

УДК 614.616:061.62

Т. М. Полішко, П. М. Полушкін, В. А. Шевченко

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара

СУЧАСНІ ЛАБОРАТОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІНФОРМАТИВНІСТЬ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ

Із метою визначення найперспективніших лабораторних досліджень вивчено варіанти інформативності окремих технологій. Складено перелік за інформативністю сучасних найпоширеніших досліджень. Визначено оптимальний час уточнення стандартів на результати лабораторних досліджень. Обґрунтовано перспективи сучасних лабораторних технологій, узагальнено інформацію для лікарів-практиків про можливості лабораторної медицини.

Т. Н. Полишко, П. Н. Полушкин, В. А. Шевченко

Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ИНФОРМАТИВНОСТЬ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

С целью определения наиболее перспективных лабораторных исследований изучены варианты информативности отдельных технологий. Составлен перечень по информативности современных наиболее распространенных исследований. Определено оптимальное время уточнения стандартов на результаты лабораторных исследований. Обоснованы перспективы информативности современных лабораторных технологий и обобщена информация для практикующих врачей про возможности лабораторной медицины.

T. M. Polishko, P. N. Polushkin, V. A. Shevchenko

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

MODERN LABORATORY TECHNIQUES AND THEIR INFORMATIVENESS FOR PRACTICAL MEDICINE

Modern laboratory techniques were studied for determination of the methods' informativeness. A list of the information values of modern and widely used techniques is drawn up. The optimal time of clarifying the standards for results of the laboratory examinations is determined. The prospects development of informativeness of the modern laboratory techniques is grounded and some information on laboratory diagnostics is summarized for general practitioners.

Вступ

Сучасні лабораторні технології виконуються в усіх сферах діяльності людини, й у першу чергу – в медицині, харчуванні та екології. Існує безліч методів лабораторних досліджень. Навіть для визначення однієї з властивостей об'єкта дослідження можливе використання понад 10 різних методик. У такій великій кількості складно зорієнтуватися навіть фахівцю, наприклад, для визначення часу згортання крові можливе використання методик Бюркера, Базарова, Лі – Уайта, Мас, Магро, Сітковського, Єгорова та ін. Кожна з цих методик, безумовно, об'єктивна, але результати можуть значно відрізнятись

[4; 8; 10]. Поряд із цим із кожним роком з'являються нові методи лабораторних досліджень, які удосконалюють існуючі, дозволяють отримати точніші результати. Відносно нові технології досліджень – використання апаратних комплексних аналізаторів, які дозволяють із високою точністю за короткий час визначити декілька параметрів.

Такий стан лабораторних технологій передбачає пошук і визначення найраціональніших, економічних методів лабораторних досліджень. Перспективне використання рідинних аналізаторів, спроможних із великою точністю визначити до 30 параметрів біоматеріалу одночасно з продуктивністю до 120 проб/годину. При цьому необхідно використати невелику кількість біоматеріалу (до 150 мкл). У цілому, автоматизовані аналізатори ефективні при скринінговому дослідженні крові, сечі та інших біологічних рідин, а використання фотометрії та аналіз відеозображення біоматеріалу ще більше розширює можливості сучасної лабораторної діагностики [1, с. 7–198]. Технології імунофенотипування клітин, використання маркерів диференціювання тканин дозволяють визначити точний діагноз і призначити правильне лікування або раціонально скорегувати його технологію. Особливо це важливо в такому складному розділі клінічної медицини як онкологія. Традиційні біохімічні лабораторні дослідження збагатились новими методиками кінетичних вимірювань [3, с. 15–87] із визначенням активності ферментів та концентрації субстратів. Передбачається ширше впровадження калібраторів, особливо для визначення активності ферментів, розробка вітчизняних зразків-стандартів для тонкого ретельного аналізу біоматеріалів.

Сучасний біохімічний аналіз специфічних білків, гормонів, метаболітів, вітамінів, ізоферментів та інших біоматеріалів належить до високоточних перспективних технологій лабораторних досліджень. Значну питому вагу серед усіх лабораторних досліджень мають імунологічні аналізи з оцінкою імунного статусу, визначенням параметрів клітинного та гуморального імунітету, характеристикою аутоімунних процесів, а також визначенням імунного компонента окремих видів патології людини [2; 5; 7]. Великий інтерес становить подальший розвиток методик імуноферментного аналізу [1; 3; 6; 9]: імунотурбодиметрії, імунофорезу, імунохроматографії, ідентифікації інфекційних і паразитарних захворювань, визначення титру антитіл, радіоімунних методик. У зв'язку із цим особливі перспективи відкриваються при впровадженні у практику лабораторної справи імунохімічних, імуноферментних аналізаторів, а також побудові панелей поліклональних, моноклональних антитіл, формуванні на їх основі тест-систем [11–14].

