

ступінь кісткової зрілості = 0,9 (площа точки скостеніння +  
цільність точки скостеніння).

Показник кісткової зрілості оцінюється відповідно непараметричного регіонального стандарту для дітей Чернівецької області, розробленого у перцентильній графічній формі (рис. 4,5).

У вищенаведених стандартах за середні, що відповідають календарному віку, вважаються показники у межах перцентильного коридору 10-90%.

Таким чином, оцінку біологічної зрілості дітей раннього віку слід проводити у такій послідовності: ультрасонографічна візуалізація точок скостеніння зап'ястка, підрахунок за формулою показника кісткової зрілості, оцінка за регіональним стандартом.

#### **Висновки.**

1. Ультрасонографічний метод оцінки кісткової зрілості є нешкідливим для здоров'я дитини, простим у виконанні, має високу чутливість і специфічність та може використовуватись як скринінговий.

2. Ультрасонографічні стадії скостеніння вказують на гетерогенність розвитку кісткової тканини, що слід враховувати при подальших наукових дослідженнях.

3. Використання регіонального стандарту у графічній перцентильній формі об'єктивізує оцінку кісткової зрілості та спрощує можливості скринінгового обстеження.

**Література.** 1. *Перепуст А.А.* Определение возраста по ретгенограммам костей кисти. Методические рекомендации. – Киев, 1975. – 80 с. 2. *Сорокман Т.В., Нечитайло Ю.М., Фокіна С.Є.* Показники ехометричного обстеження дітей шкільного віку, які проживають у зоні дії малих доз радіації // Галицький лікарський вісник. – 1999. – Т.6. – N 1. – С. 75-76. 3. *Sanovas F., Vanegas F., Cytaval C. et al.* Carpal bone maturation assessment by image analysis from computed tomography scans // *Horm. Res.* – 2000. – Vol. 54, №1. – P. 6-13. 4. *Нечитайло Ю.М., Фокіна С.Є.* Спосіб визначення кісткового віку / патент України на винахід № 32127 А, опубл. ПВ, бюл. № 7 від 15.12.2000. 5. *Нечитайло Ю.М., Фокіна С.Є.* Спосіб оцінки стану кісток / патент України на винахід № 32128 А, опубл. ПВ, бюл. № 7 від 15.12.2000. 6. *Rosner B.* Fundamental of biostatistics. – Belmont: Duxbury Press, 1995. – 682 p. 7. *Нечитайло Ю.М.* Антропометрія та антропометричні стандарти у дітей. – Чернівці: Вид-во БДМА, 1999. – 144 с. 8. *Штефко В.Г.* Возрастная остеология. – Москва-Ленинград, 1967. – 250 с.

### **BIOLOGICAL MATURITY ESTIMATION OF CHILDREN BY MEANS OF WRIST ULTRASONOGRAPHY BASED ON THE INDICES OF WRIST OSSIFICATION**

*S.Ye.Fokina, Yu.M.Nechytailo*

**Abstract.** The authors have proposed to carry out ultrasonography for the first time to estimate children's skeletal maturity. Wrist ultrasonography has been performed in 240 healthy children aged 1-36 month, employing the authors own technique. Non-uniformity of ossification processes – undifferentiated, diffuse and compact stages in the development has been determined. On the basis of the discriminant and factor analysis a model of estimating osseous maturity has been constructed and a regional standard of estimating children's biological maturity according to wrist ossification has been elaborated in a percentile graphic form. It has been established that the method of ultrasonographic estimation of biological maturity may be used as a screening one due to its noninvasiveness and harmlessness.

**Key words:** biological maturity degree, children, ultrasonography.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла до редакції 13.11.2001 року

УДК 616.24-0025:577.1.

