

УДК 616.65-006.6-076-073.756.8
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.5.2025.06>

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИФОКАЛЬНОЇ ПУНКЦІЙНОЇ БІОПСІЇ В ДІАГНОСТИЦІ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ

Микола Д. Соснін¹, Володимир О. Шапринський², Віктор І. Горовий³, Олег М. Капшук³, Володимир В. Данилко¹, Михайло А. Верба²

¹Державна Установа «Інститут урології імені академіка О. Ф. Возіанова Національної Академії Медичних Наук України», м. Київ, Україна

²Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

³Комунальне некомерційне підприємство «Вінницька обласна клінічна лікарня імені М. І. Пирогова Вінницької обласної Ради», м. Вінниця, Україна

Резюме

Вступ. Значення мультифокальної пункційної біопсії передміхурової залози, без сумніву, є вкрай важливим на сьогодні для своєчасної діагностики раку простати. Незважаючи на те, що основним недоліком мультифокальної біопсії відносно сучасних методів біопсії простати під контролем мультипараметричної магнітно-резонансної томографії, є висока частота хибно-негативних результатів, дані методи не є конкурентними, а певною мірою доповнюють один одного.

Мета. Покращити результати діагностики раку передміхурової залози шляхом виділення прогностично значимих критеріїв для оцінки результатів мультифокальної пункційної біопсії простати.

Матеріали та методи. У дослідження було включено 101 пацієнта із показами до виконання мультифокальної біопсії передміхурової залози. Після обстеження у 78 (77,2%) пацієнтів був діагностований рак передміхурової залози. Ще у 23 (22,8%) хворих діагностували доброякісну гіперплазію передміхурової залози. Для оцінки ефективності мультифокальної пункційної біопсії визначали наступні показники: аналіз крові на загальний простат-специфічний антиген (нг/мл); об'єм передміхурової залози згідно з магнітно-резонансною томографією (см³); щільність простат-специфічного антигену (нг/мл/см³); локалізація вогнища ураження згідно з магнітно-резонансною томографією; розмір вогнища ураження; чутливість та специфічність магнітно-резонансної томографії у виявленні раку передміхурової залози. Кількісні показники обробляли статистично.

Результати. Основними факторами, що збільшують виявлення раку простати за допомогою мультифокальної біопсії є: загальний рівень простат-специфічного антигену в крові $\geq 12,79$ нг/мл ($p=0,044$), об'єм передміхурової залози $\geq 42,91$ см³ ($p=0,019$), щільність простат-специфічного антигену $\geq 0,33$ нг/мл/см³ ($p=0,027$), розмір патологічного вогнища простати $\geq 10,74$ мм ($p=0,045$) та розташування вогнища ураження в периферичній ділянці простати ($p=0,004$).

Висновки. Для підвищення ефективності мультифокальної пункційної біопсії в стандартну програму диференційної діагностики раку передміхурової залози потрібно враховувати поєднане визначення рівня загального простат-специфічного антигену сироватки крові, об'єму передміхурової залози, щільності простат-специфічного антигену та розміру вогнища ураження.

Ключові слова: рак передміхурової залози, мультифокальна пункційна біопсія, стандартна біопсія

ВСТУП

Захворювання передміхурової залози (ПЗ) є найпоширенішими серед урологічної патології пацієнтів похилого віку, що зумовлено розвитком раку передміхурової залози (РПЗ) та доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ) [1]. Ці захворювання негативно впливають на стан чоловічого здоров'я

та тривалість життя. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 2023 році в усьому світі було виявлено 1 876 106 випадків раку простати, з яких у 1 293 346 (70%) випадків РПЗ діагностували у чоловіків віком від 45 до 74 років [1, 2].

Про захворюваність на РПЗ в Україні можна говорити з 1989 року, коли у звітних формах

онкологічних диспансерів було окремо виділено РПЗ. Відтоді показник морфологічного підтвердження діагнозу при РПЗ зріс із 61,7% до 87,3%. В Україні у 2023 році поширеність РПЗ становила 19,1 випадку на 100 тисяч населення. Летальність упродовж року з моменту виявлення залишалася значною – 8,2 випадку на 100 тисяч населення. Це свідчить про низький рівень діагностики початкових стадій РПЗ [2].

Біопсія простати є основним методом діагностики РПЗ та дає змогу розпочати своєчасне й адекватне лікування, що особливо важливо в умовах сучасного зростання поширеності цього захворювання.

Незважаючи на значні технічні досягнення, жоден із сучасних методів візуалізації РПЗ не має достатніх показників чутливості, специфічності, позитивної та негативної прогностичної цінності, щоб стати альтернативою біопсії ПЗ [3, 4].

Проте навіть найсучасніші методи біопсії простати під контролем мультипараметричної магнітно-резонансної томографії (мпМРТ) можуть пропускати значний відсоток клінічно значущого РПЗ.

