

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ УТОЧНЯЮЩЕЙ ДИАГНОСТИКИ РАКА ЖЕЛУДКА

К.В. Баранников

Резюме. В статье приведены сравнительные данные относительно возможностей применения и клинической ценности трансабдоминальной сонографии и эндосонографии в диагностике заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Освещены современные подходы к диагностике злокачественных опухолей с применением высоких технологий. В работе также приводится опыт эндоскопических, клинико-эндоскопических особенностей некоторых форм злокачественных опухолей и предопухолевых заболеваний относительно принципов интегративного подхода к лечению опухолевой патологии врачами-эндоскопистами и онкологами.

Ключевые слова: эндоскопия, исследование, диагностика, онкологические заболевания.

A COMPARISON OF THE EFFICACY OF MODERN METHODS OF SPECIFIED DIAGNOSTICS OF GASTRIC CARCINOMA

K.V. Barannikov

Abstract. The paper presents comparative data as to possibilities of using and the clinical value of transabdominal sonography and endosonography in diagnosing diseases of the upper portions of the gastrointestinal tract. The author has ascertained modern approaches towards the diagnostics of malignant tumors, using high technologies. The paper also deals with the experience of endoscopic, clinicoendoscopic specific characteristics of some forms of malignant tumors and pre-cancerous diseases as to the principles of an integrative approach to a treatment of tumoral pathology by doctors – both endoscopists and oncologists.

Key words: investigation, diagnostics, gastric carcinoma, oncologic diseases.

P.L. Shupyk National Medical Academy of Post-Graduate Education (Kyiv)

Рецензент – доц. В.П. Унгуриян

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 2 (66). – P. 200-202

Надійшла до редакції 05.04.2013 року

© К.В. Баранников, 2013

УДК 618.32:535.5

Є.Г. Махрова

ДВОМІРНА СТОКС-ПОЛЯРИМЕТРІЯ ЛАЗЕРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТКАНИНИ ШИЙКИ МАТКИ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

Резюме. Метод Стокс-поляриметрії зображень тканини шийки матки можна використовувати для класифікації та діагностики оптико-геометричної структури її фізіологічно нормальних та патологічно змінених архітектонічних сіток. Даний метод дає можливість

одержання вичерпно повної інформації про поляризаційну структуру полів лазерного випромінювання, перетвореного тканиною шийки матки.

Ключові слова: Стокс-поляриметрія, тканина шийки матки.

Вступ. Традиційно параметри вектора Стокса \vec{S} оптичного випромінювання, представлені у [1], дозволяють вичерпно повно описати фотометричну ($\vec{S} = I_0 + I_{90}$) та поляризаційну структуру ($\vec{S}_{i=2,3,4}$) одноразово (повністю поляризованого) та багаторазово (частково поляризованого) розсіяного випромінювання. Інакше кажучи, формалізм вектора Стокса дозволяє описувати як некогерентне, так і когерентне (монохроматичне) випромінювання. Важливою перевагою такого представлення поляризаційних характеристик поля оптичного випромінювання є безпосередня можливість експериментального вимірювання параметрів вектора Стокса \vec{S}_i .

З іншого боку, сучасні методи лазерної поляриметрії та оптичної когерентної томографії використовують як діагностичний зонд повністю поляризований та когерентний лазерний пучок. Тому актуальним є взаємозв'язок між параметрами вектора Стокса і амплітудно-фазовою структурою поля розсіяного лазерного випромінювання, яка характеризується за допомогою методу Джонса.

Для опису основних модельних уявлень такого процесу можна скористатися основними положеннями про оптико-геометричну структуру біологічних тканин, сформульованими в [2]. Структурно біологічна тканина складається з

© Є.Г. Махрова, 2013

двох компонент: оптично ізотропної (аморфної) $\{A\}$ та анізотропної (кристалічної) $\{C\}$. Анізотропна складова біологічної тканини представлена сукупністю двопронезаломлюючих фібрил, які володіють властивостями оптичноодновісних кристалів і описуються матрицею Мюллера 4-го рангу.

Властивості біологічних тканин описуються матрицею Джонса $\{M\}$, що вичерпно повно описує процес зміни амплітуди і фази лазерного пучка, і яка є результатом додавання матриць Джонса для аморфної $\{A\}$ та кристалічної $\{C\}$ компонент біологічних тканин.