*В.П.Шаповалов*

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ У ХВОРИХ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНЬ У РІЗНІ ФАЗИ СПЕЦИФІЧНОГО ЗАПАЛЕННЯ: АНАЛІЗ ЕКСПІРАТУ**

Кафедра шкірно-венеричних хвороб і туберкульозу (в.о.зав. – доц. О.І.Денисенко)  
Буковинської державної медичної академії

**Резюме.** З метою вивчення діагностичної значущості змін інтенсивності процесів ліпопероксидації й активності ферментів протирадикального захисту в експіраті обстежено 39 хворих на інфільтративний та дисемінований туберкульоз легень з клініко-рентгенологічно встанов-

леними ексудативно-некротичною та продуктивно-некротичною фазами специфічного запалення. Встановлено, що в ексудативно-некротичну фазу туберкульозного запалення легень, на відміну від продуктивно-некротичної фази, відбувається надмірна активація процесів ліпопероксидації ішемічного генезу. У хворих на туберкульоз легень з ексудативно-некротичною фазою специфічного запалення активність ферментів протирадикального захисту в експіраті значно знижена. Отже, вміст у конденсаті повітря, що видихається, дієних кон'югатів, малонового альдегіду, активності каталази і глутатіонпероксидази можна застосовувати як критерій визначення фази туберкульозного запалення.

**Ключові слова:** туберкульоз, легені, експірат, запалення, ліпопероксидація.

**Вступ.** Загоєння вогнищ туберкульозного ураження легень відбувається з переважанням процесів розсмоктування та фіброзоутворення. У зв'язку з цим, зростає актуальність досліджень, що присвячені визначенню тонких механізмів репаративних реакцій при туберкульозі легень, особливо тих клітинних змін, які забезпечують повноцінність загоєння. Морфологічними дослідженнями встановлено [3], що в довогнищевий період процеси репарації характеризуються інтенсифікацією транскapілярного обміну, збільшенням числа функціонально активних клітин аерогематичного бар'єра та підсиленням макрофагальних реакцій. На етапі формування гранулом відбувається фіксація збудника туберкульозу і наростання інфільтративно-проліферативних реакцій з інтенсифікацією фібробластичних процесів. У разі прогресування туберкульозного запалення підвищується інтенсивність дистрофічних і деструктивних процесів, тоді як за ефективної хіміотерапії, навпаки, домінують репаративні реакції. Перебіг останніх можна прискорити застосуванням адекватних методів корекції запального процесу, але клінічний аналіз механізмів репарації і заживлення порожнин розпаду легеневої тканини є досить складним.

**Мета дослідження.** Вивчити зміни інтенсивності процесів ліпопероксидації й активності ферментів протирадикального захисту в плазмі крові та експіраті хворих на туберкульоз легень для розробки діагностичних критеріїв фази специфічного запалення.

**Матеріал і методи.** Обстежено 39 хворих на інфільтративний та дисемінований туберкульоз легень з клініко-рентгенологічно встановленими ексудативно-некротичною (23 пацієнти) та продуктивно-некротичною фазами (16) специфічного запалення. Термін стаціонарного лікування не перевищував двох тижнів. Поліхіміотерапія у переривчастому режимі найчастіше (у 30 хворих) складалася із 4–5 препаратів. Методика інтермітуючої хіміотерапії полягала в тому, що впродовж інтенсивної фази лікування (в середньому, два місяці) антимікобактеріальні препарати (АМП) застосовувались через день або 2 рази на тиждень. Хворих на дисемінований туберкульоз було 14, на інфільтративний – 25. Вік пацієнтів коливався від 17 до 59 років. Серед них чоловіки становили майже 70%. Деструктивний процес був поширеним у 61,0% випадків, обмеженим – у 39,0%, який супроводжувався бактеріовиділенням у 92,0% хворих, у тому числі, масивним – у 64,4%. Мікобактерії туберкульозу (МБТ) були, як правило, чутливі до всіх АМП і лише у 13 хворих (14,1%) виявилися стійкими до 1–3 АМП (стрептоміцину, ізоніазиду або рифампіцину). Супутні захворювання й ускладнення туберкульозу спостерігались у 27,0% обстежених. Інтоксикаційний синдром (ІС) спостерігався у всіх хворих із ступенями прояву від слабких до помірних.

Збір експірату (конденсату повітря, що видихається) проводили на апараті власної конструкції, що дозволяє стерилізувати його складові частини і дає можливість стандартизувати накопичення потрібного об'єму конденсату.

