

УДК 616.12+544.018.4

Вацеба М.О.

**Порушення електролітного балансу в кардіологічній практиці**

Кафедра внутрішньої медицини №2 та медсестринства (зав. кафедрою – д. мед. н., проф. Вакалюк І.П.) ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»

**Резюме. Мета дослідження.** Встановити особливості динаміки показників електролітного балансу, пірувату та лактату у хворих на АГ з синдромами подовженого інтервалу QT та турбулентності серцевого ритму. **Матеріали та методи дослідження.** Обстежено 60 хворих на АГ II стадії. Всі хворі були рандомізовані в три групи: I група – 20 хворих на АГ II стадії з нормальною електричною стабільністю міокарда; II група – 20 хворих на АГ II стадії з синдромом Long QT syndrome (LQTS); III група – 20 хворих з АГ II стадії з синдромом турбулентності серцевого ритму (TCP). Контрольну групу склали 20 практично здорових осіб. Дослідження включало: визначення показників турбулентності серцевого ритму, тривалості інтервалу QT, рівня калію, магнію, кальцію, лактату та пірувату в крові. **Результати.** У хворих II та III групи рівень загального кальцію був збільшений на 27,14% ( $p<0,001$ ) та 29,41% ( $p<0,001$ ), в порівнянні з I групою, а рівень іонізованого кальцію на 27,14% ( $p<0,001$ ) та 27,65% ( $p<0,001$ ), відповідно. Рівень калію у II та III групах був нижчий ніж в I групі, на 20,63% ( $p<0,001$ ) та 19,59% ( $p<0,001$ ), а рівень магнію – на 14,51% ( $p<0,001$ ) та 12,69% ( $p<0,001$ ), відповідно. Рівень пірувату в II групі знизився на 60,53% ( $p<0,001$ ), а в III – на 54,84% ( $p<0,001$ ), а рівень лактату збільшився, відповідно, на 27,01% ( $p<0,001$ ) та 25,24% ( $p<0,001$ ), ніж в I групі хворих. Встановлено зворотній кореляційний зв'язок між рівнем кальцію, тривалістю інтервалу QT та піруватом, рівнем іонізованого кальцію і лактатом, тривалістю інтервалу QT та рівнем калію, прямий кореляційний зв'язок між рівнем магнію та HRTS, іонізованим кальцієм та тривалістю інтервалу QT. **Висновки.** Враховуючи отримані результати, слід продовжувати поглиблені дослідження ролі електролітного балансу в патогенезі АГ та електричної нестабільності міокарду.

**Ключові слова:** артеріальна гіпертензія, магній, калій, кальцій, електрична нестабільність міокарду.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.**

Серцево-судинні захворювання залишаються основною причиною смерті у світі. Артеріальна гіпертензія (АГ) – головний фактор ризику хвороб системи кровообігу та їх ускладнень. В Україні нараховується майже 12 млн. осіб, хворих на АГ, що становить 30% дорослого населення [2]. Однією з актуальних проблем сучасної кардіології залишається своєчасний прогноз електричної нестабільності міокарда (ЕНМ), що є ключовим при аналізі механізмів раптової смерті та розвитку злоскісних порушень серцевого ритму [1,3,4]. У перебігу ЕНМ має значення порушення електролітного балансу як всього організму, так і зміни балансу електролітів в обмежених ділянках міокарда, які приводять до змін у позаклітинній та внутрішньоклітинній концентрації електролітів [3,4,5]. Фундаментальним механізмом фізіологічних ефектів магнію є його роль як природного антагоніста кальцію. При цьому магній конкурує з кальцієм не тільки в структурі мембранних каналів, а й на всіх рівнях клітинної системи, пригнічуючи найрізноманітніші ініційовані кальцієм реакції. Цей механізм, очевидно, обумовлює антиангінозні, антиаритмічні і гіпотензивні властивості магнію [5]. Особливе значення іони магнію мають для підтримки трансмембранного потенціалу. Активуючи магній залежну  $K^+/Na^+$ -АТФ-ази, вони визначають роботу  $K^+/Na^+$ -помпи, що підтримує баланс калію всередині клітини та в міжклітинному просторі, забезпечуючи таким чином поляризацію мембрани і сприяючи її стабільності. У зв'язку з цим магній відіграє особливу роль у функціонуванні тканин, які володіють здатністю проведення збудження і спонтанною електричною активністю [3,5]. Також, магній перешкоджає втраті калію клітиною та

зменшує дисперсію тривалості інтервалу QT, що є прогностично несприятливим фактором виникнення аритмії [3,4].