Останнім часом у світовій науковій літературі широко обговорюються питання, пов'язані з мультифокальною пункційною біопсією простати [4-6].

Значення мультифокальної пункційної біопсії ПЗ, без сумніву, є вкрай важливим на сьогодні. Незважаючи на те, що основним недоліком мультифокальної біопсії відносно сучасних методів біопсії простати під контролем мпМРТ є висока частота хибнонегативних результатів, дані методи не є конкурентними, а певною мірою доповнюють один одного [6].

У літературних джерелах наводяться дуже різноманітні дані про діагностичну ефективність мультифокальної пункційної біопсії ПЗ. Очевидно, що в першу чергу це визначається рівнем інформативності методів, що застосовуються, і використовуваних діагностичних алгоритмів. Як основний метод скринінгу РПЗ пропонується визначення рівня загального простат-специфічного антигену (ПСА) у сироватці крові у поєднанні з мультифокальною біопсією простати [6, 7].

Відомо, що інформативність мультифокальної біопсії залежить від низки факторів, передусім – від об'єму пухлини на момент діагностики та концентрації ПСА в сироватці крові.

Однак нині у світовій науковій літературі немає чітких даних щодо впливу таких чинників, як щільність ПСА та локалізація РПЗ, на достовірність результатів мультифокальної пункційної біопсії ПЗ [6, 7, 8]. Враховуючи важливе клінічне значення останньої, виділення прогностично значущих показників, що впливають на результативність мультифокальної біопсії простати, є актуальною проблемою сучасної онкоурології.

МЕТА

Покращити результати діагностики раку передміхурової залози шляхом виділення прогностично значущих критеріїв для оцінки результатів мультифокальної пункційної біопсії простати.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Нами проаналізовано результати проведення мультифокальної пункційної біопсії простати у 101 пацієнта з підозрою на РПЗ. Середній вік хворих становив $64,6 \pm 7,8$ року. Проведено ретроспективне групове дослідження на базі Державної установи «Інститут урології імені академіка О. Ф. Возіанова Національної академії медичних наук України» у період з вересня 2023 по серпень 2024 року. Усі етапи дослідження виконано відповідно до етичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи проведення наукових досліджень за участю людини» від 2008 року.

У 101 пацієнта для оцінки ефективності мультифокальної пункційної біопсії в діагностиці РПЗ визначали такі показники: аналіз крові на загальний ПСА (нг/мл); об'єм передміхурової залози за даними МРТ (см^3); щільність ПСА (відношення загального ПСА до об'єму передміхурової залози, нг/мл/см^3); локалізація вогнища ураження за МРТ; розмір вогнища ураження за МРТ; чутливість і специфічність МРТ у виявленні РПЗ.

Кількісні показники обробляли статистично. Статистичну обробку матеріалів і результатів дослідження проведено за допомогою пакета прикладних програм Statistica фірми StatSoft (США). Отримані дані подано у вигляді $M \pm \sigma$, де M – середнє значення, σ – стандартне відхилення.

Статистичну значущість відмінностей середніх арифметичних величин визначали за абсолютним показником точності згідно з таблицею відсоткових точок розподілу Стюдента залежно від коефіцієнта t та числа ступенів свободи n . На підставі таблиці Стюдента визначали ймовірність розходження p . У більшості біомедичних праць результат дослідження, коли значення ймовірності (p -значення) менше 5% ($p < 0,05$), вважається суттєвим або достовірним, тобто досить малоімовірним, щоб бути випадковим і відповідати нульовій гіпотезі.

Для того щоб зробити висновок на основі певної репрезентативної вибірки про стан захворюваності серед усього населення, ми обраховували довірчий інтервал.

Оцінюючи ефективність МРТ у діагностиці РПЗ, ми використовували показники чутливості та специфічності діагностичного тесту, а також обчислювали коефіцієнт співвідношення вірогідностей.

РЕЗУЛЬТАТИ

У дослідження увійшли чоловіки віком від 46 до 80 років. Середній вік пацієнтів – $64,6 \pm 7,8$ років.

Для 89 (88,1%) пацієнтів показом для проведення мультифокальної пункційної біопсії була зміна рівня ПСА в сироватці, що виявлялася при динамічному спостереженні. У 12 (11,9%) чоловіків зміни в передміхуровій залозі були виявлені виключно за результатами мпМРТ. У 69 (68,3%) пацієнтів підвищення ПСА поєднувалося з симптомами ураження нижніх сечових шляхів (Табл. 1).

Середній час тривалості біопсії становив $44,2 \pm 15,6$ хвилин. У кожного пацієнта виконувалося

12 пункцій передміхурової залози. Загальна кількість отриманих біоптатів склала 1212. В середньому з кожного вогнища методом мультифокальної пункційної біопсії було відібрано 7 біоптатів. Ще 5 біоптатів відібрані за межами вогнища ураження. Такий принцип проведення біопсії обумовлений тим, щоб визначити ймовірність мультифокального характеру РПЗ.