Відомо, що існує прямий взаємозв'язок між методом Джонса та Стокс-поляриметричними параметрами. Тому в подальшому для оцінки структури зображень біологічних тканин будемо використовувати метод "2D – Стокс-поляримерії", що оперує із сукупністю параметрів вектора Стокса (S_i) , як квадратичних функцій комплексної амплітуди.

Мета дослідження. Дослідити ефективність діагностичного використання статистичного аналізу координатного розподілу параметрів вектора Стокса зображень тканини шийки матки для доклінічної діагностики передракових змін її структури.

Матеріал і методи. Рисунок 1 демонструє оптичну схему вимірювання сукупності координатних розподілів параметрів вектора Стокса зображення біологічних тканин.

Освітлювання проводилося колімованим пучком ($\varnothing=10^4$ мкм) He-Ne лазера ($\lambda=0.6328$ мкм) 1. Поляризаційний освітлювач (чвертьхвильова пластинка 3, 5 і поляризатор 4) формували наступну сукупність станів поляризації освітлюючого пучка: 1 - 0° ; 2 - 90° ; 3 - 45° ; 4 - \otimes (права циркуляція). Поляризаційні зображення біологічних тканин з допомогою мікрооб'єктива 7 проєктувалися у площину світлочутливої площадки (800×600) CCD камери 10, яка забезпечувала діапазон вимірювань структурних елементів біологічних тканин таких масштабів: 2мкм - 2000мкм.

Умови експерименту підбирались таким чином, щоб практично вилучити просторово-кутову фільтрацію при формуванні зображення біологічних тканин. Це забезпечувалось узгодженням характеристик індикатрис розсіяння світла зразками біологічних тканин ($\Omega \approx 10^0 - 18^0$) і кутової апертури мікрооб'єктива ($\Delta\omega=20^\circ$).

Аналіз зображень біологічних тканин проводився системою чвертьхвильова пластинка 8 –

поляризатор 9. У результаті для кожного пікселя CCD-камери формувалася сукупність парціальних векторів Стокса, утворюючих $2DS_i$, де $I_{0^\circ}; I_{90^\circ}; I_{\pm 45^\circ}; I_{\otimes}; I_{\oplus}$ – інтенсивності лінійно і „право-“, „ліво-“ циркулярно поляризованих компонент зображень біологічних тканин.

Об'єктом дослідження виступали "оптично тонкі" (коефіцієнт ослаблення $\tau \leq 0.1$) гістологічні зрізи фізіологічно нормальної (рис. 2 а) і патологічно зміненої (dysplasia – передраковий стан) (рис. 2 б) тканини шийки матки.

Досліджувані зразки характеризуються наступними оптико-геометричними параметрами: коефіцієнт абсорбції $\mu_a = 2.2 \text{ см}^{-1}$; коефіцієнт розсіяння $\mu_s = 185 \text{ см}^{-1}$; параметр анізотропії $g = 0.82$; геометрична товщина $d = 30$ мкм.

Архітектонічна структура тканини шийки матки формується сукупністю колагенових пучків із показником двопронезаломлення

$$\Delta n(CT) \approx 1.5 \times 10^{-3}$$

[3]. Патологічні зміни тканини шийки матки морфологічно супроводжуються утворенням "напрямку росту" та зростанням розмірів колагенових волокон (рис. 2 б).

Патологічні зміни біологічних тканин на ранніх етапах проявляються у трансформації структури їх архітектоніки [4, 5]. А досліджувані 2D-розподіли параметрів вектора Стокса виявилися чутливими до таких змін. Тому актуальним є аналіз їх діагностичного застосування.

Результати дослідження та їх обговорення.

На рисунках 3 та 4 представлені 2D-розподіли параметрів вектора Стокса зображень фізіологічно нормальної та патологічно зміненої (дисплазія) тканини шийки матки та їх гістограми.