Передбачається подальше удосконалення цитологічних методик дослідження шляхом стандартизації підготовки препаратів, ретельного виконання процедур попередньої підготовки, використання високоякісних реагентів для фіксації та забарвлення препаратів, використання високотехнологічних мікроскопів і автоматичних апаратів і, найголовніше, обґрунтованої цільової підготовки лікарів-лаборантів із теорії та практики цитологічних досліджень. Реальну допомогу цитологам можливо надати за рахунок підготовлених атласів і архівів зображень, за допомогою телеконсультації та телеконференції, спеціальної підготовки та видання цитологічних атласів і навчальних посібників за окремими нозологічними формами хвороб.

Із метою вдосконалення мікробіологічних досліджень у медицині передбачається підвищити рівень технічного обладнання переважно за рахунок автоматизованих систем, щоб прискорити отримання результатів мікробіологічних досліджень. Наприклад, для вирішення питання про етіологію пневмонії та визначення чутливості висіяної із харкотиння мікрофлори до антибіотиків, результати надходять до лікаря через 4–7 діб, а кінцева їх готовність – через дві доби з моменту взяття біоматеріалів. Отже, у

більшості випадків, коли до лікаря надходять результати мікробіологічного дослідження з лабораторії, у пацієнта виникають ускладнення хвороби [7, с. 12–46].

Із метою визначення найперспективніших лабораторних досліджень передбачено вивчення варіантів інформативності окремих лабораторних технологій. Мета цього дослідження – визначити закономірності раціонального вибору сучасних лабораторних технологій.

Матеріал і методи досліджень

Виконано аналіз медичної літератури, а також дані експертної оцінки (від 0 до 5 балів) лабораторних досліджень із 100 амбулаторних карток.

Результати та їх обговорення

Проаналізовано сучасні та перспективні технології лабораторних досліджень. Найбільш затребуваними є загальноклінічні хіміко-мікроскопічні та гематологічні методи лабораторної діагностики. Вони ж – наймасовіші види дослідження біоматеріалів. За допомогою експертного оцінювання, яке виконували незалежно один від одного п'ять сімейних лікарів (табл. 1), визначено, що найбільше досліджень виконано на крові, на другому місці – дослідження сечі, на третьому – харкотиння, на четвертому – шлункового соку, на п'ятому – жовчі та соку дванадцятипалої кишки, на шостому – калу, на сьомому – матеріалів після пункцій. За результатами аналізу складено таблицю аналізу частоти використання загальноклінічної лабораторної технології та виконано експертне оцінювання інформативності досліджень для лікаря.

Таблиця 1

Експертний аналіз частоти використання загальноклінічних досліджень та їх інформативність (бали)

Дослідження	Експертна оцінка					Середня
	1	2	3	4	5	
Кров	5/4	4/4	5/3	4/4	4/3	4,4/3,6
Сеча	5/5	5/4	5/4	5/3	4/4	4,2/4,0
Харкотиння	5/4	5/4	5/4	5/5	5/5	5,0/4,4
Шлунковий сік	3/3	3/4	2/3	2/3	3/4	2,6/3,4
Жовч і сік 12-палої кишки	3/2	2/2	3/2	3/3	4/3	3,0/2,4
Кал	5/3	5/4	5/4	5/3	5/3	5,0/3,4
Біоматеріал після пункції	2/4	3/5	2/4	3/5	2/4	2,4/4,4

Примітки: експертні оцінки визначали за 5-бальною шкалою; у чисельнику – рангове місце черговості дослідження; у знаменнику – достовірність оцінки кожного результату.

Згідно зі стандартом найбільша частота, на думку експертів, відповідала дослідженням харкотиння та калу (інформативність 3,4–4,4), найменша – дослідженням шлункового соку та біоматеріалу після пункції (2,4–2,6 та 3,4–4,4 відповідно). Крім цього, виконано спробу визначення частоти застосування всіх технологій лабораторного дослідження з експертною оцінкою інформативності та частоти їх використання (табл. 2). До групи інших технологій дослідження віднесено дуже рідко використовувані лікарями-кураторами імуноферментні, радіонуклідні, генетичні, молекулярно-біологічні, токсикологічні лабораторні дослідження. Найбільша частота застосування лабораторних технологій, порівняно зі стандартом обстежень, припадає на загальноклінічні дослідження – 4,8 з інформативністю 3,6. Найменша частота – для групи «інші дослідження» – 3,0 з інформативністю для лікаря до 2,4. Згідно з даними

спеціальної медичної літератури, для підвищення інформативності лікарів-кураторів визначено цілу низку перспективних лабораторних досліджень.

