

# Bildgebende Diagnostik des Prostatacarcinoms

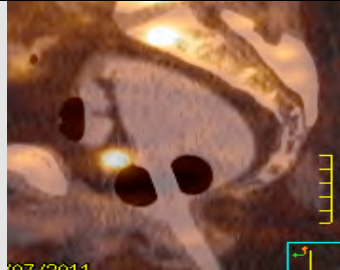
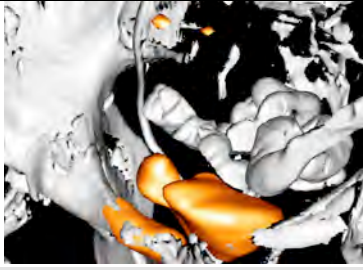
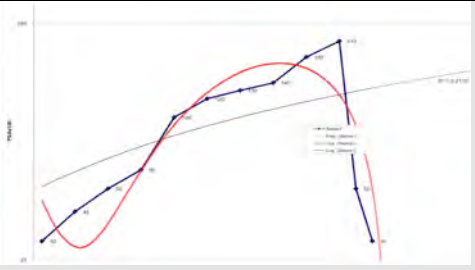
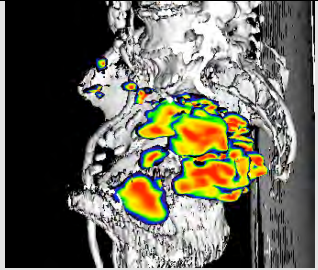
mMRT, GK-MRT, PET/CT mit F18-Cholin, Ga68 PMSA und Fluorid

Dr. Jonas Müller-Hübenthal

Praxis im KölnTriangle

Ottoplatz 1

50679 Köln

| Prärektales Rezidiv<br>(kurativ therapierbar)                                       | Rezidiv am<br>Ureterostium                                                           | PSA Abfall nach OP LK<br>Metastasen                                                   | Neuroendokrines<br>ProstataCa                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLNTriangle

Bildgebung ProstataCa

# Gliederung 1

## ■ Biologie des ProstataCa – was wollen wir sehen?

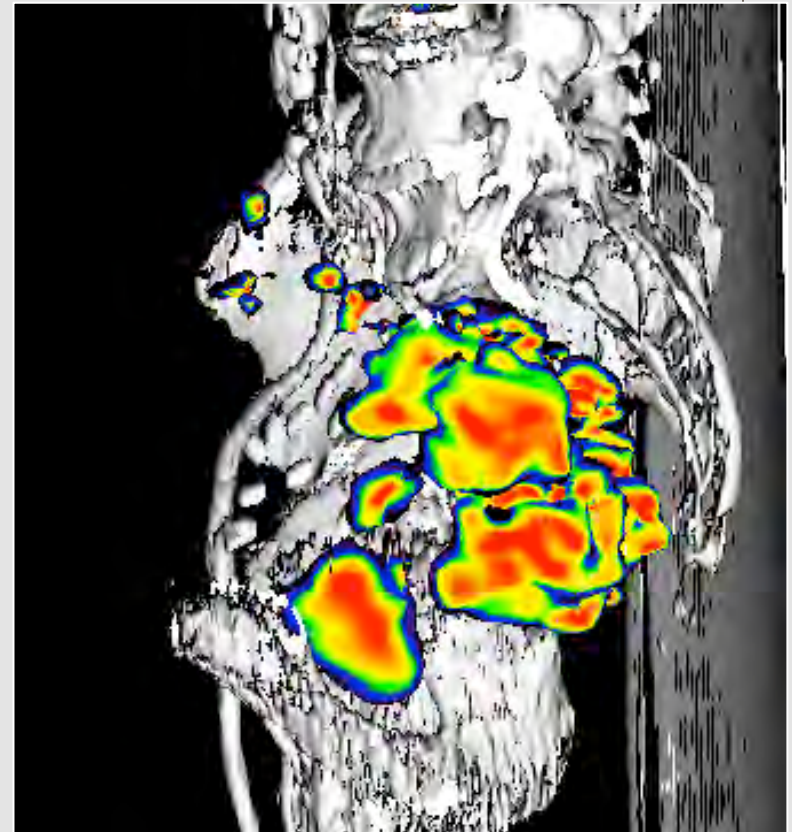
- Zelldifferenzierung Gleason Score
- Zonale Anatomie
- Metastasierungswege
- Zunehmende Entdifferenzierung

## ■ Grundlagen der onkologischen Bildgebung

- Morphologie (CT und MRT)
- Zelldichte (Diffusion)
- Vaskularisation (Perfusion)
- Membranstoffwechsel (Cholin)
- Knochenstoffwechsel (Fluorid oder HDP)
- PSA-Membranantigen (Ga68 PMSA)
- Neuroendokrine Differenzierung /  
Wachstumshormonrezeptoren (Ga68-DOTATOC)

## ■ Untersuchungstechnik

- mMRT
- GK MRT
- PET/CT mit FDG/FEC/GaDOTATOC/Fluorid

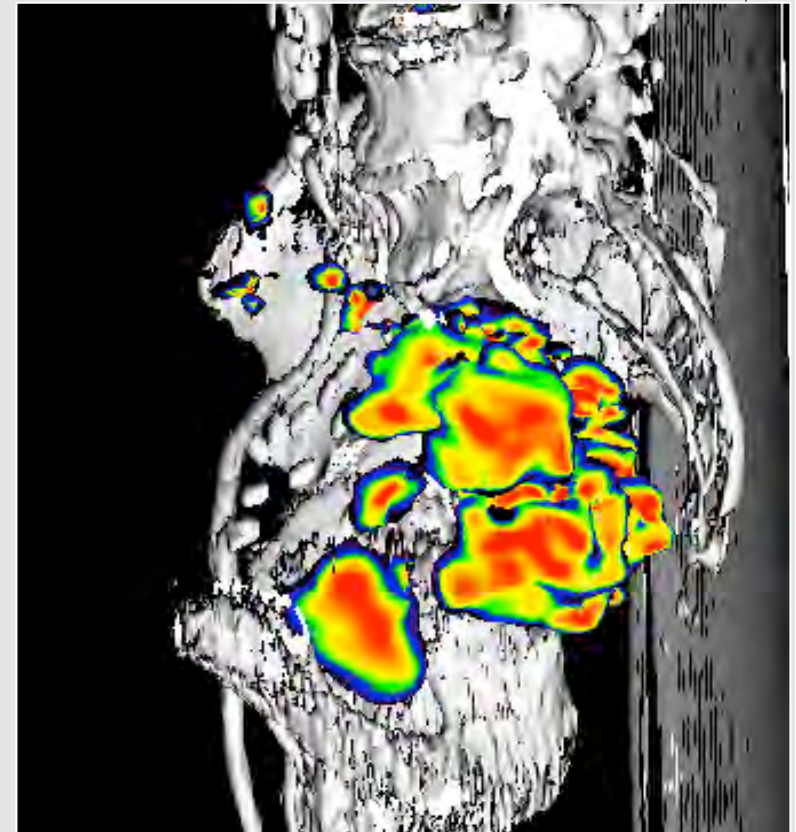


Neuroendokrines ProstataCa LK Metastasen

Mittwoch, 19. März 2014

# Gliederung 2

- Initialstaging des ProstataCa
  - mMRT
  - FEC-PET/CT bei Hochrisiko-Patienten
  - Skelettszinti vs. Fluorid-PET/CT vs. GK-MRT
- Rezidivstaging des ProstataCa
  - Cholin-PET/CT
  - mMRT
  - GK-MRT vs. Skelettszinti vs. Fluorid-PET/CT
- Therapiemonitoring des metastasierten, ggf. Kastrationsresistenten ProstataCa
  - Cholin-PET/CT
  - FDG-PET/CT
  - GK-MRT mit Diffusionswichtung
  - Fluorid-PET/CT
- Perspektiven
  - PMSA-Bildgebung
  - Ra-223 Therapie (Xofiga®)



Neuroendokrines ProstataCa LK Metastasen

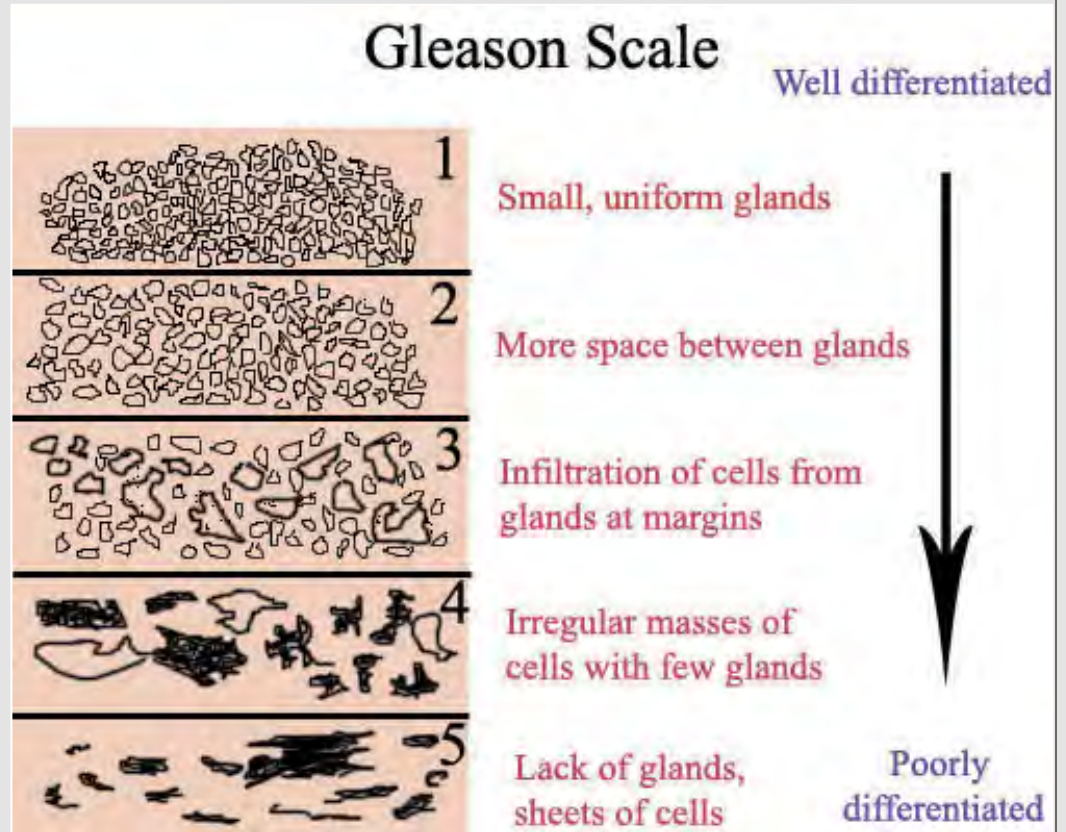
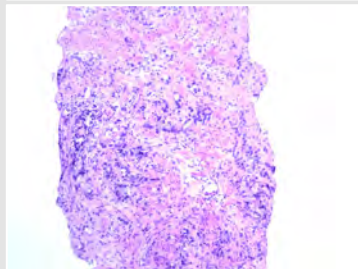
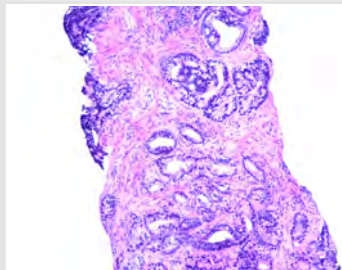
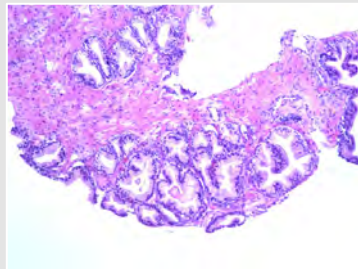
Mittwoch, 19. März 2014

# Biologie des ProstataCa – was wollen wir sehen?

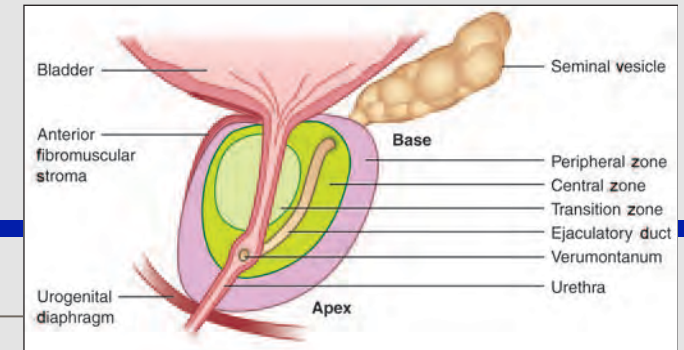


Mittwoch, 19. März 2014

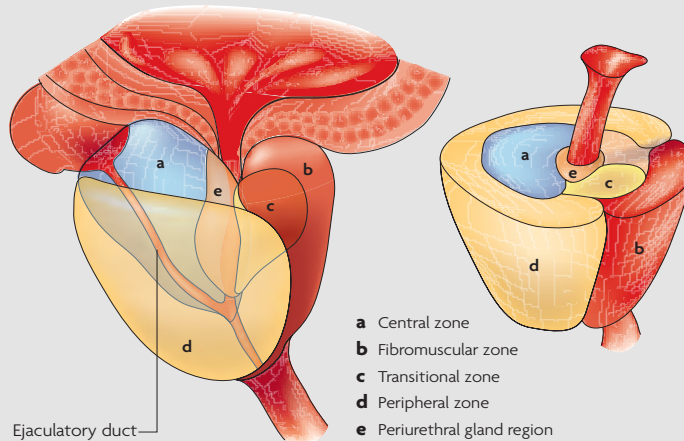
# Gleason Score



# Prostata – zonale Anatomie



Prostate zones

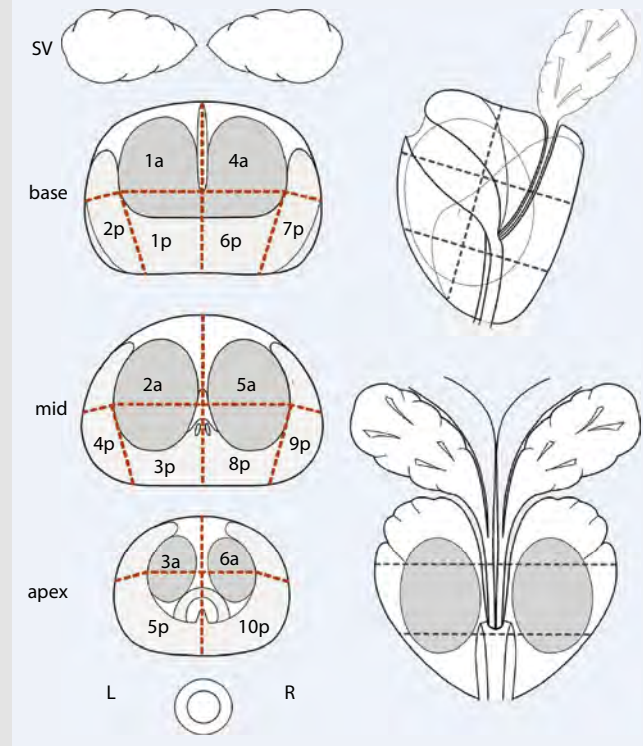


|                              | Prostate zone |            |         |
|------------------------------|---------------|------------|---------|
|                              | Peripheral    | Transition | Central |
| Focal atrophy                |               |            |         |
| Acute inflammation           |               |            |         |
| Chronic inflammation         |               |            |         |
| Benign prostatic hyperplasia |               |            |         |
| High-grade PIN               |               |            |         |
| Carcinoma                    |               |            |         |

