

## Comparison of preoperative nomograms predicting lymph node invasion in patients underwent radical prostatectomy

Radikal prostatektomi yapılan hastalarda lenf nodu invazyonunu öngören preoperatif nomogramların karşılaştırılması

Osman Can<sup>1</sup> , Cemal Topal<sup>1</sup> , Eyyüp Daniş<sup>2</sup> , Muammer Bozkurt<sup>1</sup> , Emin Taha Keskin<sup>1</sup> , Lutfi Canat<sup>1</sup> ,  
Abdulmuttalip Şimşek<sup>1</sup> 

1 Başakşehir Çam and Sakura City Hospital, Department of Urology, Istanbul, Turkey

2 Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu City Hospital, Department of Urology, Istanbul, Turkey

### ÖZET

**Amaç:** Prostat kanserinin cerrahi tedavisinde radikal prostatektomiye bazı durumlarda pelvik lenf nodu diseksiyonu (PLND) da eklenmektedir. Hangi hastada PLND yapılması gerektiğini öngören bazı nomogramlar geliştirilmiştir. Çalışmamızda MSKCC, Briganti ve Partin nomogramlarının etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Retrospektif olarak çalışmaya Eylül 2020 ile Ekim 2022 tarihleri arasında radikal prostatektomi ve PLND yapılmış prostat kanseri hastaları dahil edildi. Çalışmaya toplamda 94 hasta dahil edildi. Hastaların demografik verileri ve prostat spesifik antijen (PSA), klinik evre, gleason skoru, biyopsi özellikleri gibi verileri kullanılarak Briganti, MSKCC ve Partin nomogramına göre lenf nodu invazyonu oranları hesaplandı.

**Bulgular:** Radikal prostatektomi yapılan 94 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların 15'inde lenf nodu invazyonu bildirilirken, 79 hastada saptanmadı. Hastaların Briganti, Partin ve MSKCC nomogramlarının eğri altında kalan alan değerleri sırasıyla 0,922, 0,825 ve 0,929 idi. Her 3 nomogramın doğruluk oranı istatistiksel olarak anlamlı şekilde başarılı idi.

**Sonuç:** MSKCC ve Briganti nomogramlarının lenf nodu invazyonunu öngörmedeki duyarlılığı Partine göre biraz daha yüksek bulunmuştur. Ancak Briganti, Partin'e ve MSKCC nomogramları prostat kanseri hastalarında lenf nodu invazyonunu öngörmede güvenle kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Partin, MSKCC, Briganti, prostat kanseri

**Cite As:** Can O, Topal C, Daniş E et al. Comparison of preoperative nomograms predicting lymph node invasion in patients underwent radical prostatectomy. Endourol Bull. 2023;15(1):16-22. doi: 10.54233/endouroloji.1202615

This study was approved by the Ethics Committee of Başakşehir Çam and Sakura City Hospital (Approval Number: KA EK-2022-11-356, Date: 2022-01-08). All research was performed in accordance with relevant guidelines/regulations, and informed consent was obtained from all participants.

**Corresponding Author:** Osman Can, Olimpiyat district, Başakşehir Çam and Sakura City Hospital, Istanbul, Turkey


**Tel:** +90 212 314 55 55- 5423

**e-mail:** dr.osmancan01@gmail.com

**Received:** November 12, 2022

**Accepted:** January 17, 2023



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. 

## ABSTRACT

**Objective:** In some cases, pelvic lymph node dissection (PLND) is added to radical prostatectomy in the surgical treatment of prostate cancer. Some nomograms have been developed to predict which patient should undergo PLND. In our study, we aimed to evaluate the effectiveness of MSKCC, Briganti and Partin nomograms.

**Material and Methods:** Retrospectively, prostate cancer patients who underwent radical prostatectomy and PLND between September 2020 and October 2022 were included in the study. A total of 94 patients were included in the study. The rates of lymph node invasion were calculated according to the Briganti, MSKCC, and Partin nomograms using the demographic data of the patients and data such as prostate-specific antigen (PSA), clinical stage, gleason score, and biopsy characteristics.

