

Abstract

M. P. Melnychuk,
State Institution Of Science "Research And Practical Center Of Preventive And Clinical Medicine", State Administrative Department, 5, Verkhnia St., Kyiv, Ukraine, 01014

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PROSTATE INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA

Introduction. Multiparametric magnetic resonance imaging (mpMRI) is routinely used in prostate cancer diagnostics. In order to improve sensitiveness of MRI such additional parameters were developed as T2 weighted images, diffuse weighted images, dynamic contrast enhancement. In last decade a lot of investigations are directed at studying MRI role in prostate intraepithelial neoplasia (PIN) diagnostics. Previous investigations had controversial results due to different approaches and the number of patients.

The article is about prostate intraepithelial neoplasia (PIN) diagnostics through PSA test.

Purpose. To determine role and significance of mpMRI in prostate intraepithelial neoplasia diagnostics.

Materials and methods. The results of examination of 52 patients with PIN were assessed using PIRADS criteria. The total number of samples with PIN amounted 166. According to PIRADS MRI assessment of central and peripheral zones was made separately. The use of T2WI, DWI, DCE in patients with high grade and low grade PIN was studied. PIN was diagnosed through prostate biopsy guided by transrectal ultrasound. MRI was performed before prostate biopsy (MRI cognitive fusion biopsy).

Discussion. There was a difference in values of PIRADS characteristics between PIN and benign prostatic tissue. The mean of PIRADS gradation in samples with PIN was 2.1. Among them 47 (28.3 %) PIN samples had gradation 3 (the presence of clinically significant cancer is equivocal), in 8 (4.8 %) cases – gradation 4 (clinically significant cancer is likely to be present). Compared with low grade PIN, high grade PIN had 30.4 % larger mean PIRADS value, 2,3. This is an evidence of high diagnostic value of MRI parameters in PIN detection.

MRI parameters in high grade PIN cases differ a lot from those of low grade PIN and normal prostate. It was determined that high grade PIN has similar properties on MRI as prostate cancer.

Further study is required to stratify all PIN patients into groups of high malignization risk in order to perform detailed examination and treatment. MpMRI gives an opportunity to assess the peculiarities of precancerous diseases in order to perform precise biopsy with minimal amount of samples.

Keywords: high grade and low grade prostate intraepithelial neoplasia, multiparametric MRI, prostate cancer.

Corresponding author: *maksymmelnichuk1980@gmail.com*

Резюме**М. П. Мельничук,***Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, вул. Верхня 5, м. Київ, Україна, 01014***ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТОМОГРАФІЇ ПРИ ПРОСТАТИЧНІЙ ІНТРА-ЕПІТЕЛІАЛЬНІЙ НЕОПЛАЗІЇ**

Стаття стосується проблеми діагностики простатичної інтраепітеліальної неоплазії (ПІН). Вивчено особливості використання мультипараметричної МРТ у пацієнтів з ПІН високого та низького ступеня. З метою оцінки властивостей ПІН на МРТ використовувалися критерії PIRADS.

Одержані дані показали, що показники мпМРТ (T233, ДЗЗ, динамічне контрастування) у хворих з ПІН відрізняються від незмінної тканини простати. У хворих з ПІН середня оцінка за PIRADS складала 2,1. При цьому у 47 (28,3 %) осередках спостерігалася градація 3 (підозра на РПЗ), у 8 (4,8 %) випадків – градація 4 (ймовірна наявність РПЗ). Окрім того, встановлено, що у пацієнтів з простатичною інтраепітеліальною неоплазією високого ступеня (ПІНВС) середня оцінка за PIRADS становила 2,3 та була на 30,4 % більшою, ніж при прстатичній інтраепітеліальній неоплазії низького ступеня (ПІННС).

Одержані дані свідчать про високу діагностичну цінність мпМРТ у виявленні ПІН, яка займає проміжне положення між незмінною тканиною простати та РПЗ. Результати оцінки МРТ картини при ПІН за критеріями PIRADS характеризують подібність патогістологічних властивостей та патогенетичних механізмів ПІНВС та РПЗ. Перспективним є відокремлення серед хворих з ПІН групи підвищеного ризику розвитку аденокарциноми з подальшим поглибленням обстеженням, біопсією простати та розробленням терапевтичних заходів.

Ключові слова: простатична інтраепітеліальна неоплазія високого та низького ступеня, мультипараметрична магнітно-резонансна томографія, рак передміхурової залози.