**Мета дослідження:** встановити особливості динаміки показників електролітного балансу, пірувату та лактату у хворих на АГ з синдромами подовженого інтервалу QT та турбулентності серцевого ритму.

**Матеріал і методи дослідження**

Обстежено 60 хворих на АГ II стадії. Всі хворі були рандомізовані в три групи: I група – 20 хворих на АГ II стадії з нормальною електричною стабільністю міокарда; II група – 20 хворих на АГ II стадії з синдромом Long QT syndrome (LQTS); III група – 20 хворих з АГ II стадії з синдромом турбулентності серцевого ритму (TCP). Контрольну групу склали 20 практично здорових осіб. Середній вік хворих становив  $56,35 \pm 1,36$  років.

Діагностику АГ, синдромів ЕНМ проводили у відповідності до Протоколу надання медичної допомоги хворим на АГ (наказ МОЗ України № 384 від 24.05.2012 р.), рекомендації Українського товариства кардіологів із профілактики та лікування АГ (2013, 2014), рекомендації Європейського товариства з АГ та Європейського товариства кардіологів (ESH/ESC, 2013), зокрема Робочої групи з порушень ритму серця. Діагностику синдрому LQTS здійснювали за критеріями, запропонованими Р. Schwartz (1985), а TCP – G. Schmidt, et al. (1999). Синдром TCP встановлювали на основі даних Холтер-ЕКГ-моніторингу – за значенням показника “початку” TCP (Heart rate turbulence “onset” – HRTO, %; норма  $<0\%$ ) та “нахилу” лінії перпендикулярно TCP (Heart rate turbulence “slope” – HRTS, мс/RR; норма  $>2,5$  мс/RR).

Визначення показників HRTO (%), (рис. 1) та HRTS (мс/RR), (рис. 2) проводили наступним чином:

$$HRTO (\%) = ((C+D) - (A+B) / (A+B)) \times 100\%$$

де А і В – це два інтервали RR (мс) перед шлуночковою екстрасистою або перед початком бігеменії чи тахікардії, С і D – це два інтервали RR (мс) після постекстрасистої паузи (рис. 1).

HRTS (мс/RR) визначали за нахилом прямої лінії регресії для кожних 5 RR – інтервалів після компенсаторної (постекстрасистої) паузи (рис. 2).

За значенням HRTS мс/RR приймається максимальний позитивний регресійний нахил прямої лінії регресії.

Функціональні дослідження проведені в Івано-Франківському обласному кардіологічному диспансері. Дослідження в крові рівня магнію, калію, кальцію, пірувату та лактату виконані в лабораторії атомно-адсорбційного та спектрального аналізу кафедри біохімії ДВНЗ «ФНМУ». Статистичну обробку отриманих результатів проведено за допомогою комп'ютерної програми STATISTIKA-8 і пакета статистичних функцій програми «Microsoft Excel» на персональному комп'ютері, застосовуючи варіаційно-статистичний метод аналізу. Середню арифметичну величину M, середню помилку середньої арифметичної m, число варіанта (n), вірогідність різниці двох середніх арифметичних «ф», величини  $p<0,05$  оцінено достовірними. Кореляційний аналіз проводили за коефіцієнтом Пірсона (Rxy).

**Результати дослідження**

З наведених у табл.1 даних можна зробити висновок щодо наявності порушення електролітного обміну в обсте-