Активність глутатіонпероксидази [КФ 1.11.1.9.] визначали за методом І.Ф. Мещишена [9], рівень дієних кон'югатів – за методом В.Б. Гаврилова, М.І. Мишкорудної [1], малонового альдегіду – за методикою І.Д. Стальної, Т.Г. Гарішвілі [10], активність каталази [КФ 1.11.1.6] – за методом М.А.Корольок та співавт. [6].

Результати досліджень опрацьовували методами варіаційного статистичного аналізу з визначенням критерію Стьюдента за програмою "Biostat" на PC PENTIUM ПІ.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ферментів протирадикального захисту в плазмі крові у хворих на ексудативно-некротичну та продуктивно-некротичну фази туберкульозного запалення легень не відрізнялися (таблиця). Водночас в експіраті хворих першої групи кількість дієних кон'югатів була в 6,3 раза, а малонового альдегіду – в 3,6 раза вищою, ніж у пацієнтів з продуктивно-некротичною фазою туберкульозного процесу. Крім того, в ексудативно-некротичну фазу специфічного запалення активність ферментів протирадикального захисту виявлялася значно меншою: каталази – в 7,6 раза, глутатіонпероксидази – в 3,7 раза.

Відомо, що визначення в експіратах продуктів ліпопероксидації і показників антиоксидантного захисту має діагностичне і прогностичне значення при хронічних обструктивних захворюваннях легень [11], зокрема, ТБК-позитивних продуктів при цьому в 14 разів більше в порівнянні зі здоровими і в 12 разів перевищує рівень таких у сироватці крові [2].

Таблиця

Вміст продуктів ліпопероксидації і активність ферментів протирадикального захисту в плазмі крові та експіраті хворих на туберкульоз легень ( $\bar{x} \pm Sx$ )

Показники	Плазма крові		Конденсат повітря, що видихається	
	Ексудативно-некротична фаза туберкульозу легень, n=23	Продуктивно-некротична фаза туберкульозу легень, n=16	Ексудативно-некротична фаза туберкульозу легень, n=23	Продуктивно-некротична фаза туберкульозу легень, n=16
Дієнові кон'югати, мкмоль/г білка	2,398±0,188	2,305±0,246	1,600±0,185	0,253±0,023 p<0,001
Малоновий альдегід, мкмоль/г білка	0,078±0,010	0,081±0,010	0,333±0,018	0,092±0,009 p<0,001
Каталаза, мкмоль H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /г білка за хв.	8,51±0,84	8,76±1,61	0,712±0,039	5,446±0,545 p<0,001
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH/г білка за хв.	0,319±0,047	0,364±0,081	1,688±0,109	6,239±0,532 p<0,001

**Примітка.** p – ступінь достовірності різниць показників в ексудативно-некротичну та продуктивно-некротичну фази туберкульозу легень; n – число спостережень.

Джерелом активних форм кисню при хронічних неспецифічних захворюваннях легень вважаються альвеолярні макрофаги, роль яких у патогенезі гіперчутливості сповільненого типу чітко з'ясована [12]. Крім того, встановлено, що ступінь дисбалансу між інтенсивністю пероксидного окиснення ліпідів та ємністю системи антиоксидантного захисту при туберкульозі легень має тісний зв'язок з розповсюдженістю запалення, наявністю деструкції та фіброзних змін. Зсув у бік дефіциту факторів протирадикального захисту призводить до того, що надлишок активних радикалів кисню стає важливим чинником тканинних ушкоджень [5]. Доведено, що визначення метаболітів оксиду азоту NO<sup>2</sup> та NO<sup>3</sup> в рідині бронхо-альвеолярного лаважа є надійним диференційно-діагностичним критерієм різних форм хронічного обструктивного бронхіту [7].

За результатами наших досліджень, активація процесів ліпопероксидації у хворих з ексудативно-некротичною фазою туберкульозного запалення легень супроводжувалася пригніченням активності каталази і глутатіонпероксидази. Оскільки обидва ферменти є індукційними [4], можна дійти висновку про ішемічний генез інтенсифікації процесів генерації активних форм кисню [8]. Отже, в ексудативно-некротичну фазу відбувається надмірна незбалансована активація процесів пероксидного окиснення ліпідів, яка потребує відповідної корекції антиоксидантами.

