

PSA dansitesinin robotik radikal prostatektomi sonuçlarına etkisinin incelenmesi

Evaluation of the effect of PSA density on robotic radical prostatectomy outcomes

Alp Akyol  Kasım Emre Ergun  Serdar Kalemci  Adnan Şimsir  Fuat Kızılay 

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZ

Amaç: Prostat spesifik antijen dansitesi (PSAD), prostat kanseri tanısında kullanılan serum prostat spesifik antijen (PSA) düzeyinin prostat volümüne oranlanması ile elde edilen tanısal bir belirteçtir. Prostat büyümesi ile PSA düzeylerindeki artışın korele olması nedeniyle tanısal değerlendirmede bu oran sıklıkla kullanılmaktadır ancak cerrahi sonuçların öngörülmesinde kullanılmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, lokalize prostat kanseri için robotik radikal prostatektomi geçiren hastalarda PSA dansitesinin cerrahi sonuçlar ve postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif kohort çalışması, Temmuz 2020 ile Haziran 2022 arasında robotik RP uygulanan 154 hastanın verilerini analiz etmiştir. PSAD, preoperatif PSA düzeyinin (ng/mL) transrektal ultrason (TRUS) veya multiparametrik MRG ile elde edilen prostat hacmine (mL) oranı olarak hesaplanmıştır. Elektronik dosya arşivi taraması ile toplanan veriler demografik bilgiler, preoperatif PSA düzeyleri, prostat hacmi, cerrahi parametreler ve postoperatif sonuçları içermektedir.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 65 (6,69) olup, yaş aralığı 46 ile 80 arasındadır. Preoperatif PSA düzeyleri 2.19 ile 35.4 ng/mL arasında değişmekte ve ortalama 7,75 (4,73) ng/mL olarak bulunmuştur. Prostat hacmi ortalama 47,73 (16,1) mL'dir. PSAD değerlerinin dağılımında hastaların %18,8'i düşük risk, %34,4'ü orta-düşük risk, %22,1'i orta-yüksek risk ve %24,7'si yüksek risk grubundadır. Daha yüksek PSAD ile pozitif cerrahi sınır oranları %18,75, %31,91, %44,12 ve %51,22 olarak saptanmıştır. PSAD'nin veziköüretal anastomoz stenozu (VUAS) ($p=0.8$) veya anastomoz kaçakları ($p=0.9$) üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Lojistik regresyon analizi, PSAD (katsayı 3.02, $p=0.051$) ve T3a kanserin (katsayı 1.48, $p=0.018$) pozitif cerrahi sınırların anlamlı prediktörleri olduğunu göstermiştir. ROC eğrisi analizinde, PSAD'nin AUC değerinin (0.65), T3a kanserin AUC değerinden (0.55) daha yüksek olduğu saptanmış olup bu durum PSAD'nin T3a kanserden daha iyi bir pozitif cerrahi sınır belirteci olabileceğini göstermektedir.

Sonuç: Bu çalışma, robotik radikal prostatektomi geçiren hastalarda yüksek PSAD'nin pozitif cerrahi sınır riskini artırdığını ve cerrahi sonuçları öngörmeye önemli bir biyobelirteç olabileceğini göstermektedir. Ancak, PSAD'nin postoperatif komplikasyonlar üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur, bu da daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. PSAD, cerrahi sonuçların iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir.

Anahtar Sözcükler: Prostat Kanseri, Robotik Cerrahi, PSA Dansitesi, Cerrahi Sınırlar, Postoperatif Komplikasyonlar

ABSTRACT

Aim: Prostate-specific antigen density (PSAD) is a diagnostic marker derived by dividing the serum prostate-specific antigen (PSA) level by prostate volume, commonly used in the evaluation of prostate cancer.