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| High prevalence        | Low prevalence |
| Medium-high prevalence | None           |

**Abb. 1** ▶ Standardisiertes Schema der Prostata mit 16 Sektoren, wobei die Prostata in 10 posteriore Drüsenregionen (mediolateral auf Höhe der Basis und in der Mitte, lobär auf Höhe des Apex), und in 6 anteriore Drüsen- und Stromaregionen geteilt wird. SV Samenbläschen. (Adapt. nach [34], mit frdl. Genehmigung des Verlags Elsevier)



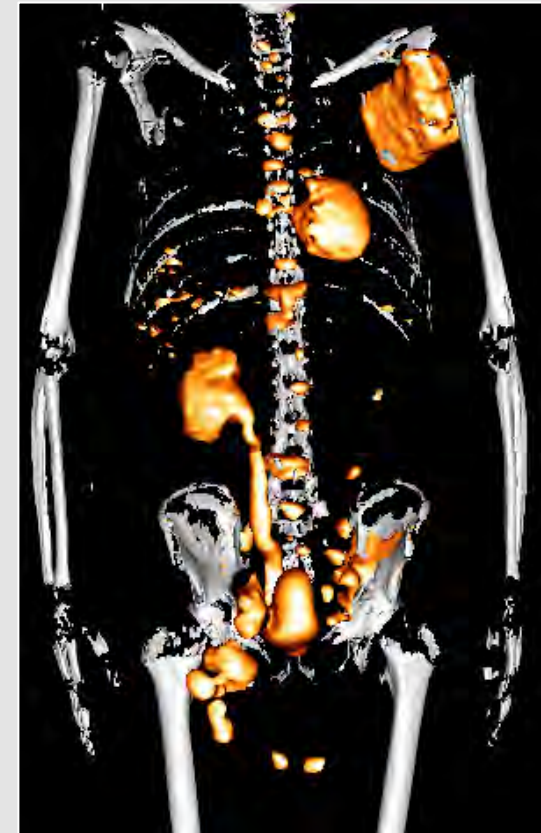
Fueger et al. Radiologe 2011  
Stellenwert der mMRT der Prostata

Mittwoch, 19. März 2014

# Metastasierungswege des ProstataCa

- Lymphogen – Batson-Plexus
- Ossär
- Selten hämatogen andere Organe

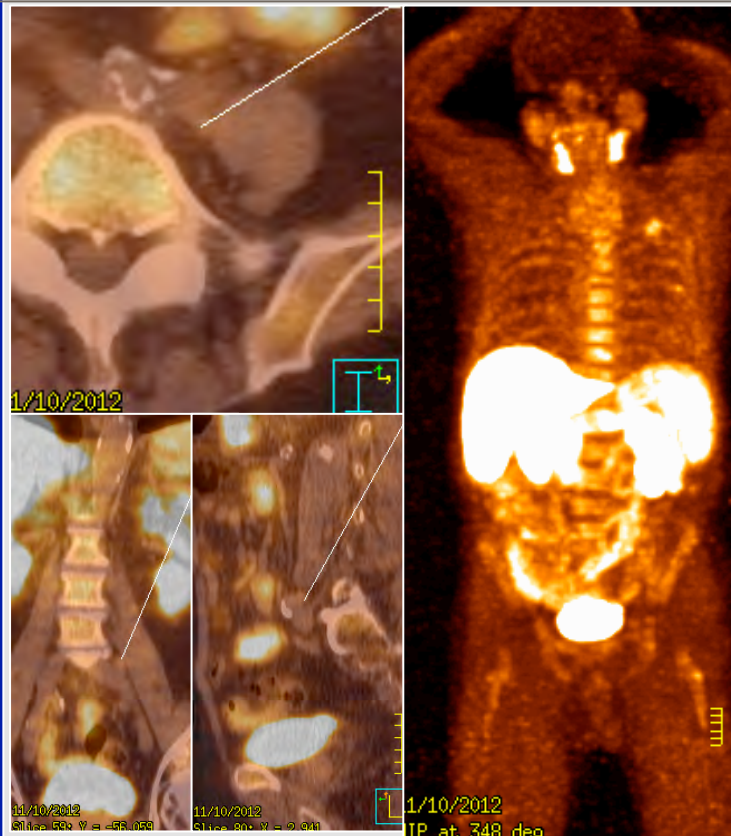
| Location    | Number |
|-------------|--------|
| L.N.        | 59     |
| Bones       | 29     |
| LN. + Bones | 25     |
| Lung        | 3      |



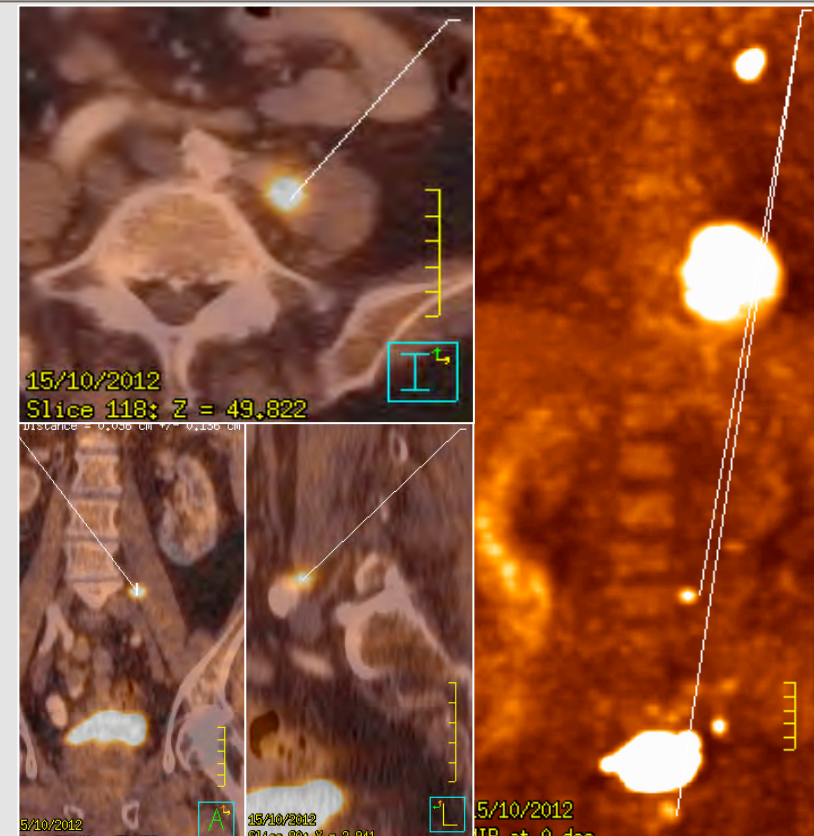
Oss. Meta und LK-Meta F18-FDG

Mittwoch, 19. März 2014

# Zunehmende Entdifferenzierung: FEC vs. FDG



FEC / Cholin



FDG / Glucose

Biopt. Ges. PCA G1 4+3=7  
 PSA 1,08 unter ADT  
 CEA erhöht, BroCa als „Zufallsbefund“  
 FDG zeigt hormonresistente Tumoranteile

Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

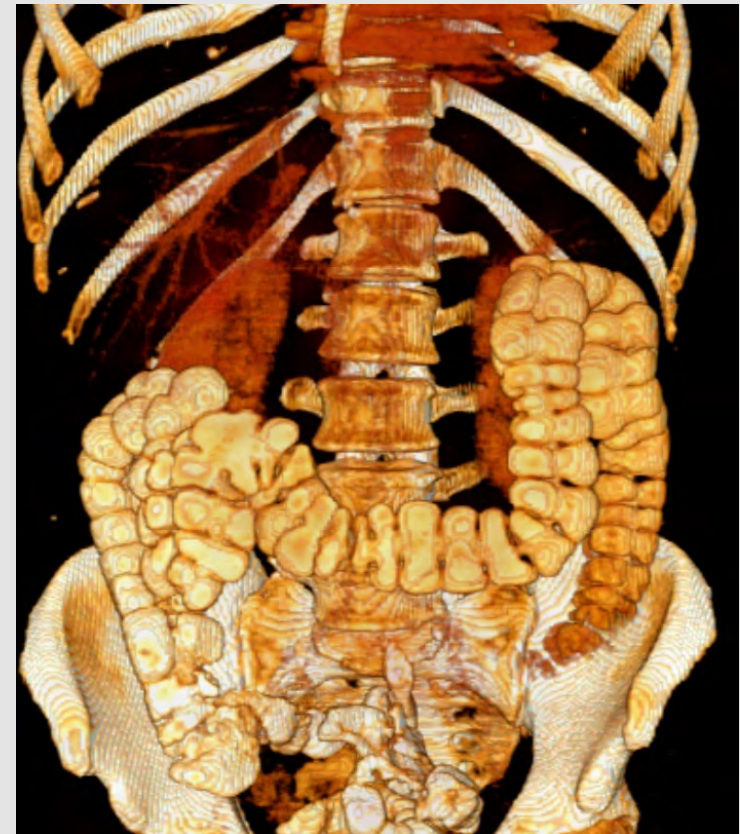
# Grundlagen der onkologischen Bildgebung



Mittwoch, 19. März 2014

# Anatomie: CT

- Standardmethode
- Breit verfügbar
- Relativ kostengünstig
- Röntgenstrahlung
- Gute Übersicht
- Gut geeignet zur Größenbestimmung
- Gute Knochendarstellung
- Keine Differenzierung der zonalen Prostata-Anatomie
- Lymphknoten > 8mm reines Größenkriterium
- Ossäre Metastasen erst wenn 50% Knochemasseverlust oder reaktive Sklerosierung



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Anatomie: MRT

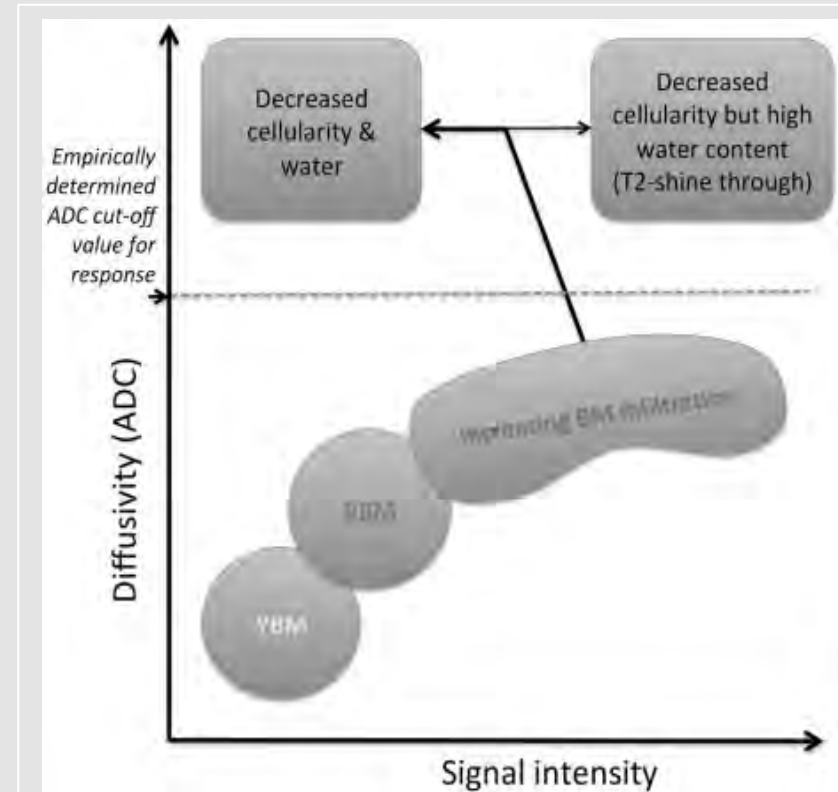
- Magnetfeld – keine Strahlung
- Sehr gute Weichteildifferenzierung
- Differenzierung der zonalen Anatomie der Prostata
- Knochenmarkbildgebung! Früheste Erkennung ossärer Metastasen
- Größenbestimmung nicht exakt
- Lymphknoten auch nur Größe als Kriterium
- Lungenherde > 1 cm
- Funktionelle Komponente ( Zelldichte und Vaskularisation)
- Auch Ganzkörperbildgebung möglich



Mittwoch, 19. März 2014

# Funktionelle Bildgebung: MRT

- Diffusionsgewichtete Bildgebung
  - Brown'sche Molekularbewegung
  - ADC
  - Maß für Zelldichte
- Perfusionsgewichtete Bildgebung
  - Kontrastmitteleinstrom in das Gewebe
  - Kletterkurve, Plateaukurve, wash-in wash-out
  - Maß für Vaskularisation (Blutgefäße und Membrandichte)



Padhani et al, Cancer Imaging 2011: Bony metastases: assessing response to therapy with whole-body diffusion MRI

Mittwoch, 19. März 2014

# Funktionelle Bildgebung: PET/CT

- Hybridbildgebung funktionell und anatomisch
- Immer Ganzkörperbildgebung
- Besonders für systemische Tumormanifestationen (Metastasen)
- Nicht geeignet zum lokalen Staging (außer Rezidiv, prospektiv PMSA)
- Tracer:
  - FDG – Zuckerstoffwechsel – entdifferenziertes PCA
  - FEC Cholin Membranstoffwechsel – Initialstaging bei Risikopat und Rezidivstaging
  - F18-Fluorid - Knochenstoffwechsel – ossäre Met.
  - Ga68-DOTATOC neuroendokrin differenziertes PCA
  - Ga68 PMSA prostataspezifisches Membranantigen