**Results:** Ninety four patients who had radical prostatectomy were included in the study. While lymph node invasion was reported in 15 of the patients, it was not detected in 79 patients. The area under the curve (AUC)'s of the patients' Briganti, Partin, and MSKCC nomograms were 0.922, 0.825, and 0.929, respectively. The accuracy rate of all 3 nomograms was statistically significant.

**Conclusion:** The sensitivity of MSKCC and Briganti nomograms in predicting lymph node invasion was found to be slightly higher than Partin nomogram. However, Briganti, Partin, and MSKCC nomograms can be used safely to predict lymph node invasion in prostate cancer patients.

**Keywords:** Partin, MSKCC, Briganti, prostate cancer

## AMAÇ

Prostat kanseri erkeklerde görülen en sık ikinci kanser türüdür (1). Cerrahi tedavisinde prostat seminal veziküllerle beraber çıkarılmaktadır. Güncel pratiğimizde, orta ve yüksek riskli prostat kanserinin cerrahi tedavisinde radikal prostatektomi ile beraber pelvik lenf nodu diseksiyonu (PLND) yapılmaktadır. PLND'nun tedavi edici özelliği üzerine net konsensus henüz oluşmasa da hastalığın evrelemesi, adjuvan tedaviler düzenlenmesi ve prognostik açıdan son derece önemlidir (2-4). Hangi hastalara PLND yapılacağı ile ilgili Briganti, Partin ve Memorial Sloan Kettering Cancer Canter (MSKCC) gibi bazı preoperatif nomogramlar geliştirilmiştir (5-7). Bu nomogramlarda hastaların prostat spesifik antijen (PSA) değeri, gleason skoru ve evresi gibi bazı klinik değişkenlere göre lenf nodu invazyonu öngörülme çalışılmıştır.

PLND sonrası lenfösel veya lenfödem gibi önceden öngörülemeyen komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bazen bu komplikasyonları yönetmek de oldukça zordur. Bu nedenle PLND'nin doğru hastalarda uygulanması hastaya avantaj sağlarken aksi durumda morbiditenin artmasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada MSKCC, Briganti ve Partin nomogramlarının prostat kanseri hastalarında lenf nodu invazyonunu öngörebilme özelliklerini araştırmayı amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Eylül 2020 ile Ekim 2022 arasında prostat kanseri nedeniyle radikal prostatektomi ve genişletilmiş PLND yapılan tüm hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Değerlendirme sonucu D'Amico sınıflamasına göre orta ve yüksek riskli grupta olan 94 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmamız için Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (2022.11.356) etik kurul onayı alınmıştır.

Hastaların demografik özellikleri, preoperatif PSA, primer ve sekonder gleason skorları, prostat rektal muayene bulguları, biyopsi özellikleri gibi bilgileri retrospektif olarak kaydedildi. Bahsedilen verilerden eksiği olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların tümüne aynı cerrah tarafından robot yardımlı radikal prostatektomi ve genişletilmiş PLND uygulanmıştır.

Hastaların preoperatif verileri kullanılarak Briganti 2012, Partin 2016 ve Memorial Sloan Kettering Cancer Canter (MSKCC) nomogramları üzerinden lenf nodu invazyonu öngörülmesi ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu nomogramlardan elde edilen skorlar ile final patolojiler karşılaştırılmıştır.

Veriler Statistical Package for Social Sciences (SPSS) sürüm 22.0TM (IBM Corporation, Los Angeles, CA, ABD) ile analiz edildi. Nomogramların lenf nodu invazyonunu öngörme doğrulukları işlem karakteristiği eğrisi (ROC) ve eğri altında kalan alan (AUC) hesaplamalarıyla ölçülmüştür. Değerlendirilen nomogramlarda en yüksek Youden indeksini sağlayan değer kestirim değeri olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki istatistiksel değerlendirme bağımsız t testi ile yapılmıştır.