За даними результатів патогістологічного дослідження, РПЗ діагностований у 74 (73,3 %) пацієнтів (Табл. 2).

Таблиця 1

Показники обстеження хворих залежно від результатів мультифокальної пункційної біопсії

Показник	Виявлений РПЗ	p
К-сть пацієнтів	78 (77,2%)	–
Середній вік, роки	$64,6 \pm 7,8$	–
Середній рівень ПСА, нг/мл	$28,36 \pm 7,84$	$< 0,05$
Середній об'єм ПЗ, см ³	$55,34 \pm 9,18$	$< 0,05$
Середнє значення щільності ПСА, нг/мл/см ³	$0,62 \pm 0,19$	$< 0,05$
Середній розмір вогнища ураження, мм	$19,83 \pm 9,1$	$< 0,05$

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів відповідно до патогістологічного діагнозу

Варіанти гістологічних заключень	К-сть пацієнтів	
	абс.	%
Ацинарна аденокарцинома	74	73,3
ASAP*	6	5,9
ДГПЗ	21	20,8

Примітка: *ASAP – атипична дрібноацинарна проліферація.

У пацієнтів, які увійшли у дослідження, середній рівень загального ПСА становив $28,36 \pm 7,84$ нг/мл. Нами було встановлено, що значення загального ПСА $\geq 12,79$ нг/мл є загальним предиктором більшої ймовірності

виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної пункційної біопсії ($p=0,044$). 95%-довірчий інтервал значення загального рівня ПСА при РПЗ знаходиться в межах від 4,95 до 36,2 нг/мл (Рис. 1).

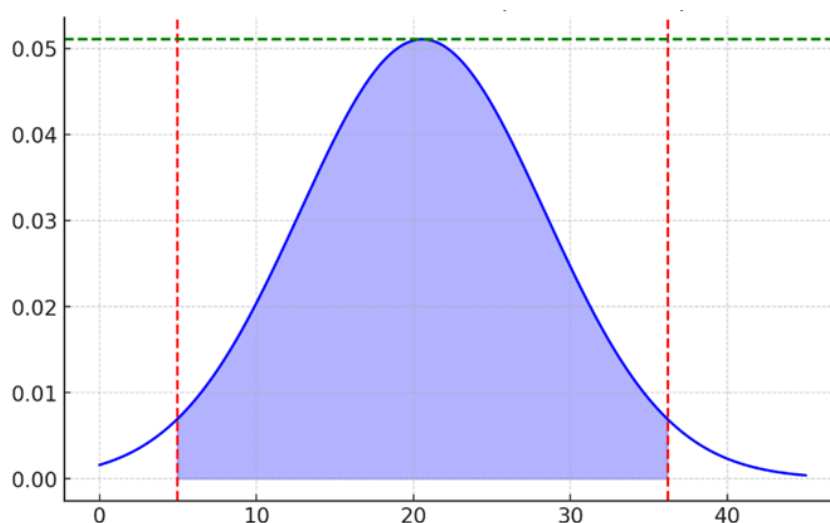


Рисунок 1. Графічне зображення 95%-довірчого інтервалу значення загального рівня ПСА при РПЗ.

Примітки: по горизонтальній осі (X) зображено значення випадкової величини; по вертикальній осі (Y) зображено щільність ймовірності, яка показує, наскільки ймовірно, що величина прийме певне значення; червоними лініями зображені нижня (4,95 нг/мл) та верхня (36,2 нг/мл) межі 95%-довірчого інтервалу; заштрихована ділянка під кривою між червоними лініями показує ймовірність потрапляння випадкової величини в діапазон 95%-довірчого інтервалу; зелена горизонтальна лінія показує найбільше значення щільності ймовірності.

За результатами МРТ, середній об'єм передміхурової залози у пацієнтів становив $55,34 \pm 9,18 \text{ см}^3$. Під час статистичної обробки ми встановили, що середній об'єм передміхурової залози $\geq 42,91 \text{ см}^3$ є характерним

предиктором більшої ймовірності виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної біопсії ($p=0,019$). 95%-довірчий інтервал значення об'єму простати при РПЗ знаходиться в межах від $33,73$ до $64,52 \text{ см}^3$ (Рис. 2).

