

ความสัมพันธ์ของระดับ prostate-specific antigen ในเลือดกับผลตรวจพยาธิวิทยาของมะเร็ง ต่อมลูกหมากในโรงพยาบาลมหาสารคาม

Correlation of serum prostate-specific antigen and histopathology of prostate cancer in
Mahasarakham Hospital.

ณรงค์ ภูนาขาว¹, สติศักดิ์ พิมลมาศ², ธนิน ฐิติพรรณกุล³
Narong Punakhaw¹, Sittisak Pimlmas², Tanin Titipungul³

บทคัดย่อ

ความสำคัญและที่มา : มะเร็งต่อมลูกหมากเป็นมะเร็งที่พบบ่อยเป็นอันดับ 4 ในประเทศไทย ปัจจุบันมีการคัดกรองมะเร็งต่อมลูกหมาก โดยใช้สารบ่งชี้มะเร็งในเลือด คือ prostate-specific antigen (PSA) แต่ยังไม่เคยมีการประเมินการใช้ PSA ในการช่วยวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมากในโรงพยาบาลมหาสารคาม

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับ PSA ในเลือดกับผลทางพยาธิวิทยาของมะเร็งต่อมลูกหมากและประเมินความสามารถของ PSA ในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก ในโรงพยาบาลมหาสารคาม

วัสดุและวิธีการ : เป็นการศึกษาวิจัยเชิงวิเคราะห์โดยการทบทวนข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียนผู้ป่วยชายจำนวน 80 ราย ที่ได้รับการตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากในโรงพยาบาลมหาสารคาม ตั้งแต่ 1 มกราคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2564 หาความสัมพันธ์ของระดับ PSA กับผลตรวจทางพยาธิวิทยา และประเมินความสามารถในการวินิจฉัยโดยการหาค่า sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy, likelihood ratio for positive test (LHR+), likelihood ratio for negative test (LHR-) และพื้นที่ใต้โค้ง ROC curve (AUC)

ผลการศึกษา : ผู้ป่วยชายจำนวน 80 ราย มีอายุตั้งแต่ 50 ถึง 79 ปี อายุเฉลี่ย 66.8 ± 6.56 ปี มีค่า PSA ตั้งแต่ 0.31 ถึง 244.00 ng/mL เฉลี่ย 47.69 ± 48.896 ng/mL เป็นมะเร็ง 40 ราย (ร้อยละ 50.0) โดยเป็นชนิด adenocarcinoma ทั้งหมด ผู้ป่วยที่เหลือเป็น chronic inflammation จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 3.8) และเป็น nodular hyperplasia จำนวน 37 ราย (ร้อยละ 46.2) ค่า PSA > 10 ng/mL และ > 20 ng/mL มีความสัมพันธ์กับผลตรวจพยาธิวิทยาที่เป็นมะเร็งต่อมลูกหมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) และค่า cut-off ที่ 20 ng/mL มีความสามารถในการวินิจฉัยที่มากและเหมาะสมกว่าค่า cut-off อื่นๆ นอกจากนี้ PSA ยังมีความแม่นยำในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมากในระดับดีมาก (พื้นที่ใต้โค้ง ROC curve เท่ากับ 0.919, 95%CI เท่ากับ 0.856-0.983, $p\text{-value} < 0.001$)

วิจารณ์และสรุป : การศึกษานี้พบว่า เมื่อใช้ค่า cut-off ที่ค่าต่าง ๆ PSA จะมีความสามารถในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมากที่แตกต่างกัน โดย cut-off ที่ 20 ng/mL เป็นจุดที่เหมาะสมมากที่สุดในการนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิกในด้านการช่วยวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก

คำสำคัญ : มะเร็งต่อมลูกหมาก, ความสามารถในการวินิจฉัย, โรงพยาบาลมหาสารคาม, prostate-specific antigen, Serum PSA

^{1,2} กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลมหาสารคาม

³ กลุ่มงานพยาธิวิทยาวิภาค โรงพยาบาลมหาสารคาม

Abstract

Background: Prostate cancer is the 4th most common cancer in Thailand. At present, prostate cancer is screened using a prostate-specific antigen (PSA) marker, but the usefulness of its use for helping to diagnose prostate cancer in Mahasarakham Hospital has not been assessed.