Sorumlu yazar: Alp Akyol

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, İzmir/Türkiye

E-posta: alpakyol93@gmail.com

Başvuru tarihi: 05.11.2024

Kabul tarihi: 10.02.2025

This ratio is frequently employed during diagnostic assessments due to the correlation between prostate enlargement and elevated PSA levels; however, its utility in predicting surgical outcomes remains unexplored. This study aimed to assess the impact of PSA density on surgical outcomes and postoperative complications in patients undergoing robotic radical prostatectomy for localized prostate cancer.

Materials and Methods: *This retrospective cohort study included data from 154 patients who underwent robotic radical prostatectomy between July 2020 and June 2022. PSAD was calculated as the ratio of the preoperative PSA level (ng/mL) to prostate volume (mL), determined using transrectal ultrasound (TRUS) or multiparametric MRI. Data collected from electronic records included demographic information, preoperative PSA levels, prostate volume, surgical parameters, and postoperative outcomes.*

Results: *The mean age of the patients was 65 years ($\pm 6,69$), with an age range of 46–80 years. Preoperative PSA levels ranged from 2,19 to 35,4 ng/mL, with a mean of 7,75 ng/mL ($\pm 4,73$). The mean prostate volume was 47,73 mL ($\pm 16,1$). Patients were stratified into risk groups based on PSAD: 18,8% were low risk, 34,4% intermediate-low risk, 22,1% intermediate-high risk, and 24,7% high risk. In terms of the risk groups, the positive surgical margin rates with higher PSAD were 18,75%, 31,91%, 44,12%, and 51,22%, respectively. PSAD had no significant association with vesicourethral anastomotic stenosis (VUAS) ($p=0.8$) or anastomotic leakage ($p=0.9$). Logistic regression analysis identified PSAD (coefficient 3,02, $p=0.051$) and T3a cancer (coefficient 1,48, $p=0,018$) as significant predictors of positive surgical margins. ROC curve analysis revealed that the AUC value of PSAD (0,65) was higher than that of T3a cancer (0,55), suggesting PSAD may be a superior predictor of positive surgical margins.*

Conclusion: *This study demonstrates that elevated PSAD is associated with an increased risk of positive surgical margins in patients undergoing robotic radical prostatectomy, highlighting its potential as an important biomarker for predicting surgical outcomes. However, PSAD showed no significant effect on postoperative complications, underscoring the need for further research. PSAD may play a crucial role in optimizing surgical outcomes.*

Keywords: *Prostate Cancer, Robotic Surgery, PSA Density, Surgical Margins, Postoperative Complications*

GİRİŞ

Prostat kanseri, erkeklerde en sık teşhis edilen ikinci kanser türü ve küresel olarak en yaygın beşinci ölüm nedenidir (1). Klinik olarak lokalize prostat kanseri olan hastaların büyük çoğunluğu için standart tedavi radikal prostatektomi operasyonudur (2). Radikal prostatektominin amacı, uygulama yöntemi ne olursa olsun, kanseri tamamen ortadan kaldırırken mümkün olduğunca pelvik organ fonksiyonlarını korumaktır. Robotik radikal prostatektomi (RP), lokalize prostat kanserinin tedavisinde yaygın olarak kullanılan minimal invaziv bir cerrahi prosedürdür (3). Avantajları arasında kan kaybının azalması, hastanede kalış süresinin kısalması ve geleneksel açık cerrahiye kıyasla daha hızlı iyileşme süreleri yer alır (4). Serum prostat spesifik antijen düzeyinin prostat hacmine oranı olarak hesaplanan PSAD, PSA'nın tek başına olduğundan daha spesifik bir prostat kanseri belirtici olabilir. Prostat boyutunun PSA düzeyleri üzerindeki etkisini hesaba katarak potansiyel olarak daha iyi tanı doğruluğu sağlar (5).