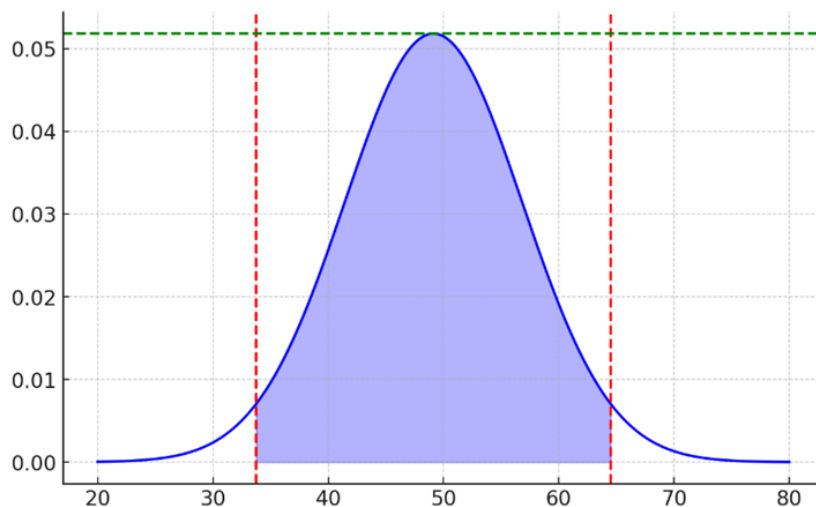


Рисунок 2. Графічне зображення 95%-довірчого інтервалу значення об'єму простати при РПЗ.

Примітки: по горизонтальній осі (X) зображено значення випадкової величини; по вертикальній осі (Y) зображено щільність ймовірності; червоними лініями зображені нижня ($33,73 \text{ см}^3$) та верхня ($64,52 \text{ см}^3$) межі 95%-довірчого інтервалу; заштрихована ділянка під кривою між червоними лініями показує ймовірність потрапляння випадкової величини в діапазон 95%-довірчого інтервалу; зелена горизонтальна лінія показує найбільше значення щільності ймовірності.

Середнє значення щільності ПСА у пацієнтів, які увійшли у дослідження, становить $0,62 \pm 0,19 \text{ нг/мл/см}^3$. Ми встановили, що значення щільності ПСА $\geq 0,33 \text{ нг/мл/см}^3$ є характерним предиктором

більшої ймовірності виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної пункційної біопсії ($p=0,027$). 95%-довірчий інтервал значення щільності ПСА при РПЗ знаходиться в межах від $0,14$ до $0,81 \text{ нг/мл/см}^3$ (Рис. 3).

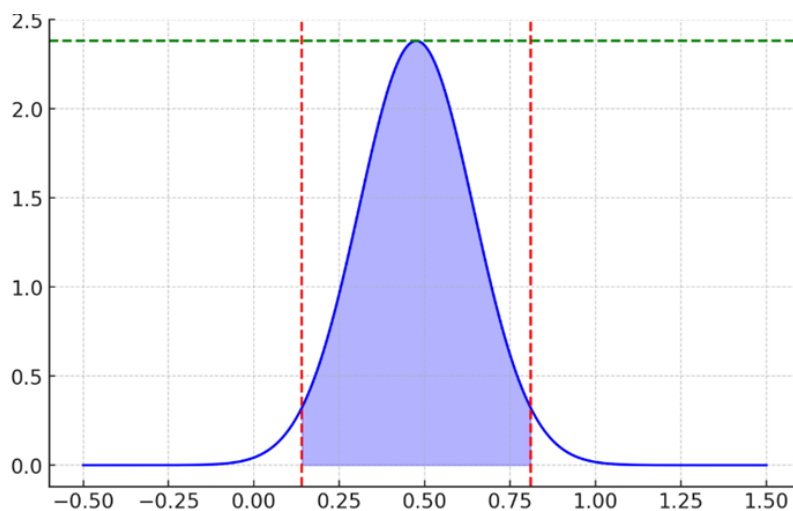


Рисунок 3. Графічне зображення 95%-довірчого інтервалу значення щільності ПСА при РПЗ.

Примітки: по горизонтальній осі (X) зображено значення випадкової величини; по вертикальній осі (Y) зображено щільність ймовірності; червоними лініями зображені нижня ($0,14 \text{ нг/мл/см}^3$) та верхня ($0,81 \text{ нг/мл/см}^3$) межі 95%-довірчого інтервалу; заштрихована ділянка під кривою між червоними лініями показує ймовірність потрапляння випадкової величини в діапазон 95%-довірчого інтервалу; зелена горизонтальна лінія показує найбільше значення щільності ймовірності.

Вогнища ураження мали наступну локалізацію: в ділянці верхівки простати – 19 (18,8%), в середній третині – 67 (66,3%) та у ділянці основи передміхурової залози – 15 (14,9%). Переважно вогнища були

локалізовані в периферичній ділянці – 60 (59,5%), 32 (31,7%) знаходилися в транзиторній ділянці, 8 (7,9%) – в центральній ділянці та 1 (0,9%) вогнище знаходилися в фібромускулярній ділянці (Табл. 3).

Таблиця 3

Локалізація вогнищ ураження в передміхуровій залозі

Локалізація вогнища	Кількість, %
Верхівка простати	19 (18,8%)
Середня третина простати	67 (66,3%)
Основа простати	15 (14,9%)
Периферична ділянка	60 (59,5%)
Транзиторна ділянка	32 (31,7%)
Фібромускулярна ділянка	1 (0,9%)
Центральна ділянка	8 (7,9%)

Локалізація вогнища ураження в периферичній ділянці простати є характерним предиктором більшої ймовірності виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної прицільної біопсії ($p=0,004$) (Рис. 4).