#### Висновки.

1. В ексудативно-некротичну фазу туберкульозного запалення легень, на відміну від продуктивно-некротичної фази, відбувається надмірна активація процесів ліпопероксидації ішемічного генезу.

2. У хворих на туберкульоз легень з ексудативно-некротичною фазою специфічного запалення активність ферментів протирадикального захисту в експіраті значно знижена.

3. Показники рівня в конденсаті повітря, що видихається, дієнових кон'югатів, малонового альдегіду, активності каталази і глутатіонпероксидази можна застосовувати як критерії визначення фази туберкульозного запалення.

**Література.** 1. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – С. 33-36. 2. Гель-

цер Б.И., Кривенко Л.Е., Невзорова В.А., Лукьянов П.А. Респираторное влаговыделение и значение его исследования в пульмонологии // Терапевтический архив. – 2000. – Т.72, № 3. – С. 46-50. 3. Ерохин В.В. Клеточная и субклеточная морфология репаративных процессов при туберкулезе легких // Проблемы туберкулеза. – 1996. – № 6. – С. 10-14. 4. Зборовская И.А., Банникова М.В. Антиоксидантная система организма, ее значение в метаболизме. Клинические аспекты // Вестник РАМН. – 1995. – № 6. – С. 53-59. 5. Каминская Г.О. Роль биохимических исследований в формировании современных представлений о патогенезе туберкулеза // Проблемы туберкулеза. – 1996. – № 1. – С. 59-62. 6. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова Й.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16-19. 7. Кулакова Н.В., Невзорова В.А., Лукьянов П.А., Гельцер Б.И. Биохимические маркеры воспаления и обструкции бронхов // Клиническая медицина. – 2000. – № 3. – С. 36-39. 8. Кухарчук О.Л. Патогенетична роль та методи корекції інтегративних порушень гормонально-месенджерних систем регуляції гомеостазу натрію при патології нирок: Автореф. дис... д. мед. н. – 14.03.05 / Одеський мед. ін-т. – Одеса, 1996. – 37 с. 9. Мецишен И.Ф. Механизм действия четвертичных аммониевых соединений (этония, тиония, додециония и их производных) на обмен веществ в норме и патологии: Автореф. дис... д.биол.н. – 03.00.04 / Киевск. НИИ фармакол. и токсикол. – Киев, 1991. – 37 с. 10. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66-68. 11. Хьшиаткуев Б.С., Хьшиаткуева Н.А., Иванов В.Н. Методы определения продуктов перекисного окисления липидов в конденсате выдыхаемого воздуха и их клиническое значение // Клиническая и лабораторная диагностика. – 1996. – № 3. – С. 13-15. 12. Яковлев М.Ю., Зубаирова Л.Д., Крутик А.Н., Пермяков Н.К. Альвеолярные макрофаги в физиологии и патологии легких // Архив патологии. – 1991. – Т.53, № 4. – С. 3-8.

### CHARACTERISTICS OF LIPOPEROXIDATION PROCESSES IN PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS AT DIFFERENT STAGES OF SPECIFIC INFLAMMATION: EXHALED AIR CONDENSATE ANALYSIS

*V.P.Shapovalov*

**Abstract.** For the purpose of studying the diagnostic significance of intensity changes of lipoperoxidation processes and the enzymatic activity of the antioxidant defense system in the exhaled air condensate 39 patients with infiltrative and disseminated pulmonary tuberculosis with clinico-roentgenologically established exudative-necrotic and productive-necrotic phases of specific inflammation have been examined. It has been established that excessive activation of lipoperoxidation processes of ischemic genesis occurs during the exudative-necrotic phase in contrast to the productive-necrotic one. The activity of the enzymes of the antioxidant defense system in the condensate is considerable lower in patients with tuberculosis with the exudative-necrotic phase. Thus, the condensate expired air content of dien conjugates, malonic aldehyde, the catalase and glutatione peroxidate activity may be used as the criteria of determining the phase of tuberculosis inflammation.

**Key words:** tuberculosis, lungs, exhaled air condensate, inflammation, lipoperoxidation.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

*Надійшла до редакції 24.04.2001 року*