Objective: To study correlation of serum prostate-specific antigen and histopathology of prostate cancer and evaluating its diagnostic performance in Mahasarakham hospital.

Materials and methods: Research design is analytic study by retrospective data collection. Eighty patients who had performed prostate biopsy or TUR-P since 1 January 2019 to 31 December 2021. Correlation of PSA level and histopathology result was investigated. Diagnostic performance of PSA was evaluated by determining sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy, likelihood ratio for positive test (LHR+), likelihood ratio for negative test (LHR-) and area under ROC curve.

Result: Patient age ranged from 50 to 79 years (mean 66.8 ± 6.56 years). Mean of PSA was 47.69 ± 48.896 ng/mL (range from 0.31 to 244.00 ng/mL). There were 40 patients diagnosed with adenocarcinoma, 3 patients diagnosed with chronic inflammation, 37 patients diagnosed with nodular hyperplasia. PSA >10 ng/mL and >20 ng/mL were significantly correlated with prostate cancer pathological findings (p-value <0.001). A cut-off value of 20 ng/mL PSA is more appropriate than other cut-off values to diagnose prostate cancer. PSA is also high accurate in diagnosing prostate cancer. (Area under ROC curve is 0.919, 95%CI is 0.856-0.983, p-value < 0.001).

Discussion and conclusion: This study found that at different cut-off values, PSA has different diagnostic performance for prostate cancer. The 20 ng/mL cut-off is the most suitable point for clinical use in assisting the diagnosis of prostate cancer.

Keywords: Prostate cancer, diagnostic performance, Mahasarakham hospital, prostate-specific antigen, Serum PSA

บทนำ

มะเร็งต่อมลูกหมาก เป็นมะเร็งอันดับที่ 4 ของมะเร็งเพศชายในประเทศไทย คิดเป็น 7.1 ต่อประชากรเพศชาย 100,000 คน และมีอุบัติการณ์เพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น⁽¹⁾

การเกิดมะเร็งของต่อมลูกหมากนั้นเกิดจากเซลล์ของต่อมลูกหมากได้เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ผิดปกติ คือ มีการเจริญเติบโตและการแบ่งตัวของเซลล์อย่างรวดเร็วและมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดการอุดตันของหลอดปัสสาวะ หรือมีการทำลายเซลล์ปกติของต่อมลูกหมากอย่างมากมาย เซลล์ที่โตและแบ่งตัวอย่างรวดเร็วนี้อาจจะแทรกหรือเคลื่อนย้ายไปสู่อวัยวะอื่นๆ ข้างเคียงหรืออวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น ไต ตับ ปอด หรือกระดูก ทำให้อวัยวะเหล่านั้นเสียหายและถูกทำลายไปในที่สุด ซึ่งเมื่อถึงระยะนั้นแล้วผู้ป่วยก็จะถึงแก่ชีวิตได้

การตรวจหามะเร็งต่อมลูกหมากสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตรวจทางทวารหนักเพื่อคลำต่อมลูกหมาก (Digital Rectal Examination, DRE) การตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) การตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging, MRI) การตรวจทางพยาธิวิทยา (histopathology) การตรวจเลือดหาสารบ่งชี้มะเร็ง (tumormarker) ซึ่งสารบ่งชี้มะเร็งของมะเร็งต่อมลูกหมากที่รู้จักกันดี คือ Prostate-Specific Antigen (PSA)⁽²⁾ การตรวจคัดกรองมะเร็งต่อมลูกหมากนิยมใช้การตรวจ DRE ร่วมกับการเจาะเลือดตรวจ PSA สำหรับเกณฑ์มาตรฐานในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก คือ การตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากผ่านทางทวารหนัก (transrectal ultrasound guided biopsy, TRUS) ให้ได้ชิ้นเนื้อ จำนวน 8 - 12 จุดตามแต่ขนาดของต่อมลูกหมาก โดยมีข้อบ่งชี้ในการตรวจ ได้แก่ การตรวจ DRE ผิดปกติหรือค่า PSA >4 ng/mL Prostate-Specific Antigen (PSA) เป็นโปรตีนที่สร้างจากเซลล์ในต่อมลูกหมาก ทั้งจาก

