

Bąk, Sebastian, Budzeń, Kamil, Wesolowski, Paweł, Stachura, Tomasz, Gładysz, Konrad. Review of diagnostic methods for prostate cancer with consideration of MRI-TRUS fusion biopsy. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022;12(9):720-728. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.09.085>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/39938>
<https://zenodo.org/record/7074349>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159.

Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2022;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 01.09.2022. Revised: 02.09.2022. Accepted: 13.09.2022.

Review of diagnostic methods for prostate cancer with consideration of MRI-TRUS fusion biopsy

Przegląd metod diagnostycznych raka gruczołu krokowego z uwzględnieniem biopsji fuzyjnej MRI-TRUS

Sebastian Bąk

1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie,
Aleje Raławickie 23, 20-049 Lublin
ORCID 0000-0002-1771-0434
e-mail: sebastian.bak29@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1771-0434>

Kamil Budzeń

1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie,
Aleje Raławickie 23, 20-049 Lublin
ORCID 0000-0001-9577-9907
<https://orcid.org/0000-0001-9577-9907>
E-mail: kamil.budzen94@gmail.com

Paweł Wesolowski

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0002-0165-4060
<https://orcid.org/0000-0002-0165-4060>
E-mail: wesolowskipawel1996@gmail.com

Tomasz Stachura

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie
Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin
ORCID 0000-0002-6419-8090
<https://orcid.org/0000-0002-6419-8090>
E-mail: lek.stachura@gmail.com

Konrad Gładysz

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego SPZOZ w Lublinie

Aleja Kraśnicka 100, 20-718 Lublin

ORCID 0000-0003-4935-8823

<https://orcid.org/0000-0003-4935-8823>

E-mail: konrad.gladyszke@gmail.com

Corresponding author: Sebastian Bąk

ORCID 0000-0002-1771-0434

e-mail: sebastian.bak29@gmail.com

Abstract

Introduction and purpose of the study: Prostate cancer is one of the most common malignancies in the human population worldwide. The continuous development of imaging methods allows for its increased recognition. Conclusions have been drawn that MRI-TRUS (magnetic resonance imaging - transrectal ultrasonography) fusion biopsy is superior to other diagnostic methods. The aim of this study is to review the available studies and publications and determine which method of diagnosing prostate cancer is most effective.

Materials and Evidence: We reviewed the literature available on PubMed and Google Scholar using the words "fusion biopsy"; "prostate diagnosis"; "prostate cancer"; "transrectal ultrasonography".

Results: The diagnosis of prostate cancer is made possible by a range of tests such as transrectal palpation, measurement of prostate specific antigen, transrectal ultrasonography, needle biopsy and MRI. The combination of biopsy, MRI and transrectal ultrasonography has led to the development of fusion biopsy. It combines the high-resolution features of MRI and the real-time images provided by ultrasound.

Conclusions: The higher cost of the test and the need for specialised equipment together with the advanced software required for fusion biopsy ultimately provides a statistically significant higher success rate for the diagnosis of prostate cancer. Mentioned the effects of this method, further development and dissemination is expected.

Key words: fusion biopsy; prostate gland diagnostics; prostate cancer; transrectal ultrasonography

Abstrakt

Wstęp oraz cel pracy: Rak gruczołu krokowego jest jednym z najczęstszych nowotworów złośliwych w populacji ludzkiej na całym świecie. Ciągły rozwój metod obrazowania pozwala na zwiększenie jego rozpoznawalności. Wysłano wnioski, iż biopsja fuzyjna MRI-TRUS (magnetic resonance imaging – transrectal ultrasonography) przeważa nad innymi metodami diagnostycznymi. Celem pracy jest przegląd dostępnych badań i publikacji oraz określenie jaka metoda rozpoznawania raka stercza jest najbardziej efektywna.

Materiały i dowody: Dokonaliśmy przeglądu literatury dostępnej w serwisie PubMed oraz Google Scholar używając słów „biopsja fuzyjna”; „gruczoł krokowy diagnostyka”; „rak gruczołu krokowego”; „ultrasonografia transrektalna”.