## BULGULAR

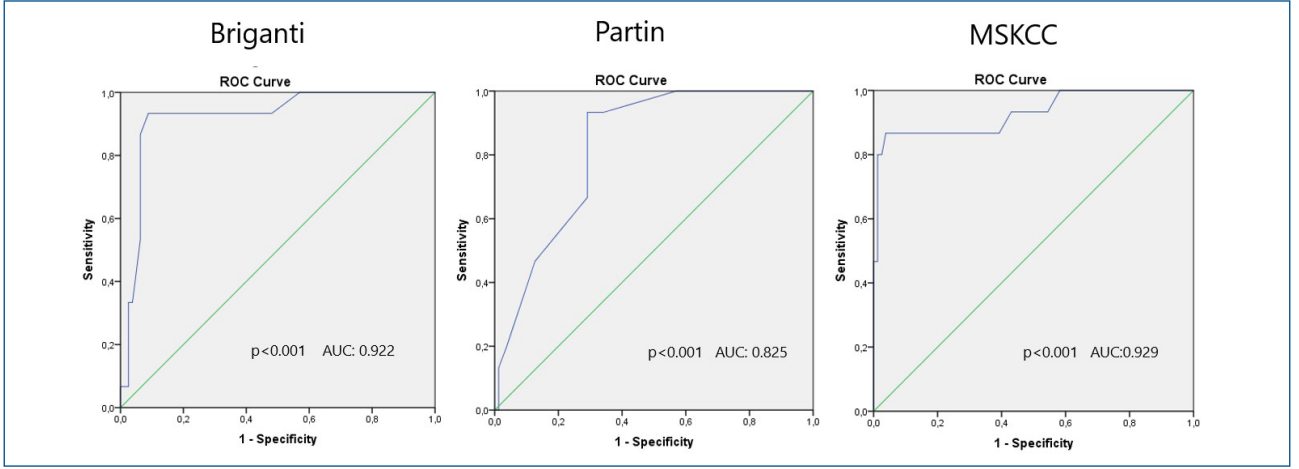
Çalışmaya toplamda 94 hasta dahil edilmiştir. Hastaların lenf nodu invazyonu durumuna göre demografik verileri ve nomogram skorları Tablo 1’de sunulmuştur. Ortalama yaşları LN (+) grupta  $64,1 \pm 5$  iken LN (-) grupta  $64,4 \pm 5,8$  olarak hesaplandı. Ortalama vücut kitle indeksi LN (+) grupta  $26,6 \pm 1,5$  kg/m<sup>2</sup>, LN (-) grupta  $26,7 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup> idi. Hastaların ortalama PSA değerleri LN (+) ve LN (-) grupta sırasıyla  $25,7 \pm 16,9$  ve  $19,7 \pm 34,3$  ng/ml ölçülmüştür. Ortalama prostat volümleri LN (+) grupta  $47,9 \pm 14,3$  cc iken LN (-) grupta  $54,2 \pm 18,4$  cc olarak hesaplanmıştır. Hastaların preoperatif klinik evrelemede 59 hasta T1c, 28 hasta T2a, 4 hasta T2b ve 3 hasta da T2c olarak değerlendirilmiştir. Hastaların ortalama Partin skoru LN (+) grupta  $13 \pm 5,2$  iken LN (-) grupta  $6,3 \pm 5,2$  olarak bulunmuştur. Briganti skoru LN (+) ve LN (-) grupta sırasıyla  $23,5 \pm 17,2$  ve  $7,1 \pm 7,8$  olarak hesaplanmıştır. MSKCC skoru LN (+) grupta  $32,9 \pm 14,4$  olarak bulunurken LN (-) grupta  $9,7 \pm 6,5$  olarak hesaplanmıştır.

Lenf nodu diseksiyonu yapılan bu 94 hastanın 15’inde lenf nodu invazyonu olduğu raporlanırken 79 hastada lenf nodu karsinomu saptanmamıştır.