เซลล์ปกติและเซลล์มะเร็ง คนปกติส่วนใหญ่จะพบ PSA ในน้ำอสุจิ และมีจำนวนน้อยในเลือด ค่า PSA ในเลือดจะเพิ่มสูงขึ้นในภาวะมะเร็งต่อมลูกหมาก, ต่อมลูกหมากอักเสบ และต่อมลูกหมากโต⁽³⁾ ผู้ชายส่วนใหญ่มีระดับ PSA ในเลือดต่ำกว่า 4 ng/mL เมื่อเป็นมะเร็งต่อมลูกหมากค่า PSA มักจะมากกว่า 4 ng/mL แต่ผู้ที่มีค่า PSA ต่ำกว่า 4 ng/mL ก็ได้หมายความว่าไม่เป็นมะเร็งต่อมลูกหมาก เนื่องจาก 15% ของผู้ชายที่มี PSA ต่ำกว่า 4 ng/mL ตรวจพบมะเร็งต่อมลูกหมากในการตรวจชิ้นเนื้อได้ ผู้ชายที่มีระดับ PSA ระหว่าง 4 ถึง 10 ng/mL โอกาสของการมีมะเร็งต่อมลูกหมากอยู่ที่ประมาณ 25% หาก PSA มากกว่า 10 ng/mL โอกาสของการมีมะเร็งต่อมลูกหมากจะเพิ่มเป็นมากกว่า 50% การเลือกค่า PSA ที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งค่าความไวที่ควรสูงพอเพื่อไม่ให้ผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งเสียโอกาสในการรักษาตั้งแต่ระยะเริ่มแรก และควรมีค่าความจำเพาะที่ไม่ต่ำจนเกินไป เพื่อลดโอกาสที่ผู้ป่วยจะถูกตัดชิ้นเนื้อโดยไม่จำเป็น

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของระดับ PSA ในเลือดกับผลการตรวจชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยา และหาความสามารถในการวินิจฉัย (diagnostic value) มะเร็งต่อมลูกหมากของ PSA เนื่องจากปัจจุบันมีการศึกษาถึง diagnostic value ของ PSA ในมะเร็งต่อมลูกหมากอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ แต่การศึกษาในโรงพยาบาลของประเทศไทยยังมีอย่างจำกัด และยังไม่มีการศึกษาในโรงพยาบาลมหาสารคาม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญและช่วยในการตัดสินใจต่อการรักษาผู้ป่วยในโรงพยาบาลมหาสารคามได้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา ระดับ PSA ในเลือดเพื่อหาความสัมพันธ์กับผลการตรวจทางพยาธิวิทยา และเพื่อหา diagnostic value ของ PSA โดยการหาค่า Sensitivity,

Specificity, Positive predictive value, Negative predictive value, Area under the curve of ROC ของ PSA เมื่อเทียบกับ histopathology ของมะเร็งต่อมลูกหมากในโรงพยาบาลมหาสารคาม