PSAD, prostat kanserinin tanısında önemli bir yere sahiptir (6–11). Ancak prediktif bir prognostik faktör olarak kullanılmasıyla ilgili farklı görüşler mevcuttur (12). Yashi ve ark.'larının 2017'de yaptıkları bir kohort çalışmasında PSAD özellikle yüksek risk grubundaki hastalarda olumsuz patolojik sonuçlar için bağımsız bir risk faktörü olarak bulunmuştur (13). Freedland ve ark.'nın çalışmasında PSAD ile kanser rekürrensi arasında anlamlı ilişki bulunduğu gösterilmiştir (11). PSAD'nin operasyonun onkolojik sonuçlarını öngörmedeki gücü Dilme ve ark.'nın çalışmasında incelenmiş ve pozitif cerrahi sınır, gleason 7 ve üzeri tümör ve biyokimyasal rekürrens için prediktif faktör olabileceği belirtilmiştir (12). Çalışmamızın birincil amacı, PSA yoğunluğunun robotik RP'nin sonuçları üzerindeki etkisini değerlendirmek, cerrahi başarıya ve postoperatif komplikasyonlara odaklanmaktır. İkincil amaç, PSA dansitesinin bu sonuçlar için öngörücü bir biyobelirteç olarak hizmet edip edemeyeceğini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif kohort çalışmasında kurumumuzda robotik RP uygulanan hastaların verileri analiz edilmiştir. Kohort, Temmuz 2020 ile Haziran 2022 arasında opere edilen 154 hastayı içermektedir.

Dahil etme kriterlerinde 40-80 yaş aralığında olmak, vücut kitle indeksinin 18,5-35 kg/m² arasında olması, operasyon öncesi metastatik hastalığın dışlanması için kemik sintigrafisi ve tüm vücut kontrastlı tomografide metastaz saptanmamış olması, preoperatif biyopside Gleason skorunun 6-8 arasında olması, lokalize prostat kanseri nedeniyle robotik RP operasyonu uygulanmış olması bulunmaktadır. Hariç tutma kriterleri PSA değerleri ya da prostat hacimleri bilgilerine ulaşılamayan hastalar, daha önce çeşitli nedenlerle prostat ameliyatı geçirmiş hastalar, laparoskopik prostat cerrahisi geçirmiş hastalar, lokal ileri prostat kanseri tanısı alan hastalar ve pelvik radyoterapi öyküsü olan hastalardır.

PSA dansitesi, preoperatif PSA düzeyinin (ng/mL), transrektal ultrason (TRUS) veya multiparametrik prostat MRG ile elde edilen prostat hacmine (mL) oranı olarak hesaplanmıştır. Tüm ameliyatlar en az 10 yıldır üroloji uzmanı olan ve en az 100 adet robotik RP operasyonu gerçekleştirmiş deneyimli ürologlar tarafından da Vinci Cerrahi Sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm prosedürler genel anestezi altında gerçekleştirildi ve hasta hazırlanıp örtüldükten sonra mesaneye 16 fr Foley kateter yerleştirildi. Palmer noktasına Veress iğnesi yerleştirilerek karbondioksit insuflasyonu ile 20 mm Hg basınçta pnömoperiton oluşturuldu, ardından kamera ve diğer portlar yerleştirildi. Trendelenburg pozisyonundaki hastaya da Vinci robotu yerleştirilerek pelvis ve prostata erişim sağlandı. Operasyonların tamamı intraperitoneal anteroposterior kombine yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm hastalarda bilateral sinir koruyucu cerrahi yapılmıştır. Vezikoüretal anastomoz 3/0 balık sırtı emilebilir sütürler kullanılarak kontinü şekilde gerçekleştirilmiştir. Tüm hastalara operasyon sonunda bir adet pelvik dren ve 20 fr foley sonda tatbik edilmiştir. Postoperatif dönemde hastalara derin ven trombozu için mekanik ve medikal profilaksi uygulanmıştır. Toplanan veriler demografik bilgiler, preoperatif PSA düzeyleri, prostat hacmi, PSA dansitesi, cerrahi parametreler (ameliyat süresi, tahmini kan kaybı) ve postoperatif sonuçları (pozitif cerrahi sınırlar, patolojik evre, komplikasyonlar) içermektedir. Tahmini kan kaybı hesaplanırken operasyon sırasında kullanılan aspiratördeki sıvı