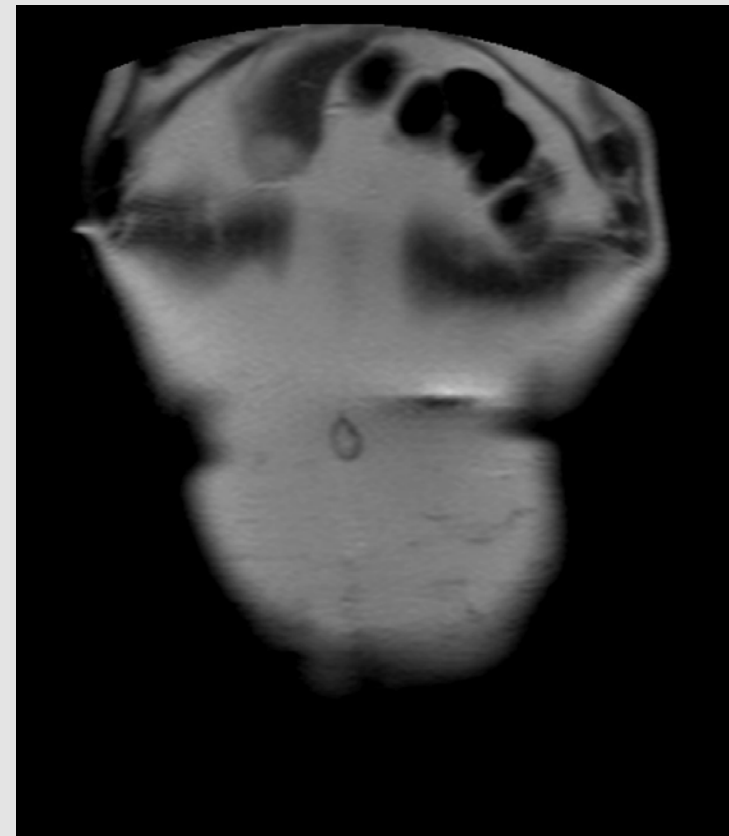
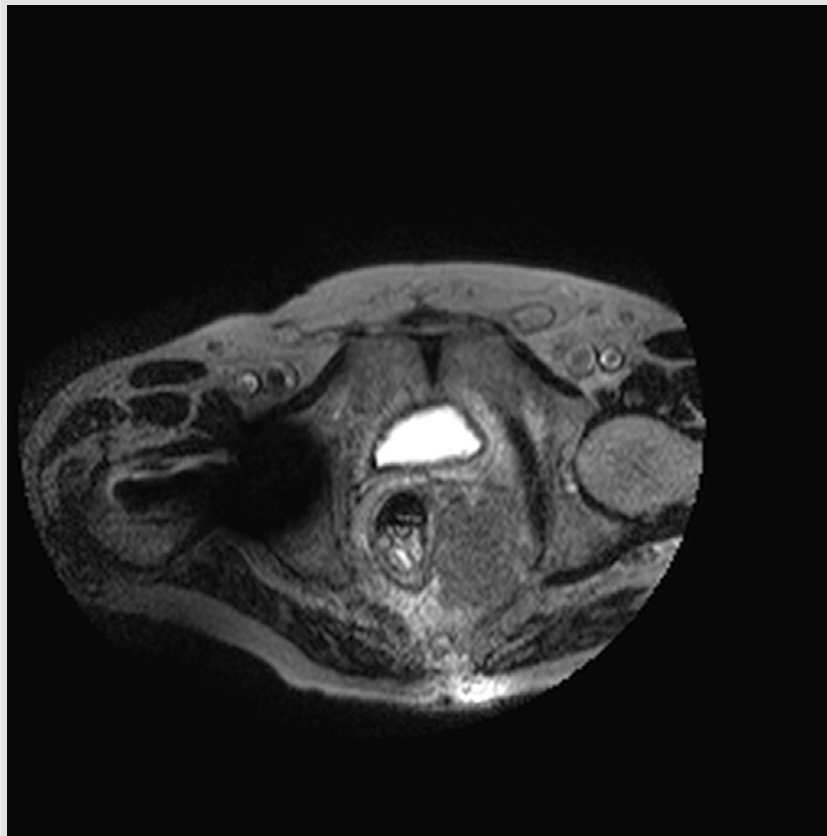
Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

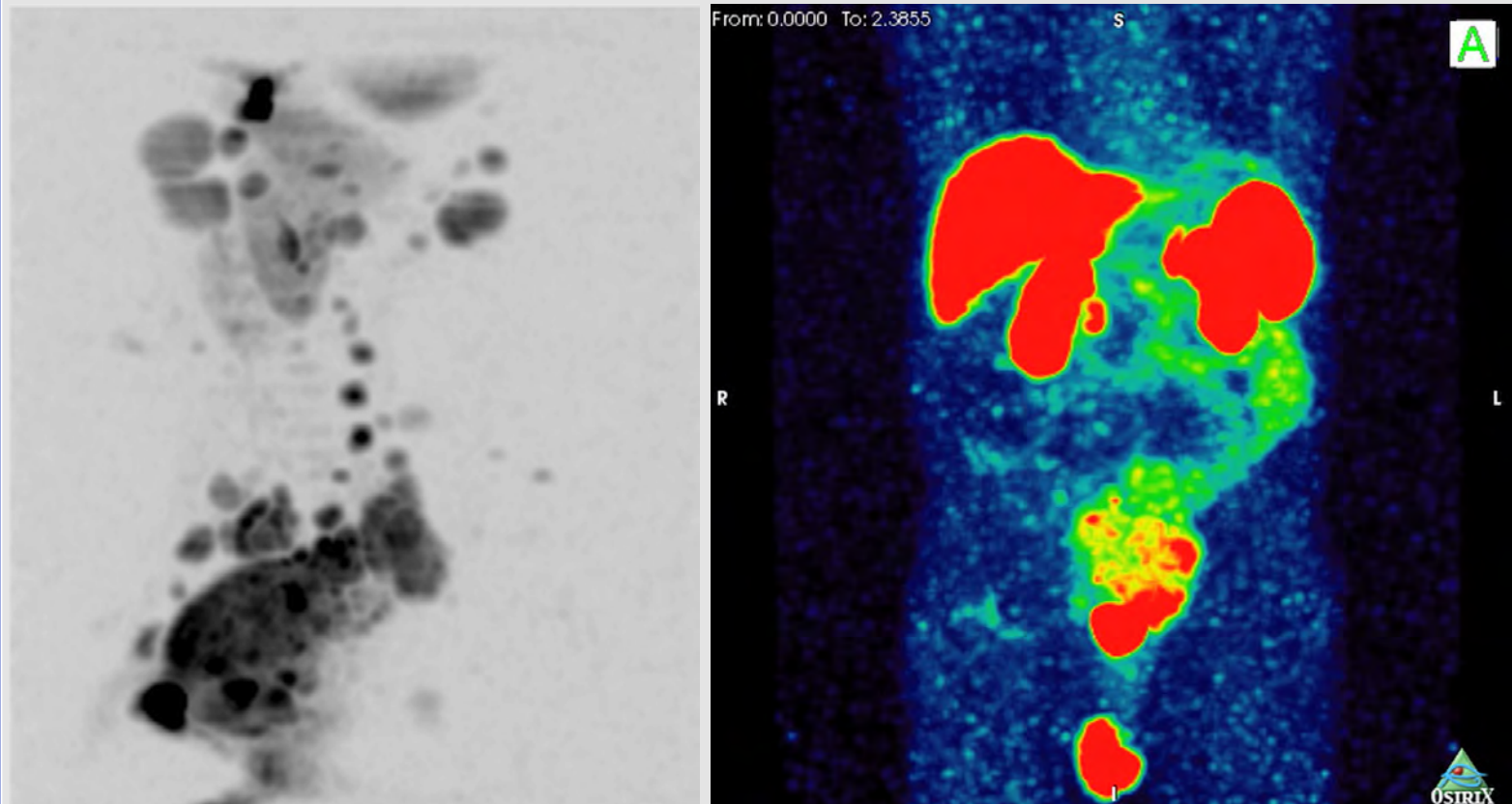
# Fallbeispiele

## NET Prostata anatomische Bildgebung



# Fallbeispiele

## NET Prostata funktionelle Bildgebung



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

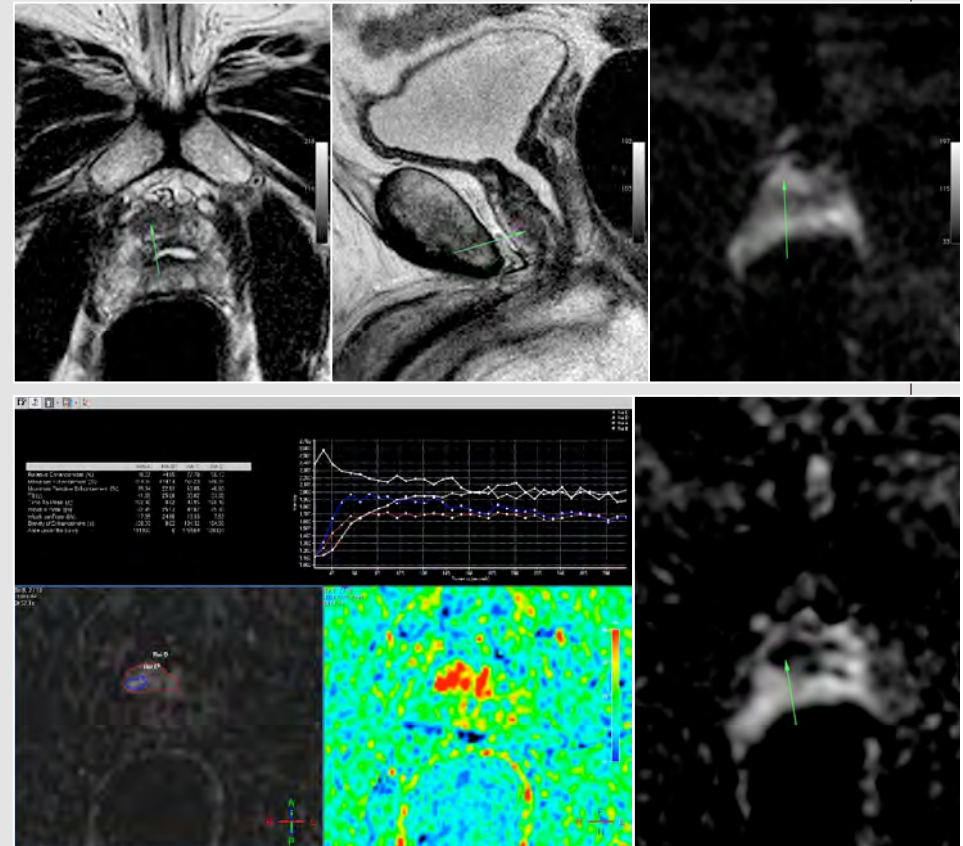
# Untersuchungstechnik



Mittwoch, 19. März 2014

# Untersuchungstechnik mMRT

- Mind. 1,5T
- Mehrkanalspule erforderlich
- Endorektalspule zur Früherkennung nicht erforderlich
- Untersuchungszeit: 30-45 min.
- Vorbereitung nicht erforderlich
- Ggf. Gabe von Buscopan. Cave Fahrtüchtigkeit



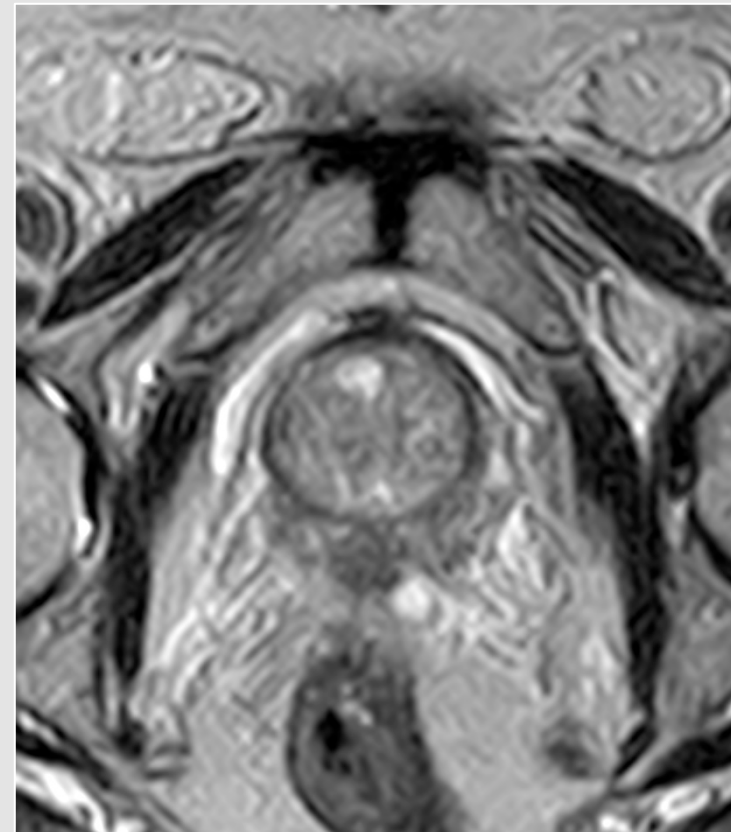
**Z.n. TURP**  
**PSA 8, unter Finasterid 6,8**  
**Z.n. mehrfacher Biopsie transanal und perineal**  
**PIRADS 5, hist ges. PCA Gleason 7 Region 6A**

Mittwoch, 19. März 2014

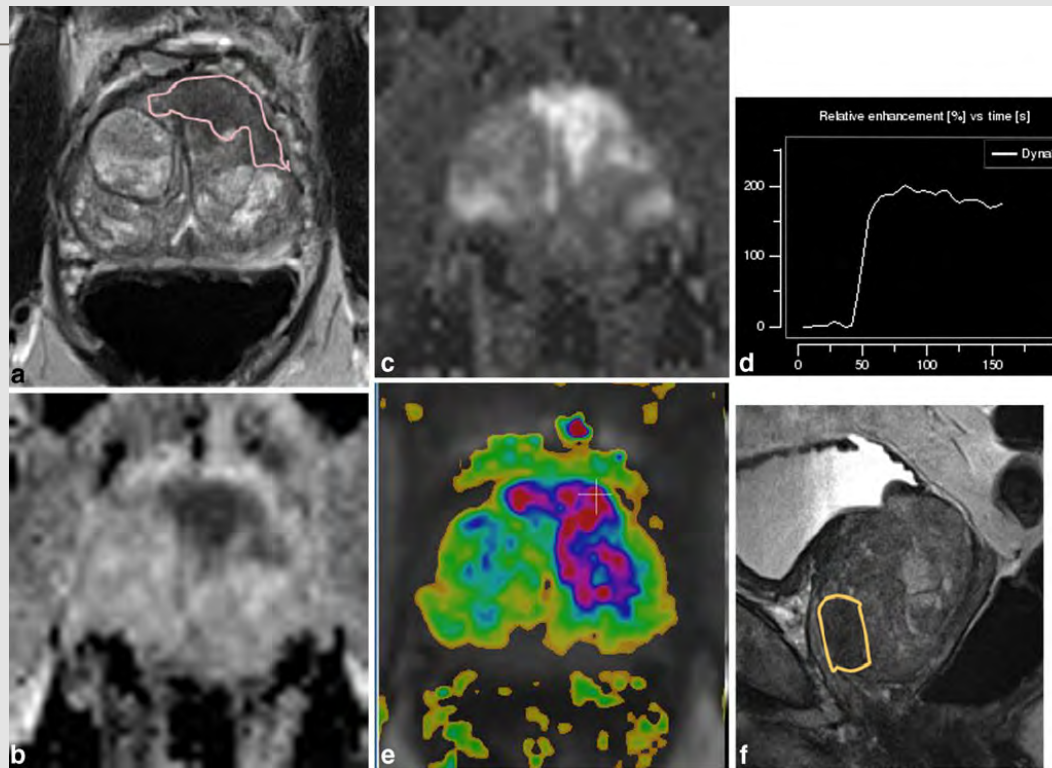
PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

