

ФТИЗИАТРІЯ

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2013

В.М. Благодатний, М.І. Комасько, Р.В. Корешняк,
М.С. Мояренко

ІТ – ТЕХНОЛОГІЇ В МІКРОСКОПІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ТУБЕРКУЛЬОЗУ

Національна медична академія післядипломної освіти
імені П.Л.Шупика

Вступ. Медицина XXI століття набуває нові технології в діагностиці важких, соціально значущих інфекційних хвороб. Туберкульоз є медико-соціальною проблемою для всіх верств населення, незалежно від їх статку, соціального положення, набутого рівня вакцинопрофілактики в державах.

Мета. Розробка програмно-апаратного комплексу TubExpress-LED для діагностики туберкульозу методом LED-мікроскопії.

Методи. Метод прямої мікроскопії в нативному діагностичному матеріалі (частіше використовується мокротиння), без додаткової гомогенізації і обробки детергентами. Фарбування кислотостійких мікобактерій за методом Циля-Нільсена (Ziehl – Neelsen, 1883). ІТ- технології (Information Technology).

Результати. Щодо реалізації нашого проекту ми виходили із умов, що приготування мазків для мікроскопії повинно відповідати певним правилам. Матеріал на предметному склі розподіляють в центрі певним розміром. Виходячи із внормованих даних, ми розробили програмно-апаратний комплекс TubExpress-LED для діагностики туберкульозу методом LED-мікроскопії.

Висновки. Розроблений програмно-апаратний комплекс TubExpress-LED, оснащений відеокамерою з високою роздільною здатністю, дозволяє досліджувати мазки забарвлені за Циль-Нільсеном з параметрами сканування до 900 полів зору препарату мокротиння.

Ключові слова: мікобактерії туберкульозу, ІТ- технології, LED-мікроскопія.

ВСТУП

Медицина XXI століття потребує нові технології в діагностиці важких, соціально значущих інфекційних хвороб. Туберкульоз (ТБ інфекція) є медико-соціальною проблемою для всіх верств населення, незалежно від їх соціального положення, статку, набутого рівня імунопрофілактики в державах.



Мікобактерії розмножуються дуже повільно – 1 генерація на добу і тканини людини деякий час не змінюються при тому що популяція мікобактерій зростає («латентний мікробізм»), але для інфікування людини достатньо 1-3 бактеріальних клітини [1.3].

Захворювання на туберкульоз за даними ВООЗ щорічно призводить до втрат життя 1,7 млн людей. ТБ розповсюджується через повітря, в такому випадку хворий з активною формою ТБ спроможний щорічно інфікувати 10-15 людей. У одного з десяти інфікованих в той чи інший період життя розвивається активна форма хвороби. В

Європейському регіоні ТБ носить пандемічний характер, більш ураженими стають дорослі молоді люди в найбільш продуктивний період життя. ТБ є провідною причиною смерті серед ВІЛ-інфікованих.

Сьогодні для Східної Європи зокрема для України нагальними є питання протидії розповсюдженню як моноТБ інфекції, так і її поєднання з ВІЛ-інфекцією.

Тому, прийнята стратегія боротьби з туберкульозом DOTS (міжнародна і рекомендована ВООЗ стратегія боротьби з туберкульозом) включає наступне:

1. Державна підтримка (збільшення фінансування на постійній основі);
2. Діагностика захворювання методом бактеріоскопічного дослідження;
3. Стандартизований режим лікування, надзор та підтримка пацієнта;
4. Ефективна система поставки препаратів;
5. Система моніторингу (контролю) та оцінка якості впровадження DOTS.

Завдання поставлені ВООЗ :

Ш Виявити не менш ніж 70% заразних випадків ТБ;

Ш Вилікувати не менш 85% заразних випадків ТБ.

Мета роботи – розробка програмно-апаратного комплексу TubExpress–LED для діагностики туберкульозу методом LED-мікроскопії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Використовувались мазки, позитивні і негативні в вміст мікобактерій туберкульозу. Метод прямої мікроскопії в нативному діагностичному матеріалі (частіше використовується мокротиння), без додаткової гомогенізації і обробки детергентами. Фарбування кислотостійких мікобактерій за методом Циля-Нільсена (Ziehl – Neelsen, 1883). [2]