Wyniki: Rozpoznawanie raka gruczołu krokowego jest możliwe dzięki szeregowi badań takich jak: palpacyjne badanie przezodbytnicze, pomiary swoistego antygenu sterczowego, ultrasonografia transrektalna, biopsja igłowa czy rezonans magnetyczny. Połączenie biopsji, rezonansu magnetycznego oraz ultrasonografii transrektalnej doprowadziło do powstania biopsji fuzyjnej. Łączy ona cechy wysokiej rozdzielczości badania rezonansem magnetycznym oraz obrazu w czasie rzeczywistym zapewnianego przez badanie ultrasonograficzne.

Wnioski: Wyższy koszt badania oraz konieczność posiadania specjalistycznego sprzętu wraz z zaawansowanym oprogramowaniem niezbędnym do biopsji fuzyjnej finalnie zapewnia istotnie statystycznie wyższą skuteczność rozpoznawania raka gruczołu krokowego. Mając na uwadze efekty tej metody należy spodziewać się jej dalszego rozwoju i upowszechnienia.

Słowa kluczowe: biopsja fuzyjna; gruczoł krokowy diagnostyka; rak gruczołu krokowego; ultrasonografia transrektalna

Wykaz skrótów: USG – ultrasonografia, MRI – rezonans magnetyczny, PSA – swoisty antygen sterczowy, DRE – badanie per rectum, TRUS – ultrasonografia transrektalna, PNB – biopsja igłowa gruczołu krokowego, BPH – łagodny rozrost gruczołu krokowego, AUA – Amerykańskie Towarzystwo Urologiczne, SAR – Towarzystwo Radiologii Jamy Brzuszej, CCB – blokery kanałów wapniowych, FDA – Agencja Żywności i Leków, NIH – Narodowe Instytuty Zdrowia

I. Wstęp

Rak gruczołu krokowego jest najczęściej diagnozowanym nowotworem złośliwym w populacji męskiej na całym świecie z liczbą około 1.6 miliona przypadków w 2015r. Powszechność tej jednostki chorobowej jest większa w krajach wysokorozwiniętych. Po części, różnorodność w częstości występowania może wynikać z niejednakowych zasad badania swoistego antygenu sterczowego (PSA) w zależności od rejonu świata [1]. Szerokie zastosowanie wyżej wymienionego testu w Stanach Zjednoczonych na początku lat 90. XX wieku wpłynęło na podwojenie liczby odnotowanych zachorowań [2]. Również w Polsce nastąpił znaczący wzrost zachorowalności na nowotwory złośliwe stercza w połowie lat 90, przy czym tendencja rosnąca utrzymując się od trzech dekad osiągnęła w 2013 roku liczbę ponad 12 tysięcy nowych przypadków [3]. Aktualnie do diagnostyki raka gruczołu krokowego wykorzystuje się badanie per rectum (DRE), PSA, ultrasonografię transrektalną (TRUS), biopsję igłową gruczołu krokowego (PNB), obrazowanie rezonansu magnetycznego (MRI) [4]. W ostatniej dekadzie nastąpił znaczny rozwój biopsji fuzyjnej, czyli połączenia MRI z TRUS [5].

II. Cel pracy

Celem naszej pracy jest podsumowanie metod diagnostycznych wykorzystywanych do wykrycia raka gruczołu krokowego oraz określenie która z nich jest najbardziej efektywną.

III. Materiał i dowody

Dokonałiśmy przeglądu literatury dostępnej w serwisie PubMed oraz Google Scholar używając słów „biopsja fuzyjna”; „gruczoł krokowy diagnostyka”; „rak gruczołu krokowego”; „ultrasonografia transrektalna”.

