

PI-RADS

T. Kopřivová, J. Foukal

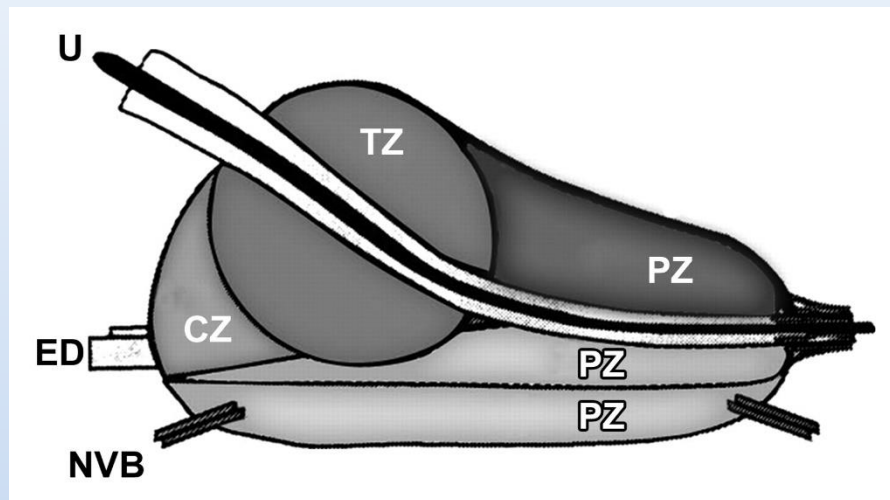
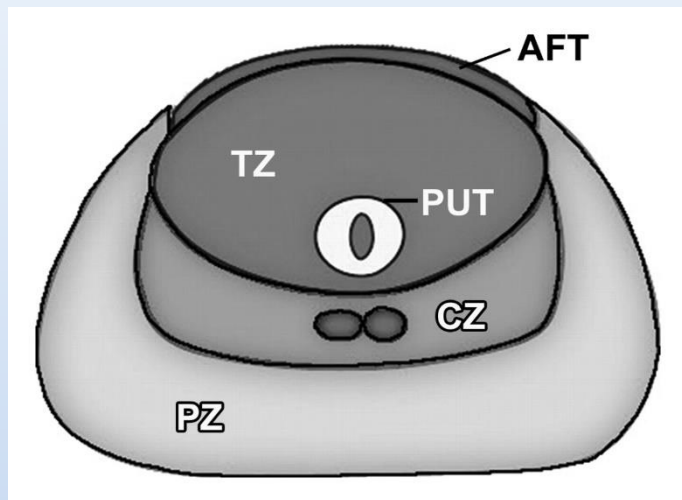
Klinika radiologie a nukleární medicíny FN Brno
a LF Masarykovy univerzity

Přehled

- Anatomie prostaty
- Technika vyšetření
- Karcinom v MR obraze
- PI-RADS v 2.1

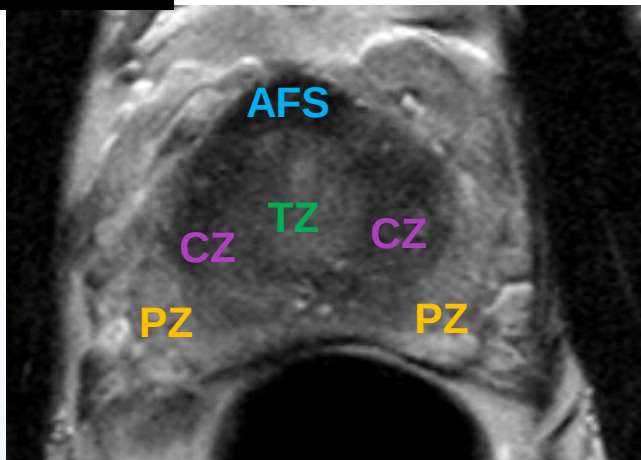
Anatomie

- dělení na zóny (McNeal, 1968):
 - přední fibromuskulární. stroma - AFS
 - glandulární část
 - **periferní zóna (70%) - PZ**
 - **centrální zóna (25%) - CZ**
 - **přechodná zóna (5%) - TZ**
 - **periuretrální zóna (< 1%)**
- S věkem dochází k atrofii CZ a hyperplazii TZ