## Bildgebung ProstataCa

# mMRT der Prostata



Mittwoch, 19. März 2014

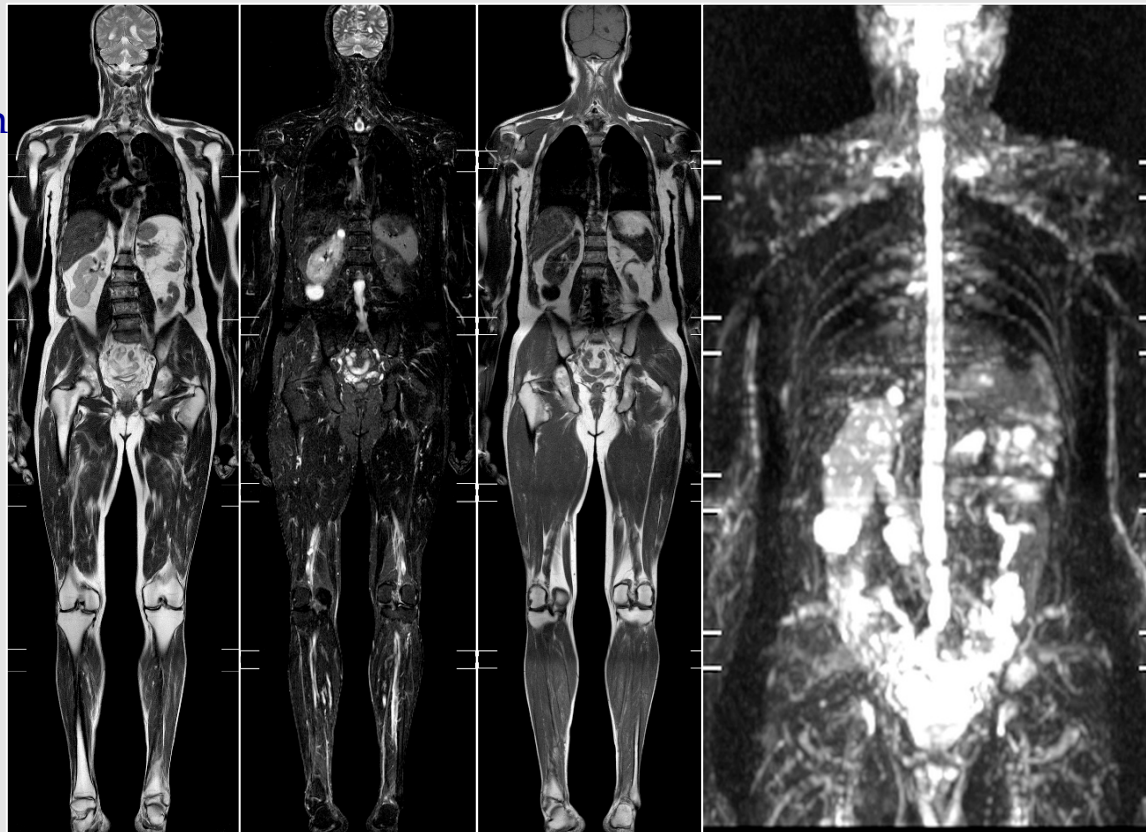


**Fig. 3** A 75-year-old man. After five negative trans-rectal ultrasound (TRUS) biopsies PSA rose to 32 ng/mL, PCa3=62. Multi-parametric (Mp)-MRI was performed. **a** On axial T2WI there is a lenticular area with homogeneous low signal intensity (SI) and unsharp borders: “erased charcoal sign” (outlined), in the mid-prostate level in ventral transition zone (TZ) which is located anterior to the “organised chaos” of benign prostatic hyperplasia (BPH). This pathological area originates from anterior fibromuscular stroma, and thus has a PI-RADS T2WI score of 5. **b** On the apparent diffusion coefficient (ADC) map this region has a minimum ADC value of 650 (dark area); **c** On the  $b=1400$  image this area is white. This results in a PI-RADS score for diffusion weighted imaging (DWI) of 5. **d** This region shows a curve type 3 (wash-out), and on **(e)** T2WI with  $k_{trans}$  overlay, there is

asymmetric, rather focal enhancement. This gives a PI-RADS score for dynamic contrast enhanced (DCE) MRI of  $3+2=5$ . **f** shows the anterior location of the tumour on sagittal T2WI. As MRSI was not performed the sum PI-RADS score is 15/15, which argues in favour of an aggressive (significant) tumour. Thus the overall PI-RADS score for probability of being a significant cancer is 5. MR-guided biopsy revealed a Gleason  $4+5=9$  tumour. As the images clearly indicate a tumour, one may argue that one of the parameters may be obviated. However, mp-MRI is not only meant to “detect” a tumour, but also to predict its aggression. If all parameters point into the same direction, the chance of a clinically “significant” tumour (that is Gleason  $4+3$  or higher) is extremely high. If there is discordance it may be prostatitis or an insignificant (Gleason  $3+3$ ) cancer

# GK MRT

- T1W, T2W, STIR und DWI
- Gute Identifikation von Skelettmetastasen
- Mit DWI auch Vitalitätsanalyse möglich
- 45 min Liegezeit



Mittwoch, 19. März 2014

# Untersuchungsablauf FDG-PET/CT

- Morgens nüchtern
- Aufklärungsgespräch
- Blutzuckermessung
- FDG-Injektion i.v.
- 45-60 min Ruhephase
- Standard-Ganzkörperaufnahmen mit low dose CT (2-3 mSv)
- Ggf. Zusatzaufnahmen Kopf mit kleinem FOV und langer Aufnahmezeit
- Pause (Frühstück im Café gegenüber)
- Spätaufnahmen (dual time point imaging)
- Ggf. mit KM-CT und Spezialmaßnahmen
- Vorläufige Befundbesprechung
- Ca. 8:00 – 14:00 Uhr



Mittwoch, 19. März 2014

# Untersuchungsablauf Cholin-PET/CT

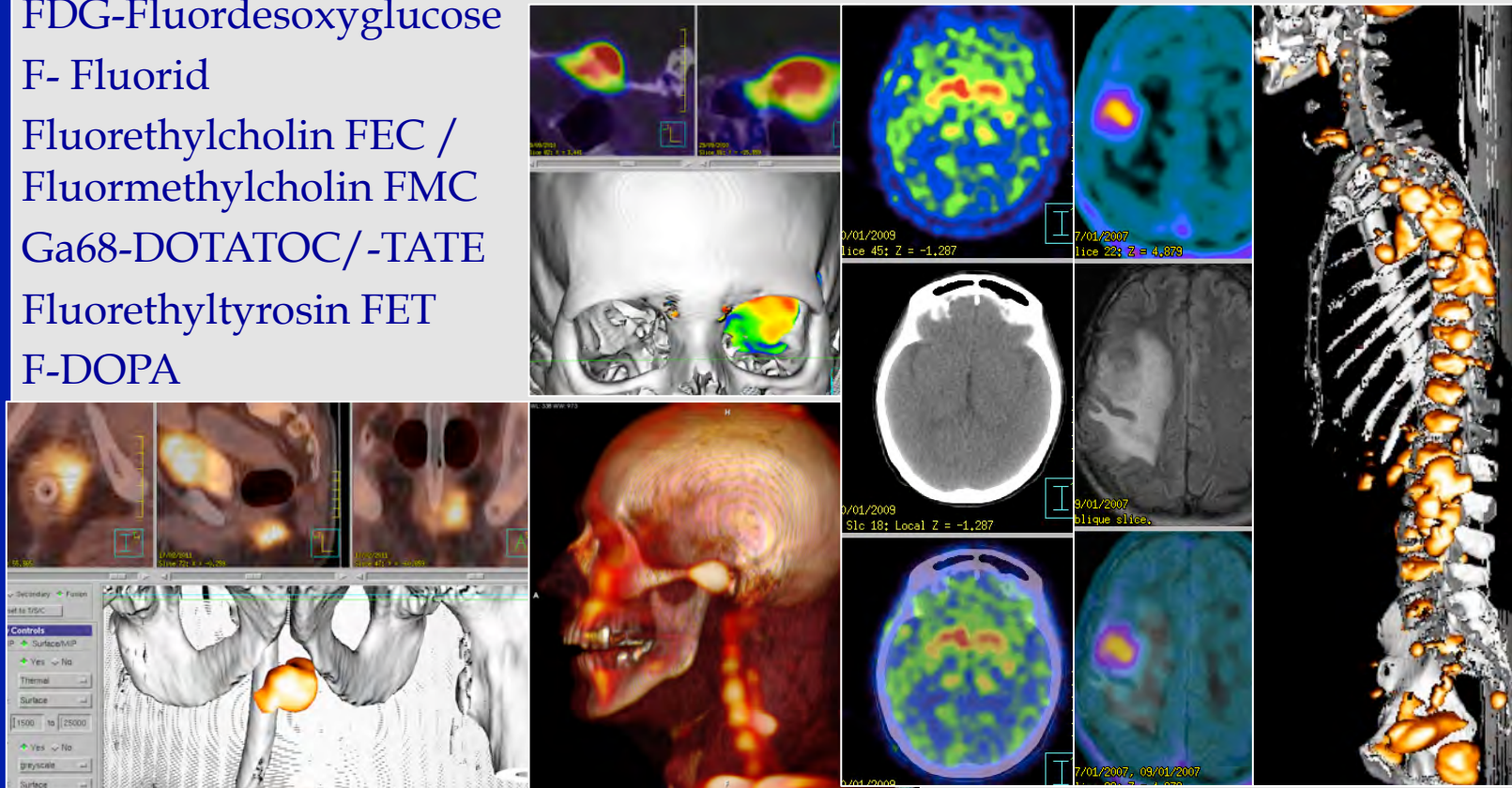
- Kleines Frühstück, möglichst nichts trinken
- Cholinarme Diät( Hülsenfrüchte meiden)
- 12:30 in der Praxis Aufklärungsgespräch
- Unter FEC-Injektion dynamische und statische Aufnahmen des Beckens 20 min
- Pause (Frühstück im Café gegenüber)
- Echte Ganzkörperaufnahmen mit low dose CT (2-3 mSv, 45 min)
- Pause (Frühstück im Café gegenüber)
- Spätaufnahmen (dual time point imaging ggf. mit KM-CT, forcierter Diurese)
- Vorläufige Befundbesprechung
- Ca. 12:30-19 Uhr



Mittwoch, 19. März 2014

## Andere Tracer (ca. 25% non-FDG):

- FDG-Fluordesoxyglucose
- F- Fluorid
- Fluorethylcholin FEC / Fluormethylcholin FMC
- Ga68-DOTATOC/-TATE
- Fluorethyltyrosin FET
- F-DOPA



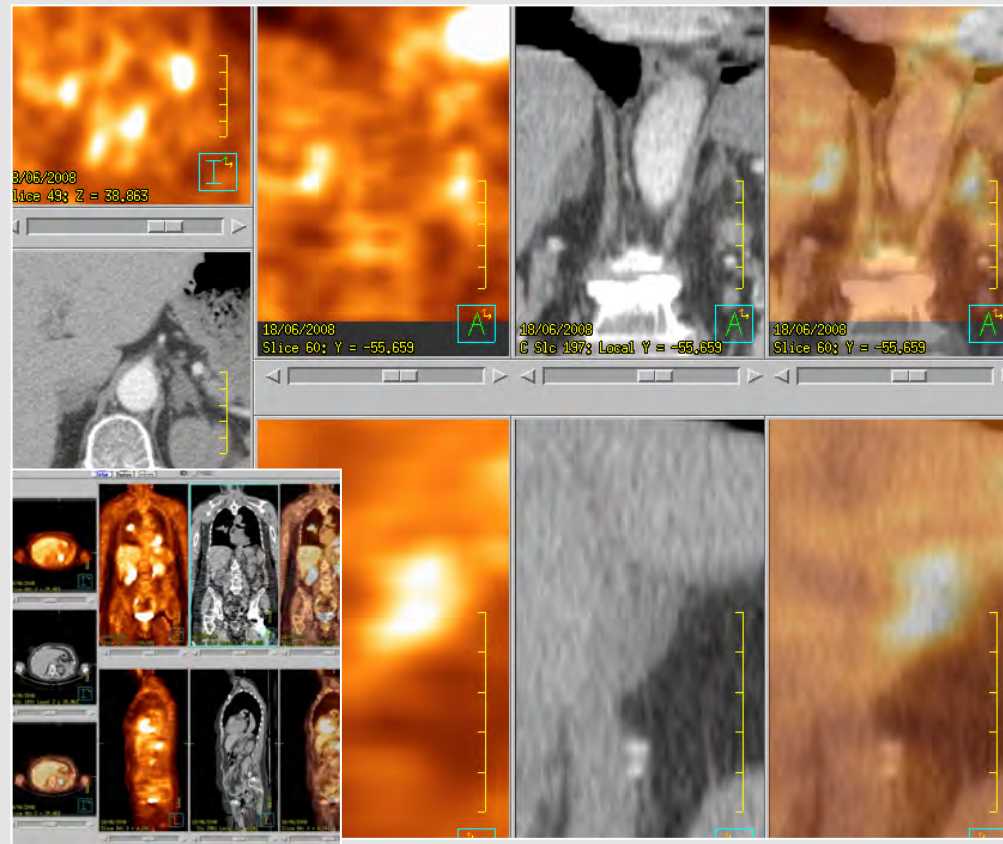
Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Dual time point imaging

- 1 und 2,5-3h post injektionem
- FDG Akkumulation bei malignen und wash-out bei benignen Prozessen
- 10% SUVmax Anstieg  
Sens. 100%, Spez. 89%
- besonders für intermediäre Läsionen mit SUV max um 2,5
- Erhöht Detektion bei Leber, Wirbelsäule, NN