IV. Wyniki

Badanie per rectum (DRE)

Zaletami DRE jest krótki czas badania, relatywnie niewielki koszt oraz fakt, iż większość nowotworów złośliwych stercza powstaje w dostępnym badaniu strefie obwodowej (nawet około 60-75% [6]), dzięki czemu możliwe jest jego zidentyfikowanie u bezobjawowego pacjenta. Guzy rosnące w strefie przejściowej mogą nie zostać wykryte w tym badaniu. DRE wykazuje się wysoką czułością diagnostyki badanych palpacyjnie nieregularności powierzchni gruczołu, aczkolwiek cechuje się niewielką swoistością w stosunku do zmian złośliwych. Każdą zaobserwowaną zmianę należy podejrzewać o nowotworzenie, co wymaga pogłębienia diagnostyki. Zauważono, iż coroczne powtarzanie DRE pozwala na wykrycie większego odsetka raków stercza o niższym zaawansowaniu, to znaczy bez przerzutów narządowych, zlokalizowanych miejscowo, a także potencjalnie wyleczalnych. American Cancer Society oraz National Cancer Institute rekomendują coroczne badanie per rectum stercza [4].

Specyficzny antygen sterczowy (PSA)

Po szeregu badań, których początki datowane są na rok 1971, w 1979 roku dokonano izolacji z ludzkiego nasienia białka, które w trakcie kolejnych prób wykryto również we krwi, białkiem tym było PSA. Zarówno zdrowy, jak i zmieniony nowotworowo stercz produkuje tę proteinę, dzięki czemu możliwe jest zastosowanie tego wskaźnika w diagnostyce. Prawidłowy zakres referencyjny wynosi od 0,0 do 4,0 ng/ml – poziom, który zapewnia zdrowy gruczoł. PSA wykazuje wysoką swoistość wobec gruczołu krokowego, niestety nie jest swoistym markerem gruczolakoraka tego narządu. Stężenie powyżej wartości 4,0 ng/ml może wystąpić w przypadku łagodnego rozrostu gruczołu (BPH), lub jego zapalenia. Ponadto, na wynik może wpłynąć stosowanie hormonów androgenowych, antyandrogenów, CCB, a także badanie cystoskopowe oraz DRE. Mając na uwadze powyższe, należy zwrócić uwagę na fakt, iż dowiedziono, że u około 29,6% mężczyzn z PSA 3,1-4,0 ng/ml pomimo wyniku o prawidłowej wartości, wykazano obecność nowotworu po przeprowadzeniu badania histopatologicznego. Ponadto przy poziomie antygenu sterczowego 0,6-1,0 ng/ml, również wykryto nowotworzenie u 10,1% osób. Następnie, należy również wspomnieć o stężeniu PSA 4-10 ng/ml, gdzie nawet ¼ takich wyników może oznaczać obecność raka, przez co wynik ten wskazuje na przeprowadzenie PNB. Wyżej wymienione spostrzeżenia wskazują na rozważne wnioskowanie o możliwym procesie chorobowym na podstawie samego stężenia swoistego antygenu sterczowego [7].

Biopsja igłowa gruczołu krokowego (PNB) pod kontrolą ultrasonografii przezodbytniczej (TRUS)

Badanie ultrasonografii transrektalnej stercza dostarcza wysoce wartościowych danych, pomimo swoich ograniczeń takich jak dyskusyjna obiektywność związana z eksperyencją wykonującego, a także powtarzalność niskiego poziomu. Pomimo to, uznawana jest za procedurę o wysokiej wartości, która wciąż podlega nieustannemu rozwojowi,

tj. pojawienie się głowic wysokoczęstotliwościowych, użycia obrazowania dopplerowskiego oraz histoscanningu [8]. W przypadkach o wysoce nieprawidłowych zmianach stercza, biopsja może zostać wykonana bez konieczności stosowania obrazowania ultrasonograficznego przez dostęp transrektalny lub przezotrzewnowy. Jednakże, u znacznej większości chorych przewagę uzyskała PNB pod kontrolą USG. Nieuzasadnione jest przeprowadzanie biopsji rutynowo u pacjentów z łagodną klinicznie chorobą i bez obecności innych nieprawidłowości, dla przykładu u pacjentów z prawidłowym poziomem PSA lub bez ognisk hypoechogenicznych

w USG. Wysoką wydajność diagnostyczną wykazuje stosowanie połączenia badania specyficznego antygenu sterczowego z biopsją pod kontrolą TRUS w sytuacjach wyczuwalnej anomalii stercza [4]. Standardem diagnostyki jest pobranie 10 wycinków z gruczołu i przekazanie zmian bioputowanych do badania histopatologicznego, gdzie zostaną ocenione wg Skali Gleasona. Skala ta stosowana jest do gradingu raka gruczołu krokowego, przedstawiając zmiany złośliwe w skali od 2 do 10 (10 to największa złośliwość). Obliczenie złośliwości polega na dodaniu punktów dwóch przeważających typów złośliwości badanego guza, gdzie każdy guz oceniany jest od 1 do 5. Dzięki temu możliwe jest przypisanie pacjentów do grup gradingu, również w skali 1-5, a co za tym idzie wprowadzenie stosownych procedur [9].