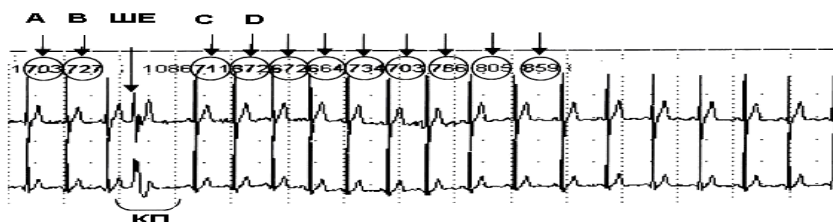


Рис. 1. Методика вимірювання інтервалів R-R до і після шлуночкової екстрасистоли

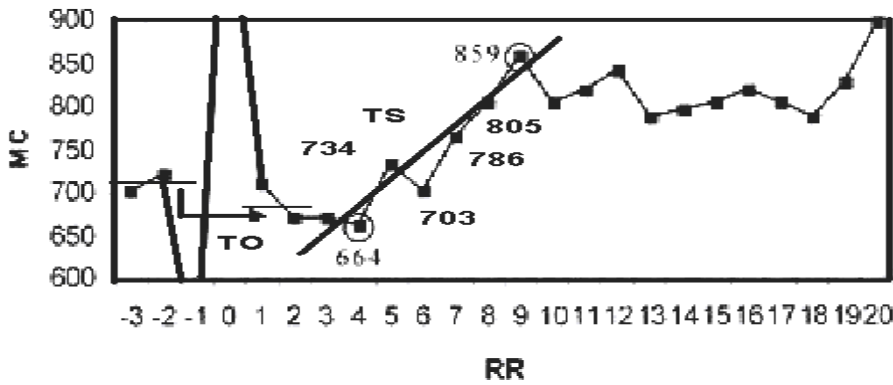


Рис 2. Методика розрахунку значення HRTS (мс/RR)

жених хворих. Так, рівень загального кальцію у хворих II та III групи більший на 27,14% ( $p < 0,001$ ) та 29,41% ( $p < 0,001$ ), а рівень іонізованого кальцію на 27,14% ( $p < 0,001$ ) та 27,65% ( $p < 0,001$ ), відповідно, ніж у хворих I групи. У хворих на АГ з наявною ЕНМ спостерігали гіпокаліємію та гіпомagneзіємію. Відмічалось зниження рівня калію в II та III групах на 20,63% ( $p < 0,001$ ) та 19,59% ( $p < 0,001$ ), відповідно. Така ж закономірність була при оцінці рівня магнію: у II групі він був нижчим на 14,51% ( $p < 0,001$ ), а в III – на 12,69% ( $p < 0,001$ ), ніж в I групі. Подовження інтервалу QT припускає подовження шлуночкової реполяризації при низькій концентрації іонів магнію, що призводить до збільшення ризику виникнення шлуночкових аритмій. Нами встановлено, що у хворих II та III груп, спостерігались явища ацидозу, обумовлені зниженням рівня пірувату та підвищенням лактату. Так, рівень пірувату в II групі був на 60,53% ( $p < 0,001$ ), а в III – на 54,84% ( $p < 0,001$ ) нижчим ніж у I групі. Рівень лактату в II групі збільшився на 27,01% ( $p < 0,001$ ), а у III групі – на 25,24% ( $p < 0,001$ ), ніж в I групі хворих.

Встановлено наявність зворотнього кореляційного зв'язку середньої сили між рівнем кальцію ( $r = -0,36$ ,  $p < 0,05$ ), тривалістю інтервала QT ( $r = -0,38$ ,  $p < 0,05$ ) та рівнем пірувату, між рівнем іонізованого кальцію та лактату ( $r = -0,43$ ,  $p < 0,05$ ), а також між тривалістю інтервала QT та рівнем калію ( $r = -0,53$ ,  $p < 0,05$ ), що свідчить про збільшення вмісту рівня кальцію при ацидозі. Також, є прямий кореляційний зв'язок середньої сили між рівнем магнію та HRTS ( $r = 0,66$ ,  $p < 0,05$ ), рівнем іонізованого кальцію та тривалістю інтервала QT ( $r = 0,31$ ,  $p < 0,05$ )

### Обговорення

Таким чином, ми може стверджувати, що зміни в електролітному статусі організму можуть супроводжуватися порушеннями серцевого ритму з виникненням шлуночкових екстрасистол, змінами показників ТСР та тривалості інтервала QT і його дисперсії.

