

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Lassen Veränderungen des
Prostata-spezifischen Antigen-
(PSA-) Spiegels nach
Prostatastanzbiopsie Rückschlüsse
auf das pathologische Ergebnis zu?**

Volkmer BG, Gottfried H-W

Herkommer K, Küfer R, Neßlauer T

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2004; 11 (2)

(Ausgabe für Österreich), 11-14

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2004; 11 (2)

(Ausgabe für Schweiz), 10-13

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 2004; 11 (2)

(Ausgabe für Deutschland), 8-11

Homepage:

www.kup.at/urologie

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Lassen Veränderungen des Prostata-spezifischen Antigen- (PSA-) Spiegels nach Prostatastanzbiopsie Rückschlüsse auf das pathologische Ergebnis zu?

B. G. Volkmer, K. Herkommer, R. Küfer, T. Neßlauer, H.-W. Gottfried

Einleitung: Die diagnostische Biopsie der Prostata führt bekanntermaßen zum Anstieg des Serum-PSA-Spiegels. Diese prospektive Untersuchung sollte die Frage klären, ob die Änderungen des Serum-PSA-Spiegels nach Stanzbiopsie Rückschlüsse auf das histologische Ergebnis zulassen und so als Entscheidungshilfe bei der Frage der Rebiopsie dienen können. **Patienten und Methoden:** Insgesamt 79 konsekutive Patienten mit klinischem Verdacht auf das Vorliegen eines Prostatakarzinoms (PCA) und einem Gesamt-PSA < 50 ng/ml wurden in die Studie eingeschlossen. Ausschlusskriterien waren klinische Hinweise für eine Prostatitis und Prostatabiopsie innerhalb der letzten 3 Monate. Die Serum-PSA-Werte wurden mit einem ultrasensitiven Enzymimmunoassay bestimmt. Die Bestimmung des Gesamt-PSA und des freien PSA im Serum erfolgte unmittelbar vor und 60 Minuten nach der Biopsie. Die Spiegel des Gesamt-PSA und freien PSA, sowie die f/t-PSA-Ratio vor und nach Biopsie wurden in Korrelation zum histologischen Ergebnis gesetzt. **Ergebnisse:** 86 Biopsieserien wurden bei 79 Patienten durchgeführt. 38 Biopsieserien diagnostizierten ein PCA, 48 eine benigne Prostatahyperplasie (BPH). Die abschließende Histologie nach wiederholter Biopsie war PCA und BPH in je 43 Fällen. Insgesamt fand sich ein Anstieg des durchschnittlichen Gesamt-PSA von 18,39 ng/ml auf 107,8 ng/ml, des durchschnittlichen freien PSA von 3,43 ng/ml auf 33,7 ng/ml und der durchschnittlichen f/t PSA-Ratio von 18,1 % auf 52,0 %. Es fand sich keine Korrelation zwischen dem Anstieg dieser Parameter und der Anzahl der Biopsiezylinder (4–51). Bezüglich des histologischen Befundes ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede für das Gesamt-PSA vor und die f/t PSA-Ratio vor und nach Stanzbiopsie. **Schlußfolgerung:** Die Analyse der PSA-Parameter nach Stanzbiopsie bietet keine zusätzliche Information über die konventionellen PSA-Parameter vor der Biopsie hinaus. Sie korrelieren vor allem nicht mit falsch-negativen Biopsie-Ergebnissen und sind daher bei der Entscheidung zur Rebiopsie nicht hilfreich.