Biopsja fuzyjna MRI-TRUS

Ostatnia dekada przyniosła rozkwit zainteresowania nową metodą badania biopsyjnego stercza, mianowicie biopsją pod kontrolą rezonansu magnetycznego, co cechuje się wyższą skutecznością wykrywania zmian nowotworowych w porównaniu z klasyczną biopsją pod kontrolą ultrasonografii przezodbytniczej. Biopsja fuzyjna łączy zalety wysokiej rozdzielczości MRI z obrazowaniem w czasie rzeczywistym zapewnianym przez ultradźwięki. Zastosowanie znajduje między innymi u pacjentów z klinicznie wysokim podejrzeniem raka stercza, lecz negatywnym badaniu histopatologicznym po przeprowadzonej biopsji pod kontrolą TRUS [5]. Co więcej, zaobserwowano, iż preparaty biopsyjne uzyskane przy pomocy MRI posiadają wyniki w Skali Gleasona bardziej porównywalne z materiałami pochodzącymi z prostatektomii radykalnej niż preparaty biopsyjne wywodzące się z klasycznej biopsji pod kontrolą ultrasonografii przezodbytniczej [10]. Aktualnie, biopsje pod kontrolą MRI mają zastosowanie w następujących przypadkach: 1) mężczyźni z podwyższonym poziomem PSA, u których wyniki biopsji pod kontrolą TRUS są ujemne; 2) pacjenci o dużym objętościowo gruczole krokowym; 3) potrzeba aktywnego nadzoru nad mężczyznami z potwierdzonym biopsją rakiem stercza niskiego ryzyka [5].

Przeciwwskazania i wady biopsji fuzyjnej

Podobnie jak w przypadku innych metod biopsji prostaty względny przeciwwskazaniem do biopsji fuzyjnej jest występująca u pacjenta koagulopatia, ostre zapalenie gruczołu krokowego, bolesne stany anorektum. Istotnymi wadami tej procedury są wysokie koszty, związane z zastosowaniem wysokozaawansowanego sprzętu robotycznego zapewniającego fuzję MRI oraz TRUS. Co więcej, nawet proste błędy w rozpoznaniu zmiany podejrzanej o nowotworzenie w MRI, a także błędna rejestracja w trakcie fuzji może skutkować wynikiem fałszywie ujemnym [5].

Metoda przeprowadzania biopsji fuzyjnej

Sposoby wykonania biopsji fuzyjnej możemy przedstawić dwójnasób: pierwszy – główne decyzje podejmuje operator, drugi – decyzyjność należy do oprogramowania. W pierwszym wariancie operator, na podstawie relacji przestrzennych zmiany na obrazach rezonansu magnetycznego przy użyciu anatomicznych punktów orientacyjnych, wnioskuje o lokalizacji podejrzanej zmiany nowotworowej na obrazach w badaniu ultrasonograficznym. Pomimo stosunkowej prostoty oraz ograniczonych kosztów, technika ta posiada wadę – zależność od subiektywności operatora [5]. Co istotne, Amerykańskie Towarzystwo Urologiczne (American Urological Association – AUA) oraz Towarzystwo Radiologii Jamy Brzuszej (Society of Abdominal Radiology – SAR) rekomendują stosowanie tej techniki w ośrodkach mniej zaawansowanych [11]. Drugi wariant biopsji fuzyjnej polegający w większym stopniu na dedykowanym oprogramowaniu, które identyfikuje i lokalizuje podejrzane zmiany i kategoryzuje na podstawie ryzyka złośliwości. Obszary te są przeznaczone do biopsji, więc dane na ten temat są przesyłane do systemu biopsji fuzyjnej. Zmiana oznaczona jako podejrzana zostaje zmapowana w systemie 3D z obrazów MRI oraz następnie identyfikowana poprzez TRUS i dokonywana jest biopsja [5]. Pierwszą platformą do biopsji fuzyjnej łączącej rezonans magnetyczny z obrazowaniem ultrasonograficznym transrektalnym przy biopsji stercza był UroNav zatwierdzony przez FDA (Agencja Żywności i Leków) w 2006 roku, opracowany przez Amerykańskie Narodowe Instytuty Zdrowia (NIH – US National Institutes of Health) we współpracy z firmą Phillips/Invivo. Obecnie, dostępnych jest wiele platform przeprowadzających biopsję fuzyjną, takich jak na przykład Artemis (Eigen, Stany Zjednoczone); Logiq 9 (GE Healthcare, Wielka Brytania); Urostation (Koelis, Francja) [16].