Hastaların preoperatif verileri ile hesaplanan Briganti, Partin ve MSKCC nomogramlarının AUC değerleri, eşik değerleri ve ROC eğrileri Şekil 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur. Briganti nomogramının ROC eğrisine göre p değeri istatistiksel olarak anlamlı idi. Eğri altında kalan alan ise 0,922 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde Partin nomogramında  $p < 0,001$  iken eğri altında kalan alan 0,825 bulunmuştur. MSKCC nomogramında ise  $p < 0,001$  iken eğri altında kalan alan 0,929 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda lenf nodu invazyonunu öngörmede Briganti, Partin ve MSKCC nomogramları için sırasıyla hesaplanan skor kestirim değerleri 11,5, 10,5 ve 16,5 olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** Hastaların lenf nodu invazyonu durumuna göre demografik verileri ve nomogram skorları

	LN (+) n=15	LN (-) n=79	p değeri
Yaş	$64,1 \pm 5$	$64,4 \pm 5,8$	0,808
Vücut Kitle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	$26,6 \pm 1,5$	$26,7 \pm 3,1$	0,839
PSA (ng/ml)	$25,7 \pm 16,9$	$19,7 \pm 34,3$	0,316
Prostat Volümü (cc)	$47,9 \pm 14,3$	$54,2 \pm 18,4$	0,149
Preoperatif Klinik Evre	T1c 2	T1c 57	0,001
	T2a 10	T2a 18	
	T2b 2	T2b 2	
	T2c 1	T2c 2	
Briganti nomogram (%)	$23,5 \pm 17,2$	$7,1 \pm 7,8$	<0,001
Partin Nomogram (%)	$13 \pm 5,2$	$6,3 \pm 5,2$	<0,001
MSKCC nomogram (%)	$32,9 \pm 14,4$	$9,7 \pm 6,5$	<0,001

**Şekil 1.** Nomogramların ROC eğrileri**Tablo 2.** Nomogramların AUC değerleri ile kestirim değerleri

	Eğri Altında Kalan Alan (%95 Güven Aralığı)	Kestirim değeri	p değeri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
<b>Briganti</b>	0,922 (0,848 - 0,996)	11,5	p<0,001	93,3	91,1
<b>MSKCC</b>	0,929 (0,842 - 0,998)	16,5	p<0,001	86,7	86,1
<b>Partin</b>	0,825 (0,735 - 0,915)	10,5	p<0,001	66,7	70,9

## TARTIŞMA

Prostat kanseri hastalarında lenf nodu invazyonu kanserin karakteristiği ile ilgilidir. Lenf nodu invazyonu daha yüksek PSA, daha yüksek gleason skoru, lokal-ileri evre hastalık ve sistemik hastalıkla bağlantılıdır (8). Lenf nodu invazyonu olmasının prostat kanserinde önemli prognostik faktörlerden birisi olduğu ve sağ kalıma majör etkisinin olduğu gösterilmiştir (9). Henüz net olarak ortaya konmasa da PLND'nin potansiyel tedavi edici bir etkisi de olabilir. Genişletilmiş PLND prosedürü zaman alan ve lenfosel, hemoraji gibi bazı komplikasyonlara yol açabilen bir işlemdir. Böyle morbiditesi yüksek bir cerrahinin hangi hastada yapılması gerektiği konusu bu yüzden önemlidir.

Radikal prostatektomi hastalarında PLND yapıp yapmamamıza lenf nodu invazyonunu öngören bazı nomogramlara göre karar verilmektedir. Lenf nodu invazyonunu öngören altın standarda yakın bir nomogramda yüksek AUC değerleri ile yüksek bir doğruluk beklenir. Öyle ki nomogram gerçek riski değerlendirerek hastalarda fazladan cerrahinin getirdiği morbiditeyi önlerken yapılması gereken cerrahiye de atlatmalıdır (10). Ancak hala bunu öngören net bir nomogram geliştirilememiştir.

