

## СТАН МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ З ОЖИРІННЯМ

©Г. І. Суслик, О. З. Ліщук

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

**Актуальність проблеми.** Макро- та мікроелементний гомеостаз, як часткова форма загальної гомеостатичної системи, відіграє важливу роль у процесах життєдіяльності організму. Спектр біологічних функцій мікроелементів дуже широкий. У складі металоферментів або у вигляді каталізаторів вони активують більшість ензимних систем організму, стимулюють процеси тканинного дихання, енергетичного обміну, кровотворення, імунологічні реакції, синтез біологічно активних речовин, гормонів, метаболізм білків, вуглеводів, ліпідів, а також корегують рівень процесів вільнорадикального окиснення. Зазвичай дослідники оминали увагою питання участі макро- та мікроелементів у регуляції вуглеводного, ліпідного, білкового обміну при ЦД 2 типу з ожирінням. До сьогодні практична медицина має недостатньо інформації про особливості вмісту магнію ( $Mg^{2+}$ ), цинку ( $Zn^{2+}$ ), хрому ( $Cr^{3+}$ ), марганцю (Mn) та міді (Cu) у крові хворих на ЦД 2 типу із ожирінням та вплив їх концентрації на формування і прогресування ІР. Це есенціальні макро- та мікроелементи, які беруть безпосередню участь у регулюванні вуглеводного обміну.

**Мета дослідження.** Вивчення особливостей концентрації  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ , Mn та Cu в еритроцитах і сироватці крові та вплив отриманих показників на параметри інсулінової резистентності у хворих на ЦД 2 типу із ожирінням.

**Матеріали та методи.** Обстежено 50 хворих на ЦД 2-го типу із ожирінням (середній вік  $(54,8 \pm 7,4)$  років; середня тривалість захворювання  $(8,2 \pm 5,5)$  роки; індекс маси тіла (ІМТ)  $(33,15 \pm 4,52)$  кг/м<sup>2</sup>); 25 хворих на ЦД 2 типу без ожиріння (аналогічного віку та тривалості захворювання,  $P > 0,05$ ); 11 пацієнтів з абдомінальним ожирінням та фізіологічним глюкозо-толерантним тестом (аналогічного віку та показниками ІМТ,  $P > 0,05$ ). Контрольну групу утворили 15 здорових людей. Усім хворим було проведено клініко-інструментальне та лабораторне дослідження. Діагностику та визначення ступеня компенсації ЦД 2 типу проводили відповідно до рекомендацій Європейської діабетичної асоціації. Стан вуглеводного обміну оцінювали за показниками концентрації глікозильованого гемоглобіну (HbA1c), пре- і постпрандіальної глікемії. Визначення концентрації імунореактивного інсуліну (ІРІ) в крові проводили за допомогою тест-наборів Immunotech Insulin IRMA. Індекс гомеостатичної моделі оцінки ІР (Homeostasis model assessment) –

(НОМА-ІР) розраховували за формулою:  $НОМА-ІР = G_0 \times \ln s_0 / 22,5$ , де  $G_0$  – рівень глюкози плазми крові натще, (ммоль/л);  $\ln s_0$  – вміст ІРІ у плазмі крові натще, (мкМО/мл). НОМА – індекс функції  $\beta$ -клітин (НОМА-ФБК) розраховували за формулою:  $НОМА-ФБК = \ln s_0 \times 20 / (G_0 - 3,5)$ , де  $G_0$  – рівень глюкози плазми крові натще, (ммоль/л);  $\ln s_0$  – вміст ІРІ у плазмі крові натще, (мкМО/мл). З метою верифікації ІР використовували показники ІМТ, коефіцієнт показників талія/стегна (К Т/С), показники НОМА. Концентрацію макро- та мікроелементів визначали за допомогою атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Статистичний аналіз проводили статистично-варіаційним методом за допомогою відповідної комп'ютерної програми.

**Результати.** Виявлено порушення гомеостазу есенціальних макро- та мікроелементів у крові хворих на ЦД 2 типу з ожирінням. Аналіз структури дисбалансу макро- та мікроелементів у хворих на ЦД 2 типу з ожирінням виявив зниження вмісту  $Mg^{2+}$  в еритроцитах на 27,4 % та збільшення його рівня у плазмі крові на 16,3 %; зниження концентрації  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$  і Mn на 33,3 %, 18,2 % і 27,5 % відповідно і підвищення рівня Cu на 26 % у плазмі крові. У групі осіб з ожирінням і непорушеним ГТТ показники вмісту макро- та мікроелементів суттєво не відрізнялися від контрольної групи. У пацієнтів із ЦД 2 типу та ожирінням виявлено кореляційний зв'язок між вмістом  $Mg^{2+}$  в еритроцитах і НОМА-ІР ( $r = -0,52$ ;  $p < 0,01$ ); рівнем  $Zn^{2+}$  у сироватці крові та НОМА-ІР ( $r = -0,35$ ;  $p < 0,01$ ); концентрацією  $Cr^{3+}$  у сироватці крові та НОМА-ІР ( $r = -0,49$ ;  $p < 0,01$ ) та вмістом Mn у сироватці крові та показником НОМА-ІР ( $r = -0,11$ ;  $p < 0,01$ ). Між вмістом Cu та показниками НОМА-ІР достовірного кореляційного взаємозв'язку нами виявлено не було.

**Висновки.** 1. ЦД 2 типу з ожирінням характеризується порушенням балансу макро- та мікроелементів в організмі, який проявляється зниженням концентрації  $Mg^{2+}$  в еритроцитах ( $p < 0,01$ ) і підвищенням вмісту  $Mg^{2+}$  у сироватці крові ( $p < 0,05$ ), зменшенням рівня  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$  і Mn ( $p < 0,05$ ) і підвищенням вмісту Cu ( $p < 0,05$ ) у крові.

2. Дисбаланс макро- та мікроелементів у хворих на ЦД 2 типу з ожирінням корелює з показником НОМА-ІР. Виявлено негативний кореляційний зв'язок між НОМА-ІР і вмістом  $Mg^{2+}$  в еритроцитах ( $r = -0,52$ ;  $p < 0,01$ ), рівнем  $Zn^{2+}$  у плазмі крові ( $r = -0,35$ ;  $p < 0,01$ ) і концентрацією  $Cr^{3+}$  у плазмі крові ( $r = -0,49$ ;  $p < 0,01$ ).