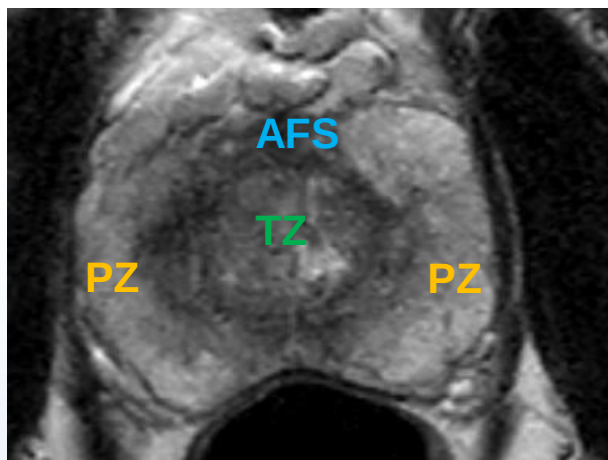


Anatomie na MR v T2

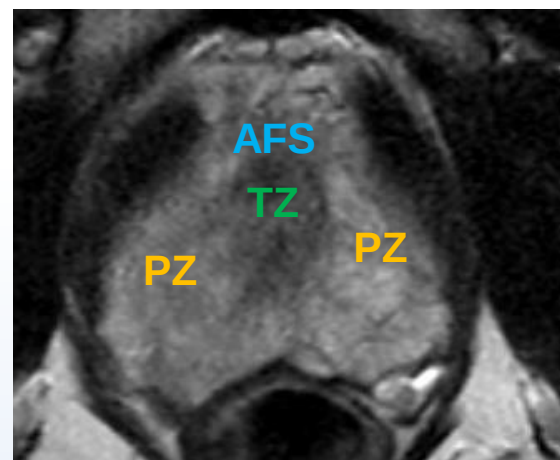
TRANS



baze

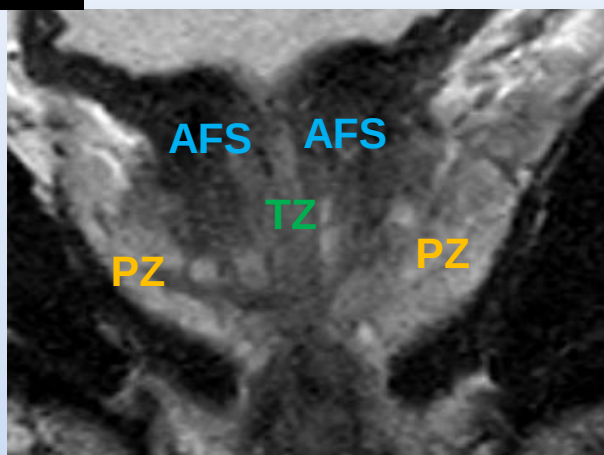


střed

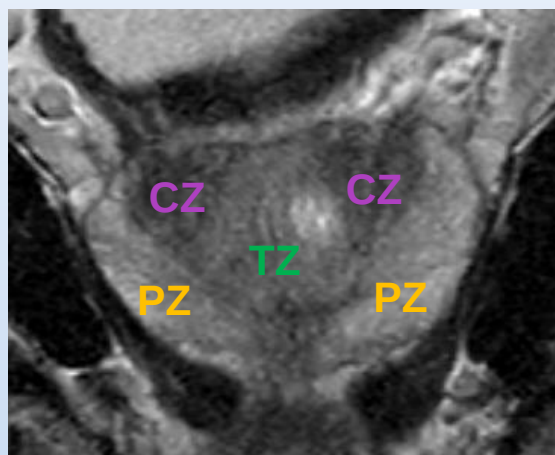


apex

COR



ventrálně



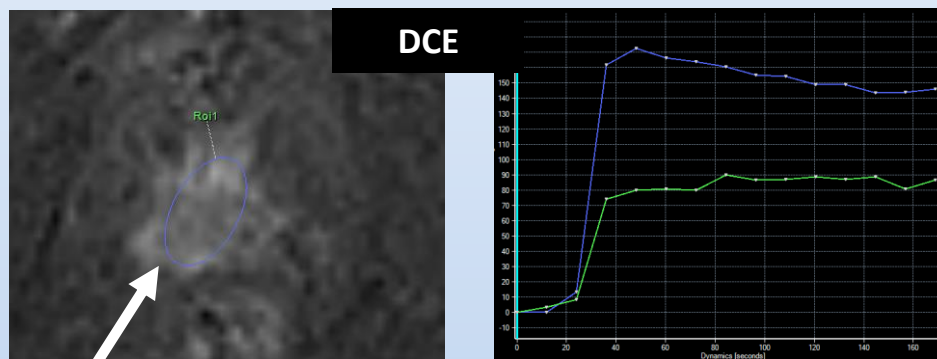
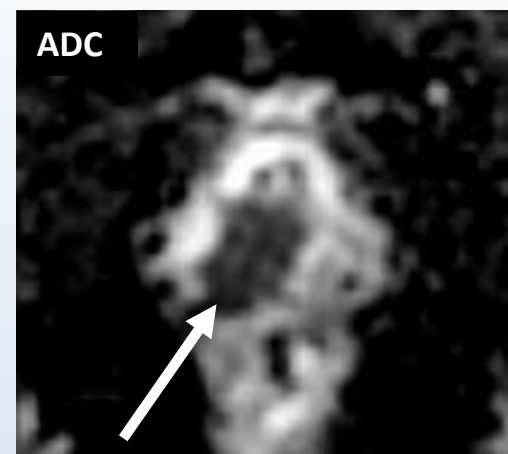
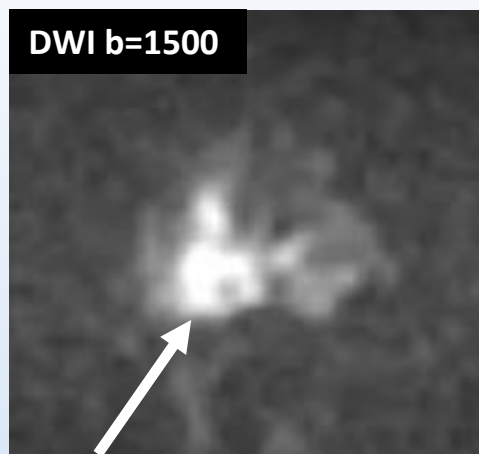
centrálně



dorsálně

Karcinom na MR

- **T2W** – homogenně hypointenzní
- **DWI + ADC** – restrikce difúze