ІТ- технології (Information Technology). В роботі використовується оригінальне програмне забезпечення TubExpress–LED (фрагмент програми):

```

const int stepsPerRevolution = 200;
Stepper myStepper(motor1, 13,12,11,10);
Stepper myStepper(motor2, 9,8,7,6);
int i,j;
int stepCount = 0;
void setup() {
}

void loop() {
  for (j=1;j<=15;j++)
    for (i=1;i<=60;i++)
    {
      int sensorReading = analogRead(A0);
      int motorSpeed = map(sensorReading, 0, 200, 0, 200);
      if (motorSpeed > 0) {
        myStepper.setSpeed(motorSpeed);
        myStepper.step(motor1/100);
      }
      int sensorReading = analogRead(A0);
      int motorSpeed = map(sensorReading, 0, 200, 0, 200);
      if (motorSpeed > 0) {
        myStepper.setSpeed(motorSpeed);
        myStepper.step(motor2/100);
      }
    }
}

```

ФТИЗИАТРИЯ

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Бактеріоскопія кислотостійких бактерій (КСБ) дозволяє швидко, з меншими затратами виявити найбільш небезпечні випадки туберкульозу, близько 95% усіх заразних випадків. Впливає на призначення схеми лікування, контролю проводимої хіміотерапії, визначення індивідуального прогнозу для хворого.

Разом з цим, встають на заваді такі фактори:

- необхідно мінімум 5 хвилин для перегляду кожних 100 полів зору (максимально 300 полів зору). Протягом робочого дня фахівець не повинен переглядати більше 25 мазків, пофарбованих за Цилем-Нільсеном;

- за один присід не слід переглядати більше 12 мазків;

- таке внормоване навантаження відбувається рідко навіть в периферійних лабораторіях у країнах з високим рівнем захворюваності ТБ, практично же навантаження на одного мікроскопіста значно перевищує внормовані показники, що може і/або призводить до хибних оціночних результатів.

- непомірно страждають органи зору мікроскопіста за рахунок перезбудження сітківки ока світлом мікроскопа.

Щодо реалізації нашого проекту ми виходили із умов, що приготування мазків для мікроскопії повинно відповідати певним правилам (рис. 1. 2, 3; табл. 1, 2). Матеріал на предметному склі розподіляють в центрі розміром як вказано на рис. 1.

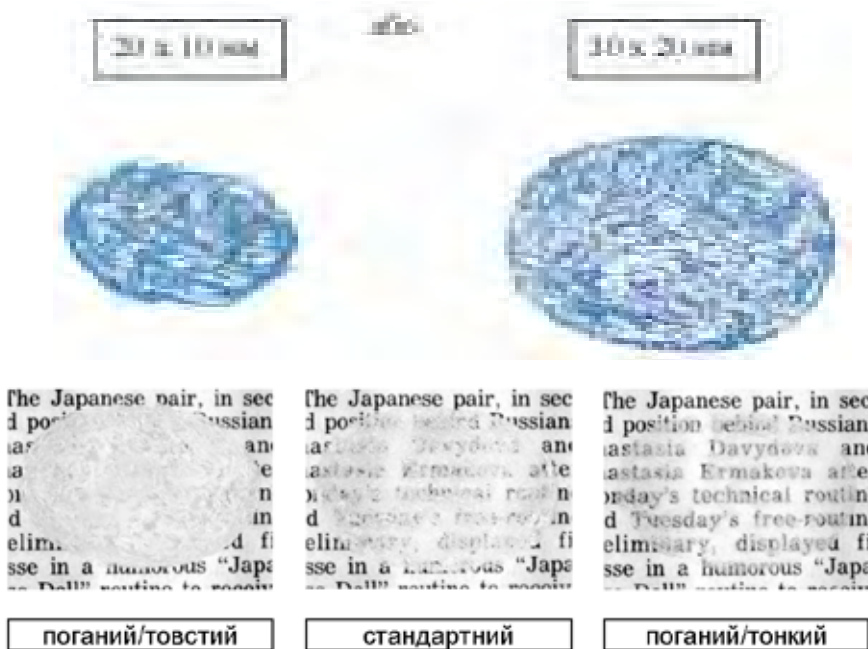
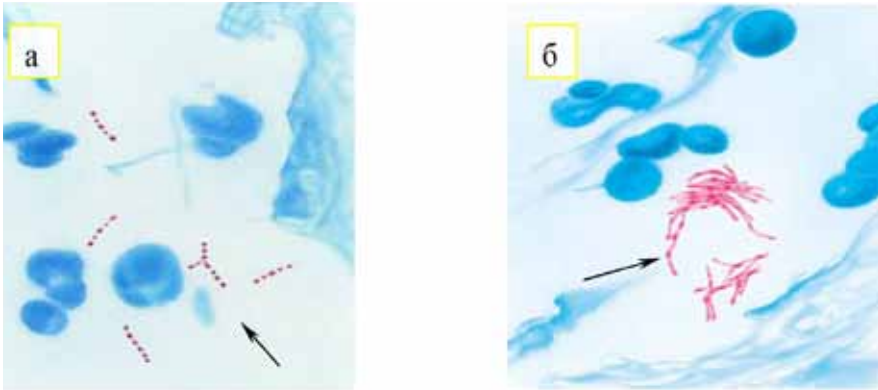