Introduction: Diagnostic biopsy of the prostate is known to cause elevation of serum prostate-specific antigen (PSA) levels. The aim of this prospective study was to look at a potential correlation between the degree of postbiopsy changes of the serum total and free PSA-levels and the free-to-total (f/t) PSA-ratio regarding histological diagnosis. **Material and methods:** A total of 79 consecutive patients suspicious for prostate cancer (PCA) with a total PSA < 50 ng/ml were included. Exclusion criteria were any signs of prostatitis or prostate needle biopsy within the last 3 months. PSA was measured using an ultra-sensitive enzyme immunoassay. Serum total and free PSA-levels were taken immediately before and 60 minutes after biopsy. Pre- and postbiopsy levels of total and free PSA as well as f/t PSA-ratio were compared in respect of final histology diagnosis. **Results:** 86 series of biopsies were performed in 79 patients. 38 biopsies revealed PCA, 48 benign prostatic hyperplasia (BPH). Final diagnosis after repeated biopsies was PCA and BPH in 43 cases each. Overall, the mean total PSA was rising from 18.39 ng/ml to 107.8 ng/ml, mean free PSA from 3.43 ng/ml to 33.7 ng/ml and mean f/t PSA-ratio from 18.1 % to 52.0 %. There was no correlation between increase of any of parameters and number of biopsy cores (4–51). Total PSA and free-to-total PSA-ratio before the biopsy and free-to-total PSA-ratio after the biopsy revealed to be statistically significant changed between patients with PCA and those with BPH. **Conclusion:** Analysis of postbiopsy PSA-parameters does not provide additional information compared to the pre-biopsy PSA values as conventionally applied. Post-biopsy PSA levels do not correlate with false negative biopsy result and thus do not add clinically valuable information concerning the decision for repeated biopsies in negative results. *J Urol Urogynaekol 2004; 11 (2): 11–14.*

Prostata-spezifisches Antigen (PSA) gilt als der beste serologische Marker für Prostataerkrankungen mit besonderem Wert für die Diagnose des Prostatakarzinoms. Der Serum-PSA-Spiegel wird durch das Volumen der Prostata-Transitionalzone und das Volumen der ganzen Prostata beeinflusst. Entzündliche Erkrankungen der Prostata können zu einer akuten Erhöhung des Serum-PSA-Spiegels auf bis zu 100 ng/ml führen. Ejakulationen, die digitale rektale Untersuchung (DRE), der transrektale Ultraschall der Prostata (TRUS) oder Fahrradfahren können vorübergehende leichte Anstiege des PSA-Spiegels zur Folge haben [1]. Invasivere Maßnahmen, wie die Nadelbiopsie der Prostata, können zu deutlicheren vorübergehenden PSA-Erhöhungen führen [2]. Furuya und Mitarbeiter [3] konnten zeigen, daß eine Stunde nach Prostatastanzbiopsie die Ratio aus freiem zu gesamtem PSA (f/t PSA-Ratio) bei Patienten mit Prostatakarzinom im Vergleich zu Patienten mit benigner Prostatahyperplasie (BPH) niedriger ist.

Ziel dieser Studie war es, an einer größeren Fallzahl zu untersuchen, ob die Veränderungen des freien und gesamten Serum-PSA-Spiegels nach Prostatastanzbiopsie das histologische Ergebnis vorhersagen können. Dies könnte insbesondere bei der Entscheidung helfen, ob nach einer Biopsieserie ohne Malignomnachweis eine zweite Biopsieserie erfolgen sollte.

Patienten und Methoden

Insgesamt 79 konsekutive Patienten wurden in diese prospektive Studie eingeschlossen. Einschlusskriterien waren der klinische Verdacht auf das Vorliegen eines Prostatakarzinoms (PCA), also ein suspekter Tastbefund bei der digital-rektalen Untersuchung und/oder ein suspekter Befund bei der transrektalen Sonographie der Prostata und/oder ein Gesamt-Serum-PSA-Spiegel von > 4 ng/ml. Einverständnis des Patienten nach ausführlicher Aufklärung war Voraussetzung. Ausschlusskriterien waren eine akute Prostatitis oder vorangegangene Prostatabiopsien innerhalb der letzten 3 Monate oder ein Serum-PSA-Spiegel > 50 ng/ml.