- **DCE** – fokální časné sycení, (permeabilita, wash-out)
- (Spektroskopie – zvýšený signál cholinu)



PI - RADS

- **Prostate Imaging Reporting and Data System**

- PI-RADS v1 – 2012
- PI-RADS v2 – 2015 (výrazné zjednodušení)
- **PI-RADS v2.1 – 2019** (malé úpravy oproti v2)

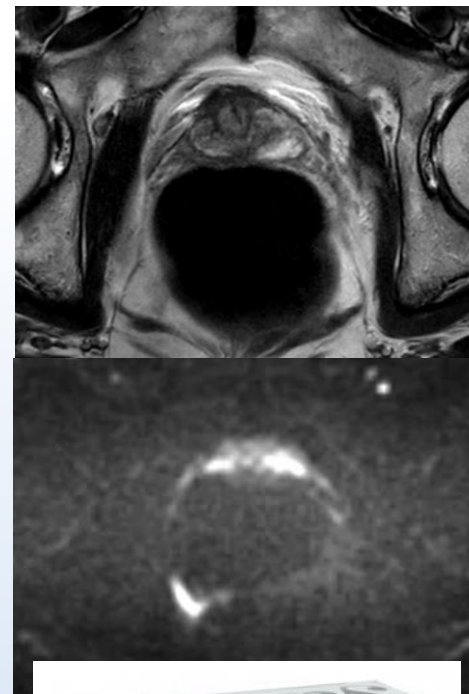
- **Standardizace**

- **vyšetřování** – požadavky na technické parametry MR vyšetření
- **interpretace** – 5 stupňový systém stanovující **pravděpodobnost klinicky významného karcinomu** (Gleason skóre ≥ 7)