Przygotowanie pacjenta do biopsji fuzyjnej

Biopsje pod kontrolą rezonansu magnetycznego są procedurami ambulatoryjnymi, a pacjent jest przygotowywany jak do tradycyjnej biopsji pod kontrolą TRUS. Istotna jest profilaktyka antybiotykowa w postaci jednej dawki fluorochinolonu kilka godzin przed zabiegiem. Ta grupa leków jest preferowana ze względu na szerokie spektrum działania przeciwko bakteriom gram ujemnym, które należy brać pod uwagę w związku z drogą transrektalną, ale także ze względu na dobrą penetrację tkankową do gruczołu krokowego. Zaleca się wykonanie lewatywy w dniu biopsji [5]. Należy również pamiętać o zwiększonym ryzyku krwawienia. Z tego powodu

u pacjentów przyjmujących podwójne leczenie przeciwplatek (kwas acetylosalicylowy, kłopidogrel), istotne jest zalecenie o odstawieniu kłopidogrelu na 7 dni przed procedurą. U pacjentów leczonych jednym lekiem przeciwplatekowym nie zachodzi potrzeba odstawiania leku. U chorych z wysokim ryzykiem zdarzeń zatorowo-zakrzepowych należy rozważyć pomostowe leczenie za pomocą heparyny [17].

Etapy biopsji fuzyjnej MRI-TRUS

Pierwszym etapem jest obrazowanie gruczołu krokowego metodą rezonansu magnetycznego pod kontrolą odpowiedniego oprogramowania, po czym następuje segmentacja i wygenerowanie obrazów trójwymiarowych, które transferowane są do systemu odpowiedzialnego za fuzję MRI-TRUS.

Drugi etap polega na połączeniu badania ultradźwiękowego z systemem fuzyjnym oraz przekonwertowanie obrazu dwuwymiarowego na trójwymiarowy.

Etap trzeci jest najważniejszy w całym procesie fuzyjnym, gdyż właśnie w tym momencie zachodzi rzeczywista fuzja obrazowania rezonansu magnetycznego z ultradźwiękowym. Podejrzany obszar wykryty w obrazie MR może zostać naniesiony na obraz 3D TRUS, dzięki czemu możliwe staje się nawigowanie oraz celowanie w czasie rzeczywistym. Dokładna fuzja okazuje się wyzwaniem, ze względu na różnice między dwiema wyżej wymienionymi metodami z powodu odmiennego położenia pacjenta oraz geometrii gruczołu. Wynika to głównie z pozycji pacjenta podczas obu badań. Podczas obrazowania rezonansem magnetycznym pacjent ułożony jest w pozycji leżącej na plecach, a podczas TRUS przyjmuje pozycję leżącą na boku. Kompensacja odrębności zachodzi dzięki oprogramowaniu takiemu jak Artemis lub Urostation co skutkuje uzyskaniem końcowego błędu rejestracji wynoszącego ok. 3mm [5].