Таблиця 1. Показники електролітного балансу в обстежених хворих

Показник, од. виміру	Контроль-на група (n=20)	Основна група (n=60)		
		I група (n=20)	II група (n=20)	III група (n=20)
Ca <sup>2+</sup> (загальний), ммоль/л	2,46±0,05	2,04±0,08*	2,8±0,03***	2,89±0,03***
Ca <sup>2+</sup> (іонізований), ммоль/л	1,23±0,06	1,02±0,05*	1,4±0,06***	1,41±0,05***
K <sup>+</sup> , ммоль/л	4,25±0,09	4,15±0,08**	3,44±0,11*##	3,47±0,1***
Mg <sup>2+</sup> , ммоль/л	0,77±0,03	0,71±0,02**	0,62±0,02*#	0,63±0,02***
Піруват, мкмоль/л	63,0±2,92	65,5±2,56	40,8±3,14***	42,3±2,9***
Лактат, мкмоль/л	1,48±0,05	1,54±0,04	2,11±0,1***	2,06±0,1***

Примітки: 1. Достовірність різниці даних порівняно з величинами здорових людей (\* –  $p < 0,001$ ; \*\* –  $p < 0,05$ ); 2. Достовірність різниці порівняно із хворими з нормальною електричною стабільністю (# –  $p < 0,05$ ; ## –  $p < 0,001$ )

### Висновки

1. При порушенні роботи іонних каналів тривалість електричної систоли збільшується і, відповідно, збільшується тривалість інтервалу QT.

2. Проведені дослідження показали, що рівень магнію, калію та кальцію, а також тривалість інтервалу QT та показники ТСР можуть бути застосовані як прогностичні тести ЕНМ.

3. Доведено наявність кореляційної залежності між рівнем магнію та HRTS, рівнем пірувату, іонізованого кальцію, калію та тривалістю інтервала QT.

4. Враховуючи отримані результати, слід продовжувати поглиблені дослідження ролі електролітного балансу в патогенезі АГ та ЕНМ.

### Перспективи подальших досліджень

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на вивчення динаміки електролітного обміну в процесі лікування хворих на артеріальну гіпертензію з електричною нестабільністю міокарда.

### Література

- Дзяк Г. В. Турбулентность ритма сердца как предиктор неблагоприятного прогноза после инфаркта миокарда / Г. В. Дзяк // Клінічна медицина. – 2009. – Том XIV/4. – С.6-9.
- Коваленко В. М. Регіональні медико-соціальні проблеми хвороб системи кровообігу. Динаміка та аналіз (аналітично-статистичний посібник) / В. М. Коваленко, В. М. Корнацький – К., 2013. – 234 с.
- Комплексная оценка состояния проводящей системы сердца и электрической нестабильности миокарда у больных артериальной гипертензией / Б. Г. Искендеров, Т. В. Лохина, В. А. Люсов [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2006. – №1. – С.22-26.
- Кулик В.Л. Интервал QT в кардиологической клинике // В. Л. Кулик, Н. И. Яблучанский // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Медицина». – 2010. – №879. – Випуск 18. – С.73-96.
- Никонов В. В. Нарушение электролитного баланса в клинической практике. Роль К-Mg-аспарагината в решении патологии / В. В. Никонов // Новости медицины и фармации. – 2010. – № 15. – сентябрь. – С.8-10.

Вацеба М.О.

### Нарушение электролитного баланса в кардиологической практике

Кафедра внутренней медицины № 2 и медсестринства (Зав. кафедрой - д. мед. н., проф. Вакалюк И.П.)

Ивано-Франковский национальный медицинский университет

**Резюме.** Цель исследования. Установить особенности динамики показателей электролитного баланса, пирувата и лактата у больных АГ с синдромами удлинённого интервала QT и турбулентности сердечного ритма.

**Материалы и методы исследования.** Обследовано 60 больных АГ II стадии. Все больные были рандомизированы в три группы: I группа - 20 больных АГ II стадии с нормальной электрической стабильностью миокарда II группа - 20 больных АГ II стадии с синдромом Long QT syndrome (LQTS) III группы - 20 больных с АГ II стадии с синдромом турбулентности сердечного ритма (ТСР). Контрольную группу составили 20 практически здоровых лиц. Исследование включало: определение показателей турбулентности сердечного ритма, продолжительности интервала QT, уровня калия, магния, кальция, лактата и пирувата в крови. **Результаты.** У больных II и III группы уровень общего кальция был увеличен на 27,14% ( $p < 0,001$ ) и 29,41% ( $p < 0,001$ ), по сравнению с I группой, а уровень ионизированного кальция в 27,14% ( $p < 0,001$ ) и 27,65% ( $p < 0,001$ ), соответственно. Уровень калия во II и III группах был ниже, чем в первой группе, на 20,63% ( $p < 0,001$ ) и 19,59% ( $p < 0,001$ ), а уровень магния – на 14,51% ( $p < 0,001$ ) и 12,69% ( $p < 0,001$ ), соот-