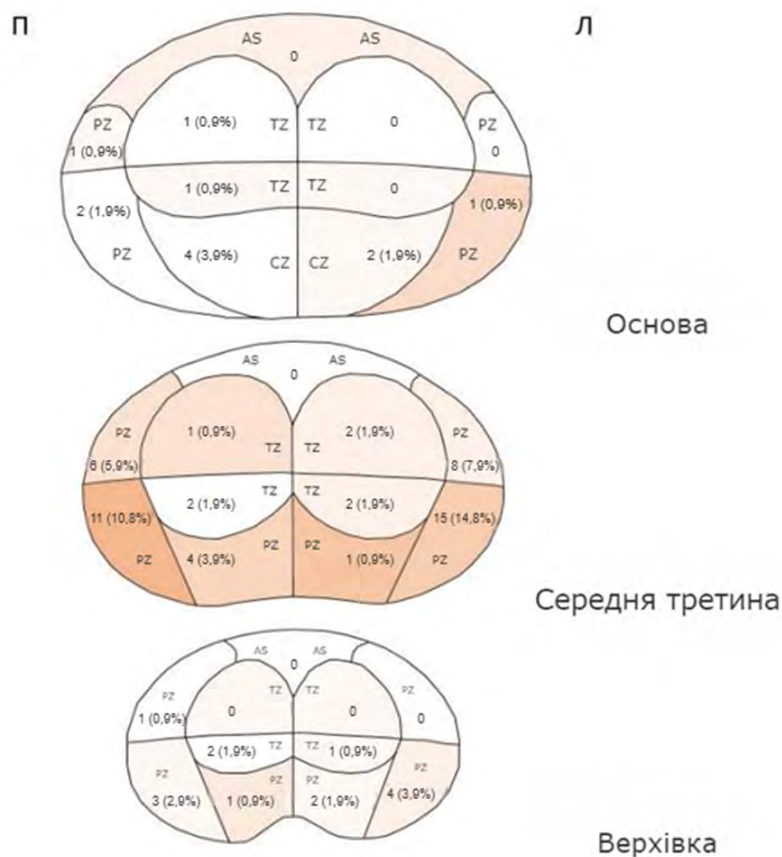


Рисунок 4. Розташування вогнищ раку передміхурової залози за результатами мультифокальної біопсії.

Примітки: П – права частка простати; Л – ліва частка простати; AS – фібромускулярна ділянка; TZ – транзиторна ділянка; CZ – центральна ділянка; PZ – периферична ділянка.

Середній розмір патологічного вогнища у пацієнтів становив $19,83 \pm 9,1$ мм. Ми визначили, що середній розмір патологічного вогнища передміхурової залози $\geq 10,74$ мм є загальним предиктором більшої ймовірності виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної пункційної біопсії ($p=0,045$). 95%-довірчий інтервал значення розмірів вогнищ ураження при РПЗ знаходиться в межах від 9,09 до 30,57 мм (Рис. 5).

Чутливість МРТ для виявлення РПЗ склала 83%, а специфічність – 87%. Це означає, що МРТ є

високочутливим та високоспецифічним тестом виявлення неопластичних процесів у передміхуровій залозі.

Передтестова (перед МРТ) ймовірність захворювання становила 82%. Таким чином, для чутливості, яка складає 83%, та специфічності, яка складає 87%, коефіцієнт співвідношення вірогідностей становитиме 6,38. З передтестовою ймовірністю 82% (0,82), післятестова ймовірність захворювання з позитивним результатом тесту буде 93,9%. Це обумовлює високе значення використання МРТ для «включення» захворювання.

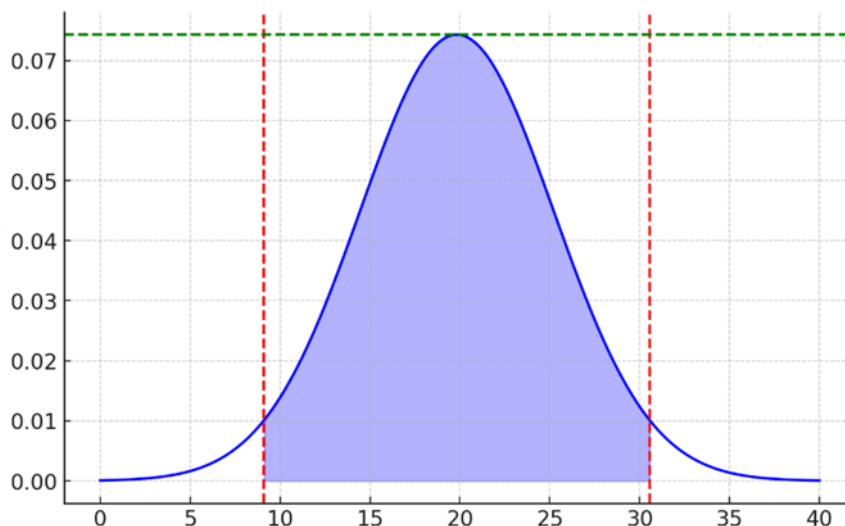


Рисунок 5. Графічне зображення 95%-довірчого інтервалу значення розмірів патологічних вогнищ при РПЗ.