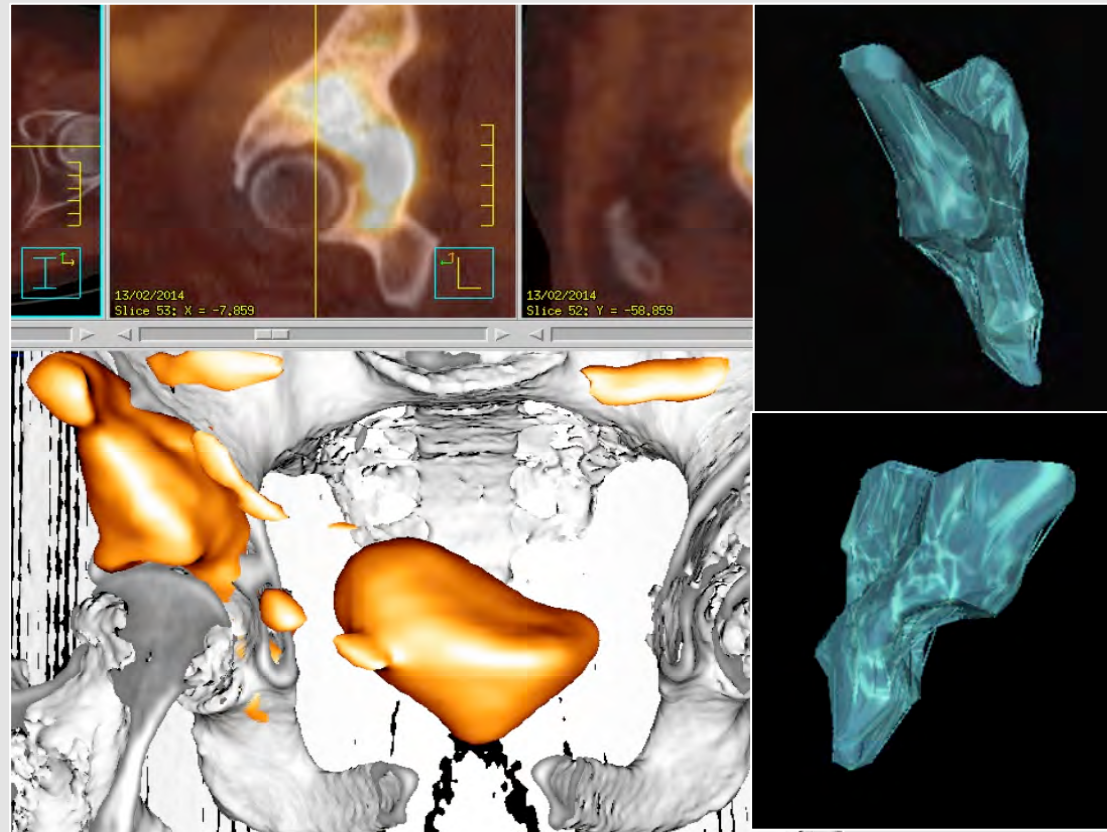


Deumra et al. JNM 2003  
Gupta et al. Chest 1998  
Mathies et al JNM 2002  
Hu et al., Clin Nucl Med 2011

Mittwoch, 19. März 2014

# Metabolisches Volumen

- Cutoff SUV max 2,5
- Das Volumen das diesen Schwellenwert überschreitet
- Nur bei intensiv stoffwechselaktiven Tumoren mit hohem Läsions-zu-background Kontrast
- Beste Korrelation zu pathologischer Ausdehnung\*
- Biologische Zielvolumendefinition in Strahlentherapie



\*Buijsen et al Radioation Oncol 2011

Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

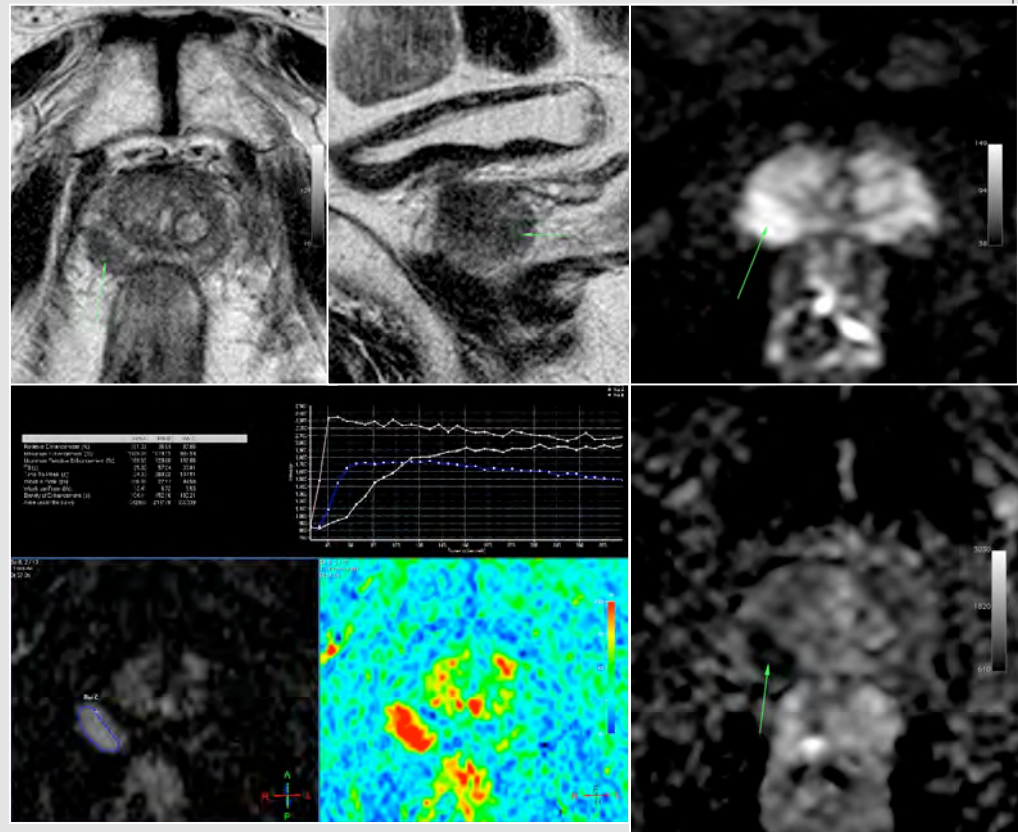
# Initialstaging des ProstataCa



Mittwoch, 19. März 2014

# Früherkennung und Initialstaging: mMRT

- Führende intraprostatiche Läsion
- Lage und Größe
- Kapselinfiltration
- Infiltration periprostatischer Winkel
- Samenblaseninfiltration
- Harnblaseninfiltration
- Lymphknotenmetastasen
- Skelettmetastasen (im Becken)



PSA vor 3 Jahren 3 ng/ml, Nov 2013 11 ng/ml, Feb 2014 16 ng/ml  
mMRT vor geplanter Biopsie  
PIRADS 5 Region 3P

Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

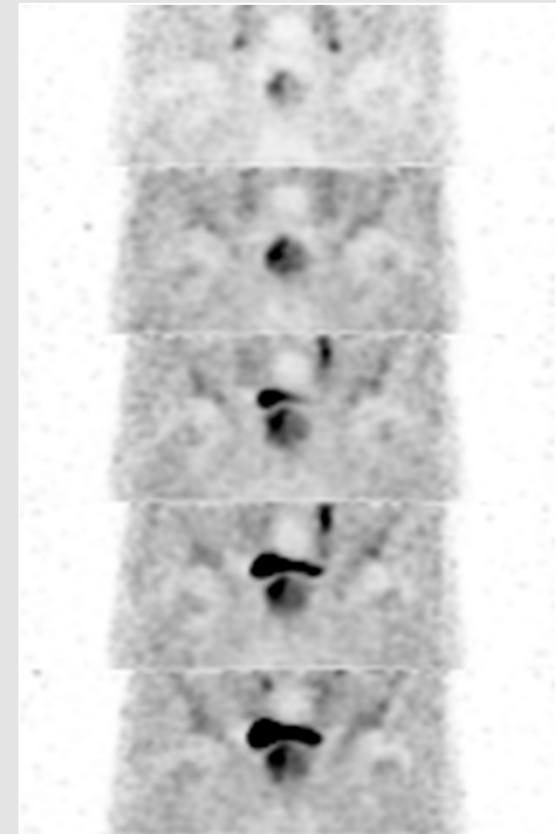
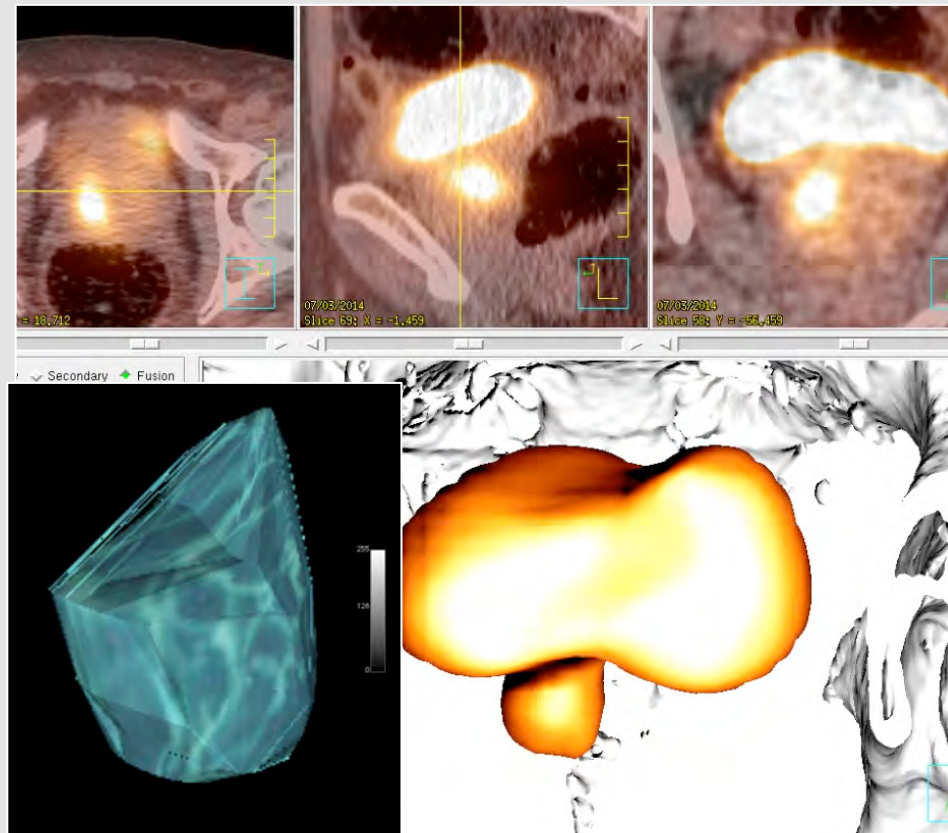
Bildgebung ProstataCa

## Aussagen zu Biopsie

- Die Standardbiopsie „übersieht“ bis zu 50% der signifikanten Tumoren
- Die Standardbiopsie unterschätzt im Vergleich zur radikalen Prostatektomie den Gleason score bei ca. 40-45% der Patienten ( $<$  vs.  $> 6$ )
- Der Anteil signifikanter (Gleason 7-9) Tumoren beträgt ....%. Hieraus resultiert eine Über- und Fehltherapie
- Insignifikante Tumoren (Gleason  $\leq 6$ ) können einer active surveillance Strategie unterzogen werden  
PSA  $< 10$  und DRE-

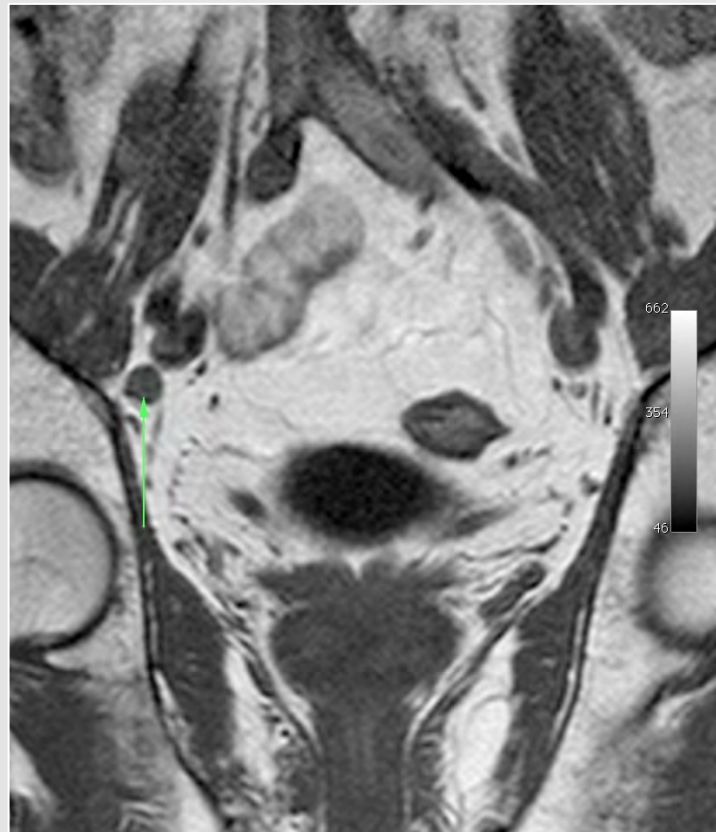
Mittwoch, 19. März 2014

# Initialstaging FEC PET/CT iPSA 18



Mittwoch, 19. März 2014

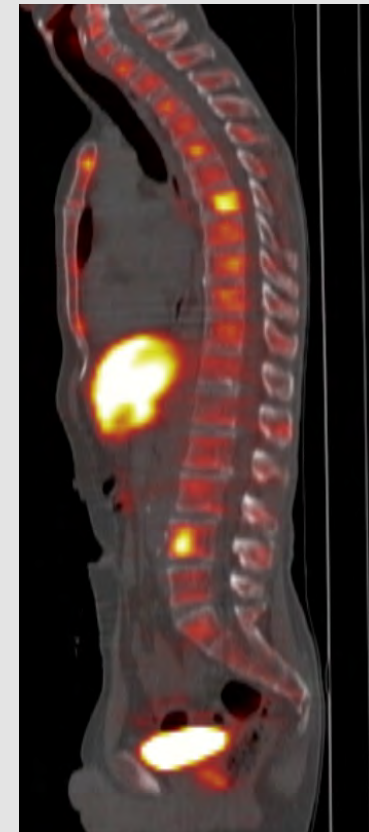
# Initialstaging MRT: LK und Skelettmetastasen