Alle Patienten erhielten eine Antibiotika-Prophylaxe mit Levofloxacin 200 mg am Abend und Morgen vor und am Abend nach der Biopsie. Vor der Biopsie wurde ein transrektaler Ultraschall der Prostata mit 3-dimensionaler Vermessung des Prostatavolumens und des Volumens der Transitionalzone durchgeführt. Alle Biopsien erfolgten sonographisch gesteuert über einen transrektalen Zugang. Die erste Biopsieserie umfaßte eine standardisierte Sextantenbiopsie (apikal, basal und Transitionalzone beidseits) mit zusätzlichen Stanzzyklindern aus allen suspekten Arealen. Bei wiederholter Biopsieserie wurden nach Bedarf zusätzliche Areale untersucht.

Aus der Urologischen Universitätsklinik Ulm

Korrespondenzadresse: Dr. med. Björn G. Volkmer, Urologische Universitätsklinik Ulm, Prittwitzstr. 43, D-89075 Ulm, E-mail: bjoern.volkmer@medizin.uni-ulm.de

Tabelle 1: Statistische Analyse der PSA-Parameter vor und nach Biopsie bei BPH- und PCA-Patienten in Abhängigkeit vom histologischen Ergebnis der jeweiligen Biopsie und vom definitiven histologischen Ergebnis nach wiederholter Biopsie (t-Test für unverbundene Stichproben).

	Histologie der jeweiligen Biopsie-Serie			Definitive Histologie		P
	BPH	PCA	P	BPH	PCA	
	(n = 44)	(n = 39)		(n = 41)	(n = 42)	
Gesamt-PSA vor Biopsie	8,5 ± 5,5	28,3 ± 40,9	0,0013	744 ± 4,4	26,0 ± 38,6	0,0025
Freies PSA vor Biopsie	1,6 ± 1,5	5,6 ± 16,8	n.s.	1,6 ± 1,5	5,0 ± 15,8	n.s.
f/t PSA-Ratio vor Biopsie	21,2 ± 12,1	14,4 ± 10,7	0,0098	23,0 ± 12,0	13,8 ± 10,1	0,0003
Gesamt-PSA nach Biopsie	46,0 ± 42,4	71,4 ± 75,8	n.s.	44,4 ± 43,2	68,7 ± 72,5	n.s.
Freies PSA nach Biopsie	30,5 ± 33,1	37,5 ± 53,9	n.s.	29,9 ± 33,6	36,9 ± 51,8	n.s.
f/t PSA-Ratio nach Biopsie	58,5 ± 22,8	47,2 ± 25,0	0,0337	60,1 ± 21,0	47,5 ± 25,0	0,0163

Tabelle 2: F/t PSA-Ratio vor Biopsie bei 80 Prostatabiopsie-Serien bezogen auf die definitive Histologie nach wiederholter Biopsie: Sensitivität: 97,4 %, Spezifität: 48,78 %, Effizienz: 72,50 %.

	f/t PSA-Ratio vor Biopsie < 20 %	f/t PSA-Ratio vor Biopsie > 20 %	Gesamt
Definitive Histologie: PCA	38	1	39
Definitive Histologie: BPH	21	20	41
Gesamt	59	21	80

Bei allen Patienten wurden das gesamte und freie Serum-PSA unmittelbar vor Beginn der Biopsieserie und 60 Minuten nach der letzten Stanzbiopsie bestimmt. Das Serum-PSA wurde mittels eines ultrasensitiven Enzym-Immunoassays (Biermann DPC, Bad Nauheim, Deutschland) gemessen. Patienten mit negativer erster, aber positiver weiterer Biopsieserie wurden als Prostatakarzinom-Patienten für alle Biopsieserien gewertet. Zum Vergleich von PSA-Spiegeln zwischen Patienten mit PCA und BPH wurde ein t-Test für unverbundene Stichproben durchgeführt. Die Signifikanz wurde definiert als $p < 0,05$. Die Gruppen wurden verglichen bezüglich der definitiven Diagnose (PCA oder BPH) und bezüglich des histologischen Ergebnisses der jeweiligen Biopsieserie.