seviyesi ölçülmüş ve cerrahi sırasında yıkama için kullanılan sıvı miktarı bu değerden çıkarılmıştır. PSA dansitesi risk grupları için, Avrupa Üroloji Derneği prostat kanseri kılavuzlarında da prostat kanseri tanısında riske dayalı biyopsi kararı verilmesi için kullanılan, 2021 yılında Schoots ve ark tarafından geliştirilen tablodaki PSA dansitesi değerleri kestirim değerleri olarak belirlenmiştir (14). Veriler SPSS 29.0 programında değerlendirildi. Populasyon dağılımı kolmogorov-smirnov testi ile değerlendirildikten sonra, normal dağılıma sahip parametrelerde pearson korelasyon testi uygulandı. Lojistik regresyon analizi ile anlamlı saptanan parametrelere etki eden başka faktörlerin olup olmadığı değerlendirildi. P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma popülasyonunun demografik özellikleri incelendiğinde, hastaların yaş ortalaması 65 (6,69) olup, yaş aralığı 46 ile 80 arasında değişmektedir. Hastaların preoperatif PSA değerleri 2,19 ng/ml ile 35,4 ng/ml arasında değişmekte ve ortalama 7,75 (4,73) ng/ml olarak bulunmuştur. Preoperatif prostat volümleri ise ortalama 47,73 (16,1) ml olarak ölçülmüştür.

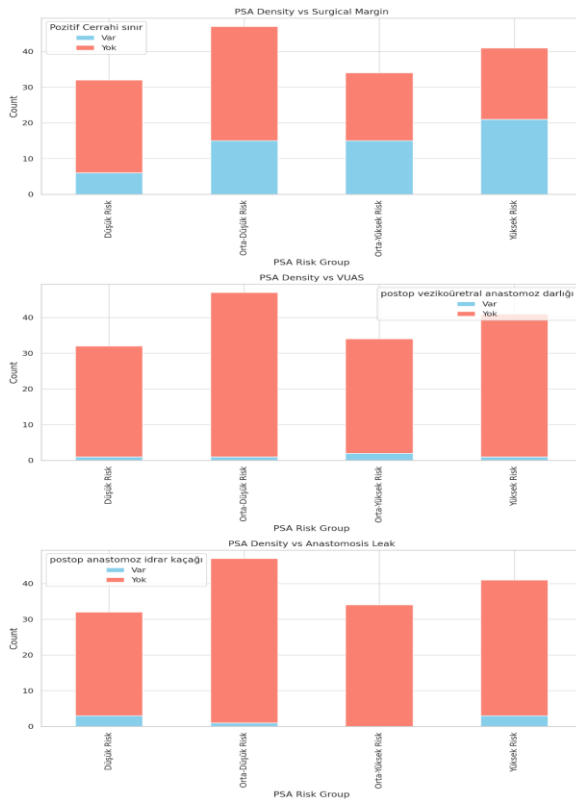
PSA dansitesi değerlerinin dağılımına bakıldığında, hastaların %18,8'inin düşük risk, %34,4'ünün orta-düşük risk, %22,1'inin orta-yüksek risk ve %24,7'sinin yüksek risk grubunda yer aldığı görülmüştür. Bu dağılım, PSA dansitesinin hastalar arasında geniş bir yelpazede değiştiğini göstermektedir.

Cerrahi parametrelerde tahmini kan kaybı ortalama 142,63 (84,30) ml olarak hesaplanmıştır. Cerrahi sınır pozitifliği oranı PSA dansitesine göre değişiklik göstermiştir. Düşük risk grubunda %18,75, orta-düşük risk grubunda %31,91, orta-yüksek risk grubunda %44,12 ve yüksek risk grubunda %51,22 oranında cerrahi sınır pozitifliği saptanmıştır.