Рис. 1. Приготування мазків за розміром



Рис. 2. Оцінка приготовленого мазку за товщиною
 Дослідження мазка: вигляд кислотостійких бактерій



а– коковидні форми;

б – корд-фактор

Рис. 3. Принцип фарбування мазку за Цилем-Нільсеном

Виходячи із внормованих даних, ми розробили програмно-апаратний комплекс TubExpress-LED для діагностики туберкульозу методом LED-мікроскопії.

Оцінка результатів бактеріоскопії при забарвленні за Цилем-Нільсененом

Кількість КСП паличок у мазку	Кількість полів зору	Оцінка ступеня обсіменіння та форма відповіді	Результат
відсутні	300	КСП не виявлене на 300 п/зору	<i>негативний</i>
1 - 3	300	КСП не виявлене на 300 п/зору	<i>негативний</i>
4 - 9	100	вказати точне число виявлених КСП (4-9 на 100 п/зору)	<i>позитивний</i> (недостатня кількість)
10 - 99	100	1+ (від 10 до 99 КСП на 100 п/зору)	<i>позитивний</i>
1 - 10	в полі зору	2+ (1-10 КСП у п/зору в 50 п/зору)	<i>позитивний</i>
більше 10	в полі зору	3+ (більш 10 у п/зору в 20 п/зору)	<i>позитивний</i>

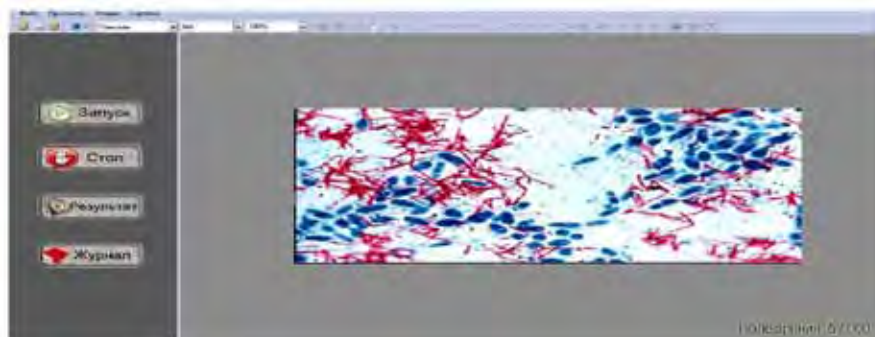
Примітки: КСП – кислотостійкі палички; п/зору – поле зору.

Таблиця 2

Зведені дані на 20 полів зору

№ п/п	Оцінка ступеня обсіменіння	Кількість КСП	Кількість полів зору	Результат
1.	3+	– > 200	/20 п/з	<i>позитивний</i>
2.	2+	– 100–200	/20 п/з	<i>позитивний</i>
3.	1+	– 2–20	/20 п/з	<i>позитивний</i>
4.	+	– 1–2	/20 п/з	<i>позитивний</i>
5.	–	– 0–3	/300 п/з	<i>негативний</i>

Інтерфейс програми має такий вигляд.



Пошук полів зору на препараті повністю автоматизований та візуалізований застосунком (Application) TubExpress–LED. Програмне забезпечення сумісно з всіма версіями Windows і Linux.

ВИСНОВКИ

Розроблений програмно–апаратний комплекс TubExpress–LED, оснащений відеокамерою з високою роздільною здатністю, дозволяє досліджувати мазки забарвлені за Циль–Нільсеном з параметрами сканування до 900 полів зору препарату мокротиння.

Література

1. Медицинская микробиология. Под ред. акад. РАМН В.И. Покровского. М.: ГЭОТАР-МЕД. 2002.
2. Наказ МОЗ України № 45 від 06.02.2002 р. “Про затвердження Інструкції з бактеріологічної діагностики туберкульозної інфекції”.
3. Руководство по медицинской микробиологии. Частная медицинская микробиология. Книга II. Под ред. Лабинской А.С., Костюковой Н.Н., Ивановой С.М. М.: изд-во БИНОМ. 2010.