З отриманих результатів можна побачити, що:

- поляризаційна структура зображень тканини шийки матки є неоднорідною: для всіх $2DS_i$ спостерігається широкий інтервал зміни величини від -1 до 1;
- імовірнісні розподіли $P(S_i)$ мають "квазидискретну структуру", що складається із серії локальних екстремумів значень $2DS_i$;
- порівняльний аналіз статистичної структури $2DS_i$ нормальних та патологічно змінених зразків тканини шийки матки довів, що для зображень із передраковими проявами відносна величина і рівень змін параметрів $2DS_i$ і $2DS_4$

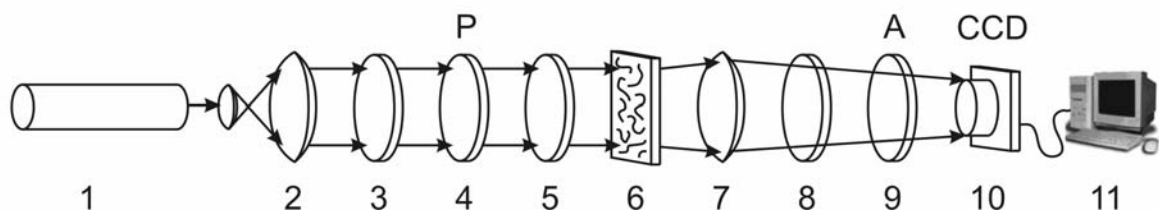


Рис. 1. Оптична схема вимірювання $2DS_i$, де 1 – He-Ne лазер; 2 – коліматор; 3, 5, 8 – чвертьхвильові пластівки; 4, 9 – поляризатор та аналізатор відповідно; 6 – об'єкт дослідження; 7 – мікрооб'єктив; 10 – CCD камера; 11 – персональний комп'ютер

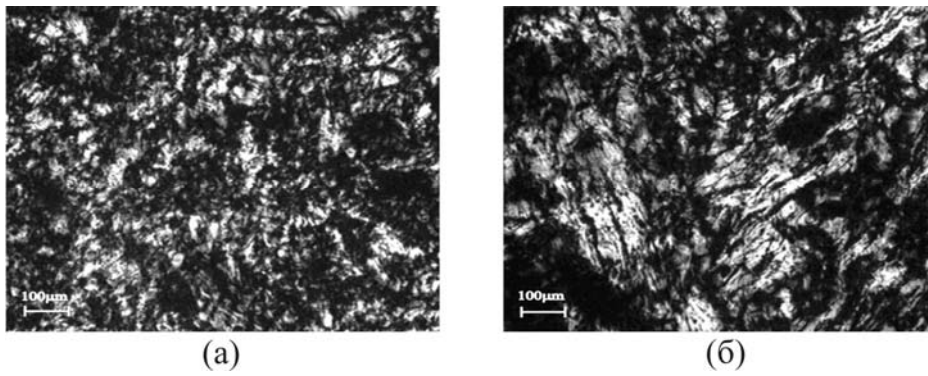


Рис. 2. Зображення архітектури фізіологічно нормальних (а) та патологічно змінених (б) зразків тканини шийки матки у схрещених поляризаторі та аналізаторі