Mittwoch, 19. März 2014

# Ganzkörperstaging in der Hochrisikosituation

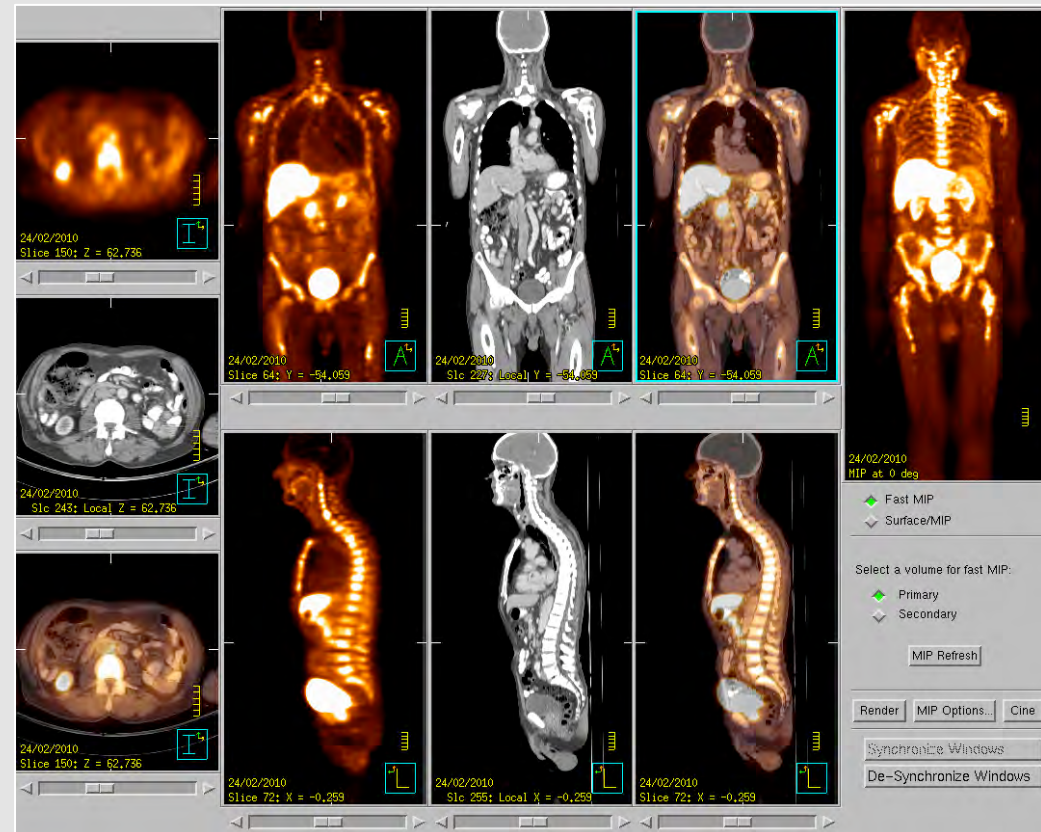
- Hochrisikopatienten: Gleason>7, PSA> 20
- Lymphknotenstaging
  - Goldstandard: LAD
  - S3 Leitlinie: MRT und CT
  - Lymphknoten-Kontrastmittel nicht zugelassen
  - Cholin-PET/CT auch kleine, atypisch lokalisierte Metastasen
- Knochenmetastasen:
  - S3 Leitlinie: Skelettszintigraphie
  - Fluorid-PET/CT bessere anatomische Auflösung und Zuordnung zu anatomischen Strukturen und CT-Läsionen
  - GK-MRT: beste Knochenmarkbildgebung
  - Cholin-PET/CT: direkte Darstellung der Tumoraktivität



Mittwoch, 19. März 2014

# PSA 1700 generalisierte ossäre Metastasen

- 77j., m
- iPSA 1700 ng/ml
- Pos. DRE
- Vor sechs Jahren bei PSA 30 path. CT- und Szintigraphiebefund ohne weitere Abklärung



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

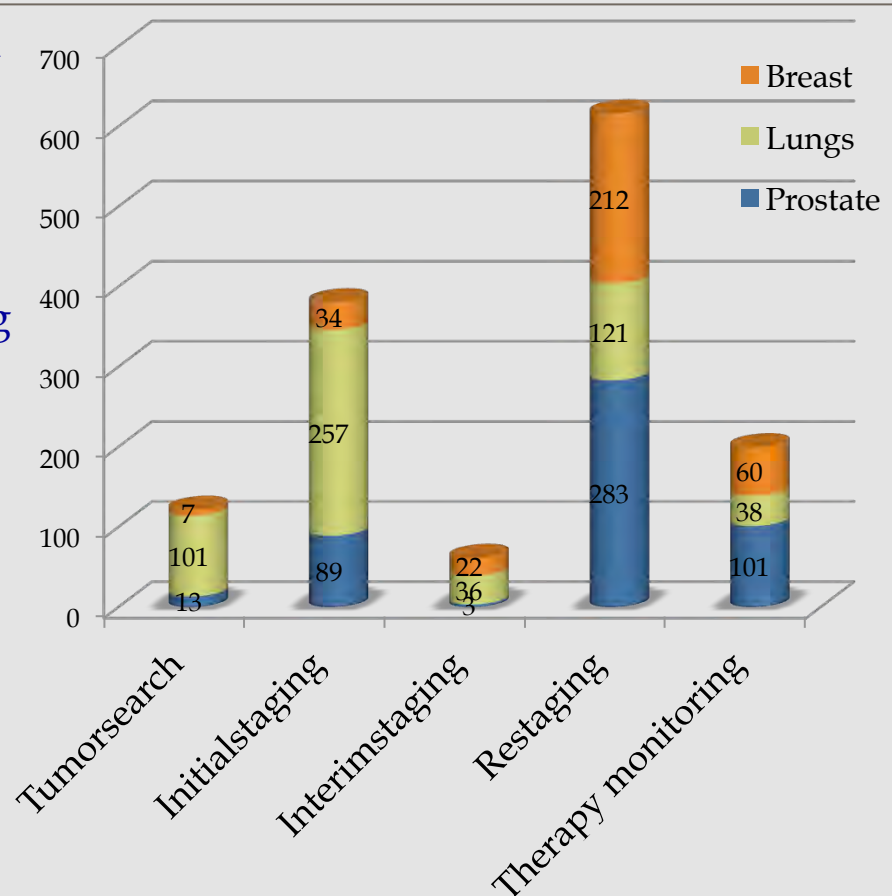
# Rezidivstaging des ProstataCa



Mittwoch, 19. März 2014

# Rezidivstaging ist eine Domäne des PET/CT

- Erfolgreiche Therapie: PSA = 0 nach rad. OP
- Unvollständiger PSA Abfall nach radikaler OP: Therapie nicht erfolgreich
- Biochemisches Rezidiv: PSA Anstieg um 0,2 ng/ml in drei aufeinanderfolgenden Messungen
- PSA < 0,5 S3-Leitlinie: Salvage Radiatio, keine Bildgebung
- Lokalrezidiv: ggf. mMRT
- F18-Cholin-PET/CT m.E. optimale Methode



Mittwoch, 19. März 2014

# Cholin-PET/CT: bei welchem PSA?

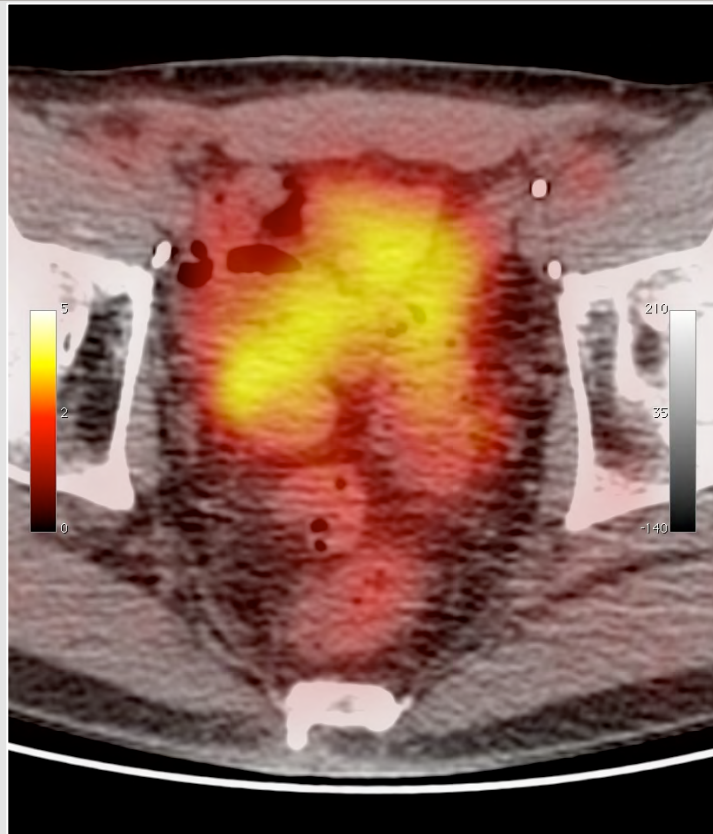
| Groups        | Numer | Ratio  | PSA min | PSA max | PSA mean |
|---------------|-------|--------|---------|---------|----------|
| Local relapse | 34    | 15.38% | 0.7     | 13      | 4.5      |
| Local node*   | 28    | 12.67% | 0.21    | 27      | 3.7      |
| Metastases    | 123   | 55.66% | 0.167   | 75,5    | 5.65     |
| No correlate  | 36    | 16.29% | 0.02    | 13.14   | 2.5      |

} 84%

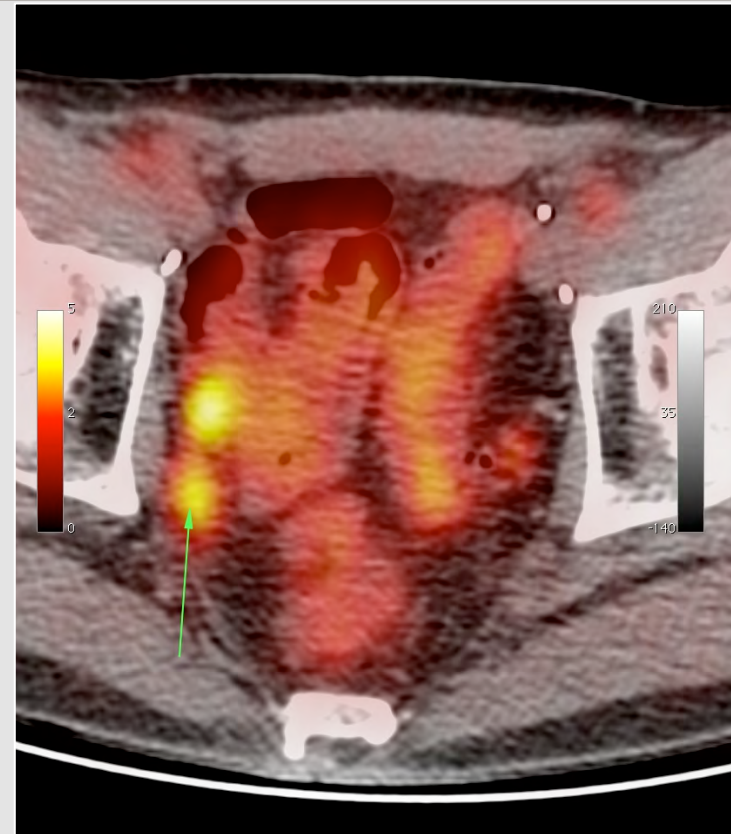
| Cut Off    | PSA < 1 | PSA > 1 | PSA > 2 | PSA > 4 |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| Correlates | 9       | 174     | 155     | 117     |
| Scans      | 20      | 197     | 173     | 128     |
| Ratio      | 45.00%  | 88.32%  | 89.60%  | 91.41%  |

\*local nodes: up to iliac bifurcation incl. obdurator LN, else M1!

## Cholin-PET/CT: LK-Rezidiv rechts



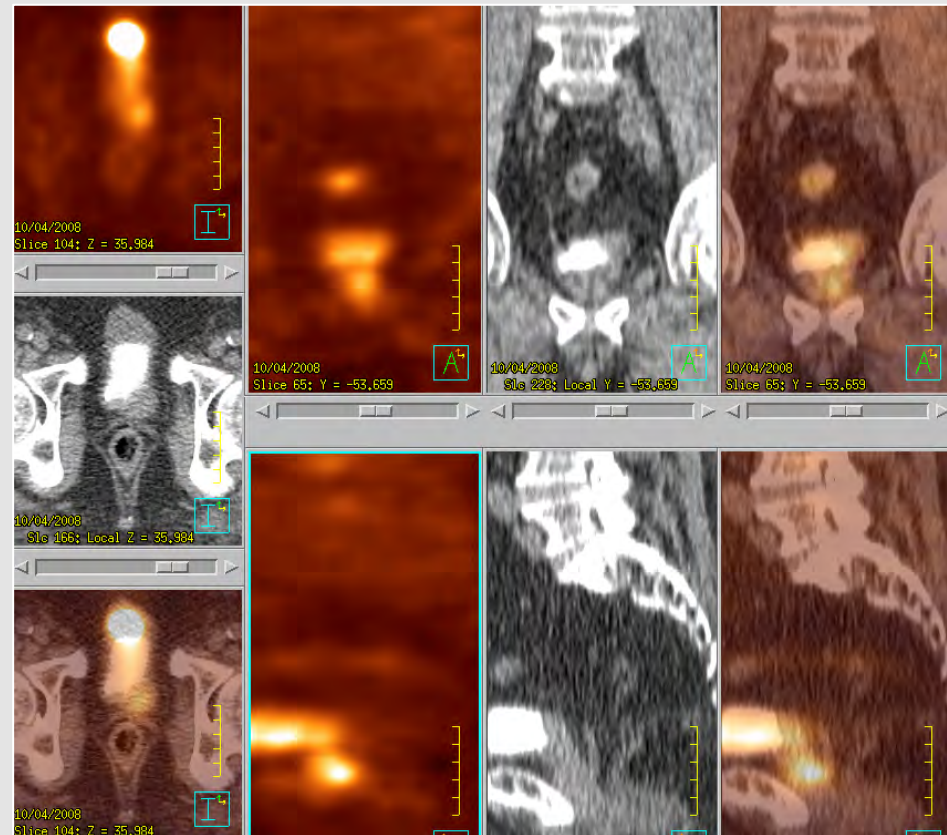
06 2010 PSA 0,02



03 2014 PSA 3,3

Mittwoch, 19. März 2014

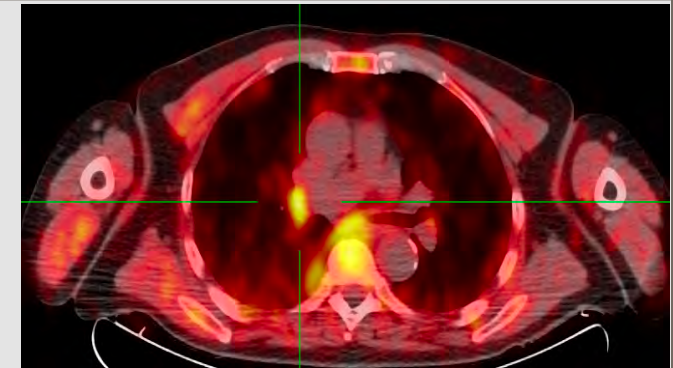
# Cholin-PET/CT: Lokalrezidiv, Blaseninfiltration