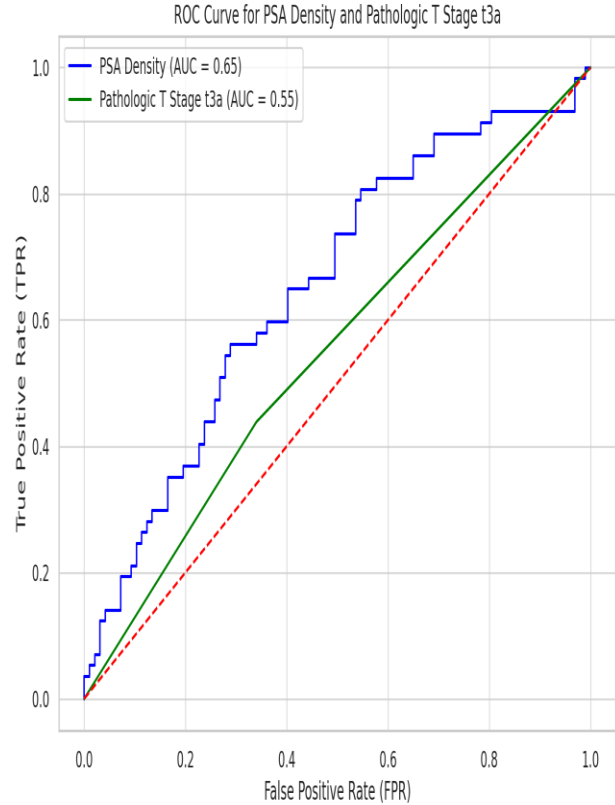
Postoperatif komplikasyonlar değerlendirildiğinde, PSA dansitesinin vezikoüretal anastomoz darlığı (VUAS) ve anastomoz kaçakları üzerindeki etkisi incelenmiştir. PSA dansitesi düşük olan hastalarda VUAS %3,12, orta-düşük risk grubunda %2,13, orta-yüksek risk grubunda %5,88 ve yüksek risk grubunda %2,44 olarak bulunmuştur. Anastomoz kaçakları ise düşük risk grubunda %9,38, orta-düşük risk grubunda %2,13, orta-yüksek risk grubunda %0 ve yüksek risk grubunda %7,32 olarak saptanmıştır. Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre PSA dansitesinin VUAS(p=0,940)

ve anastomoz kaçağı(p=0,991) üzerinde anlamlı etkisinin bulunmadığı saptanmıştır (Şekil-1). Patolojik bulguların lojistik regresyon analizine göre nihai patolojide saptanan T3a kanserin cerrahi sınır pozitifliği üzerinde anlamlı etkileri bulunmuştur. PSA dansitesinin cerrahi sınır pozitifliği üzerindeki katsayısı 3,02 (p=0,051), T3a kanserin katsayısı ise 1,48 (p=0,018) olarak hesaplanmıştır. PSA dansitesi ve T3a kanserin cerrahi sınır pozitifliğini öngörmedeki performansları ROC eğrisi

ve AUC hesaplanarak karşılaştırıldığında PSA dansitesinin AUC değeri (0,65), T3a kanserin AUC değerinden (0,55) daha yüksektir (Şekil-2). Bu, PSA dansitesinin cerrahi sınır pozitifliğini öngörmede T3a kanserden daha değerli olduğunu göstermektedir.



Şekil-1. PSAD risk gruplarına göre Cerrahi sınır, VUAS ve Anastomoz kaçağı parametrelerinin lojistik regresyon analizi grafiği.



Şekil-2. Cerrahi sınır pozitifliğini öngörmede PSA Dansitesi ve T3a patolojik evresinin ROC eğrileri.