Ergebnisse

Bei 79 Patienten führten wir insgesamt 86 Biopsieserien durch. 5 Patienten erhielten 2, 1 Patient 3 Biopsieserien, um die Diagnose zu bestätigen. 48 Biopsien erbrachten keinen Hinweis auf Malignität, während 38 Biopsien ein Prostatakarzinom sicherten. Die definitive Diagnose lautete BPH bei 41, PCA bei 38 Patienten. 43 der 86 Biopsieserien wurden bei Patienten durchgeführt, bei denen abschließend ein PCA gefunden wurde, während 43 Biopsieserien bei Patienten mit gesicherter BPH erfolgten.

Die durchschnittlichen PSA-Werte vor Biopsie lauten: Gesamt-PSA: $18,39 \pm 31,35$ ng/ml (0,6–212,0 ng/ml); freies PSA: $3,43 \pm 10,93$ ng/ml (0,2–100,0 ng/ml) und f/t PSA-Ratio: $18,1 \pm 11,8$ % (5,1–69,2 %). Ein signifikanter Anstieg der durchschnittlichen PSA-Parameter 60 Minuten nach Biopsie konnte in allen Fällen beobachtet werden: Gesamt-PSA: $107,8 \pm 280,89$ ng/ml (0,9–1729,0 ng/ml); $p = 0,003$; freies PSA: $33,7 \pm 42,79$ ng/ml (0,4–250,0 ng/ml); $p < 0,001$; f/t PSA-Ratio: $52,0 \pm 25,40$ % (1,0–92,0 %); $p < 0,001$.

Bei drei Patienten fand sich eine histologisch gesicherte Biopsie der Samenblasen. Nur bei diesen Patienten zeigte sich ein Anstieg des Gesamt-PSA auf Spiegel > 1.000 ng/ml. Aus diesem Grund wurden diese drei Fälle für die weitere statistische Analyse ausgeschlossen.

Es fand sich keine Korrelation zwischen der Anzahl der Biopsien und den Änderungen der gesamten und freien PSA-Werte (Abbildung 1 und 2). Es ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede des Gesamt-PSA vor und des freien PSA vor und der f/t PSA-Ratio vor und nach der Biopsie zwischen Patienten mit BPH und Patienten mit PCA in der jeweiligen Biopsieserie. Ähnliche Ergebnisse erhielten wir für die Patienten mit BPH oder PCA als abschließende Diagnose (Tabelle 1).

Da der Anstieg der f/t PSA-Ratio mit der Ratio vor Biopsie nicht signifikant korreliert war (Abbildung 3), führten wir statistische Analysen durch, um den Einfluß der PSA-Ratio vor und nach Biopsie zu untersuchen. Bei 38 der 39 Fälle mit PCA als abschließender Diagnose war die f/t PSA-Ratio < 20 % vor der Biopsie, während dies nur bei 21 der 41 Biopsie-Serien bei BPH-Patienten der Fall war. Die Sensitivität der PSA-Ratio vor Biopsie mit einem Cutoff-Level von 20 % lag bei 97,4 %, die Spezifität bei 48,8 % und der positive prädiktive Wert bei 72,5 % (Tabelle 2).

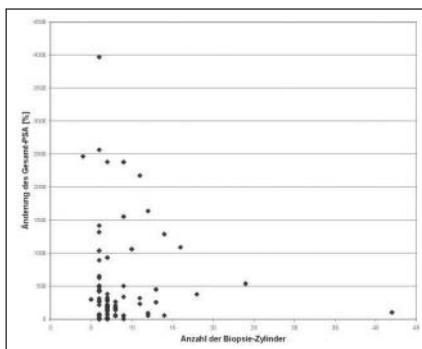


Abbildung 1: Korrelation zwischen der Anzahl der Biopsien und der Änderung des Gesamt-PSA. Korrelation: $r = -0,0402$ (n.s.).