Etap ostatni, czwarty, to właściwa biopsja gruczołu krokowego. Obrazowanie w czasie rzeczywistym umożliwia prowadzenie igły do miejsca docelowego w celu pobrania materiału do badania histopatologicznego. Należy pamiętać o zastosowaniu znieczulenia miejscowego, przykładowo 10ml 1% Lignokainy podawanej do powięzi Denonvilliersa, będącej przedłużeniem przegrody odbytniczo-płciowej, u podstawy i na wierzchołku stercza używając długiej igły Chiba rozmiaru 22 [18]. Po znieczuleniu, biopsję przeprowadza się za pomocą automatycznego, sprężynowego systemu z igłą rozmiaru 18, 26cm długości oraz 20mm rzutu. Zazwyczaj używany jest dostęp transrektalny, lecz wiele ośrodków preferuje dostęp przekroczeniowy ze względu na mniejsze ryzyko zakażenia oraz lepszy dostęp do zmian położonych u szczytu gruczołu, lub na jego przedniej części [5]. Według zaleceń AUA-SAR należy pobrać dwa przestrzennie różne próbki ze zmiany poza rutynowo wykonywaną 12-rdzeniową biopsją [11]. Co istotne, urządzenie pozwala na zapisywanie lokalizacji każdego z rdzeni biopsyjnych, co może być przydatne dla pacjentów pod aktywnym nadzorem, i u których planuje się powtórzenie biopsji.

Możliwe powikłania

Powikłania biopsji fuzyjnej znacząco nie odbiegają od tych, które mogą wystąpić po tradycyjnej biopsji pod kontrolą TRUS. Przemijająca, kilkudniowa hematuria lub hematokochezja występuje często i wymaga jedynie uspokojenia pacjenta. W badaniu

przeprowadzonym przez ProtecT (Prostate Testing for Cancer and Treatment) wykazano, iż 92,6% chorych zauważyło krwiste zabarwienie nasienia, u 65,8% pacjentów pojawił się krwimocz, a u 36,8% - krwisty stolec [19]. Ponadto, istnieje ryzyko zakażenia w związku z drogą transrektalną przeprowadzenia biopsji, czemu można zapobiegać profilaktyką fluorochinolonami. W przypadkach opornych na ich działanie należy zastosować cefalosporyn III generacji lub aminoglikozydów. Co więcej, możliwe, choć znacznie rzadsze jest również zaistnienie ostrego zatrzymania moczu w związku z obrzękiem gruczołu krokowego, zaburzenia erekcji lub omdlenia wazowagalne [5].

Skuteczność biopsji fuzyjnej gruczołu krokowego

Według doniesień przedstawionych w Przeglądzie Urologicznym biopsja fuzyjna wykrywa znacząco więcej przypadków raka stercza niż biopsja tradycyjna. Valerio i wsp. donosi, iż wykrywalność nowotworu wynosiła 43,4% w biopsji tradycyjnej w stosunku do 50,5% dla biopsji fuzyjnej. Wu i wsp. ukazuje stosunek 44,2% do 46,9%. Ponadto Schoots i wsp. oznajmia o 20% przewadze biopsji fuzyjnej w czułości wykrycia klinicznie istotnego raka gruczołu krokowego w stosunku do biopsji systemowej [20].

V. Podsumowanie

Rak gruczołu krokowego jako choroba wysokiej częstotliwości występowania w populacji ogólnoludowej, wymaga nowoczesnych metod diagnostycznych. Najnowsze doniesienia naukowe dostarczają informacji, iż klasyczne badania będąc nieodzownymi w schematach terapeutycznych, muszą uznać wyższość biopsji fuzyjnej stercza czyli połączenia MRI, USG transrektalnego oraz biopsji. Jak każda z metod posiada swoje ograniczenia oraz wady, takie jak wysoki koszt, konieczność posiadania specjalistycznego oprogramowania komputerowego, koordynacji wielu parametrów w trakcie trwania procesu. Jednakże jak widać, efekty zastosowania tego rozwiązania przeważają nad jego minusami, gdyż dobro pacjenta jest dobrem nadrzędnym. Ponadto, należy spodziewać się, iż kolejne etapy rozwoju tej metody pozwolą na jej upowszechnienie oraz zwiększenie jej możliwości.

Bibliografia. References.

