21.
4. Амонов И.И. Микроэлементоз и анемия у беременных в очаге йодного дефицита // Вопросы питания. — 2004. — № 1. — С.41-44.
5. Ахмеданов С.Ш. Железодефицитная анемия молодого возраста: Автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.05 / Дагестанская государственная мед. академия. — Махачкала, 2000. — 38 с.
6. Журавская Э.Я. Железодефицитные состояния у женщин регионов Сибири (распространенность, факторы риска, питание, липиды крови, подходы к профилактике): Автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.05 / Новосибир. мед. ин-т. — Новосибирск, 1992. — 31 с.
7. Кириленко Н.П. Запасы железа в организме женщин и восприимчивость к простудным заболеваниям // Гематология и трансфузиология. — 1993. — № 9. — С.13-15.
8. Копина М.Н. Многофакторный анализ причин развития железодефицитных состояний и изменения клеточного и гуморального иммунитета у больных железодефицитной анемией // Вестник Новгородского гос. ун-та. — 2000. — № 14. — С.16-19.
9. Кудрин А.В., Скальный А.В., Жаворонков А.А. Иммунофармакология микроэлементов. — М.: Медицина, 2000. — 537 с.
10. Мамедова К.А. Роль некоторых микроэлементов в развитии эндемического зоба в Приаралье Туркменистана: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.03 / Ташкентский гос. мед. институт. — Ташкент, 1999. — 26 с.
11. Марри Р., Грейнер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. — М.: Мир, 1993. — Т.1. — 384 с.
12. Мартышин И.А. Влияние «неоселена» в сочетании с препаратами железа на течение ЖДА: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Улан-Удэнский университет. — Улан-Удэ, 2003. — 21 с.
13. Решетник Л.А., Парфенова Е.О. Биохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека // Сиб. мед. журнал. — 1999. — С.16-22.
14. Шенец С.Г., Кувшинников В.А., Стадник А.П. Активность лизосомальных ферментов и содержание некоторых тяжелых металлов и микроэлементов у детей с железодефицитными состояниями в экологических условиях г. Минска // Педиатрия. — 2002. — № 2. — С.73-76.
15. Bannister W.H. Isolation and characterization of superoxide dismutase: a personal history and tribute to Joe McCord and Irvin Fridovich // Free Rad. Biol. et Med. — 1992. — № 8. — P.371-376.
16. Buamach P.K. Serum copper concentration significantly less in abnormal pregnancies // Clin. Chem. — 1984. — Vol.30. — P.1676-1677.
17. Gunton E.J., Hans G., Hichman R., Mc Elduff A. Serum chromium does not predict glucose tolerance in late pregnancy // Am.J.Nutr. — 2001. — Vol.72. — P.99-104.
18. Haider S.S., Abdel-Gayoum A.A., Fakhri M. et al. Effect of selenium on vanadium toxicity in different regions of ret brain // Hum. Exp. Toxicol. — 1998. — 0960-3271. — P.17-21.
19. Kolsteren P., Rahman S.R., Hilderbrand K., Diniz A. Treatment for iron deficiency anaemia with a combined supplementation of iron, vitamin A and zinc in women of Dina-jpur, Bangladesh // Eur. J. Clin. Nutr. — 1999. — Vol.53, № 2. — P.102-6.
20. Persson L.A., Lundstrom M., Lonnerdal B., Hernell O. Are weaning foods causing impaired iron and zinc status in 1-year-old Swedish infants? A cohort study // Acta Paediatr. — 1998. — Vol.87, № 6. — P.618-22.
21. Wasowicz W., Skladowska M., Popadink S., Perek D. Selenium and zinc concentration in blood of 3-7 years old cancer children. Department of Clinical Oncology Poland // «Trace metals»: Moscow Symposium, 1989. — М., 1989. — P.63.
22. Yang F.Y., Lin Z.H., Li S.G., Guc R.Q., Yin Y.S. Keshau Disease — an Endemic Mitochondrial Cardiomyopathy in China // Moscow Symposium «Trace metals». — 1989. — P.330.