วัสดุและวิธีการ

เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Analytic study by retrospective data collection) ในผู้ป่วยชาย จำนวน 80 ราย โดยการทบทวนข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่ได้รับการตัดชิ้นเนื้อต่อมลูกหมากในโรงพยาบาลมหาสารคาม ตั้งแต่ 1 มกราคม 2562 ถึง 31 ธันวาคม 2564 เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยอายุ 20 ปีขึ้นไป, มีผลตรวจ PSA ของโรงพยาบาลมหาสารคามเอง, ได้รับการทำ core needle biopsy/ TUR-P/ Prostatectomy ที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และมี histopathology report เกณฑ์การคัดเลือกออก (exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ไม่มีผลตรวจ PSA ของโรงพยาบาลมหาสารคาม, ทำการตรวจชิ้นเนื้อหรือผ่าตัดต่อมลูกหมาก ภายนอกโรงพยาบาลมหาสารคาม, ไม่มี histopathology report และมีภาวะการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยยาต้านจุลชีพ หากอัตราการตรวจพบว่าเป็นหรือไม่เป็นมะเร็งต่อมลูกหมากในแต่ละระดับของ PSA โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 0-4 ng/mL, 4-10 ng/mL, 10-20 ng/mL และ > 20 ng/mL และหาความสัมพันธ์ของ PSA กับผลตรวจทางพยาธิวิทยา โดยกำหนดค่า cut-off ของ PSA ตามระดับที่แบ่งไว้ คือ cut-off ที่ 4 ng/mL, 10 ng/mL และ 20 ng/mL เปรียบเทียบกับผลตรวจทางพยาธิวิทยา คือ การเป็น

มะเร็งและไม่เป็นมะเร็ง โดยใช้ Chi-Square test หรือ Fisher's Exact test

ประเมินความสามารถในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมากของ PSA โดยหาค่าความไว (sensitivity) ความจำเพาะ (specificity) ค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value, PPV) ค่าพยากรณ์ลบ (negative predictive value, NPV) โอกาสในการเป็นโรค (likelihood ratio for positive test, LHR+) โอกาสในการไม่เป็นโรค (likelihood ratio for negative test, LHR-) ในแต่ละจุด cut-off และประเมินความแม่นยำโดยการคำนวณพื้นที่ใต้โค้ง receiver operating characteristic (ROC) curve วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS (22.0) ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ p-value < 0.05

ผลการศึกษา

ลักษณะทั่วไปและข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วย

ผู้ป่วยชาย จำนวน 80 ราย มีอายุตั้งแต่ 50 ถึง 79 ปี อายุเฉลี่ย 66.8 ± 6.56 ปี ระดับค่า PSA มีค่าเฉลี่ย 47.69 ± 48.896 ng/mL (พิสัย 0.31 - 244.00 ng/mL) พบผู้ป่วยเป็นมะเร็งชนิด adenocarcinoma จำนวน 40 ราย (ร้อยละ 50.0) เป็น chronic inflammation จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 3.8) และเป็น nodular hyperplasia จำนวน 37 ราย (ร้อยละ 46.2) ในรายที่เป็น adenocarcinoma พบ clinical stage II จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 7.5), stage III จำนวน 16 ราย (ร้อยละ 40.0) และ stage IV จำนวน 21 ราย (ร้อยละ 52.5) ดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางคลินิก

ข้อมูลทางคลินิก		จำนวน	ร้อยละ
อายุ	พิสัย	50-79 ปี	
	เฉลี่ย	66.8 ปี (SD = 6.56)	
PSA	พิสัย	0.31-244.0 ng/mL	
	เฉลี่ย	47.69 (SD = 48.896)	
Nodular hyperplasia		37	46.2
Chronic inflammation		3	3.8
Adenocarcinoma		40	50.0
Clinical stage	Stage II	3	7.5
	Stage III	16	40.0
	Stage IV	21	52.5

ความสัมพันธ์ของระดับค่า PSA และผลตรวจพยาธิวิทยา

เมื่อใช้ค่า PSA ที่ระดับต่างๆ กัน มาจำแนกผลตรวจพยาธิวิทยา พบว่า ที่ค่า PSA 0-4 ng/mL ไม่พบมะเร็ง, ค่า PSA 4-10 ng/mL พบมะเร็ง 1 ราย หรือ ร้อยละ 2.5 ของผู้ป่วยมะเร็งต่อมลูกหมากทั้งหมด, ค่า PSA 10-20 ng/mL พบมะเร็ง 4 ราย (ร้อยละ 10.0) และค่า PSA > 20 ng/mL พบมะเร็ง 35 ราย

