

В. М. Мельник, Л. І. Ільницька
**ІНФОРМАЦІЙНО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КЛІНІКО-РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ
ТА ЛАБОРАТОРНИХ ПРОЯВІВ ТУБЕРКУЛЬОЗУ У ОСІБ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ**

*ДУ "Національний інститут фтизіатрії і пульмонології імені Ф. Г. Яновського АМН України"
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького*

Своєчасне виявлення та верифікація туберкульозу у осіб підліткового віку залежить безпосередньо від соціальних та епідемічних чинників серед дорослого населення, які характеризуються невинним зростанням захворюваності, хворобливості та летальності [3, 4, 7].

В умовах високого рівня інфікування та контагіозності, зумовленого значним резервуаром туберкульозної інфекції, незадовільного матеріально-технічного оснащення профільних медичних установ та недостатньо ефективного проведення лікувальної профілактичних заходів, актуальним є питання опрацювання діагностичного процесу при туберкульозі з застосуванням інформаційно-математичних технологій з врахуванням дошпитального (загальна медична мережа) та шпитального (профільний стаціонар) етапів медичної допомоги населенню підліткового віку [2, 5, 6].

Метою дослідження було підвищення ефективності верифікації туберкульозу у підлітків шляхом математичного моделювання найінформативніших клінічних симптомів та лабораторних параметрів захворювання з врахуванням генезу специфічного процесу.

Матеріали і методи

В основу досліджень покладені результати клінічних та лабораторних даних при туберкульозі легень різного генезу у 157 хворих, інтерпретовані на принципах інформаційно-математичного моделювання.

Отримані результати досліджень опрацьовані з застосуванням бальної системи діагностики і диференційної діагностики первинного та вторинного туберкульозу при відсутності анамnestичних даних про час виникнення первинного інфікування. Для цього був використаний спрощений варіант формули Т. Байеса [1], який базувався на методах бального розпізнавання хвороби і складався із декількох етапів: визначення діагностичної значимості окремих ознак (симптомів та синдромів) шляхом вираховування їх частоти у відсотках; вираховування десятикових логарифмів із одержаних відсотків, що приймалися за діагностичні коефіцієнти; обчислення підсумкових діагностичних балів шляхом помноження діагностичних коефіцієнтів на 10 та їх сумація. Далі за допомогою таблиць вираховувалась вірогідність різниці підсумкових балів на первинний та вторинний туберкульоз. При цьому, якщо різниця сум перевищувала 13 балів, ймовірність прийнятого діагнозу була більше 95,0 %, а ймовірність помилкового діагнозу — менше 5,0 %. Якщо ж різниця становила 10 балів, ймовірність правильного діагнозу знижувалася до 91,0 %, а ймовірність помилкового збільшувалася до 9,0 %.

Інформаційно-математичний алгоритм було використано у 76 (48,4 %) підлітків, хворих на первинний туберкульоз, у яких клініко-рентгенологічно виявляли локальні форми туберкульозу первинного генезу, що нагадували форми вторинного туберкульозу та у 81 (51,6 %) — на

вторинний із загальної кількості обстежених (157 хворих).

Опрацювання інформації дало можливість встановити вірогідність окремих ознак при туберкульозі органів дихання залежно від генезу специфічного процесу.

В результаті опрацювання алгоритму визначена інформативність 69 ознак (повний варіант), а також 26 найбільш важливих з них (скорочений варіант).

Повний варіант математичного моделювання може бути використано у профільних медичних установах, а скорочений варіант можна застосовувати в умовах первинної лікарської ланки (поліклініка). Для диференційної діагностики, в кожному окремому випадку, достатньо підрахувати бали і за співвідношенням отриманих величин визначити перевагу того чи іншого генезу процесу.

З таблиці видно, що вона нараховує 26 основних ознак, які дозволяють отримати достатньо ємну інформацію і, в переважній більшості випадків, надійно прогнозувати, за яким типом буде перебігати туберкульоз: за первинним чи за вторинним. При цьому враховувались такі ознаки, як вираженість туберкульозної інтоксикації, деякі характерні скарги (біль у грудях, кровохаркання, задишка, кашель), анамnestичні дані (контакт із туберкульозним хворим, тривалість захворювання до шпиталізації), перебіг процесу (гострий, торпідний). Особливу увагу звертали на наявність параспецифічних реакцій, алергічних та токсико-алергічних. Важливе значення мала оцінка рентгенологічної симптоматики (наявність збільшених внутрішньогрудних лімфатичних вузлів одночасно з патологічними змінами в легенях, кальцинатів, локалізація вогнищево-інфільтративних змін і їх зв'язок із коренем легень, стан коренів легень, стан легеневого малюнку). Були враховані також наявність порожнин розпаду, їх кількісна та якісна характеристика. Важливе значення мала частота і характер специфічних і неспецифічних ускладнень.