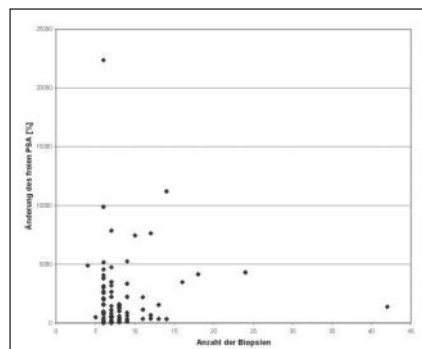


Abbildung 2: Korrelation zwischen der Anzahl der Biopsien und der Änderung des freien PSA. Korrelation: $r = 0,03571$ (n.s.).

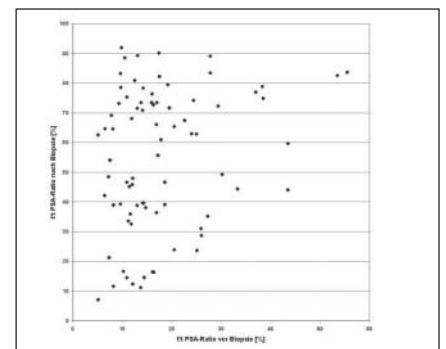


Abbildung 3: Korrelation zwischen der f/t PSA-Ratio vor und nach Biopsie. Korrelation: $r = 0,25617$ (n.s.).

Tabelle 3: Daten von 6 Patienten mit 2 oder 3 Prostatabiopsie-Serien.

Pat.	Biopsie-Serie PSA	Vor Biopsie			Nach Biopsie			Biopsie Resultat	Definitive Histologie
		Ges. PSA	Freies Ratio	f/t-PSA-PSA	Ges. PSA	Freies Ratio	f/t-PSA-		
#1	#1	30,9	3,38	11	69,2	43,2	62	BPH	PCA
	#2	31,5	3,20	10	198,4	149,4	75	PCA	PCA
#2	#1	8,8	0,64	7	10,2	2,2	21	BPH	PCA
	#2	10,0	0,70	7	11,2	2,5	22	BPH	PCA
	#3	10,3	0,66	6	15,3	6,5	42	PCA	PCA
#3	#1	13,4	1,90	14	78,6	61,6	78	BPH	PCA
	#2	12,9	1,68	13	97,7	70,0	70	BPH	PCA
#4	#1	10,5	1,24	12	17,2	5,6	33	BPH	PCA
	#2	16,1	1,55	10	98,0	81,7	83	PCA	PCA
#5	#1	10,2	1,23	12	1729*	17,0	1	BPH	BPH
	#2	11,7	1,12	10	19,2	7,5	39	BPH	BPH
#6	#1	2,3	1,00	42	52,4	23,1	44	BPH	BPH
	#2	2,3	1,10	48	7,7	4,6	59	BPH	BPH

* Extensiver PSA-Anstieg durch Biopsie der Samenblasen.

Von besonderem Interesse sind die 6 Patienten, bei denen mehr als eine Biopsie-Serie im Rahmen dieser Studie erfolgt ist (Tabelle 3). Vier von ihnen hatten abschließend ein PCA, während sich bei zweien nur eine BPH fand. Einer der Patienten mit BPH zeigte einen PSA-Anstieg auf 1729 ng/ml aufgrund einer Samenblasenbiopsie. In allen Fällen mit histologisch gesichertem PCA in der letzten Biopsie lag die initiale f/t PSA-Ratio < 20 %.

In der Gruppe der PCA-Patienten fand sich keine Korrelation des Anstieges der Ratio freies/gesamtes PSA zum Tumorstadium. Es bestand eine hoch-signifikante Korrelation des histologischen Ergebnisses und der PSA-Density, sowie der PSA-Density der Transitionalzone. Es fand sich dagegen keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem endgültigen histologischen Ergebnis und dem Anstieg des gesamten oder freien PSA oder der f/t PSA-Ratio.