Резюме**М. П. Мельничук,***Государственное научное учреждение «Научно-практический центр профилактической и клинической медицины» Государственного управления делами, ул. Верхняя 5, г. Киев, Украина, 01014***ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ПРОСТАТИЧЕСКОЙ ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ НЕОПЛАЗИИ**

Статья посвящена проблеме диагностики предпухоловых заболеваний предстательной железы, а именно, простатической интраэпителиальной неоплазии (ПИН). Изучены особенности использования мультипараметрической МРТ у пациентов с ПИН высокой и низкой степени. Для оценки свойств ПИН на МРТ использовались критерии PIRADS.

Полученные данные показали, что показатели мпМРТ (T2ВИ, ДВИ, динамическое контрастирование) у больных с ПИН отличаются от неизменной ткани простаты. У пациентов с ПИН средняя оценка по PIRADS составляла 2,1. При этом в 47 (28,3 %) очагах наблюдалась градация 3 (подозрение на РПЖ), в 8 (4,8 %) случаев – градация 4 (вероятное наличие РПЖ). Кроме того, установлено, что у пациентов с простатической интраэпителиальной неоплазией высокой степени (ПИНВС) средняя оценка по PIRADS составляла 2,3 и была на 30,4 % больше, чем при простатической интраэпителиальной неоплазии низкой степени (ПИННС).

Результаты свидетельствуют о высокой диагностической ценности мпМРТ в выявлении ПИН, которая занимает промежуточное положение между неизменной тканью простаты и РПЖ. Данные оценки МРТ при ПИН по критериям PIRADS характеризуют схожесть патогистологических свойств и патогенетических механизмов ПИНВС и РПЖ. Перспективным является выделение среди больных с ПИН группы повышенного риска развития аденокарциномы с дальнейшим углубленным обследованием, биопсией простаты и разработкой терапевтических методов.

Ключевые слова: простатическая интраэпителиальная неоплазия высокой и низкой степени, мультипараметрическая магнитно-резонансная томография, рак предстательной железы.

Автор, відповідальний за листування: maksymmelnychuk1980@gmail.com

Вступ

Простатична інтраепітеліальна неоплазія (ПІН) вважається передраковим станом та представляє собою актуальну медичну та соціальну проблему. Згідно до даних ВООЗ у світі щорічно виявляється близько 1100000 нових випадків раку передміхурової залози (РПЗ) та близько 300000 померлих від цього злякисного новоутворення (ЗН) [1]. Одним із способів поліпшення ранньої діагностики та результатів лікування РПЗ є своєчасне виявлення ПІН [2, 3]. Такий високоінформативний метод дослідження, як магнітно-резонансна томографія (МРТ) впродовж багатьох років використовується у діагностиці захворювань передміхурової залози (ПЗ), а саме РПЗ. Технічне удосконалення методу МРТ та використання мультипараметричних методів поліпшило чутливість та специфічність методу по відношенню до діагностики РПЗ [4]. Виділяють структурні параметри, що характеризують анатомічні особливості (режим T2), які комбінуються з функціональними параметрами (ДЗЗ – дифузійно-зв'язані зображення, динамічне контрастування) з метою візуалізації біологічних характеристик пухлини [5]. У поєднанні такі методи дозволяють одночасно оцінити різноманітні властивості тканини, забезпечують візуалізацію зональної анатомії передміхурової залози, визначити ступінь васкуляризації новоутворень простати [6, 7]. В той же час, діагностична роль МРТ простати при ПІН, описана та вивчена недостатньо. Враховуючи клінічне значення ПІН, як передракового стану, актуальним є визначення специфічних ознак ПІН на МРТ з метою ранньої діагностики та попередження малігнізації [8]. Систематизація, а також співставлення клінічних та інструментальних даних з

даними патогістологічного заключення є необхідними передумовами для виявлення особливостей візуалізації патологічних станів ПЗ на МРТ.

Мета дослідження

Метою дослідження було вивчення інформативності мультипараметричної МРТ у діагностиці простатичної інтраепітеліальної неоплазії.

Матеріали і методи.