(ร้อยละ 87.5) ดังแสดงตารางที่ 2 และเมื่อนำไปหาความสัมพันธ์กับผลตรวจทางพยาธิวิทยาในการเป็นมะเร็งและไม่เป็นมะเร็ง โดยกำหนดค่า cut-off ที่ 4, 10 และ 20 ng/mL พบว่า PSA > 10 ng/mL และ > 20 ng/mL มีความสัมพันธ์กับผลตรวจพยาธิวิทยาที่เป็นมะเร็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลตรวจพยาธิวิทยาจำแนกตามระดับค่า PSA (n = 80)

ระดับค่า PSA (ng/ml)	ผลตรวจพยาธิวิทยา	
	เป็นมะเร็ง (ราย)	ไม่เป็นมะเร็ง (ราย)
0-4	0	4
4-10	1	13
10-20	4	16
> 20	35	7
รวม	40	40

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของ PSA ที่จุด cut-off ต่างๆกับผลตรวจพยาธิวิทยา

PSA Cut-off	ระดับค่า PSA (ng/mL)	ผลตรวจพยาธิวิทยา		P-value
		เป็นมะเร็ง (ราย)	ไม่เป็นมะเร็ง (ราย)	
4 ng/mL	≤ 4	0	4	0.058
	> 4	40	36	
10 ng/mL	≤ 10	1	17	0.000*
	> 10	39	23	
20 ng/mL	≤ 20	5	33	0.000*
	> 20	35	7	

*มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001)

ความสามารถในการวินิจฉัยมะเร็ง ต่อมลูกหมากของค่า PSA ที่จุด cut-off ต่างๆ

เมื่อใช้ค่า PSA ที่จุด cut-off 4, 10 และ 20 ng/mL ในการประเมินความสามารถในการวินิจฉัย พบว่าค่า cut-off ที่ 4, 10 และ 20 ng/mL มีความไว 100%, 97.50% และ 87.50% ตามลำดับ ความจำเพาะ 10.00%, 42.50% และ 82.50% ตามลำดับ ค่าพยากรณ์บวก (PPV) เท่ากับ 52.63%, 62.90% และ 83.33% ตามลำดับ ค่าพยากรณ์ลบ

(NPV) เท่ากับ 100.00%, 94.44%, 86.84% ตามลำดับ ค่าความถูกต้อง (accuracy) เท่ากับ 58.16%, 70.00% และ 85.00% ตามลำดับ จุด cut-off ที่ 20 ng/mL มี LHR+ เท่ากับ 5 (อยู่ในช่วง 5-10) ซึ่งถือว่ามีความแม่นยำปานกลาง ในการนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิกในการเป็น diagnostic value ส่วนจุด cut-off ที่ 4 ng/mL และ 10 ng/mL มี LHR+ เท่ากับ 1.11 และ 1.70 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าไม่มีประโยชน์ในการนำไปใช้เป็น diagnostic value ดังแสดงตารางที่ 4

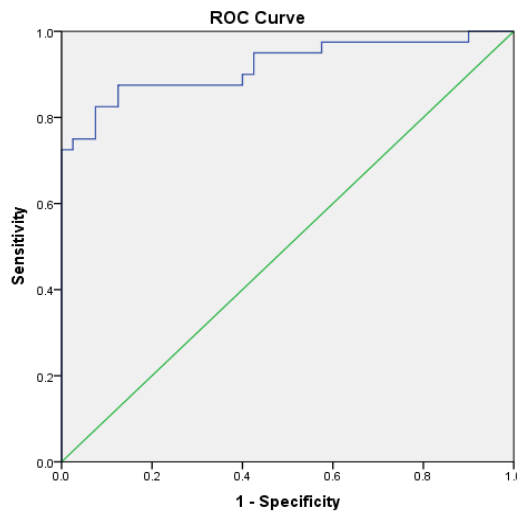
ตารางที่ 4 ความสามารถในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมากของ PSA ที่จุด cut-off ต่างๆ

PSA cut-off	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	LHR+	LHR-	Accuracy
4 ng/mL	100.00%	10.00%	52.63%	100.00%	1.11	0.00	58.16%
10 ng/mL	97.50%	42.50%	62.90%	94.44%	1.70	0.06	70.00%
20 ng/mL	87.50%	82.50%	83.33%	86.84%	5.00	0.15	85.00%