Diskussion

Ein Einfluß der digital-rektalen Untersuchung der Prostata auf die Serum-PSA-Konzentration konnte erstmals 1992 demonstriert werden [4, 5]. Seit damals ist eine Reihe von Einflußfaktoren beschrieben worden: Die Prostata-Massage [6], der Harnverhalt [1], die Ejakulation [7, 8], die Zystoskopie [9, 10, 11], der Katheterismus [1], die Koloskopie [12] und der transrektale Ultraschall der Prostata [6, 9, 13]. Bei einigen dieser Studien zeigte sich ein signifikanter Anstieg des Gesamt-PSA, wenn die klinische Relevanz auch gering blieb. Bossens und Mitarbeiter [14] entnahmen mehrfach Blutproben nach digital-rektaler Untersuchung oder transrektaler Stanzbiopsie der Prostata in unterschiedlichen Zeitabständen von 1 Minute bis 24 Stunden. Bei den meisten Patienten wurden die maximalen PSA-Erhöhungen zwischen 30 und 60 Minuten nach der Manipulation registriert. Die meisten Studien über Veränderungen des PSA-Spiegels nach transrektalen oder transurethralen Prozeduren beziehen sich auf diese Zeitspanne.

Alle publizierten Studien über den Effekt von Prostatastanzbiopsien auf den Serum-PSA-Spiegel konnten einen signifikanten Anstieg des Gesamt-PSA nachweisen: Bossens et al. [14] fanden einen 1,3–9,5fachen Anstieg bei 7 Patienten, Yuan et al. [6] zeigten einen sofortigen 1,63–6,24fachen Anstieg des Gesamt-PSA vom Ausgangswert bei 92 von 100 Patienten. Biopsie-Serien mit 3 oder weniger Stanzbiopsien führten zu einem geringeren An-

stieg als Biopsie-Serien mit 4 oder mehr Biopsien. In unserer Serie, in der bei allen Patienten 4 oder mehr Stanzzyylinder entnommen wurden, konnten keine Korrelationen zwischen dem Anstieg der PSA-Parameter und der Anzahl der Biopsien gefunden werden. Dew et al. [9] publizierten einen signifikanten Anstieg der Serum-PSA-Spiegel nach Prostatastanzbiopsie bei einer kleinen Patientengruppe mit einem mittleren Anstieg um 6 ng/ml. Oesterling et al. [11] berichteten über einen sofortigen Anstieg des Serum-PSA-Spiegels bei 32 Männern mit Prostatabiopsie oder transurethraler Resektion der Prostata. Es fanden sich mittlere Anstiege von 7,9 ng/ml in der Biopsie-Gruppe und von 5,9 ng/ml in der TUR-P-Gruppe. Follow-up-Untersuchungen des Serum-PSA-Spiegels über 14 Tage zeigten bei mindestens 25 % der Patienten nach Stanzbiopsie eine prolongiertere PSA-Erhöpfung, als diese von den Halbwertszeiten zu erwarten gewesen wäre [6].