Partin 2016 nomogramı klinik evre (T1c, T2a, T2b-c), serum PSA (0-4, 4,1-6, 6,1-10, >10) ve biyopsi gleason skoru (6, 3+4, 4+3 ya da 8-10) gibi preoperatif verileri baz alan bir nomogramdır (11). Briganti 2012 nomogramı ise PSA değeri, klinik evre (T1, T2, T3), primer gleason skoru, sekonder gleason skoru ve pozitif biyopsilerin oranı ile hesaplanmaktadır (5). MSKCC nomogramında kullanılan veriler ise hastanın yaşı, biyopsi öncesi PSA değeri, primer ve sekonder gleason skoru, klinik evre (T1a-b-c, T2a-b-c, T3a-b-c) ve biyopsinin tümör yüzdesi olarak sıralanabilir (6). Çalışmamızda lenf nodu invazyonu öngörülerini karşılaştırılan bu 3 nomogramda PSA, klinik evre, primer ve sekonder gleason skoru verileri ortaktır. Briganti skorunda ek olarak pozitif biyopsi oranı da hesaplamaya katılırken MSKCC nomogramında hem pozitif biyopsi oranı hem de hastanın yaşı hesaplamaya katılmaktadır. Briganti, Cagiannos ve Partin nomogramlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada tüm nomogramlar lenf nodu invazyonunu öngörmede faydalı olduğu gösterilirken Briganti skorunun AUC değerinin en yüksek olduğu bulunmuştur (12). Yine yakın zamanda yayınlanan bir meta-analizde Briganti, Partin ve MSKCC nomogramlarının benzer doğrulukta olduğu gösterilmiştir (13). Başka bir

çalışmada ise Briganti 2012 ve MSKCC nomogramlarının Briganti 2019'dan daha iyi performans gösterdiği gösterilmiştir (14). Güncel Briganti nomogramının bahsedilen düşük performansı parametrelerden birisi olan multiparametrik manyetik rezonans görüntüleme (mpMRG)'nin indeks lezyonu atlama ile ilgili olabilir. Biz de çalışmamızda Briganti 2012, Partin 2016 ve MSKCC nomogramlarının lenf nodu invazyonunu öngörmeye istatistiksel olarak anlamlı şekilde faydalı olduğunu gösterdik. ROC eğrileri altında kalan alanlara göre yapılan karşılaştırmada en duyarlı olanın MSKCC nomogramı sonrasında da Briganti nomogramı olduğu görülmüştür. Sadece PSA, klinik evre, primer ve sekonder gleason skoru gibi bazal değişken veriler ile hesaplanan Partin nomogramının AUC değerinin en az olduğu görülmüştür. Burada nomogram hesaplama denkleminde daha çok değişken verinin girilmesi ile doğruluğa daha çok yaklaştığını gösterilmiştir.

Genellikle %5 eşik değeri gözetilerek PLND kararı verilmektedir. Ayrıca Avrupa üroloji kılavuzlarına göre de lenf nodu metastazı riski >%5 olan hastalara genişletilmiş PLND önerilmektedir (2). Briganti nomogramı 2012 versiyonunda da lenf nodu invazyonu için %5 sınır olarak belirtilirken 2019 versiyonda %7 olarak belirtilmiştir (15). Nomogramların karşılaştırıldığı farklı bir çalışmada Briganti için %14, Cagiannos için %4 ve Partin nomogramı için %1 gibi eşik değerler bildirilmiştir. Çalışmamızda lenf nodu invazyonunu öngörmeye bulunan eşik değerler Briganti, Partin ve MSKCC nomogramları için sırasıyla 11,5, 10,5 ve 16,5'tir. Kestirim değerlerinin farklı olmasında çalışılan hasta popülasyonlarının, uygulanan cerrahinin ve cerrahin deneyimi gibi birçok faktöre bağlı değişebileceğini düşünüyoruz.

Birkaç dekat önce PLND farklı bir seansta ya da radikal prostatektomi ile eş zamanlı yapılmaktaydı. Lenf nodu pozitifliği saptanması durumunda radikal prostatektomi işlemi iptal edilirdi (16-18). Önceki yıllarda lenf nodu invazyonu oranı daha yüksek saptanırsa PSA testinin rutin bir tarama testi haline gelmesinden sonra hastalıklar daha erken evrelerde yakalanmaya başlamış ve lenf nodu invazyonu insidansı azalmıştır. Yapılan bazı güncel çalışmalarda genişletilmiş PLND sonrası lenf nodu invazyonu oranı %4-%26 civarı bulunmuştur (8,19-22). Yaptığımız çalışmada da literatüre uyumlu olarak yaklaşık %15 kadar bulunmuştur.