До дослідження увійшли 52 пацієнта віком від 55 до 73 років (середній вік $66 \pm 2,3$ років), у яких діагноз ПІН був встановлений шляхом трансректальної мультифокальної біопсії простати під ТРУЗД наведенням. При цьому було 34 хворих з ПІН у периферичній зоні, 11 пацієнтів з ПІН у центральній зоні та 7 хворих з ПІН як периферичної, так і центральної зони. МРТ та аналіз структури тканини ПЗ проводилися перед біопсією простати. Показом до біопсії була підозра на РПЗ на підставі даних ПСА, пальцевого ректального дослідження, УЗД. Далі за допомогою когнітивного переносу інформації під контролем ТРУЗД виконувалася біопсія передміхурової залози прицільно з ділянок, які були визначені на МРТ. Для систематизації обліку ділянок, з яких бралася біопсія, у відповідності до зональної анатомії ПЗ використовувалася сегментація ПЗ, запропонована в концепції PIRADS (prostate imaging reporting and data system), яка є адаптацією карти Європейської погоджувальної ради EAU 2012 та рекомендацій ESUR 2012 по МРТ ПЗ, в основі якої лежить класичне уявлення про анатомо-гістологічну будову ПЗ.

Мультипараметрична магнітно-резонансна томографія (мпМРТ) виконувалася за допомогою апарату Hitachi Echelon з потужністю магнітного поля 1,5 Т. Оцінка МРТ зображень про-

водилася згідно міжнародної системи PI-RADS окремо для осередків периферичної та транзиторної (центральної) зони. Для комплексного оцінювання використовувалися такі параметри МРТ, як T2, ДЗЗ (дифузійно-зважені зображення) та динамічне контрастне підсилення (ДКП).

Оцінюючи структуру ПЗ за допомогою МРТ в режимі T2 визначали гетерогенність, наявність осередкових змін з визначенням їх розмірів, кількості, зональної локалізації. Осередки простати, підозрілі на РПЗ характеризувалися зниженою інтенсивністю сигналу на T233 з нерівним контуром, низькою дифузійною молекулами води (високий сигнал на ДЗЗ). Під час динамічного контрастування відзначали такі характеристики як швидке накопичення даним осередком контрастного фарм-препарату, а також різке його вимивання та подальше поступове накопичення фарм-препарату оточуючою паренхімою.

Одержані дані оцінювалися за системою PI-RADS, яка визначає ймовірність наявності РПЗ, його агресивність, локалізацію та можливість екстрапростатичного поширення. У результаті аналізу картини МРТ визначали осередкові зміни ПЗ з детальним описом їх характеристик та локалізації, які потребували морфологічної верифікації, а також співставлялися дані визначених МРТ ділянок з даними патогістології, у яких було виявлено ПН.

Оскільки у частини пацієнтів ПН було виявлено у декількох гістологічних стовпчиках, під час аналізу даних враховувалася сумарна кількість стовпчиків, які містили ПН. Так, найчастіше у пацієнтів, у яких використовувалася МРТ, виявлена ПН була локалізована у 1–2 стовпчиках, а саме у 21 (41 %) хворих (з них в 1 стовпчику у 7 хворих, в 2 стовпчиках у 14 осіб). У 20 (38 %) випадку ПН виявлялася у 3–4 біопсійних зразках (з них у 3 стовпчиках у 11 пацієнтів, у 4 стовпчиках – у 9 хворих). У 11 (21 %) осіб ПН було виявлено у 5 та більше стовпчиків ПЗ (з них у 5 стовпчиків – у 6 хворих, у 6 стовпчиків – у 3 пацієнтів, у 7 стовпчиків – у 2 осіб). Сумарна кількість біопсійних стовпчиків ПН у пацієнтів з проведеною з використанням МРТ біопсією становила 166. З них вивчалися 104 осередки МРТ з ПН периферичної зони та 62 осередки МРТ з ПН центральної зони. При цьому осередки ПН було розподілено залежно від ступеня ПН на ПННС та ПНВС. Досліджувалися дані МРТ у 112 відповідних гістоло-

гічних зразках з ПНВС та у 54 осередках з ПННС. Зі 104 випадків ПН периферичної зони було 69 осередків ПНВС та 35 осередків ПННС. З 62 випадків ПН центральної зони зустрічалися 43 осередки ПНВС та 19 осередків ПННС.

Під час оцінки осередків ПН згідно до критеріїв PI-RADS використовувалися градації визначення ризику наявності клінічно значущого РПЗ, при чому 1 градації відповідала «дуже низька ймовірність раку», 2 градації – «низька ймовірність раку», 3 градації – «підозра», 4 градації – «ймовірна наявність», 5 градації – «висока ймовірність».