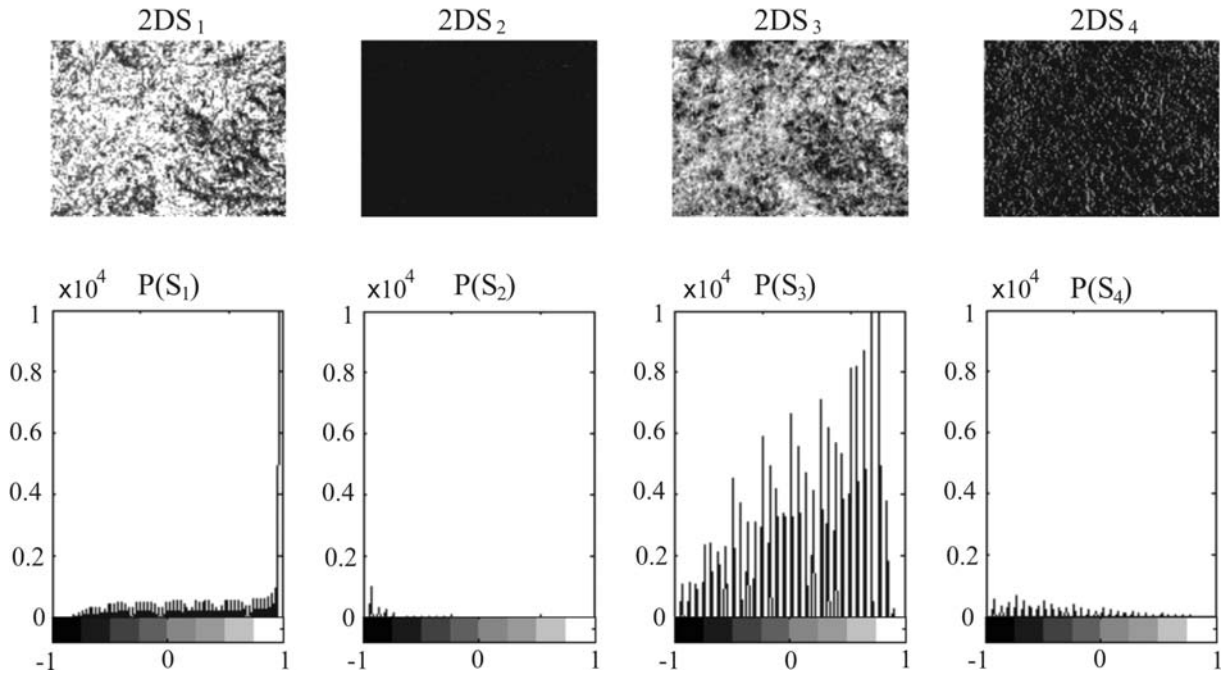


Рис. 3. Координатний ($2DS_{i=1,2,3,4}$) – верхній ряд та статистичний ($P(S_{i=2,3,4})$) – нижній ряд, розподіл параметрів вектора Стокса фізіологічно нормальних зображень зразків тканини шийки матки