Bazı merkezlerde nispeten düşük riskli olduğu düşünülen vakalarda sınırlı PLND uygulansa da çıkarılan lenf nodu sayısı ile lenf nodu invazyonu arasında korelasyon olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda sınırlı PLND yapılan hastalara kıyasla genişletilmiş PLND yapılan hastalarda lenf nodu invazyonunun anlamlı şekilde daha fazla olduğu gösterilmiştir (8,19,20,23). Bu nedenle çalışmamızda hastalara eksternal iliak, hipogastrik, obturator bölgedeki lenf nodlarını içerecek şekilde genişletilmiş PLND uygulanmıştır.

Çalışmamızın limitasyonlarından ilki sınırlı sayıda hastadan oluşmasıdır. Çalışmamızda hastalarda gelişen komplikasyonlar kayıt edilmemiştir. Diğer bir sınırlama ise Briganti nomogramının en güncel formu olan 2019 versiyonunu da hesaplayarak çalışmamızdaki diğer nomogramlar ile karşılaştırılmamasıdır.

## SONUÇ

Prostat kanserinde lenf nodu invazyonunu öngören valide edilmiş nomogramların kullanılması hasta ve klinisyen için son derece önemlidir. Çalışmamız göstermiştir ki MSKCC ve Briganti nomogramları lenf nodu invazyonunu öngörmeye daha duyarlı olmakla birlikte nomogramların hepsi etkilidir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için mali destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Etik Kurul:** Bu çalışma için Başakşehir Çam ve Sakura Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Karar No: KAEK/2022-11-356, Tarih: 2022/01/08). Çalışma protokolünde, Helsinki Bildirgesi etik kuralları takip edilmiştir.

**Yazar Katkıları:** Konsept ve dizayn; Can O; Topal C; Bozkurt M; Keskin ET; Şimşek A; Canat L, Veri toplama; Topal C; Daniş E; Keskin ET, Veri Analizi ve Yorumlama; Can O; Topal C; Bozkurt M; Keskin ET; Şimşek A; Canat L, Makalenin yazılması; Can O; Makalenin içeriğinin gözden geçirilmesi; Daniş E; Bozkurt M; Keskin ET; Şimşek A; Canat L, İstatistiksel analiz; Can O; Keskin ET, Denetleme; Bozkurt M; Daniş E; Topal C; Keskin ET; Şimşek A; Canat L.