TARTIŞMA

Çalışmamızda, PSA dansitesinin robotik RP ilişkili sonuçlar ve komplikasyonlar üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, PSA dansitesinin cerrahi sınır pozitifliği ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu, ancak VUAS ve anastomoz kaçağı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu bulgu, daha yüksek PSA dansitesinin, cerrahi sınır pozitifliği riskini artırabileceğini ve bu nedenle, cerrahi sonuçların optimizasyonunda dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

PSA dansitesinin onkolojik sonuçlar üzerindeki etkisi, literatürde sıkça araştırılmış bir konudur. Örneğin, S. Bishara ve arkadaşlarının çalışmasında, PSA dansitesinin biyokimyasal nüksü (BCR) öngörmede PSA'ya kıyasla daha üstün bir prediktör olduğu bulunmuştur (15). Çalışmamız, PSA dansitesinin sadece onkolojik sonuçlar üzerinde değil, aynı zamanda cerrahi sınır pozitifliği üzerinde de güçlü bir öngörücü olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Roser Vives Dilme ve arkadaşlarının çalışmasında, PSA dansitesinin pozitif cerrahi sınırlar, Gleason skoru ≥ 7 ve PSA persistansı ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu belirtilmiştir (12). Ancak, bu çalışmalarda PSA

dansitesinin cerrahi sonuçlar ve postoperatif komplikasyonlar üzerindeki spesifik etkileri incelenmemiştir.

PSA dansitesinin cerrahi sınır pozitifliği üzerindeki anlamlı etkisi, bu biyobelirtecin robotik RP geçiren hastalarda cerrahi sonuçların öngörülmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. ROC eğrisi ve AUC analizi sonuçlarına göre, PSA dansitesinin AUC değerinin (0,65), T3a kanserin AUC değerinden (0,55) daha yüksek olması PSA dansitesinin cerrahi sınır pozitifliğini öngörmeye T3a kanserden daha değerli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç analizleri literatürde daha önce saptanmamış bulgulardır.

PSA dansitesinin bu etkilerinin altında yatan potansiyel mekanizmalar tam olarak anlaşılamamakla birlikte, PSA dansitesinin daha yüksek olduğu durumlarda tümör yükünün ve agresifliğinin artabileceği düşünülmektedir (17). Bu da cerrahi sınırların daha sık pozitif olmasına neden olabilir. Ayrıca, prostat hacminin PSA düzeylerine olan etkisini dengeleyerek, PSA dansitesinin daha spesifik bir kanser belirtici olarak işlev görmesi de olasıdır (16–18).

Çalışmamızın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. İlk olarak, retrospektif doğası nedeniyle veri toplama ve analiz süreçlerinde yanlılıklar oluşabilir. Ayrıca, hasta sayısının nispeten küçük olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlandırabilir. Gelecekteki araştırmalar, daha büyük ve prospektif kohortlarda PSA dansitesinin cerrahi sonuçlar ve postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı olarak inceleyebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, PSA dansitesinin robotik RP sonrası cerrahi sınır pozitifliği üzerinde önemli bir öngörücü olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, PSA dansitesinin preoperatif değerlendirmelerde dikkate alınması gerektiğini ve cerrahi sonuçların iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır. Ancak, PSA dansitesinin postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisi belirgin değildir ve bu konudaki daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Çalışmamız, PSA dansitesinin robotik RP sonrası cerrahi sınır pozitifliği üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ve daha yüksek PSA dansitesine sahip hastalarda cerrahi sınır pozitifliği riskinin arttığını göstermiştir. Bununla birlikte, PSA dansitesinin VUAS ve anastomoz kaçakları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Bu bulgular, PSA dansitesinin robotik RP' de cerrahi sonuçların öngörülmesinde önemli bir biyobelirteç olarak hizmet edebileceğini ve preoperatif değerlendirmelerde dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Ancak, postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisi belirgin olmadığından, bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak, PSA dansitesi, cerrahi sınır pozitifliği riskinin değerlendirilmesinde ve robotik RP sonrası cerrahi sonuçların iyileştirilmesinde klinik olarak önemli bir rol oynayabilir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar aralarında çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Rawla P. Epidemiology of prostate cancer. World J Oncol 2019;10(2):63.
2. Kalemci S, Ergün KE, Kizilay F, Akyol A, Şimşir A. Do bony pelvis parameters affect perioperative outcomes in open radical prostatectomy? Prostate Int 2022;10(3).
3. Kwon O, Hong SK. Active surveillance and surgery in localized prostate cancer. Minerva Urol Nefrol 2014;66(3):175–87.
4. Ma J, Xu W, Chen R, Zhu Y, Wang Y, Cao W, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic radical prostatectomy for prostate cancer: the first separate systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and non-randomised studies. Int J Surg 2023;109(5):1350–9.
5. Corcoran NM, Casey RG, Hong MKH, Pedersen J, Connolly S, Peters J, et al. The ability of prostate-specific antigen density to predict an upgrade in Gleason score between initial prostate biopsy and prostatectomy diminishes with increasing tumour grade. BJU Int 2012;110(1):36–42.
6. Benson MC, Whang IS, Pantuck A, Ring K, Kaplan SA, Olsson CA, et al. Prostate specific antigen density: a means of distinguishing benign prostatic hypertrophy and prostate cancer. J Urol 1992;147(3 Pt 2):815–6.
7. Sfoungaristos S, Perimenis P. PSA density is superior than PSA and Gleason score for adverse pathologic features prediction in patients with clinically localized prostate cancer. Can Urol Assoc J 2012;6(1):46–50.