Результати

Проведено вивчення даних мпМРТ периферичної зони. Під час аналізу результатів МРТ (T233) 69 осередків ПНВС периферичної зони встановлені наступні результати. У 11 (16 %) випадках ПНВС спостерігалася градація 1 (за PIRADS), у 26 (37,7 %) осередках ПНВС периферичної зони відзначалася градація 2, у 27 (39 %) випадках ПНВС була градація 3 та у 5 (7,3 %) осередках ПНВС спостерігалася градація 4. При цьому у випадках ПНВС периферичної зони градація 5 за PIRADS не відзначалася. Середнє значення балів за PIRADS при ПНВС периферичної зони простати становило 2,8.

Під час аналізу результатів МРТ 35 осередків ПННС периферичної зони встановлені наступні результати. У 13 (37,2 %) випадках ПННС спостерігалася градація 1 (за PIRADS), у 16 (45,7 %) осередках ПННС периферичної зони відзначалася градація 2, у 6 (17,1 %) випадках ПННС була градація 3. При цьому у випадках ПННС периферичної зони не відзначалися градації 4 та 5 за PIRADS. Середнє значення балів за PIRADS при ПННС периферичної зони простати становило 1,8.

При порівнянні T233 ПНВС та ПННС встановлено, що середнє значення балів за PIRADS у випадках ПНВС периферичної зони простати становило 2,8 бала та було на 35,7 % більшим, ніж у випадках ПННС ($p < 0,05$). Це пояснюється більшою частотою градації 3 (на 21,9 %, $p < 0,05$) та наявністю у 7,3 % випадків осередків градації 4 при ПНВС. В той же час у випадках ПННС периферичної зони відзначалася більша частота градації 1 (на 21,2 %, $p < 0,05$) та градації 2 (на 8 %, $p < 0,05$) (рис. 1).

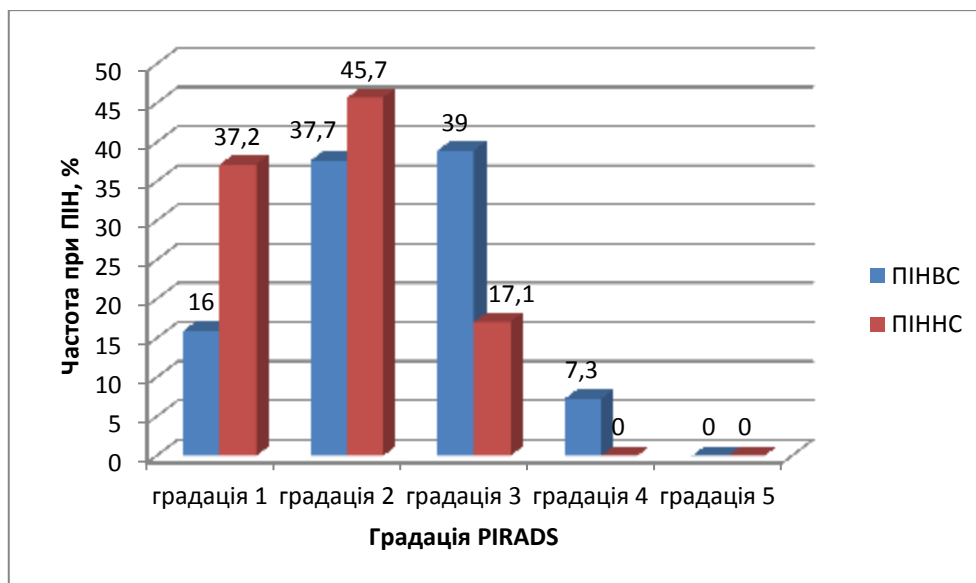


Рисунок 1 – Частота балів на мпМРТ за T233 у пацієнтів з ПННВС та ПНННС периферичної зони

Під час аналізу результатів МРТ (T233) центральної зони встановлено, що серед 43 осередків ПННВС у 10 (23,4 %) випадках ПННВС спостерігалася градація 1 (за PIRADS), у 18 (42 %) осередках ПННВС центральної зони відзначалася градація 2 та у 15 (34,6 %) випадках ПННВС була градація 3. Випадків градацій 4 та 5 в осередках ПННВС центральної зони на МРТ (T233) не виявлено. Середнє значення балів за PIRADS при ПННВС центральної зони простати становило 2,1.