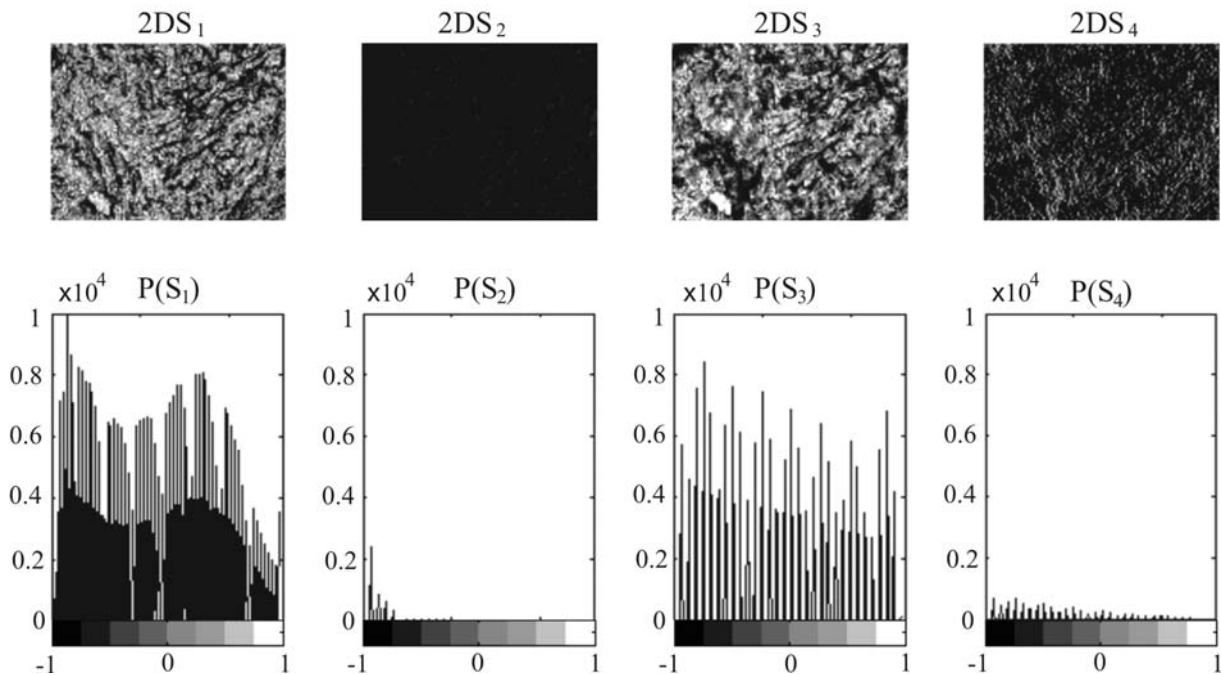


Рис. 4. Координатний ($2DS_{i=1,2,3,4}$) – верхній ряд та статистичний ($P(S_{i=2,3,4})$) – нижній ряд, розподіл параметрів вектора Стокса зображень зразків тканини шийки матки з дисплазією

Таблиця 1

**Статистичні характеристики $2DS_{i=2,3,4}$ параметрів вектора Стокса
зображень тканини шийки матки**

$2DS_{i=2,3,4}$	Норма (37 зразків)		Дисплазія (36 зразків)		
$2DS_2$	M	0,01±11 %	M*	0,08±10 %	M<M*
	D	0,0003±11 %	D*	0,02±11 %	D<D*
	A	4,56±13 %	A*	39,73±12 %	A<A*
	E	136,3±14 %	E*	1174,5±15 %	E<E*
$2DS_3$	M	0,57±10 %	M*	0,19±10 %	M>M*
	D	0,06±11 %	D*	0,01±10 %	D>D*
	A	533,4±14 %	A*	60,7±13 %	A>A*
	E	956,7±15 %	E*	198,6±14 %	E>E*
$2DS_4$	M	0,13±10 %	M*	0,23±11 %	M<M*
	D	0,04±10 %	D*	0,09±12 %	D<D*
	A	4,2±12 %	A*	45,9±14 %	A<A*
	E	282±14 %	E*	2030,1±15 %	E<E*

Примітка. M – середнє, D – дисперсія, A – коефіцієнт асиметрії, E – коефіцієнт ексцесу

збільшується. Зворотна тенденція спостерігається для координатних розподілів третього параметра Стокса $2DS_3$.

Статистичні моменти для двох груп зразків фізіологічно нормальної та патологічно зміненої тканини шийки матки наведені в таблиці 1.

З даних таблиці видно, що статистичні моменти параметрів вектора Стокса зображення тканини шийки матки із передраковими змінами відрізняються від аналогічних статистичних параметрів поляризаційних зображень нормальних тканин у декілька разів. Найбільша різниця спостерігається для статистичних моментів третього і четвертого порядку.

Саме тому, отримані дані для “точкової” статистики розподілів $2DS_i$ можуть використовуватися в розробці систем діагностики патологічних змін архітекtonіки тканини шийки матки.

Висновок

Отже, статистичний аналіз координатного розподілу параметрів вектора Стокса зображень тканини шийки матки виявив ефективність діагностичного використання для доклінічної діагностики передракових змін її структури. Найбільш чутливими параметрами до оптико-геометричної структури архітекtonічної сітки тканини шийки матки виявилися статистичні моменти 2-D розподілу параметрів вектора Стокса 2-4-го порядків,

їх значення, що характеризують зображення патологічно змінених тканин, відрізняються від значень, що характеризують зображення здорових тканин у декілька разів.

Перспективи подальших досліджень. Доцільним є дослідити ефективність діагностичного використання статистичного аналізу координатного розподілу параметрів вектора Стокса для зображень інших біологічних тканин для доклінічної діагностики передракових змін їх структури.

Література

1. Stokes G.G. Mathematical and Physical Papers / Stokes G.G. – Cambridge: Cambridge Univ. Press. – 1994 – Vol. 3. – P. 233.
2. Absorption-spectroscopy in tissue-simulating materials – a theoretical and experimental-study of photon paths / M.S. Patterson, S.Andersson-Engels, B.C. Wilson, E.K. Osei // Appl. Opt. – 1995. – Vol. 34. – P. 22-30.
3. Mueller matrices mapping of biological tissue architectonics / A.G. Ushenko, V.P. Pishak, O.V. Pishak [et al.] // Proc. SPIE. – 2004. – Vol. 5477. – P. 422-429.
4. Ушенко О.Г. Лазерна поляриметрія біологічних тканин. Діагностика пухлин жіночих репродуктивних органів / О.Г. Ушенко, О.П. Пересунько, Р.В. Сенютович [та ін.]; за ред. О.Г. Ушенка, О.П. Пересунька, Р.В. Сенютовича. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2010. – 476 с.
5. Коханевич Е.В. Патология шейки и тела матки. Руководство для врачей / Е.В. Коханевич. – Нежин, Гидромакс, 2009 – 352 с.