Примітки: по горизонтальній осі (X) зображено значення випадкової величини; по вертикальній осі (Y) зображено щільність ймовірності; червоними лініями зображені нижня (9,09 мм) та верхня (30,57 мм) межі 95%-довірчого інтервалу; заштрихована ділянка під кривою між червоними лініями показує ймовірність потрапляння випадкової величини в діапазон 95%-довірчого інтервалу; зелена горизонтальна лінія показує найбільше значення щільності ймовірності.

ДИСКУСІЯ

РПЗ на сьогодні – це досить часте онкологічне захворювання, що виявляється у чоловічого населення середньої та старшої вікових груп. Рак передміхурової залози у структурі онкологічної захворюваності чоловічого населення у світі посідає 4-те місце (Skotheim, Rolf I. et al., 2024) [8]. Однак за величиною приросту РПЗ посідає 2-ге місце (Su, Huilan et al., 2024) [9].

Доброякісна гіперплазія передміхурової залози – поліетіологічне захворювання, що виникає внаслідок розростання парауретральної залозистої зони ПЗ та призводить до обструкції нижніх сечовивідних шляхів. Середній вік появи симптомів захворювання – 60 років, хоча у США симптоми ДГПЗ виявляються у 17% чоловіків віком 50-59 років. Чоловіки віком 65 років у 30% випадків мають розгорнуту клінічну картину захворювання (Haile, Eiftu S. et al., 2024) [10].

Симптомокомплекс РПЗ та ДГПЗ при маніфестації пов'язаний з двома основними проявами хвороби. По-перше, симптом інфравезикальної обструкції (прискорене та утруднене сечовипускання тощо), по-друге, симптоми хвороби, спричинені поширенням процесу: біль при сечовипусканні, макрогематурія. Проте скринінгові методи дослідження (пальцеве ректальне дослідження, сонографія передміхурової залози) не мають високої специфічності і не дозволяють зробити адекватну диференційну діагностику даних патологічних станів [10, 11].

У питаннях діагностики РПЗ особливими проблемами залишаються точність і своєчасність. Донедавна науковці вважали, що точним скринінговим

методом РПЗ є визначення простат-специфічного антигену, але сьогодні існує велика кількість друкованих праць, які вказують на недостатню діагностичну значимість цього маркера. Пізніше «золотим стандартом» виявлення РПЗ стала мультифокальна біопсія простати під ультразвуковим контролем [11].

Отримані результати підтверджують концепцію «золотого стандарту» діагностики РПЗ за допомогою мультифокальної пункційної біопсії. Наші результати узгоджуються з висновками інших авторів: при підозрі на РПЗ після проходження обстеження, що включає обов'язкове вимірювання рівня ПСА в крові та виконання трансректального УЗД, пацієнту необхідно провести мультифокальну пункційну біопсію ПЗ у комплексі з мультипараметричною МРТ [11, 12].

За результатами нашого дослідження встановлено, що основними факторами, які збільшують ймовірність виявлення РПЗ за допомогою мультифокальної біопсії, є: загальний рівень ПСА в крові $\geq 12,79$ нг/мл, об'єм передміхурової залози $\geq 42,91$ см³, щільність ПСА $\geq 0,33$ нг/мл/см³, розмір патологічного вогнища простати $\geq 10,74$ мм та розташування вогнища ураження в периферичній ділянці простати.

Важливим недоліком мультифокальної пункційної біопсії є можливість взяття матеріалу з патологічного вогнища великого розміру [12, 13]. Ми встановили, що розмір вогнища ураження простати $\geq 10,74$ мм достовірно збільшує ймовірність виявлення РПЗ.

У науковій літературі є публікації щодо вивчення «оптимального» розташування вогнища ураження в простаті для більш інформативної мультифокальної

біопсії передміхурової залози [13]. Ми довели, що кращі результати в діагностиці РПЗ зумовлені розташуванням вогнища ураження в периферійній ділянці простати.

ВИСНОВКИ

1. Для підвищення ефективності мультифокальної пункційної біопсії в стандартну програму диференційної діагностики раку передміхурової залози потрібно враховувати поєднане визначення рівня загального ПСА сироватки крові, об'єму передміхурової залози, щільності ПСА та розміру вогнища ураження.