Під час аналізу результатів МРТ 35 осередків ПНННС центральної зони встановлені наступні результати. У 7 (37 %) випадках ПНННС спостерігалася градація 1 (за PIRADS), у 8 (42 %) осередках ПНННС центральної зони відзначалася градація 2, у 4 (21 %) випадках

ПНННС була градація 3. При цьому у випадках ПНННС центральної зони не відзначалися градації 4 та 5 за PIRADS. Середнє значення балів за PIRADS при ПНННС центральної зони простати становило 1,5.

При порівняльному аналізі картини мпМРТ (T233) центральної зони простати пацієнтів з ПННВС та ПНННС виявлено, що середнє значення балів за PIRADS при ПННВС центральної зони простати становило 2,1 бала та було на 28,6 % більшим, ніж у випадках ПНННС ($p < 0,05$). Це пояснюється більшою частотою градації 3 (на 24,6 %, $p < 0,05$) та градації 2 (на 10 %) при ПНННС. В той же час у випадках ПНННС центральної зони відзначалася більша частота градації 1 (на 34,6 %, $p < 0,05$) (рис. 2).

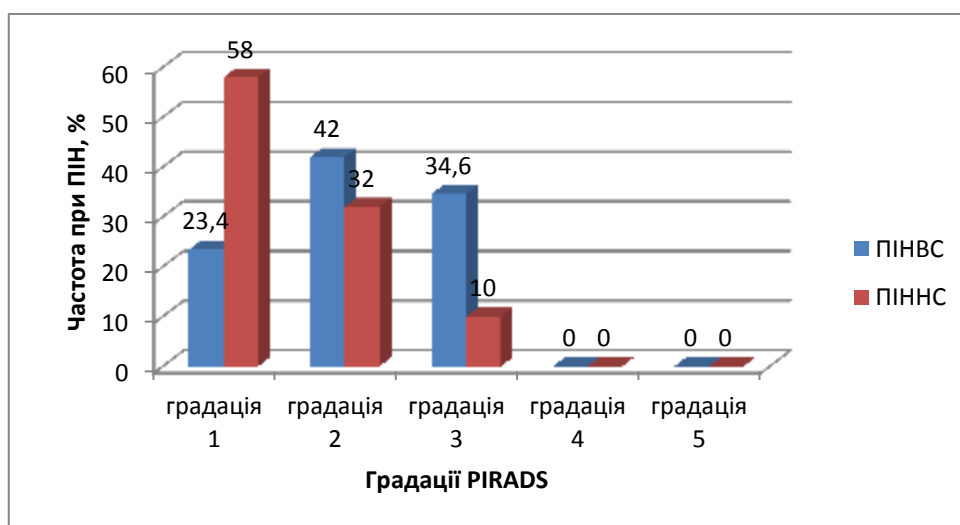


Рисунок 2 – Частота балів на мпМРТ за T233 у пацієнтів з ПННВС та ПНННС центральної зони

Функціональні параметри осередків ПН досліджувалися за допомогою визначення характеристик ДЗЗ на мпМРТ. Була проаналізована картина мпМРТ, а саме ДЗЗ, 166 осередків ПН. При цьому враховували ступінь ПН, порівнюючи дані ПНВС та ПННС.

Під час аналізу даних на ДЗЗ 112 осередків ПНВС встановлено, що у 34 (30,4 %) осередках ПНВС зустрічалася 1 градація на ДЗЗ (дуже низька ймовірність РПЗ), у 46 (41,1 %) випадках мала місце 2 градація (низька ймовірність РПЗ), у 26 (23,2 %) спостерігалася 3 градація (підозра на РПЗ) та у 6 (5,4 %) осередках ПНВС дані ДЗЗ відповідали 4 градації (ймовірна наявність РПЗ). Градація 5 (висока ймовірність РПЗ) на ДЗЗ у пацієнтів з ПНВС не зустрічалася. Середнє значення за оцінками ДЗЗ склало 2 бали.

Під час аналізу даних на ДЗЗ 54 осередків ПННС встановлено, що у 29 (53,7 %) осередках

ПННС зустрічалася 1 градація на ДЗЗ (дуже низька ймовірність РПЗ), у 19 (35,2 %) випадках мала місце 2 градація (низька ймовірність РПЗ), у 6 (11,1 %) спостерігалася 3 градація (підозра на РПЗ). Градації 4 (ймовірна наявність РПЗ) та 5 (висока ймовірність РПЗ) на ДЗЗ у пацієнтів з ПННС не зустрічалася. Середнє значення за оцінками ДЗЗ склало 1,6 бала.