Перспективний вид лабораторної діагностики – молекулярно-біологічні дослідження, технології ДНК-зондування, полімеразна ланцюгова реакція, діагностика інфекцій, що передаються статевим шляхом, генетичні дослідження, які є сучасними особливо точними методами лабораторної діагностики.

Таблиця 2

Експертна оцінка частоти та інформативності найпоширеніших лабораторних технологій (бали)

Дослідження	Експертна оцінка					Середня
	1	2	3	4	5	
Загальноклінічні	5/4	5/3	4/4	5/4	5/3	4,8/3,6
Біохімічні	4/3	4/4	4/3	4/3	3/3	3,8/3,2
Бактеріологічні	3/4	5/3	4/4	4/3	4/3	4,0/3,4
Цитологічні	5/4	5/4	4/4	4/4	4/4	4,4/4,0
Інші	3/2	2/2	3/2	3/3	4/3	3,0/2,4

Примітка: див. табл. 1.

Також перспективне дослідження – лабораторний аналіз згортання крові, важливий при проведенні хірургічних, судинних втручань, використання лікарських препаратів, які впливають на згортання крові, визначення гемостазу, фібринолізу, активності антикоагулянтів. У зв'язку з великою кількістю факторів, які впливають на згортання крові, необхідна розробка алгоритмів діагностики та контролю порушень гемостазу, а також поповнення матеріально-технічної бази для повноцінного здійснення коагулологічних досліджень.

Важливий розділ із перспективних технологій – хіміко-токсикологічний аналіз, якій проводиться за напрямками:

- хроматографія (методика розподілу хімічних речовин), у тому числі тонким шаром;
- полярографія (визначення природи хімічних речовин та їх концентрації за рахунок реакції електролізу);
- амперометричне титрування (об'ємний метод із полярографічною індикацією кінцевої точки титрування);
- кондуктометричний аналіз (вимірювання електропровідності розчинів);
- кулонометричний аналіз (визначення кількості електрики, витраченої на електрохімічний процес);
- потенціометричний аналіз (зміна потенціалу електродів залежно від фізико-хімічного процесу);
- іонометрія (визначення кількості іоноселективних зворотних електронів);
- колориметричний аналіз (метод порівняння якісного та кількісного характеру проходження світла крізь основний і стандартний розчини);
- рефрактометричний аналіз (кількісна оцінка інтенсивності відбитого світла);
- люмінесцентний аналіз (надлишок теплоти при температурному опроміненні – флюоресценція, катодолюмінесценція, хемілюмінесценція).

Працюють на перспективу також дослідження з раціональним вибором методики дослідження. Сутність раціонального вибору методики дослідження складають критерії аналітичної придатності. За рівнем якості всі лабораторні дослідження поділяються на групи: дефінітивні методики, референтні методики I рівня, референтні методики II рівня, рутинні методики.

Дефінітивні методики, які не мають джерел помилок, є особливо точними та значно дорожчими. Референтні методики I рівня, правильність і ймовірність яких оцінюється за дефінітивним дослідженням із можливою аналітичною помилкою в межах 5 %. Референтні методики II рівня, які здійснені за рахунок ретельного виконання всіх етапів дослідження з можливою аналітичною помилкою в межах 1 %. Рутинні методики лабораторних досліджень передбачають перелік відомих відхилень, точно встановлених величин і ряд можливих відхилень із невідомими нез'ясованими варіантами величин. Таким чином, методики визначення контролю якості лабораторних досліджень характеризуються за надійністю визначення лабораторної інформації про стан здоров'я хворих.