ветственно. Уровень пирувата во II группе снизился на 60,53% ( $p<0,001$ ), а в III – на 54,84% ( $p<0,001$ ), а уровень лактата увеличился, соответственно, на 27,01% ( $p<0,001$ ) и 25,24% ( $p<0,001$ ), чем в первой группе больных. **Выводы.** Учитывая полученные результаты, следует продолжать углубленные исследования роли электролитного баланса в патогенезе АГ и электрической нестабильности миокарда.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, магний, калий, кальций, электрическая нестабильность миокарда.

*M.O. Vateba*

#### Electrolyte Imbalance in Cardiology Practice

Department of Internal Medicine No 2 and Nursing (Head of the Department – M.D., prof. I.P. Vakaliuk)

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**Abstract.** The objective of the research was to establish the dynamics of electrolyte balance, pyruvate and lactate in patients with arterial hypertension (AH), long QT syndrome and heart rate turbulence.

**Materials and methods.** The study included 60 patients with AH stage II. All patients were divided into three groups: Group I included 20 patients with AH stage II and normal myocardial electrical stability;

Group II included 20 patients with AH stage II and long QT syndrome (LQTS); Group III comprised 20 patients with AH stage II and heart rate turbulence (HRT). The control group included 20 practically healthy persons. The parameters of heart rate turbulence, QT-interval duration, potassium, magnesium, calcium, lactate and pyruvate levels were determined. **Results.** A total calcium level in patients of Groups II and III increased by 27.14% ( $p<0.001$ ) and 29.41% ( $p<0.001$ ) compared to Group I, and ionized calcium level increased by 27.14% ( $p<0.001$ ) and 27.65% ( $p<0.001$ ), respectively. The levels of potassium in Groups II and III were 20.63% ( $p<0.001$ ) and 19.59% ( $p<0.001$ ) lower than in Group I, and magnesium levels were 14.51% ( $p<0.001$ ) and 12.69% ( $p<0.001$ ) lower compared to Group I. The level of pyruvate in Group II decreased by 60.53% ( $p<0.001$ ), and in Group III it decreased by 54.84% ( $p<0.001$ ). The levels of lactate increased by 27.01% ( $p<0.001$ ) and 25.24% ( $p<0.001$ ), respectively. **Conclusions.** Considering the obtained results, deeper investigation of the role of electrolyte balance in the pathogenesis of arterial hypertension and myocardial electrical instability should be continued.

**Keywords:** arterial hypertension; magnesium; potassium; calcium; myocardial electrical instability.

Надійшла 09.10.2015 року.

УДК 616.36-002+616.36-003.826:616.379-008.9-056.7

*Вірстюк Н.Г.<sup>1</sup>, Никифорук М.М.<sup>2</sup>*

#### Зміни ліпідного спектру крові у хворих на псоріаз на тлі метаболічного синдрому

<sup>1</sup>ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»

<sup>2</sup>КЗ «Івано-Франківський обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер»

**Резюме.** З метою вивчення змін ліпідного спектру крові у хворих на псоріаз за наявності метаболічного синдрому (МС) було обстежено 90 хворих на неускладнений бляшковий псоріаз, які були розділені на 2 групи: I група включала 30 хворих на псоріаз без МС, II група – 60 хворих на псоріаз з МС. МС діагностували згідно з рекомендаціями International Diabetes Federation (2005). Проводили визначення антропометричних характеристик, показників ліпідного і вуглеводного обмінів, ендогенного інсуліну з розрахунком індексу інсулінорезистентності НОМА-IR. За результатами досліджень більш виражені клінічні прояви псоріазу були у хворих II групи. Зміни ліпідного спектру крові у них характеризувалися збільшення вмісту у крові холестерину, тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїдів низької густини (ЛПВГ) і зменшенням вмісту ліпопротеїдів високої густини (ЛПВГ) ( $p<0,05$ ). Виявлені прямі кореляції між індексом PASI та вмістом у крові ТГ ( $r=+0,38$ ;  $p<0,05$ ), ЛПНГ ( $r=+0,41$ ;  $p<0,05$ ) та між індексом НОМА-IR і вмістом у крові ТГ, ЛПНГ ( $r=+0,45$ ;  $r=+0,48$ ; відповідно  $p<0,05$ ).