2. Основними факторами, що збільшують виявлення раку передміхурової залози за допомогою мультифокальної біопсії є: загальний рівень ПСА в крові $\geq 12,79$ нг/мл ($p=0,044$), об'єм передміхурової залози $\geq 42,91$ см³ ($p=0,019$), щільність ПСА $\geq 0,33$ нг/мл/см³ ($p=0,027$), розмір патологічного вогнища простати $\geq 10,74$ мм ($p=0,045$) та розташування вогнища ураження в периферичній ділянці простати ($p=0,004$).

3. Значення рівня загального ПСА в сироватці крові та щільності ПСА можуть бути використані на етапах попередньої діагностики та прогнозу захворювання. На етапі попередньої діагностики показники об'єму передміхурової залози та розміру патологічного вогнища використовувати недоцільно.

4. Усім пацієнтам перед проведенням мультифокальної пункційної біопсії необхідно виконувати мультипараметричну магнітно-резонансну томографію. Це дозволить збільшити виявлення клінічно значимого РПЗ на 10,9% (з 83% до 93,9%).

Перспективи подальших досліджень. В даний час, незважаючи на активний розвиток різних стратегій, онкомаркерів та методів візуалізації, біопсія

ПЗ залишається основним і обов'язковим методом діагностики РПЗ. Однак, враховуючи різноманіття існуючих методів біопсії, вибір найбільш оптимального з них є складним завданням для клініциста. Необхідно продовжити дослідження прогностичних критеріїв у хворих з РПЗ для максимальної точності оцінки важкості стану пацієнта та індивідуального прогнозу. Цікавим напрямком подальших досліджень є порівняння прогностичних критеріїв для різних видів біопсії передміхурової залози.

ДОТРИМАННЯ ЕТИЧНИХ НОРМ

Дослідження проводилось з дотриманням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень із залученням людини як об'єкта дослідження» (2000). Усі пацієнти дали письмову інформовану згоду на збір та обробку клінічного матеріалу. Дані вносились в базу даних для подальшого аналізу в анонімізованій формі.

ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Джерело фінансування – власні кошти авторів.

ВНЕСОК АВТОРІВ

Соснін М. Д.^{A, F}

Шапринський В. О.^{B, F}

Горовий В. І.^B

Капшук О. М.^E

Данилко В. В.^C

Верба М. А.^{B, D}

REFERENCES

1. Kumar Am, S., Rajan, P., Alkhamees, M., Holley, M., & Lakshmanan, V. K. (2024). Prostate cancer theragnostics biomarkers: An update. *Investigative and clinical urology*, 65(6), 527-539. <https://doi.org/10.4111/icu.20240229>
2. Tymoshenko, A., Med, V., Voilenko, O., Vitruk, Yu., Stakhovskiy, O., & Kononenko, O. (2024). Kliniko-morfolohichni osoblyvosti diahnostyky kistkovykh metastaziv u khvorykh na rak peredmikhurovoi zalozy [Clinical and morphological features of the diagnosis of bone metastases in patients with prostate cancer]. *Onkologhiia*, 25(1), 63-68.
3. Bass, E. J., Pantovic, A., Connor, M. J., Loeb, S., Rastinehad, A. R., Winkler, M., Gabe, R., & Ahmed, H. U. (2022). Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging targeted biopsy techniques compared to transrectal ultrasound guided biopsy of the prostate: a systematic review and meta-analysis. *Prostate cancer and prostatic diseases*, 25(2), 174-179. <https://doi.org/10.1038/s41391-021-00449-7>
4. Lim, L. Y., Tan, G. H., Zainuddin, Z. M., Fam, X. I., Goh, E. H., Syaris, O. S., Yahaya, A., & Singam, P. (2020). Prospective evaluation of using multiparametric magnetic resonance imaging in cognitive fusion prostate biopsy compared to the standard systematic 12-core biopsy in the detection of prostate cancer. *Urology annals*, 12(3), 276-282. https://doi.org/10.4103/UA.UA_98_19