При цьому порівняльний аналіз результатів ДЗЗ мпМРТ осередків ПНВС та ПННС виявив достовірні відмінності. Середнє значення кількості балів за градаціями PIRADS на ДЗЗ у випадках ПНВС було на 20 % більше, ніж у ПННС ($p < 0,05$). При ПННС частіше спостерігалася градація 1 (на 23,3 %), а при ПНВС частіше зустрічалася градація 3 (на 12,1 %), градація 2 (на 5,9 %) та градація 4 (5,4 %), яка не фіксувалася при ПННС (рис. 3).

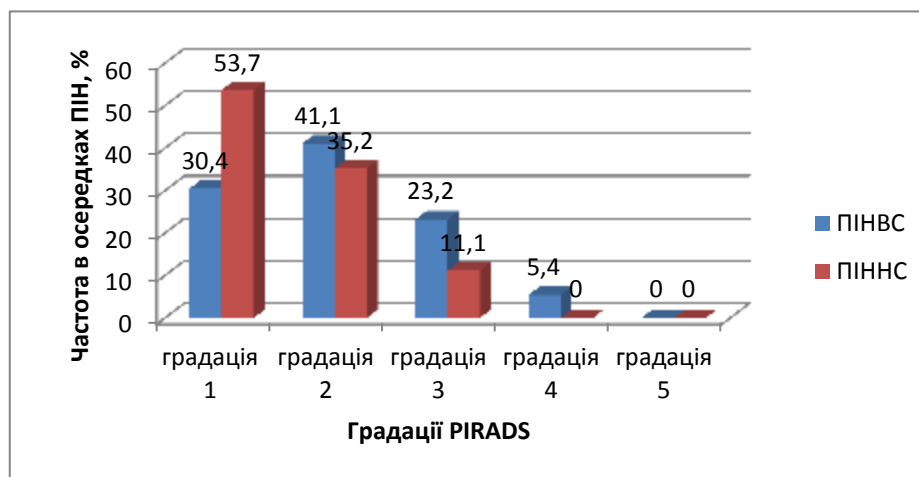


Рисунок 3 – Частота балів на мпМРТ за ДЗЗ у пацієнтів з ПНВС та ПННС

Заключення згідно даних динамічної МРТ з контрастним підсиленням формувалося на основі наявності або відсутності асиметричного раннього осередкового підсилення, яке обов'язково співпадало по локалізації з осередком на T233 або ДЗЗ. Дані динамічного контрастного підсилення (ДКП) не використовувалися в інтеграційній оцінці у випадках, коли розглядалися випадки низької ймовірності РПЗ (градації 1,2 PIRADS) або високої ймовірності РПЗ (градації 4,5 PIRADS). Але у випадках, коли на основі даних T2 або ДЗЗ привласнювалася категорія PIRADS 3, наявність осередкового підсилення згідно даних ДКП підвищувало категорію, визначаючи ймовірність РПЗ до градації PIRADS 4.

У результаті комплексного аналізу параметрів мпМРТ (T233, ДЗЗ, ДКП) усіх осередків ПН високого та низького ступеню, периферичної та центральної зони була вироблена загальна інтеграційна оцінка згідно критеріїв PIRADS. Встановлено, що серед усіх 166 осередків ПН, які досліджувалися на мпМРТ, загальна оцінка розподілялася наступним чином: у 48 (28,9 %) спостереженнях відзначалася 1 градація (дуже низька ймовірність РПЗ), у 63 (38 %) випадках – градація 2 (низька ймовірність РПЗ), у 47 (28,3 %) осередках – градація 3 (підозра на РПЗ), у 8 (4,8 %) випадків – градація 4 (ймовірна наявність РПЗ). Загальної оцінки у вигляді градації 5 (висока ймовірність РПЗ) на мпМРТ у випадках ПН не виявлено. (рис. 4). Середнє значення за PIRADS при ПН становило 2,1.