Одержані дослідження показали, що для первинного туберкульозу максимальний бал становить 121,6, а для вторинного — 68,87. Про первинність процесу свідчило коливання балів від 81,87 до 121,6, а про вторинність — нижче 68,87. При правильній оцінці клініко-рентгенологічних та анамnestичних даних можна було одержати 75,0 % необхідної інформації у математичному моделюванні туберкульозу, а лабораторні методи доповнювали цю інформацію ще на 25,0 %, при цьому сума балів при туберкульозі первинного генезу відповідно становила 91,2 і 30,4, а для вторинного — відповідно 51,6 і 17,27. Ці дані свідчать про вірогідність математичного моделювання симптомокомплексу первинного туберкульозу відносно вторинного туберкульозу, при цьому різниця суми балів клініко-рентгенологічних, анамnestичних даних (I частина бальної системи) і лабораторних методів обстеження (II частина бальної системи) залежно від генезу процесу становить відповідно 39,6 бала і 13,3 бала.

Таким чином, при оцінці отриманих даних виявилось, що у хворих I групи (первинний туберкульоз) правильний

Таблиця

Інформаційно-математичне моделювання клініко-рентгенологічних і лабораторних проявів

№	Прояви	Бальна оцінка ознак	
		Первинний туберкульоз	Вторинний туберкульоз
1	2	3	4
I. Клініко-рентгенологічні і анамнестичні дані			
1.	Контакт із туберкульозним хворим	2,0	0
2.	Тривалість захворювання до госпіталізації:		
	до 1 місяця	0,6	0
	2–6 місяців	0	1,9
	понад 6 місяців	0	3,1
3.	Перебіг процесу:		
	— гострий	1,8	0
	— торпідний	0	1,2
4.	Загальна слабкість:		
	— невиражена	0	1,6
	— виражена	0	1,6
5.	Підвищення температури тіла:		
	— субфебрильна	3,2	0
	— фебрильна	2,9	0
6.	Болі в грудній клітці	0,3	0
7.	Кашель:		
	— сухий	0	0,01
	— вологий	0,1	0
8.	Кровохаркання	0	0,3
9.	Задишка при фізичному навантаженні	1,9	0
10.	Збільшення периферичних лімфатичних вузлів	3,2	0
11.	Параспецифічні реакції	7,7	0
12.	Алергічні та токсико-алергічні реакції	5,2	0
13.	Зміни фізикальних даних:	1,5	0
	— притуплення перкуторного звуку	2,3	2,1
	— ослаблене дихання	2,3	2,1
	— вологі хрипи в легенях	1,5	1,4
14.	Локалізація патологічних змін:		
	— верхньочасткова	0	0,9
	— пригільюсна	2,3	0
	— середньо-нижньочасткова	4,0	0
15.	Наявність порожнин розпаду	0,3	0
16.	Кількість порожнин розпаду:		
	— поодинокі		
	— множинні	0	1,8
17.	Розмір порожнин розпаду:		
	— до 2 см	1,2	0
	— 2–4 см	1,0	0
	понад 4 см	0	2,9
18.	Посилений, деформований легеневий рисунок	0	3,2
19.	Поширений інфільтрований корінь легень	3,2	0
20.	Ускладнення:		
	— специфічні	12,2	0,9
	— неспецифічні	3,7	11,3

Продовження таблиці

1	2	3	4
II. Лабораторні дані			
21.	Визначення МБТ в харкотинні методом бактеріоскопії:	0,4	0
	— помірне (1+)	1,2	1,1
	— масивне (2+, 3+)	0,7	1,1
22.	Визначення МБТ в харкотинні методом посіву:		
	— помірне (1+)	5,2	3,1
	— масивне (2+, 3+, 4+)	2,1	6,3
23.	Зміни в гемограмі периферичної крові:	2,4	0
	— збільшення ШОЕ	2,4	1,2
	— лімфоцитоз	1,6	1,1
	— лімфопенія	1,7	1,4
24.	Зрушення в клітинному імунитеті:	1,1	0
	— зменшення Е-РУК на 30 % і більше	1,4	1,1
	— зменшення Еа-РУК на 30 % і більше	1,5	1,2
	— пригнічення РБТЛ з ФГА на 30 % і більше	1,8	1,7
25.	Інтенсивність туберкулінової алергії:		
	— гіперергічна туберкулінова проба Манту з 2 ТО ППД-Л	5,7	0
	— збільшення І-РУК на 30 % і більше	2,6	0,3
	— збільшення РБТЛ з ППД на 30 % і більше	2,2	2,0
26.	Активация біохімічних реакцій:	4,1	2,3
	— збільшення Нр	5,1	4,9
	— збільшення ЦП	5,0	4,7
	Всього балів	121,6	68,87

діагноз був встановлений у 90,7 % (69 хворих із 76), а в II групі — у 85,2 % (69 хворих із 81). Отже, частота діагностичних помилок в I групі становила 9,3 % (7 випадків із 76), а в II групі — 14,8 % (12 випадків із 81). Ці дані свідчать, що запропонований алгоритм у більшості хворих давав можливість встановити генез специфічного процесу тоді, коли клініко-рентгенологічні прояви первинного туберкульозу нагадували ідентичні форми вторинного туберкульозу.