Щорічно клінічна медицина поповнюється новою інформацією про етіологію та патогенез захворювання людини, і тому потребує подальшого підвищення якості лабораторних досліджень. Забезпечення цього – використання автоматичних аналізаторів. Із метою орієнтації в числових аналізаторах необхідно спиратися на конкретні техніко-аналітичні критерії: спектр визначення речовини, продуктивність, послідовність виконання аналізів (за тестами, пацієнтами), відкритість системи, виконання дослідження з конкретними реагентами, об'єм біологічних матеріалів (рідин), об'єм проточної кювети, об'єм реактиву на одне дослідження, об'єм реакційної суміші на одне дослідження, необхідність у додатковому очищенні дистильованої води, особливості оптичної системи реєстрації, якість блоку вимірювання, характеристика оцінки результатів, якість реакційних кювет, кількість і якість реагентних каналів, особливості дозування біологічних матеріалів і реагентів, особливості температурного режиму дослідження, виконання екстрених досліджень, зміни концентрації розчинників, комп'ютерне забезпечення, наявність і характеристики принтера, використання спеціального або звичайного паперу, стабілізація напруги, габарити, маса приладу, ціна.

Спираючись на основні критерії техніко-аналітичних характеристик, можна раціонально підібрати прилад, що якісно відповідає всім вимогам сучасного лабораторного дослідження.

Важливий для кінцевого аналізу при лабораторному дослідженні раціональний вибір оцінки результатів. При проведенні клініко-біохімічних досліджень лікар-лаборант повинен обирати методики (спираючись на особистий досвід і дані медичної статистики), забезпечуючи при цьому якісну оцінку лабораторного дослідження. Це може бути оцінка за калібрувальною кривою або градууювальною таблицею, оцінка за шкалою градуювання приладу, наприкінці – вибір необхідного світлофільтра.

Висновки

За допомогою експертів визначено перелік сучасних методик для найпоширеніших досліджень, оптимальний час уточнення стандартів результатів лабораторних досліджень. Обґрунтовано перспективи сучасних лабораторних технологій та узагальнено інформацію для лікарів-практиків про можливості лабораторної медицини. Таким чином, сучасні лабораторні дослідження передбачають створення багатокомпонентної системи інформаційних матеріалів, що відповідають сучасному та майбутньому рівню розвитку медицини з метою досягнення високої якості та об'єктивності результатів.

Бібліографічні посилання

1. **Камышников В. С.** Справочное пособие по лабораторным методам исследования. – М. : Медицина, 2001. – 912 с.
2. **Клініко-лабораторні тести від А до Я та їх діагностичний профіль** / За ред. В. С. Камышникова. – М. : Медицина, 2001. – 460 с.
3. **Комаров Ф. И.** Біохімічне дослідження у клініці / Ф. И. Комаров, Б. Ф. Коробкін. – К. : Медпрес-інформ, 2002. – 384 с.
4. **Лабораторные** методы диагностики / Под ред. И. П. Сидякина. – Ярославль: ЯМИ, 1997. – Ч. 1, 2. – 164 с.
5. **Лабораторные** методы исследования в клинике / Под ред. В. В. Меншикова. – М. : Медицина, 1990. – 348 с.
6. **Лея Ю. Я.** Оцінки клінічних результатів крові та сечі. – К. : Медпрес-інформ, 2002. – 156 с.
7. **Організація** мікробіологічних досліджень / За ред. В. М. Ослопова. – К. : Медпрес-інформ, 2000. – 144 с.
8. **Полушкін П. М.** Методичні розробки лекції та практичних занять з «Організації лабораторних досліджень». – Д. : ДНУ, 2007. – 48 с.
9. **Пособие** по клинической лабораторной диагностике / Под ред. В. Г. Денисюка. – К. : Здоров'я, 1992. – 192 с.
10. **Тимчасові** галузеві уніфіковані стандарти медичних технологій лікувально-діагностичного процесу допомоги дорослому населенню України: Метод. рек. Укр. ін-ту громадського здоров'я / За ред. В. М. Пономаренка. – К. : МОЗ України, 2003. – 108 с.
11. **Common Medical Diagnoses** / M. Patrice, M. D. Healey, J. Edwin, M. D. Jacobson. – Lange Basic Science Series, McGraw-Hill Companies, 2006. – 256 p.
12. **Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods** / A. Richard, M. D. McPerson, R. Matthew, M. D. Pincus. – Commended, Basic and Clinical Sciences, BMA Awards, 2006. – 1472 p.
13. **Laposata M.** Laboratory Medicine: The Diagnosis of Disease in the Clinical Laboratory // Brit. Med. J. – 2010. – P. 425–468.
14. **Smith B.** Education in Laboratory / Clinics in Laboratory Medicine. – 2007. – 240 p.

Надійшла до редколегії 27.06.2011