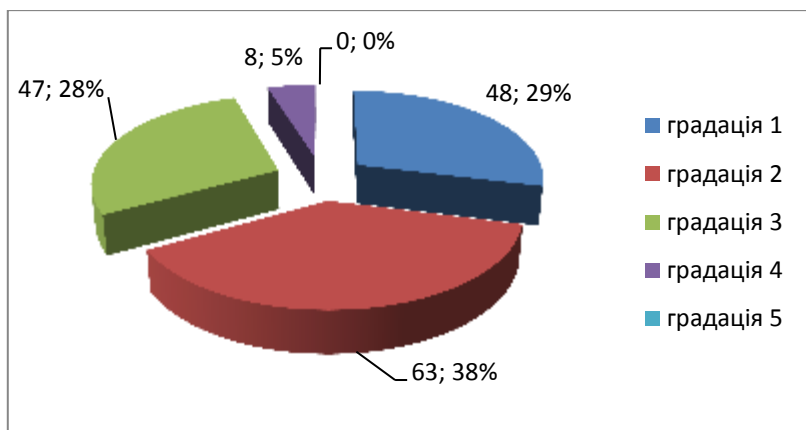


Рисунок 4 – Структура осередків ПН за PIRADS

На підставі одержаних даних можна зробити висновок про те, що картина мпМРТ пацієнтів з ПН є неоднорідною. Хоча більшість осередків ПН, а саме 67 % мають ознаки доброякісної тканини (градації 1–2), існує частина спостережень, а саме 33 %, які мають підозру на РПЗ (градації 3–4). Такі результати потребували деталізованого аналізу за іншими параметрами, насамперед, за ступенем ПН. Встановлено, що серед 112 осередків ПНВС, які досліджувалися на мпМРТ, загальна оцінка за PIRADS розподілялася наступним чином: у 18 (16,1 %) спостереженнях відзначалася 1 градація (дуже низька ймовірність РПЗ), у 47 (42 %) випадках – градація 2 (низька ймовірність РПЗ), у 39 (34,8 %) осередках – градація 3 (підозра на РПЗ), у 8 (7,1 %) випадків – градація 4 (ймовірна наявність РПЗ). Загальної оцінки у вигляді градації 5 (висока ймовірність РПЗ) на мпМРТ у випадках ПНВС не виявлено. Середнє значення за PIRADS при ПНВС становило 2,3.

Під час аналізу даних мпМРТ при ПННС встановлено, що серед 54 осередків ПННС, які

досліджувалися на мпМРТ, загальна оцінка за PIRADS розподілялася наступним чином: у 30 (55,6 %) спостереженнях відзначалася 1 градація (дуже низька ймовірність РПЗ), у 16 (29,6 %) випадках – градація 2 (низька ймовірність РПЗ), у 8 (14,8 %) осередках – градація 3 (підозра на РПЗ). Загальної оцінки у вигляді градацій 4 та 5 (висока ймовірність РПЗ) на мпМРТ у випадках ПННС не виявлено. Середнє значення за PIRADS при ПННС становило 1,6.

Порівнюючи одержані результати мпМРТ у випадках ПНВС та ПННС слід відзначити, що осередки ПНВС мали характеристики ближчі до аденокарциноми простати, ніж осередки ПННС. Середня оцінка за градаціями PIRADS була більшою на 30,4 % ($p < 0,05$) при ПНВС. У випадках ПННС переважали градації 1 (55,6 %) і 2 (29,6 %), які відповідали дуже низькій та низькій ймовірності РПЗ. В той же час при ПНВС у 34,8 % випадків реєструвалася градація 3 (підозра на РПЗ) та у 7,1 % випадків – градація 4 (ймовірна наявність РПЗ) (рис. 5).