## KAYNAKLAR

1. Culp MBB, Soerjomataram I, Efstathiou JA, Bray F, Jemal A. Recent Global Patterns in Prostate Cancer Incidence and Mortality Rates. *Eur Urol.* 2020;77(1). [\[Crossref\]](#)
2. Mottet N, Bellmunt J, Bolla M, et al. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur Urol.* 2017;71(4). [\[Crossref\]](#)
3. Fossati N, Willemse PPM, Van den Broeck T, et al. The Benefits and Harms of Different Extents of Lymph Node Dissection During Radical Prostatectomy for Prostate Cancer: A Systematic Review. *Eur Urol.* 2017;72(1). [\[Crossref\]](#)
4. Withrow DR, Degroot JM, Siemens DR, Groome PA. Therapeutic value of lymph node dissection at radical prostatectomy: A population-based case-cohort study. *BJU Int.* 2011;108(2). [\[Crossref\]](#)
5. Briganti A, Larcher A, Abdollah F, et al. Updated nomogram predicting lymph node invasion in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: The essential importance of percentage of positive cores. *Eur Urol.* 2012;61(3). [\[Crossref\]](#)
6. Cagiannos I, Karakiewicz P, Eastham JA, et al. A preoperative nomogram identifying decreased risk of positive pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer. *J Urol.* 2003;170(5). [\[Crossref\]](#)
7. Makarov D V., Trock BJ, Humphreys EB, et al. Updated Nomogram to Predict Pathologic Stage of Prostate Cancer Given Prostate-Specific Antigen Level, Clinical Stage, and Biopsy Gleason Score (Partin Tables) Based on Cases from 2000 to 2005. *Urology.* 2007;69(6). [\[Crossref\]](#)
8. Heidenreich A, Varga Z, Von Knobloch R. Extended pelvic lymphadenectomy in patients undergoing radical prostatectomy: High incidence of lymph node metastasis. *J Urol.* 2002;167(4 I). [\[Crossref\]](#)
9. Abdollah F, Gandaglia G, Suardi N, et al. More extensive pelvic lymph node dissection improves survival in patients with node-positive prostate cancer. *Eur Urol.* 2015;67(2). [\[Crossref\]](#)
10. Schoots IG, Padhani AR. Personalizing prostate cancer diagnosis with multivariate risk prediction tools: how should prostate MRI be incorporated? *World J Urol.* 2020;38(3). [\[Crossref\]](#)
11. Tosoian JJ, Chappidi M, Feng Z, et al. Prediction of pathological stage based on clinical stage, serum prostate-specific antigen, and biopsy Gleason score: Partin Tables in the contemporary era. *BJU Int.* 2017;119(5). [\[Crossref\]](#)
12. Walz J, Bladou F, Rousseau B, et al. Head to head comparison of nomograms predicting probability of lymph node invasion of prostate cancer in patients undergoing extended pelvic lymph node dissection. *Urology.* 2012;79(3). [\[Crossref\]](#)
13. Cimino S, Reale G, Castelli T, et al. Comparison between Briganti, Partin and MSKCC tools in predicting positive lymph nodes in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Urol.* 2017;51(5). [\[Crossref\]](#)
14. Oderda M, Diamand R, Albisinni S, et al. Indications for and complications of pelvic lymph node dissection in prostate cancer: accuracy of available nomograms for the prediction of lymph node invasion. *BJU Int.* 2021;127(3). [\[Crossref\]](#)
15. Gandaglia G, Ploussard G, Valerio M, et al. A Novel Nomogram to Identify Candidates for Extended Pelvic Lymph Node Dissection Among Patients with Clinically Localized Prostate Cancer Diagnosed with Magnetic Resonance Imaging-targeted and Systematic Biopsies. *Eur Urol.* 2019;75(3). [\[Crossref\]](#)
16. Middleton RG. Value of and indications for pelvic lymph node dissection in the staging of prostate cancer. *NCI Monogr.* 1988;(7).
17. Thomas R, Steele R, Smith R, Brannan W. One-stage laparoscopic pelvic lymphadenectomy and radical perineal prostatectomy. *J Urol.* 1994;152(4). [\[Crossref\]](#)
18. Fowler JE, Torgerson L, McLeod DG, Stutzman RE. Radical prostatectomy with pelvic lymphadenectomy: observations on the accuracy of staging with lymphnode frozen sections. *J Urol.* 1981;126(5). [\[Crossref\]](#)
19. Briganti A, Chun FKH, Salonia A, et al. Validation of a Nomogram Predicting the Probability of Lymph Node Invasion among Patients Undergoing Radical Prostatectomy and an Extended Pelvic Lymphadenectomy.

Eur Urol. 2006;49(6). [\[Crossref\]](#)

20. Touijer K, Rabbani F, Otero JR, et al. Standard Versus Limited Pelvic Lymph Node Dissection for Prostate Cancer in Patients With a Predicted Probability of Nodal Metastasis Greater Than 1%. J Urol. 2007;178(1). [\[Crossref\]](#)
21. Clark T, Parekh DJ, Cookson MS, et al. Randomized prospective evaluation of extended versus limited lymph node dissection in patients with clinically localized prostate cancer. J Urol. 2003;169(1). [\[Crossref\]](#)
22. Mattei A, Fuechsel FG, Bhatta Dhar N, et al. The Template of the Primary Lymphatic Landing Sites of the Prostate Should Be Revisited: Results of a Multimodality Mapping Study. Eur Urol. 2008;53(1). [\[Crossref\]](#)
23. Heidenreich A, Pfister D, Thüer D, Brehmer B. Percentage of positive biopsies predicts lymph node involvement in men with low-risk prostate cancer undergoing radical prostatectomy and extended pelvic lymphadenectomy. BJU Int. 2011;107(2). [\[Crossref\]](#)