5. Pang, C., Wang, M., Hou, H. M., Liu, J. Y., Zhang, Z. P., Wang, X., Zhang, Y. Q., Li, C. M., Zhang, W., Wang, J. Y., & Liu, M. (2021). Cognitive magnetic resonance imaging-ultrasound fusion transperineal targeted biopsy combined with randomized biopsy in detection of prostate cancer. *World journal of clinical cases*, 9(36), 11183-11192. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i36.11183>
6. Jahnen, M., Amiel, T., Wagner, T., Kirchhoff, F., Büchler, J. W., Düwel, C., Koll, F., Westenfelder, K., Horn, T., Herkommer, K., Meissner, V. H., Gschwend, J. E., & Lunger, L. (2023). Does experience change the role of systematic biopsy during MRI-fusion biopsy of the prostate?. *World journal of urology*, 41(10), 2699-2705. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04564-z>
7. Strømme, J. M., Johannessen, B., Kidd, S. G., Bogaard, M., Carm, K. T., Zhang, X., Sveen, A., Mathelier, A., Lothe, R. A., Axcrona, U., Axcrona, K., & Skotheim, R. I. (2022). Expressed prognostic biomarkers for primary prostate cancer independent of multifocality and transcriptome heterogeneity. *Cancer gene therapy*, 29(8-9), 1276-1284. <https://doi.org/10.1038/s41417-022-00444-7>
8. Skotheim, R. I., Bogaard, M., Carm, K. T., Axcrona, U., & Axcrona, K. (2024). Prostate cancer: Molecular aspects, consequences, and opportunities of the multifocal nature. *Biochimica et biophysica acta. Reviews on cancer*, 1879(2), 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.bbcan.2024.189080>
9. Su, H., Huang, L., Zhou, J., & Yang, G. (2024). Prostate cancer stem cells and their targeted therapies. *Frontiers in cell and developmental biology*, 12, 1410102. <https://doi.org/10.3389/fcell.2024.1410102>
10. Haile, E. S., Sotimehin, A. E., & Gill, B. C. (2024). Medical management of benign prostatic hyperplasia. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 91(3), 163-170. <https://doi.org/10.3949/ccjm.91a.23027>
11. Williams, I. S., McVey, A., Perera, S., O'Brien, J. S., Kostos, L., Chen, K., Siva, S., Azad, A. A., Murphy, D. G., Kasivisvanathan, V., Lawrentschuk, N., & Frydenberg, M. (2022). Modern paradigms for prostate cancer detection and management. *The Medical journal of Australia*, 217(8), 424-433. <https://doi.org/10.5694/mja2.51722>
12. Bergengren, O., Pekala, K. R., Matsoukas, K., Fainberg, J., Mungovan, S. F., Bratt, O., Bray, F., Brawley, O., Luckenbaugh, A. N., Mucci, L., Morgan, T. M., & Carlsson, S. V. (2023). 2022 Update on Prostate Cancer Epidemiology and Risk Factors-A Systematic Review. *European urology*, 84(2), 191-206. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2023.04.021>
13. Boehm, B. E., York, M. E., Petrovics, G., Kohaar, I., & Chesnut, G. T. (2023). Biomarkers of Aggressive Prostate Cancer at Diagnosis. *International journal of molecular sciences*, 24(3), 2185. <https://doi.org/10.3390/ijms24032185>

Abstract**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF MULTIFOCAL PUNCTURE BIOPSY IN THE DIAGNOSIS OF PROSTATE CANCER**

Mykola D. Sosnin¹, Volodymyr O. Shaprynskyi², Viktor I. Gorovyi³, Oleh M. Kapshuk³, Volodymyr V. Danylo¹, Mykhailo A. Verba²

¹State Institution «Institute of Urology named after Academician O. F. Vozianov» National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Vinnytsia, Ukraine

³Communal nonprofit enterprise «Vinnytsia regional Clinical Hospital named after. N. I. Pirogov Vinnytsia Regional Council», Vinnytsia, Ukraine

Introduction. The value of multifocal puncture biopsy of the prostate is undoubtedly extremely important today for the timely diagnosis of prostate cancer. Despite the fact that the main disadvantage of multifocal biopsy compared to modern methods of prostate biopsy under the control of multiparametric magnetic resonance imaging is the high frequency of false-negative results, these methods are not competitive, but to some extent, complement each other.

Aim. To improve the results of prostate cancer diagnostics by identifying prognostically significant criteria for evaluating the results of multifocal prostate biopsy.

Materials and methods. The study included 101 patients with indications for multifocal prostate biopsy. After examination, 78 (77.2%) patients were diagnosed with prostate cancer. Another 23 (22.8%) patients were diagnosed with benign prostatic hyperplasia. To assess the effectiveness of multifocal puncture biopsy, the following indicators were determined: blood test for total prostate-specific antigen (ng/ml); prostate volume according to magnetic resonance imaging (cm³); prostate-specific antigen density (ng/ml/cm³); localization of the lesion according to magnetic resonance imaging; size of the lesion; sensitivity and specificity of magnetic resonance imaging in the detection of prostate cancer. Quantitative indicators were processed statistically.

Results. The main factors that increase the detection of prostate cancer using multifocal biopsy are: total prostate-specific antigen level in the blood ≥ 12.79 ng/ml ($p=0.044$), prostate volume ≥ 42.91 cm³ ($p=0.019$), prostate-specific antigen density ≥ 0.33 ng/ml/cm³ ($p=0.027$), size of the pathological prostate lesion ≥ 10.74 mm ($p=0.045$) and location of the lesion in the peripheral area of the prostate ($p=0.004$).

Conclusions. To increase the effectiveness of multifocal puncture biopsy, the standard differential diagnosis program for prostate cancer should include a combined determination of total prostate-specific antigen levels in the blood, prostate volume, prostate-specific antigen density, and lesion size.

Keywords: prostate cancer, multifocal puncture biopsy, standard biopsy

Received: 13.02.2025

Accepted: 9.04.2025