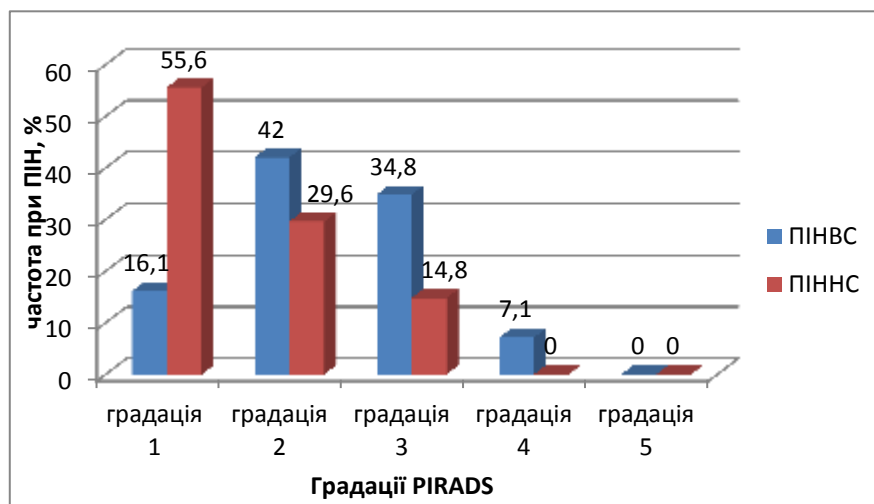


Рисунок 5 – Частота градацій на мпМРТ у пацієнтів з ПНВС та ПННС

Обговорення результатів. Одержані результати підтверджують місце ПІН у канцерогенезі простати як перехідного стану від здорової тканини до злоякісної. При цьому дані мпМРТ, які оцінювалися в режимах T233, ДЗЗ та ДКП згідно критеріїв PIRADS, показали, що МРТ картина ПІН відрізняється від доброякісної здорової тканини, при чому такі відмінності частіше і більш виражені у випадках ПІНВС, ніж ПІННС. На основі одержаних даних можна зробити висновок про те, що мпМРТ має велике значення у діагностиці не тільки РПЗ, а й ПІН.

Висновки

1. Згідно даних мультипараметричної магнітно-резонансної томографії ПІН займає проміжне положення між доброякісною тканиною простати та раком передміхурової залози. Середня оцінка ПІН за критеріями PIRADS становила 2,1.
2. ПІН високого ступеня за оцінкою PIRADS має більше спільних властивостей з

ПІН не має патогномонічних ознак на МРТ, але осередки ПІН (у більшій мірі ПІНВС) часто візуалізуються як підозрілі на РПЗ, маючи схожі характеристики з аденокарциномою.

Таким чином, технічні можливості мпМРТ сприяють перспективі дослідження морфологічної структури патологічних осередків у ПЗ, а саме ПІН та РПЗ. Потребують подальшого вивчення методика виконання, покази, технічні параметри, інтерпретація даних МРТ, що дозволить поліпшити чутливість та специфічність біопсії ПЗ.

раком передміхурової залози, ніж ПІН низького ступеня. Середня оцінка ПІН високого ступеня за PIRADS становила 2,3 та була на 30,4 % більшою, ніж при ПІН низького ступеня.

3. Мультипараметрична МРТ є чутливим методом діагностики ПІН та може використовуватися для виявлення пацієнтів групи ризику малігнізації.

References (список літератури)

1. Heidenreich A, Abrahamsson P, Artibani W, Catto J. Early detection of prostate cancer: European Association of Urology recommendation. *Eur Urol.* 2013; 64(3):347-354.
2. Jung S-H, Shin S, Kim M, Baek I-P. Genetic Progression of High Grade Prostatic Intraepithelial Neoplasia to Prostate Cancer. *European Urology.* 2016; 69 (5):831–833.
3. Donghyun L, Chunwoo L, Taekmin K. Clinical features and prognosis of prostate cancer with high-grade prostatic intraepithelial neoplasia. *Korean J Urol.* 2015; 56(8):565–571.
4. Brawer M, Lange P. Prostate-specific antigen and premalignant change: implications for early detection CA. *Cancer J Clin.* 1989; 39:361–375.
5. Dwivedi D, Kumar R, Bora G. Multiparametric MR can identify high grade prostatic intraepithelial neoplasia (HGPIN) lesions and predict future detection of prostate cancer in men with a negative initial prostate biopsy. *Magn Reson Imaging.* 2016; 34(8):1081–1086.
6. Woodrum D, Gorny K, Greenwood B. MRI-Guided Prostate Biopsy of Native and Recurrent Prostate Cancer. *Semin Intervent Radiol.* 2016; 33:196–205.
7. Dwivedi K, Rajeev K, Girdhar S. Multiparametric MR can identify high grade prostatic intraepithelial neoplasia (HGPIN) lesions and predict future detection of prostate cancer in men with a negative initial prostate biopsy. *Magnetic Resonance Imaging.* 2016; 34:1081–1086.
8. Borkowetz A, Platzek I, Toma M, Laniado M. Comparison of systematic transrectal biopsy to transperineal magnetic resonance imaging/ultrasound-fusion biopsy for the diagnosis of prostate cancer. *BJU Int.* 2015; 116:873–879.

(received 09.11.2018 published online 25.12.2018)

(одержано 09.11.2018, опубліковано 25.12.2018)