**Ключові слова:** псоріаз, метаболічний синдром, ліпідний спектр крові.

#### Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.

Поширеність псоріазу у світі становить близько 2-4 % від загальної популяції. У загальній структурі патології шкіри питома вага псоріазу становить 8-15% [1, 3]. За останні роки спостерігається зростання рівня захворюваності на псоріатичну хворобу. Проліферується тенденція до «омолодження» контингенту хворих [3]. Псоріаз – це дерматоз, що характеризується гіперпроліферацією кератиноцитів, порушенням їх диференціювання, змінами в різних органах і системах [2]. Поєднання псоріазу та метаболічного синдрому (МС) заслуговує особливої уваги. В індустріальних країнах поширеність МС серед населення старше 30 років становить 10-20%, у США – 25%. Важливу роль у його виникненні відіграють негативні «надбаня» прогресу: гіподинамія, збільшення калорійності харчових продуктів, хронічний стрес. Ці фактори викликають неухильний ріст артеріальної гіпертензії, ожиріння, дисліпідемії та цукрового діабету [4]. Дослідники демонструють зв'язок підвищеного рівня ІЛ-6, фактору некрозу пухлин- $\alpha$  із формуванням інсулінорезис-

тентності і розглядають їх прогностичними маркерами цукрового діабету II типу [5].

Роль вищевказаних прозапальних цитокінів доведена і при псоріазі. Проте особливості перебігу такої коморбідної патології, поєднання псоріазу та МС, вивчені недостатньо [2, 6].

**Метою** роботи було вивчення змін ліпідного спектру крові у хворих на псоріаз за наявності МС.

#### Матеріали і методи дослідження

Обстежено 90 хворих на неускладнений бляшковий псоріаз віком ( $48,65\pm 4,32$ ) років, 55 (61,1%) чоловіків і 35 (38,9%) жінок. Тривалість захворювання складала ( $8,75\pm 4,92$ ) років. Псоріатичне ураження мало поширений характер в усіх хворих. Для оцінки важкості псоріазу використовували індекс PASI (Psoriatic Area and Severity Index). У групу контролю входили 20 здорових.

Всі хворі були розділені на 2 групи: I група включала 30 хворих на псоріаз без МС, II група – 60 хворих на псоріаз з МС; групи були рандомізовані за віком і статтю. У групу контролю входили 20 практично здорових осіб. МС діагностували згідно з рекомендаціями International Diabetes Federation (2005). Проводили визначення антропометричних характеристик з оцінкою індексу маси тіла (ІМТ), яку розраховували за формулою Кетле ( $IMT=MT/P^2$ , де МТ – маса тіла, кг; Р – ріст, м). Для з'ясування типу ожиріння розраховували співвідношення окружність талії до об'єму стегон. У II групу включали хворих на псоріаз з ожирінням ( $IMM \geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup>) за абдомінальним типом. Для контролю вуглеводного обміну натще визначали концентрацію глюкози глюкозооксидазним методом, проводили глюкозотолерантний тест (ГТТ). Рівень ендогенного інсуліну (ЕІ) визначали імуноферментним методом з використанням реактивів “DRG Diagnostics” (Германія). Індекс інсулінорезистентності розраховували за формулою НОМА-IR= $[глюкоза\ натще\ (ммоль/л) \times інсулін\ натще\ (мкМО/мл)] \div 22,5$ ).

Для оцінки ліпідного спектру крові визначали вміст загального холестерину (ЗХС), тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїдів високої густини (ХС ЛПВГ) з використанням стандартних тест-систем фірми “Ольвекс Діагностикум” (Росія) ферментативним методом на автоаналізаторі. Вміст ліпопротеїдів низької густини (ЛПНГ) і дуже низької густини (ЛПДНГ) розраховували послідовно за формулою W.T.Friedeald:  $ЛПНГ=ЗХС-(ЛПВГ+ТГ/2,2)$ , а рівень