8. Radwan MH, Yan Y, Luly JR, Figenshau RS, Brandes SB, Bhayani SB, et al. Prostate-specific antigen density predicts adverse pathology and increased risk of biochemical failure. *Urology* 2007;69(6):1121–7.
9. Kundu SD, Roehl KA, Yu X, Antenor JAV, Suarez BK, Catalona WJ. Prostate specific antigen density correlates with features of prostate cancer aggressiveness. *J Urol* 2007;177(2):505–9.
10. Jones TD, Koch MO, Bunde PJ, Cheng L. Is prostate-specific antigen density better than the preoperative PSA level in predicting early biochemical recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy? *BJU Int* 2006;97(3):480–4.
11. Freedland SJ, Kane CJ, Presti JC, Terris MK, Amling CL, Dorey F, et al. Comparison of preoperative PSA density and PSA for predicting recurrence after radical prostatectomy: results from the search database. *J Urol* 2003;169(3):969–73.
12. Vives Dilme R, Rivas JG, Fernández Hernández L, De la Parra Sánchez I, Sánchez del Hoyo R, Galante Romo MI, et al. Oncological outcomes in robot-assisted radical prostatectomy: the value of PSA density as a preoperative predictive factor. *Ther Adv Urol* 2024;16.
13. Yashi M, Nukui A, Tokura Y, Takei K, Suzuki I, Sakamoto K, et al. PSA density and biopsy core details to predict oncological outcome in patients with intermediate to high-risk prostate cancer undergoing robot-assisted radical prostatectomy. *BMC Urol* 2017;17(1).
14. Schoots IG, Padhani AR. Risk-adapted biopsy decision based on prostate MRI and PSA density for enhanced biopsy avoidance in first prostate cancer diagnostic evaluation. *BJU Int* 2021;127(2):175–8.
15. Bishara S, Vasdev N, Lane T, Boustead G, Adshead J. Robotic prostatectomy has a superior outcome in larger prostates and PSA density is a strong predictor of biochemical recurrence. *Prostate Cancer* 2014;2014.
16. Hayashi N, Urashima M, Ikemoto I, Kuruma H, Arai Y, Kuwao S, et al. PSA adjusted for total prostatic tumor volume as a predictor for outcome after radical prostatectomy. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2007;10(1):60–5.
17. Pettenati C, Neuzillet Y, Radulescu C, Hervé JM, Molinié V, Lebreton T. Positive surgical margins after radical prostatectomy: what should we care about? *World J Urol* 2015;33(12):1973–8.
18. Ha YS, Kang DI, Kim JH, Joung JY, Yu J, Parihar JS, et al. Favorable risk factors in patients with positive surgical margin after robot-assisted radical prostatectomy. *Can J Urol* 2014;21(3):7290–7.