[1] Pernar CH, Ebot EM, Wilson KM, Mucci LA. The Epidemiology of Prostate Cancer. Cold Spring Harb Perspect Med. 2018 Dec 3;8(12):a030361. doi: 10.1101/cshperspect.a030361. PMID: 29311132; PMCID: PMC6280714.

[2] 1. Etzioni R, Gulati R, Falcon S, Penson DF. Impact of PSA Screening on the Incidence of Advanced Stage Prostate Cancer in the United States: A Surveillance Modeling Approach. Medical Decision Making. 2008;28(3):323-331. doi:10.1177/0272989X07312719

[3] *Wojciechowska Urszula, Didkowska Joanna. Zachorowania i zgony na nowotwory złośliwe w Polsce. Krajowy Rejestr Nowotworów, Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy. Dostępne na stronie <http://onkologia.org.pl/raporty/> dostęp z dnia 06.09.2022*

- [4] Schmidt, J.D. (1992), Clinical diagnosis of prostate cancer. *Cancer*, 70: 221-224. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19920701\)70:1+<221::AID-CNCR2820701308>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19920701)70:1+<221::AID-CNCR2820701308>3.0.CO;2-9)
- [5] Das CJ, Razik A, Netaji A, Verma S. Prostate MRI-TRUS fusion biopsy: a review of the state of the art procedure. *Abdom Radiol (NY)*. 2020 Jul;45(7):2176-2183. doi: 10.1007/s00261-019-02391-8. PMID: 31897683.
- [6] Wang G, Zhao D, Spring DJ, DePinho RA. Genetics and biology of prostate cancer. *Genes Dev*. 2018 Sep 1;32(17-18):1105-1140. doi: 10.1101/gad.315739.118. PMID: 30181359; PMCID: PMC6120714.
- [7] Braczkowski, Michał, et al. "PSA ciągle najlepszy marker nowotworowy, modyfikacje testu i nowe markery raka stercza." *Annales Academiae Medicae Silesiensis*. Vol. 65. No. 1-2. 2011.
- [8] Szopiński, Tomasz, et al. "Nowe trendy w obrazowaniu raka stercza metodą ultrasonografii przezodbytniczej." *Journal of Ultrasonography* 14.58 (2014).
- [9] Włodek, M. (2020). Prostate cancer – what is the best therapy we should treat our patients with. *Letters in Oncology Science*, 17(3), 15–22. <https://doi.org/10.21641/los.2020.17.3.145>
- [10] Kvåle R, Møller B, Wahlqvist R, et al. (2009) Concordance between Gleason scores of needle biopsies and radical prostatectomy specimens: a population-based study. *BJU Int*. 103(12):1647–1654
- [11] Rosenkrantz AB, Verma S, Choyke P, Eberhardt SC, Eggener SE, Gaitonde K, et al. Prostate Magnetic Resonance Imaging and Magnetic Resonance Imaging Targeted Biopsy in Patients with a Prior Negative Biopsy: A Consensus Statement by AUA and SAR. *J Urol*. 2016;196(6):1613–8.
- [16] Sarkar S, Verma S. MR Imaging–Targeted Prostate Biopsies. *Radiol Clin*. 2018 Mar 1;56(2):289–300
- [17] Culkin DJ, Exaire EJ, Green D, Soloway MS, Gross AJ, Desai MR, et al. Anticoagulation and antiplatelet therapy in urological practice: ICUD/AUA review paper. *J Urol*. 2014 Oct;192(4):1026–34
- [18] Harvey CJ, Pilcher J, Richenberg J, Patel U, Frauscher F. Applications of transrectal ultrasound in prostate cancer. *Br J Radiol*. 2012 Nov;85(Spec Iss 1):S3–17
- [19] Rosario DJ, Lane JA, Metcalfe C, Donovan JL, Doble A, Goodwin L, et al. Short term outcomes of prostate biopsy in men tested for cancer by prostate specific antigen: prospective evaluation within ProtecT study. *BMJ*. 2012 Jan 9;344:d7894.
- [20] Lewicki A, Szempliński S, Zagrodzka M, Lorenc T. Zastosowanie wieloparametrycznego rezonansu magnetycznego oraz fuzji obrazów MRI i TRUS. *Przegląd Urologiczny*. 2017/1 (101)