ДВУХМЕРНАЯ СТОКС-ПОЛЯРИМЕТРИЯ ЛАЗЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ТКАНИ ШЕЙКИ МАТКИ

Е.Г. Махро́ва

Резюме. Метод Стокс-поляриметрии изображений ткани шейки матки можно использовать для классификации и диагностики оптико-геометрической структуры их физиологически нормальных и патологически измененных архитектурных сеток. Данный метод дает возможность получения исчерпывающе полной информации о поляризационной структуре полей лазерного излучения, преобразованного тканью шейки матки.

Ключевые слова: Стокс-поляриметрия, ткань шейки матки.

TWO-DIMENTIONAL STOKES-POLARIMETRY OF CERVICAL TISSUE LASER IMAGES

Ye. G. Makhrova

Abstract. Stokes-polarimetry of the cervical tissue images can be used for a classification and diagnosis of the optico-geometrical structure of its physiologically normal and pathologically changed architectonic networks. This method makes it possible to obtain exhaustive information about the polarizational structure of laser radiation fields transformed by the cervical tissue.

Ключові слова: Stokes-polarimetry, cervical tissue.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Рецензент – доц. О.П. Пересунько

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 2 (66). – P. 202-206

Надійшла до редакції 08.02.2013 року

© Є.Г. Махро́ва, 2013

УДК 616.37-002.1

В.В. Тарабанчук

НОВІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

Резюме. Вивчено діагностичну інформативність визначення оптичної густини плазми венозної крові та концентрації трипсиногену-2 у сечі, як методів діагностики гострого панкреатиту.

Ключові слова: гострий панкреатит, діагностика, оптична густина плазми, трипсиноген-2, тест «АСТІМ Pancreatitis».

Вступ. На сучасному етапі не існує абсолютно специфічних методів діагностики гострого панкреатиту [1-2]. Це зумовлено розмаїттям етіологічних чинників, змінами клінічних проявів під впливом різних факторів, відсутністю чітких специфічних лабораторних та інструментальних діагностичних критеріїв [2-5]. Разом з тим недостатньо висока інформативність методів діагностики затрудняє проведення цілеспрямованої терапії гострого панкреатиту на ранніх стадіях його перебігу, що негативно віддзеркалюється на результатах лікування таких хворих [3, 6-8]. Тому, одним з основних резервів поліпшення результатів лікування гострого панкреатиту є розробка та клінічне впровадження нових способів ранньої специфічної високоінформативної діагностики цієї патології.

Мета дослідження. Підвищити інформативність діагностики різних форм гострого панкреатиту шляхом напрацювання нових діагностичних критеріїв.

Матеріал і методи. На клінічній базі кафедри хірургії Буковинського державного медичного

університету впродовж 2009-2011 рр. обстежено 97 хворих на різні форми гострого панкреатиту, яких розподіляли на дві групи. Першу групу склали 34 хворих на гострий набряковий панкреатит, другу – 63 пацієнти з деструктивними формами гострого панкреатиту. Серед них: чоловіків – 59 (60,8 %), жінок – 38 (39,2 %). Вік пацієнтів коливався від 19 до 73 років.

Окрім обов'язкового комплексу обстежень, згідно з існуючими стандартами, у всіх пацієнтів проводили кількісну оцінку оптичної густини плазми венозної крові шляхом визначення спектрів її поглинання на довжині хвилі 280 нм. З метою визначення нормальних величин оптичної густини плазми та проведення порівняльного аналізу окремо здійснено визначення спектрів поглинання плазми венозної крові у 30 здорових донорів.

З метою оцінки діагностичної інформативності підвищення концентрації трипсиногену-2 у сечі окремо обстежено 30 осіб, яких розподілили на дві групи: дослідну та контрольну. Дослідну

© В.В. Тарабанчук, 2013