Mittwoch, 19. März 2014

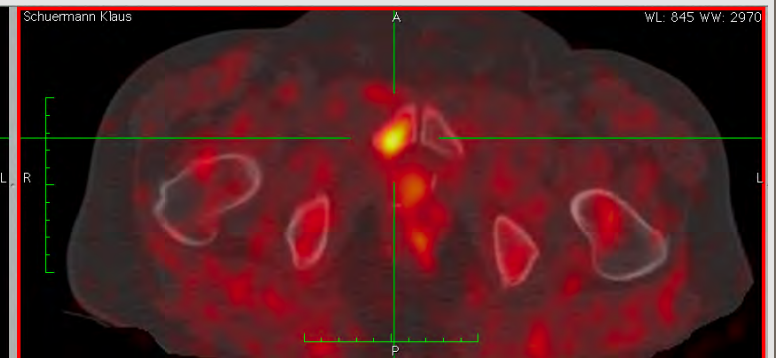
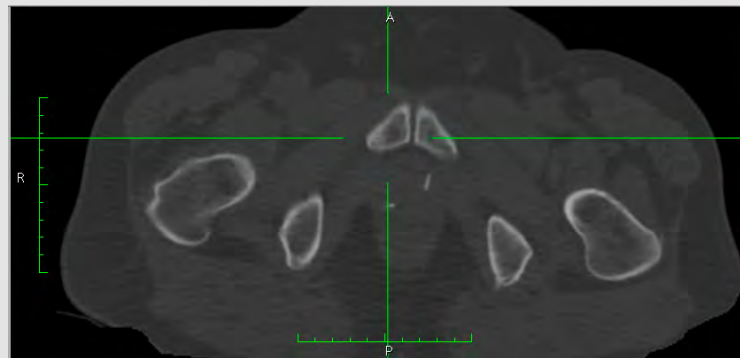
# Cholin-PET/CT: wo sitzen die Metastasen?

| Ort            | Anzahl |
|----------------|--------|
| LK             | 59     |
| Knochen        | 29     |
| LK und Knochen | 25     |
| Lunge          | 3      |



Mediastinale LK über Batson Plexus metastasiert.

Ossäre Metastase

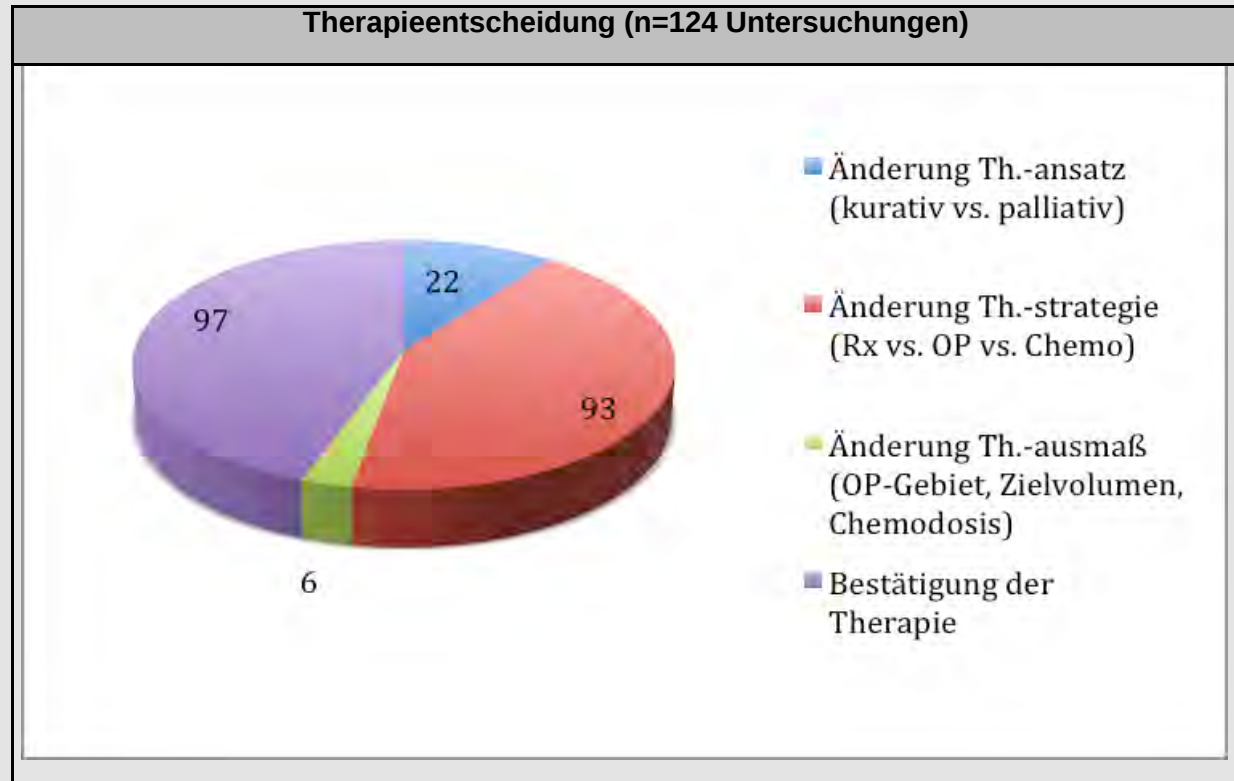


Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Cholin-PET/CT: auf welcher Ebene wird die Therapie geändert?



Mittwoch, 19. März 2014

# Cholin-PET/CT: ist die darauf basierte Therapie erfolgreich?

## Berichte vorhanden

|      |     |
|------|-----|
| Ja   | 125 |
| Nein | 96  |

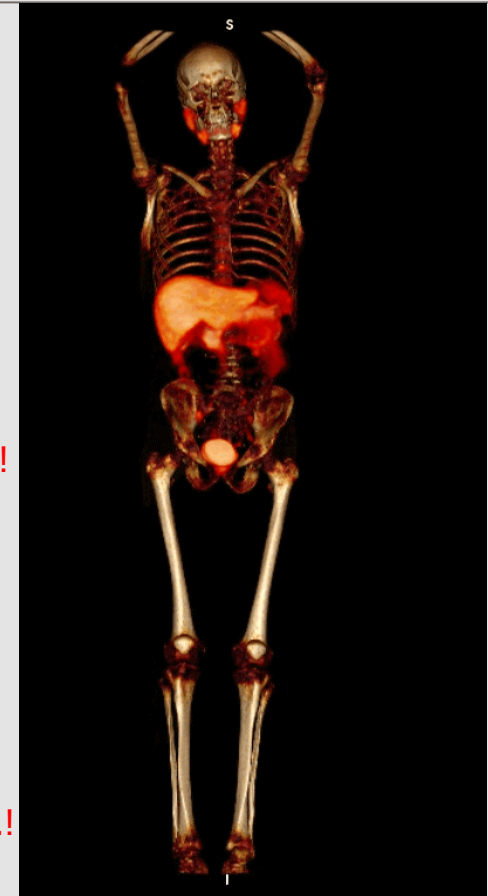
Histologie: 10x

| Therapeutische Konsequenz      | Anzahl |
|--------------------------------|--------|
| Änderung Strategie (CTX/RTX)   | 59     |
| Änderung Ansatz (Pall/Kurativ) | 14     |
| Bestätigung                    | 24     |

} Einfluß auf Th.!

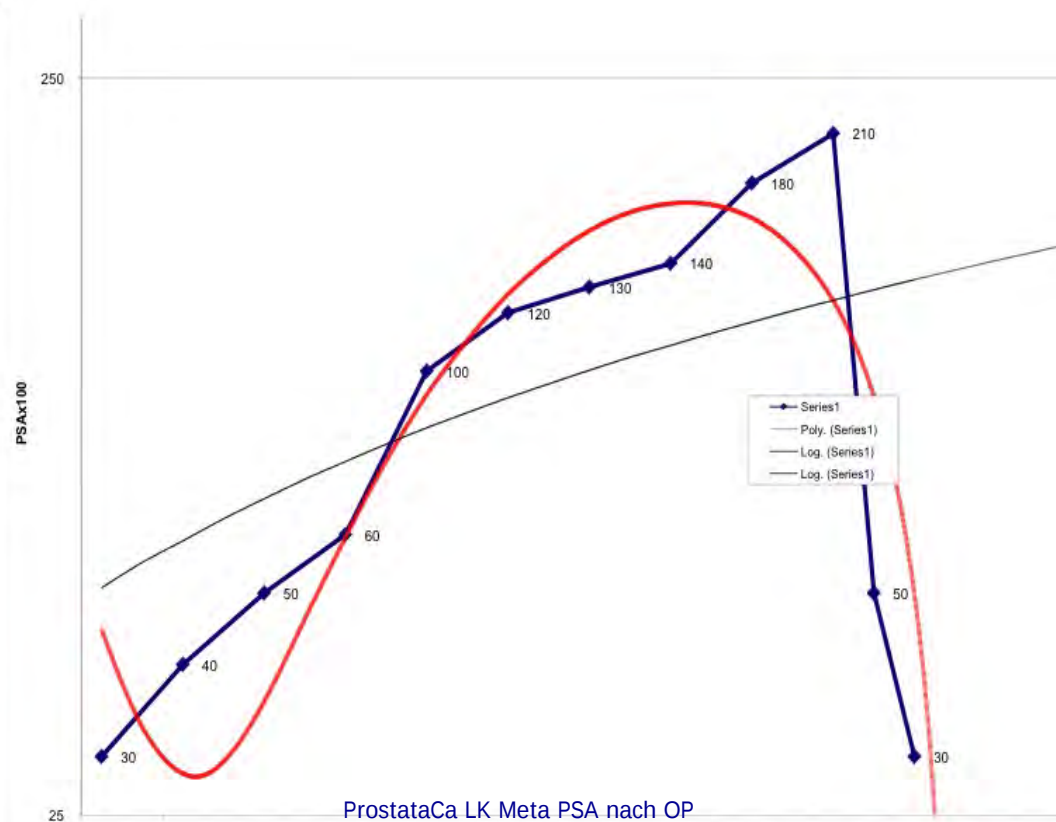
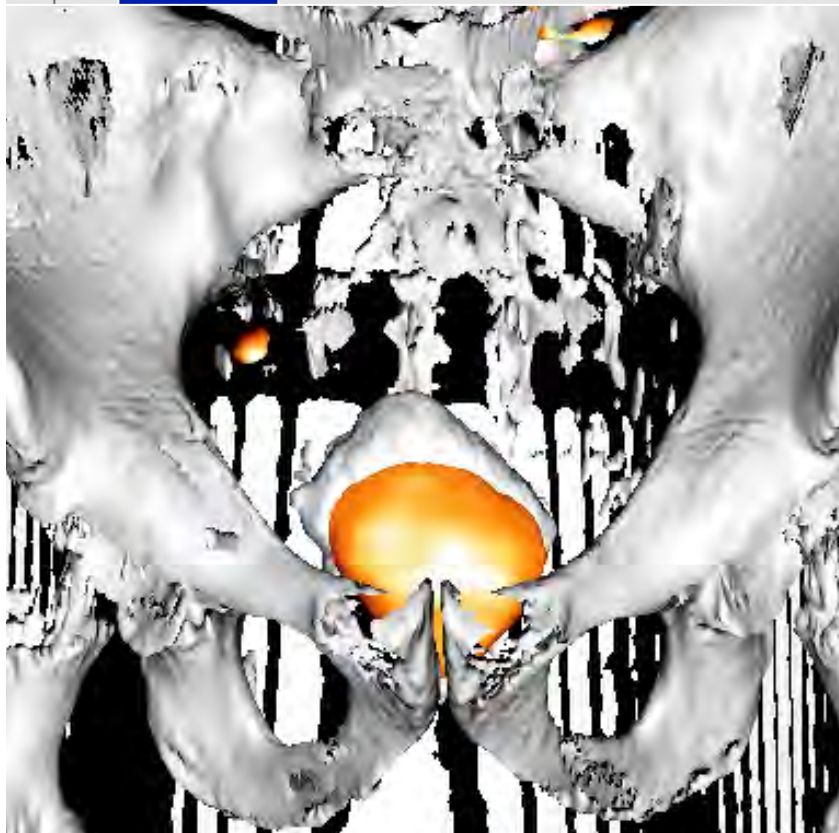
| PSA nach Therapie   | Anzahl |
|---------------------|--------|
| Anstieg             | 40     |
| Inkompletter Abfall | 30     |
| Kompletter Abfall   | 20     |

} Erfolgreiche Th.!