Dies führte zu der Hypothese, daß eine Prostatabiopsie zu einem länger anhaltenden PSA-Leck führen kann. Furuya und Mitarbeiter zeigten eine Korrelation zwischen den Veränderungen der PSA-Spiegel und der f/t PSA-Ratio und den histologischen Ergebnissen der Prostatastanzbiopsie bei 35 Männern auf: Nur in 9 Fällen ließ sich ein Prostatakarzinom nachweisen. Wie in unserer Studie erfolgte auch hier die Blutentnahme vor und 60 Minuten nach der Biopsieserie. Alle Patienten zeigten einen Anstieg des gesamten und freien PSA und der f/t PSA-Ratio. Diese Studie zeigte einen geringeren Anstieg der f/t PSA-Ratio bei Patienten mit Prostatakarzinom als bei Patienten mit BPH. Bei den 9 Patienten mit Prostatakarzinom fand sich ein geringerer Anstieg der f/t PSA-Ratio bei Tumoren im Stadium C/D als bei Fällen im Stadium B. Allerdings war die Anzahl der untersuchten Patienten sehr klein, besonders in der PCA-Gruppe. Die hier vorgelegte Studie untersucht dagegen eine größere Patientenserie. Obwohl sich nach Biopsie ein signifikanter Anstieg von gesamtem und freiem PSA und von der f/t PSA-Ratio vom Ausgangswert nachweisen ließ, konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit BPH und mit PCA in der jeweiligen Biopsie-Serie oder im endgültigen histologischen Befund gezeigt werden. Die absolute f/t PSA-Ratio nach Biopsie zeigte zwar einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen BPH- und PCA-Patienten, dieser war aber ein wesentlich schwächerer Parameter als die PSA-Ratio vor der Biopsie, die letztendlich die höchste statistische Signifikanz für das endgültige histologische Er-

gebnis in unserer Biopsie-Serie mit einem positiven prädiktiven Wert von 72,5 % zeigte.

Obwohl die f/t PSA-Ratio bekanntermaßen nicht zwischen entzündlichen Prozessen und PCA differenzieren kann [15], bietet sie zumindest eine hilfreiche Information bei der Differenzierung zwischen benignen und malignen Prostataerkrankungen, die über die Signifikanz des Gesamt-PSA-Spiegels allein hinausgehen [16]. In unserer Studie war dies der beste prädiktive Faktor für ein Prostatakarzinom bei wiederholten Biopsien in Übereinstimmung mit früher publizierten Daten [17]. Das komplexe PSA (cPSA) als einer der neuesten PSA-Parameter zeigte keinen signifikanten Anstieg bei Patienten mit PCA und einen minimalen, aber signifikanten Anstieg bei Patienten mit BPH nach Prostatastanzbiopsie, während sich ein signifikanter Anstieg des Gesamt-PSA um durchschnittlich 19,79 ng/ml zeigte [18].

Zusammenfassend bestätigen diese Daten einen Anstieg des gesamten und freien PSA-Spiegels und der Ratio freies/gesamtes PSA durch Prostatastanzbiopsien, der aber nicht zur Anzahl der Biopsien korreliert ist. Das Gesamt-PSA und die PSA-Ratio vor Biopsie erwiesen sich als die besten prädiktiven Werte für das abschließende histologische Ergebnis. Aus der Analyse der Serum-PSA-Parameter nach der Biopsie ließ sich hierfür kein zusätzlicher Benefit erzielen. Es fand sich keine Korrelation zwischen dem Anstieg der f/t PSA-Ratio und dem histologischen Ergebnis oder der Tumorausdehnung.

Literatur:

1. Tchetchen MBN, Oesterling JE. The effect of prostatitis, urinary retention, ejaculation, and ambulation on the serum prostate-specific antigen concentration. *Urol Clin N Am* 1997; 24: 283.
2. Klein LT, Lowe FC. The effects of prostatic manipulation on prostate-specific antigen levels. *Urol Clin N Am* 1997; 24: 293.
3. Furuya Y, Akakura K, Ichikawa T, Masai M, Igarashi T, Ito H. Effect of prostatic biopsy on free-to-total prostate-specific antigen ratio in patients with prostate cancer. *Int J Urol* 2000; 7: 49.
4. Chybowski FM, Bergstralh EJ, Oesterling JE. The effect of digital rectal examination on the serum prostate specific antigen concentration: Results of a randomized study. *J Urol* 1992; 148: 83.
5. Crawford ED, Schutz MJ, Clejan S. The effect of digital rectal examination on prostate-specific antigen levels. *JAMA* 1992; 267: 2227.
6. Yuan JJ, Coplen DE, Petros JA, Figenshau RS, Ratliff TL, Smith DS, Catalona WJ. Effects of rectal examination, prostatic massage, ultrasonography and needle biopsy on serum prostate specific antigen levels. *J Urol* 1992; 147: 810.
7. Simak R, Madersbacher S, Zhang ZF, Maier U. The impact of ejaculation on serum prostate specific antigen. *J Urol* 1993; 150: 895.
8. Heidenreich A, Vorreuther R, Neubauer S, Westphal J, Engelmann UH, Moul JW. The influence of ejaculation on serum levels of prostate specific antigen. *J Urol* 1997; 157: 209.
9. Dew T, Coker C, Saadeh F, Mulvin D, Coptcoat MJ, Sherwood RA. Influence of investigative and operative procedures on serum prostate-specific antigen concentration. *Ann Clin Biochem* 1999; 36: 340.
10. Deliveliotis C, Alivizatos G, Stavropoulos NJ, Makrychoritis K, Koutsokalis G, Kiriakakis Z, Kostakopoulos A, Dimopoulos C. Influence of digital examination, cystoscopy, transrectal ultrasonography and needle biopsy on the concentration of prostate-specific antigen. *Urol Int* 1994; 53: 18.
11. Oesterling JE, Rice DC, Glenski WJ, Bergstralh EJ. Effect of cystoscopy, prostate biopsy, and transurethral resection of prostate on serum prostate-specific antigen concentration. *Urology* 1993; 42: 276.
12. Schwartz BF, Faught J, Jezior JR. The effect of colonoscopy on serum prostate specific antigen levels. *BJU Int* 1999; 84: 302.
13. Serel TA, Cetin M, Delibas N, Celik E, Tahoglu M. Effect of transrectal ultrasonography of the prostate on serum prostate-specific antigen levels and free/total prostate-specific antigen ratio. *Urol Int* 2000; 64: 24.
14. Bossens MM, Van Straalen JP, De Reijke TM, Kurth KH, Sanders GT. Kinetics of prostate-specific antigen after manipulation of the prostate. *Eur J Cancer* 1995; 31: 682.
15. Jung K, Meyer A, Lein M, Rudolph B, Schnorr D, Loening SA. Ratio of free-to-total prostate specific antigen in serum cannot distinguish patients with prostate cancer from those with chronic inflammation of the prostate. *J Urol* 1998; 159: 1595.
16. Woodrum DL, Brawer MK, Partin AW, Catalona WJ, Southwick PC. Interpretation of free prostate specific antigen clinical research studies for the detection of prostate cancer. *J Urol* 1998; 159: 5.
17. Letran JL, Blase AB, Loberiza FR, Meyer GE, Ransom SD, Brawer MK. Repeat ultrasound guided prostate needle biopsy: use of free-to-total prostate specific antigen ratio in predicting prostatic carcinoma. *J Urol* 1998; 160: 426.
18. Lynn NN, Collins GN, O'Reilly PH. Prostatic manipulation has a minimal effect on complexed prostate-specific antigen levels. *BJU Int* 2000; 86: 65.



Dr. med. Björn Volkmer

Geboren 1967 in Werne an der Lippe (D). Von 1987 bis 1993 Studium der Humanmedizin an der Ruhr-Universität Bochum und an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn. 1993 Approbation als Arzt. 1993–1995 zunächst Arzt im Praktikum, dann Assistenzarzt in der Urologischen Abteilung und Kinderurologie des St. Agnes-Hospitals Bocholt (D). 1995 Promotion zum Dr. med. an der Universität Bonn im Fach Urologie. 1995–1996 Assistenzarzt in der Chirurgischen Abteilung, Viszeral- und Gefäßchirurgie des St. Agnes-Hospitals Bocholt. 1996–1997 Assistenzarzt in der Urologischen Abteilung und Kinderurologie des St. Agnes-Hospitals Bocholt. 1997–2003 Assistenzarzt in der Urologischen Universitätsklinik Ulm (D). 2000 Anerkennung als Facharzt für Urologie. Seit 2003 Oberarzt in der Urologischen Universitätsklinik Ulm.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)