การประเมินความแม่นยำของการใช้ค่า PSA ใน เลือดวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก

การคำนวณพื้นที่ใต้โค้ง ROC curve พบว่า ค่า PSA มีความแม่นยำในระดับสูงมาก ในการ

วินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก (พื้นที่ใต้ ROC curve = 0.919, 95%CI = 0.856-0.983, p-value <0.001) ดังแสดงภาพที่ 1



พื้นที่ใต้ ROC curve = 0.919 (95% CI = 0.856-0.983), P-value <0.001

ภาพที่ 1 แสดง ROC curve ของค่า PSA

สรุปและวิจารณ์

การศึกษานี้พบว่าค่า PSA ที่ระดับ 4-10 ng/mL มีอัตราการพบมะเร็งต่อมลูกหมาก ร้อยละ 2.5 แต่เมื่อค่า PSA เพิ่มขึ้นเป็น 10-20 ng/mL อัตราการพบมะเร็งต่อมลูกหมากเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 10 และเพิ่มเป็นร้อยละ 87.5 เมื่อค่ามากกว่า 20 ng/mL นอกจากนี้ยังพบว่าค่า PSA ที่มากกว่า 10 ng/mL และมากกว่า 20 ng/mL มีความสัมพันธ์กับการตรวจพบมะเร็งต่อมลูกหมากด้วยการตรวจทางพยาธิวิทยา ซึ่งเป็น gold standard ในการวินิจฉัยมะเร็ง

ค่า PSA ที่มากกว่า 10 ng/mL และ มากกว่า 20 ng/mL จึงมีความน่าสนใจในการนำไปประเมินความสามารถในการวินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก และเมื่อประเมินโดยการหาค่าความไว ความจำเพาะ PPV NPV LHR+, LHR- และ accuracy พบว่าการใช้ค่า cut-off ที่ 20 ng/mL มีความไว ความจำเพาะ PPV NPV และ accuracy ที่สูงกว่าค่า cut-off อื่นๆ (sensitivity 87.50%, specificity 82.50%, PPV 83.33%, NPV 86.84%, LHR+ 5.00, LHR- 0.15 และ accuracy 85.00%) โดยค่า cut-off นี้เป็นจุดที่มีประโยชน์มากที่สุดในการนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิก ซึ่งสอดคล้อง

กับการศึกษาของวุฑฒา สว่างสุภากุล ที่รายงานว่าค่า PSA ที่มากกว่า 20.00 ng/ml สัมพันธ์กับมะเร็งต่อมลูกหมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽⁵⁾ และมีการศึกษาของบรรณกิจ โลจนาภิวัฒน์ และคณะ ที่พบว่าค่า cut-off ของ PSA ที่ 20.00 ng/mL เป็นจุดที่มี sensitivity = 65.8%, specificity = 87.5% และ LHR+ =5.27⁽⁶⁾

ปัจจุบันมีการใช้ค่า PSA ที่มากกว่า 4 ng/mL ในการคัดกรองมะเร็งต่อมลูกหมาก ในการศึกษานี้ก็พบว่าค่า PSA > 4 ng/mL เหมาะสำหรับการคัดกรองเช่นกันเนื่องจากมีความไวสูง พบว่าค่า cut-off ของ PSA ที่ 4 ng/mL และ 10 ng/mL มี sensitivity ที่สูงถึง 100% และ 97.5% ตามลำดับ แต่มี specificity เพียง 10% และ 42.5% ตามลำดับ รวมถึงค่า PPV, LHR+ และ accuracy ที่ต่ำ จึงไม่เหมาะในการใช้วินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก เมื่อเทียบกับค่า cut-off ที่ 20.00 ng/mL ซึ่งมีความสามารถในการวินิจฉัยที่ดีกว่า

พื้นที่ใต้ ROC curve ของการใช้ค่า PSA วินิจฉัยมะเร็งต่อมลูกหมาก เท่ากับ 0.919 หมายความว่าค่า PSA มีความแม่นยำในระดับดีมากในการวินิจฉัย