Mittwoch, 19. März 2014

# Beispiel erfolgreiche Therapie



Mittwoch, 19. März 2014

# Cholin-PET/CT: was ist wenn wir nichts sehen?

- Richtig negativ: Patienten mit interstitieller Radiotherapie, keine OP, relativ hoher Nadir ( $> 2$ ). PSA hoch wg. Prostatitis bzw. Prostatarestgewebe.
- Falsch negativ: Patienten mit disseminierten Knochenmetastasen ohne fokalen Uptake.
- Falsch negativ: bei niedrigem PSA-Spiegel Korrelat wird erst bei Folgeuntersuchung erkennbar
- Unklar: bei einigen Patienten trotz hohem PSA Spiegel (13 ng/ml) kein Korrelat

Mittwoch, 19. März 2014

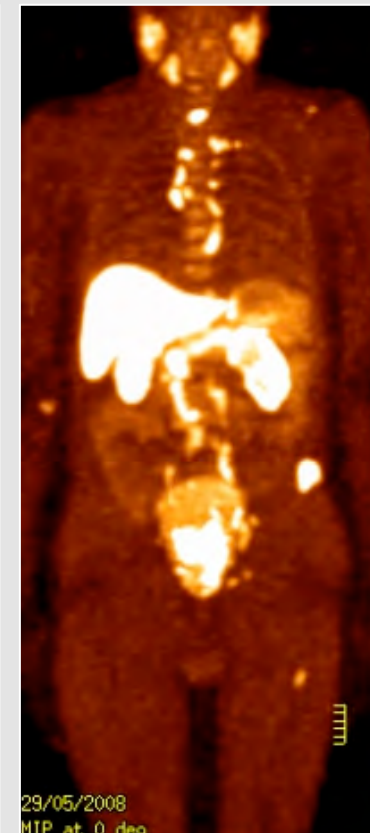
# Therapiemonitoring des ProstataCa



Mittwoch, 19. März 2014

# Beispiel Therapiemonitoring: Erstuntersuchung

- 70J., m
- iPSA 110 ng/ml
- cT3 cN3 cM1oss



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

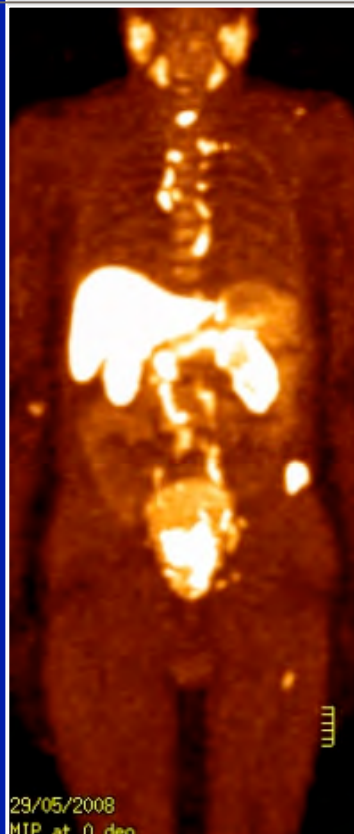
# Beispiel Therapiemonitoring

Initial

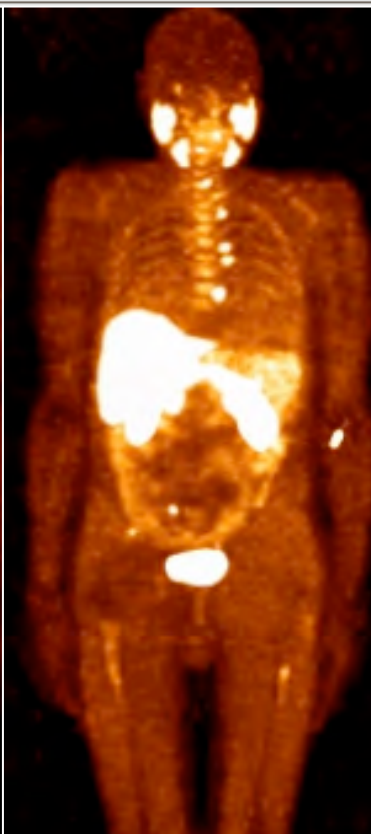
ADT

ADT und Casodex

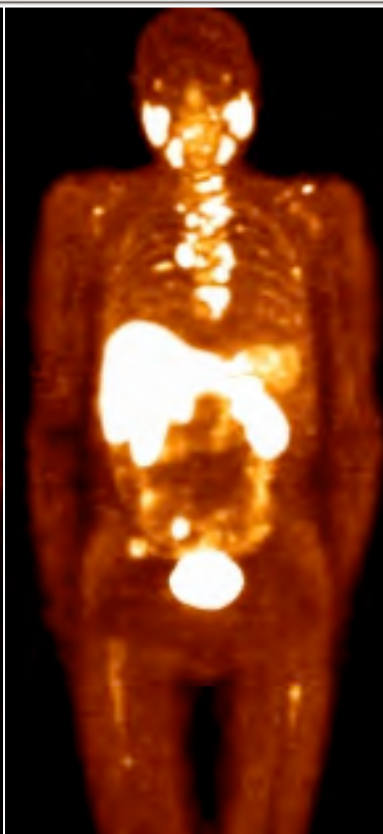
Taxol



02 2008 PSA 110



11 2008 PSA 0,4



02 2009 PSA 29



04 2009 PSA 5

Mittwoch, 19. März 2014

# Ganzkörper-MRT und DWI: 52j. M, ossär metastasiertes PCA, Progress unter Taxol



Padhani et al, Cancer Imaging 2011: Bony metastases: assessing response to therapy with whole-body diffusion MRI

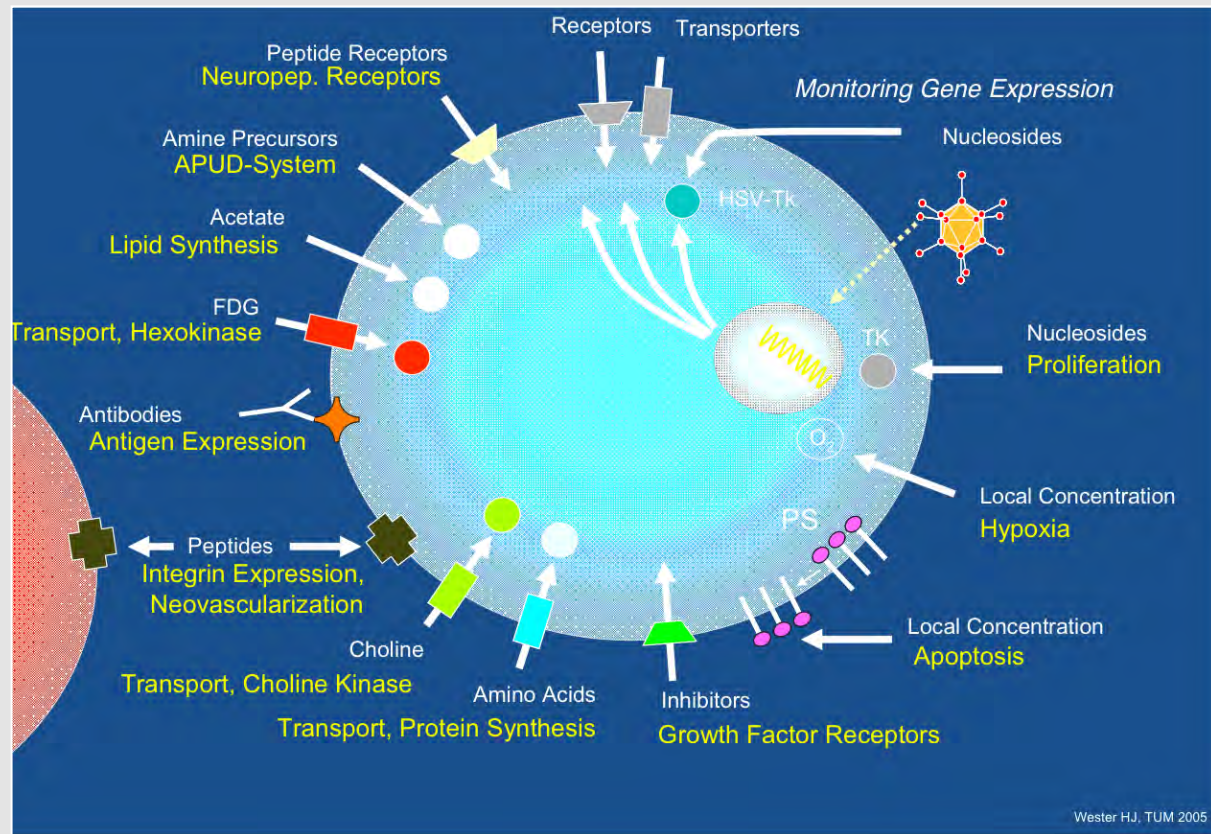
Mittwoch, 19. März 2014

# Perspektiven



Mittwoch, 19. März 2014

# Perspektiven: Molekulare Bildgebung



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Perspektiven: PMSA

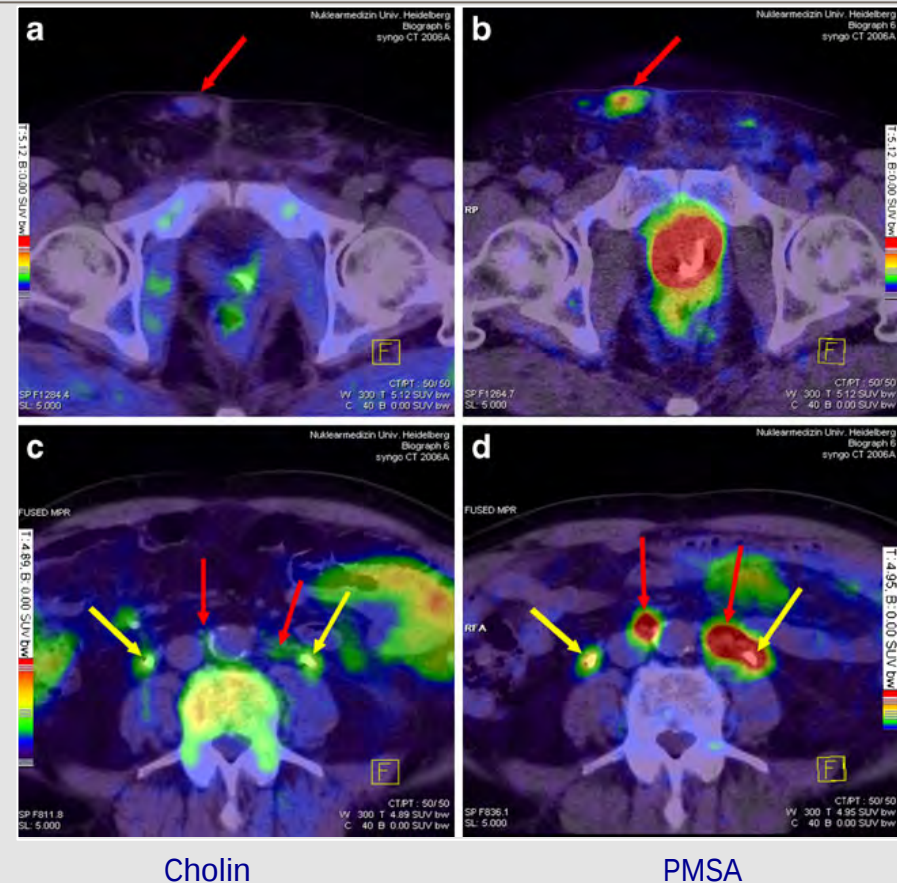
- PMSA Prostataspezifisches Membranantigen
- Hohe Sensitivität und Spezifität auch bei kleinen PSA-Werten
- Auch bei zunehmender Entdifferenzierung
- Auch bei hoher Hintergrundaktivität (Leber und Knochenmark)
- Für Therapie geeignet

Eur J Nucl Med Mol Imaging (2014) 41:11–20  
DOI 10.1007/s00259-013-2525-5

## ORIGINAL ARTICLE

### Comparison of PET imaging with a $^{68}\text{Ga}$ -labelled PSMA ligand and $^{18}\text{F}$ -choline-based PET/CT for the diagnosis of recurrent prostate cancer

Ali Afshar-Oromieh • Christian M. Zechmann • Anna Malcher • Matthias Eder • Michael Eisenhut • Heinz G. Linhart • Tim Holland-Letz • Boris A. Hadaschik • Frederik L. Giesel • Jürgen Debus • Uwe Haberkorn



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Perspektiven: Ra 223 Xofigo®

- Ra 223 HWZ 11,4 Tage
- Alpha-Strahler: doppelt positiv geladene Helium-Kerne
- Kurze Reichweite (10 Zellagen)
- Wird wie Calcium in Knochen eingelagert
- Hoher zelltötender Effekt: DNA Doppelstrangbrüche
- Voraussetzung: Knochenstoffwechselgesteigerte Skelettmetastasen (Szinti oder Fluorid-PET/CT positiv)
- 6 Iv-Injektion alle 4 Wochen 50 kBq pro kg KG
- ALSYMPCA Studie: signifikante Verlängerung des Gesamtüberlebens nachgewiesen (11,3 auf 14,9 Monate)
- Indikation: Kastrationsresistentes ProstataCa mit symptomatischen Knochenmetastasen, keine bekannten Viszeralmetastasen



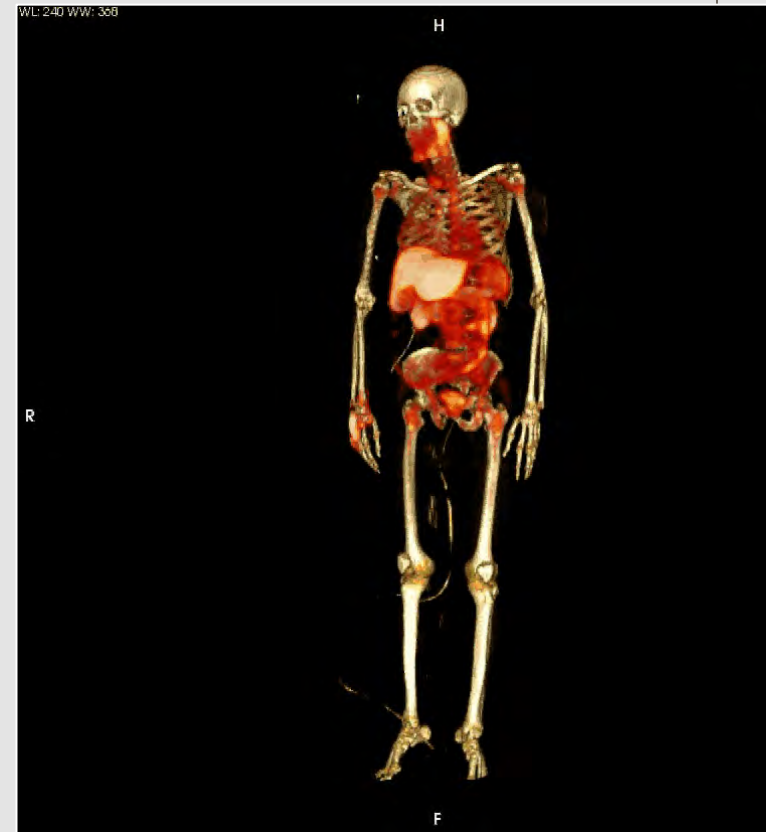
Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

# Zusammenfassung Bildgebung ProstataCa

- Die biologischen Eigenschaften des Tumors bestimmen mit welchem Verfahren wir ihn am besten darstellen können.
- Früherkennung und Lokalstaging sind eine Domäne der mMRT.
- Rezidivdiagnostik ist die Domäne der Cholin-PET/CT
- Skelettmetastasen können in der Cholin-PET/CT, Fluorid-PET/CT, GK-MRT und Skelettszintigraphie dargestellt werden.
- DWI-GK-MRT eignet sich zum engen Monitoring des Therapieansprechens
- Spezifische Tracer wie Ga68-PMSA werden die Diagnostik verbessern.
- Neue Therapien: Ra223 und neue Hormonblockaden



Mittwoch, 19. März 2014

PRAXIS im KÖLN TRIANGLE

Bildgebung ProstataCa

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Das Team der  
Praxis im KölnTriangle  
2013