Слід також відзначити, що різниця суми балів між первинним та вторинним туберкульозом повинна бути не менше 13, тоді ця різниця була вірогідною. Не було доцільності застосовувати бальну систему діагностики, коли клініко-рентгенологічні та анамnestичні дані дозволяли встановити генез специфічного процесу при наявності даних про виникнення процесу в час первинного інфікування (туберкулінового віражу) і рентгенологічно визначали "некласичні" форми первинного туберкульозу (вогнищевий, інфільтративний, дисемінований туберкульоз легень) або при вторинному туберкульозі — при наявності даних, що в минулому хворий переніс туберкульоз легень.

Отже, одержані дані показали, що математичне моделювання туберкульозу дозволяє вибрати найінформативніші ознаки для диференційної діагностики генезу захворювання за математичним алгоритмом і підняти ефективність діагностики до 90,7 % при первинному та до 85,2 % — при вторинному генезі специфічного процесу. При цьому за сумою балів можна з вірогідністю судити про генез захворювання, коли виникали труднощі у

встановленні часу первинного інфікування і клініко-рентгенологічні прояви первинного туберкульозу нагадували ідентичні форми вторинного туберкульозу.

Висновки

1. Математичне моделювання туберкульозу у підлітків дозволяє вибрати найінформативніші ознаки специфічного процесу, що дає можливість підвищити ефективність діагностики до 90,7 % при первинному та до 85,2 % — при вторинному генезі захворювання.

2. Запропонована технологія діагностики первинного і вторинного туберкульозу у підлітків достатньо інформативна і може бути використана як в поліклінічних умовах, так і на етапі медичної установи фтизіопульмонологічного профілю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антонов І. П., Лупьян Я. А. Справочник по диагностике и прогнозированию нервних болезней в таблицах и перечнях. - Минск: Беларусь. - 1986. — 288 с.
2. Ільницька Л. І. Шляхи оптимізації доклінічного виявлення туберкульозу у підлітків // Прак. медицина. — 2002. — № 3. — С. 135-137.
3. Інфільтративний туберкульоз у дітей в сучасних умовах / Костроміна В. П., Білогорцева О. І., Деркач О. В. та ін. // Укр. пульмонол. журнал. — 2005. — № 2. — С. 24-27.
4. Значимість груп риска в детской фтизиатрии / Сиренко И. А., Подопрігора Н. М., Марченко О. Ю., Шматько С. А. // Пробл. туберкулеза и болезней легких. — 2006. — № 9. — С. 31-33.
5. Митинская Л. А. Новые технологии при профилактике, выявлении, диагностике и лечении туберкулеза у детей // Пробл. туберкулеза. — 2003. — № 1. — С. 19-25.
6. Фирсова В. А. Туберкулез у подростков: диагностика, клиника, лечение // Пробл. туберкулеза. — 2003. — № 3. — С. 23-26.

7. *Фещенко Ю. І, Білогорцева О. І.* Туберкульоз у дітей та підлітків в Україні. Динаміка основних показників за 10 років. // Укр. пульмонолог. журнал. — 2006. — № 2. — С. 27–29.

**ІНФОРМАЦІЙНО-МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ КЛІНІКО-
РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ
ПРОЯВІВ ТУБЕРКУЛЬОЗУ У ОСІБ
ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ**

В. М. Мельник, Л. І. Ільницька

Резюме

На основі застосування інформаційно-математичних технологій проведена бальна оцінка клініко-рентгенологічних та лабораторних проявів туберкульозу у підлітків. Обґрунтовані критерії оцінки ефективності діагностичного процесу, що базуються на запропонованих параметрах. Визначено алгоритм діагностики туберкульозу легень у 76 підлітків, хворих на первинний та у 81 — на вторинний специфічний процес, який ґрун-

тується на інформаційному банку клініко-лабораторних даних, що дозволило підвищити ефективність верифікації захворювання до 90,7 % та 85,2 % відповідно.

**INFORMATION AND MATHEMATIC MODELS
OF CLINICAL, RADIOLOGICAL AND
LABORATORY MANIFESTATIONS OF
TUBERCULOSIS IN TEENAGERS**

V. M. Melnyk, L. I. Ilnytska

Summary

Based on information and mathematic technologies a quantitative evaluation of clinical, radiological and laboratory manifestations of tuberculosis in teenagers was performed. The criteria of estimation of diagnostic process, based on proposed parameters were substantiated. Analyzing clinical-laboratory database, a diagnostic algorithm of tuberculosis in teenagers with primary (76 cases) and secondary (81 cases) forms of the disease was created. This algorithm increased effectiveness of diagnosis verification by 90,7 % and 85,2 %, accordingly.