В.Н. Благодатный, Н.И. Комасько, Р.В. Корешняк,
Н.С. Мояренко

IT – технологии в микроскопической диагностике туберкулеза

Национальная медицинская академия последипломного образования им.

П.Л.Шупика

Вступление. Медицина XXI столетия требует создания новых технологий в диагностике тяжелых социально значимых инфекционных заболеваний.. Туберкулез является медико-социальной проблемой для всех слоев населения, независимо от доходов, имущественного состояния, социального положения, достигнутого в странах уровня иммунопрофилактики. Цель. Разработка программно-аппаратного комплекса TubExpress–LED для диагностики туберкулеза методом LED-микроскопии.

Методы. Метод прямой микроскопии в нативном диагностическом материале (чаще используется мокрота), без дополнительной гомогенизации и обработки детергентами. Окраска кислотоустойчивых микобактерий по методу Циля–Нильсена (Ziehl – Neelsen, 1883). IT- технологии (Информационные технологии).

Результаты. Для реализации настоящего проекта мы исходили из условий, которым должны соответствовать приготовленные для микроскопии мазки. Материал на предметном стекле должен располагаться в центре и иметь определенные размеры. Исходя из нормированных параметров мы разработали программно-аппаратный комплекс TubExpress–LED для диагностики туберкулеза методом LED-микроскопии.

Выводы. Разработанный программно-аппаратный комплекс TubExpress–LED, оснащен видеокамерой с высокой разрешающей способностью, что позволяет исследовать мазки окрашенные по методу Циль–Нильсена с параметрами сканирования до 900 полей зрения препарата мокроты.

Ключевые слова: микобактерии туберкулеза, IT- технологии, LED-микроскопия.

V.N.Blahodatnyi, N.I. Komash'ko, R.V. Koreshniak,
N.S. Moiarenko

IT - technologies in microscopic diagnosis of tuberculosis

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

Introduction. The medicine of XXI century demands creation of new technologies in diagnostics of heavy socially significant infectious diseases. The tuberculosis is a medical-social problem for all strata of the population, regardless of incomes, a property condition, a social status, acquired level of vaccinal prevention in the countries.

Purpose. The development of hardware-software complex TubExpress-LED for diagnostics of tuberculosis by the method of LED-microscopy.

Methods. A method of direct microscopy in a diagnostic material (sputum is more often used), without additional homogenization and processing by detergents, Ziehl – Neelsen staining of acid micobacteria (1883), IT-technologies (Information technologies).

Results. For realization of the present project we took into account that there are certain rules to prepare swabs for microscopy. The material on subject glass should be spread in the center according to a certain size. Considering the parameters we have developed hardware-software complex TubExpress-LED for diagnostics of tuberculosis by a method of LED-microscopy.

Conclusions. The developed hardware-software complex TubExpress-LED, which is equipped with a videocamera with high resolution, allows investigating Ziehl - Neelsen stained swabs using parameters of scanning up to 900 fields of vision of a sputum preparation.

Key words: tuberculosis micobacteria, IT-technologies, LED-microscopy.

© Н.А. ЛИТВИНЕНКО, 2013

Н.А. Литвиненко

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА ТУБЕРКУЛЬОЗ ІЗ РОЗШИРЕНОЮ РЕЗИСТЕНТНІСТЮ МІКОБАКТЕРІЙ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ДО ПРОТИТУБЕРКУЛЬОЗНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СХЕМ ПРОТЯГОМ ІНТЕНСИВНОЇ ФАЗИ ХІМІОТЕРАПІЇ

ДУ Національний Інститут фізизіатрії і пульмонології
імені Ф.Г. Яновського НАМН України, Київ

Мета. Визначити оптимальні індивідуалізовані режими хіміотерапії для хворих на туберкульоз із розширеною резистентністю мікобактерій туберкульозу (МБТ) до протитуберкульозних препаратів (РР ТБ), що дозволить підвищити ефективність лікування хворих та заощадити державні кошти.

Матеріали і методи. Отримано результати лікування 60 хворих на РР ТБ. Всі хворі, в залежності від призначення протягом інтенсивної фази хіміотерапії (ІФХТ) різної кількості протитуберкульозних препаратів (ПТП), були розділені на 3 групи: 1-а (34 хворих) – призначали 5-6 ПТП, до яких збережена чутливість МБТ, і додатково до них 1 - 2 ПТП, до