- **PI-RADS 1: velmi nízká**
- **PI-RADS 2: nízká**
- **PI-RADS 3: střední**
- **PI-RADS 4: vysoká**
- **PI-RADS 5: velmi vysoká**

Časování MR? Příprava?

- Doporučení provádět **minimálně 6 týdnů po biopsii**
 - Kvůli krvácení/zánětlivým změnám
- **Na doporučené přípravě není shoda**
 - Bez/spazmolytikum/klystýr/dieta...
- V porovnání 5 příprav (nic/tekutinová dieta/spazmolytikum/kombinace) vyšla nejlépe **tekutinová dieta a klystýr**
- Sathiadoss P, Haroon M, Osman H, Ahmad F, Papadatos P, Schieda N. Comparison of 5 Rectal Preparation Strategies for Prostate MRI and Impact on Image Quality. Canadian Association of Radiologists Journal. 2022;73(2):346-354. doi:10.1177/08465371211033753
- Porovnání klystýru/diety/spasmolytika, **nejlepší výsledky klystýr**
- Schmidt C, Hötter AM, Muehlematter UJ, Burger IA, Donati OF, Barth BK. Value of bowel preparation techniques for prostate MRI: a preliminary study. Abdom Radiol (NY). 2021 Aug;46(8):4002-4013. doi: 10.1007/s00261-021-03046-3. Epub 2021 Mar 26. PMID: 33770222; PMCID: PMC8286932.

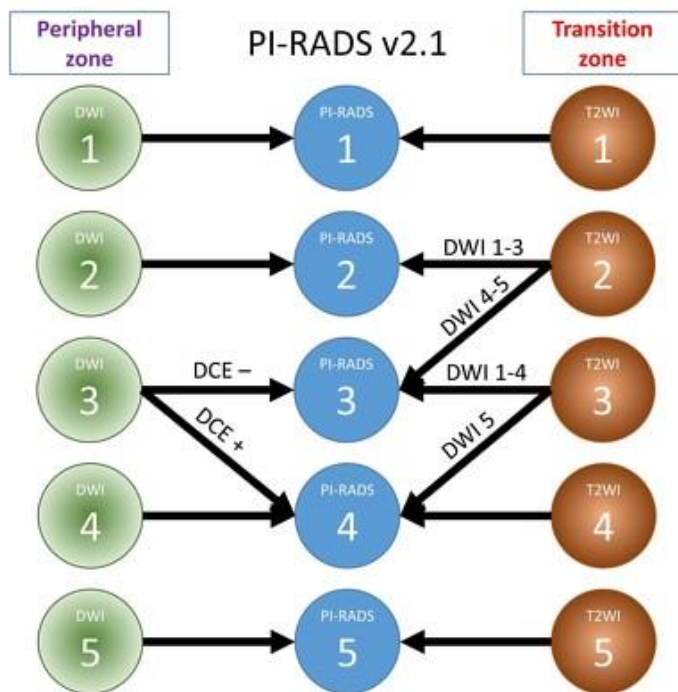


- Multiparametrické vyšetření
- Požadavky na MR:
 - 1,5T nebo lépe **3T**, endorektální cívka není nutná
 - T1W – ideálně od bifurkace aorty
 - T2W (2-3 roviny)
 - Prostata + semenné včky
 - Šíře vrstvy $\leq 3\text{mm}$
 - DWI - b 0-100, **b 800-1000**, optimálně i **b ≥ 1400** (lze i výpočtem)
 - ADC - z hodnot b ≤ 1000
 - DCE – ideálně 3D GRE

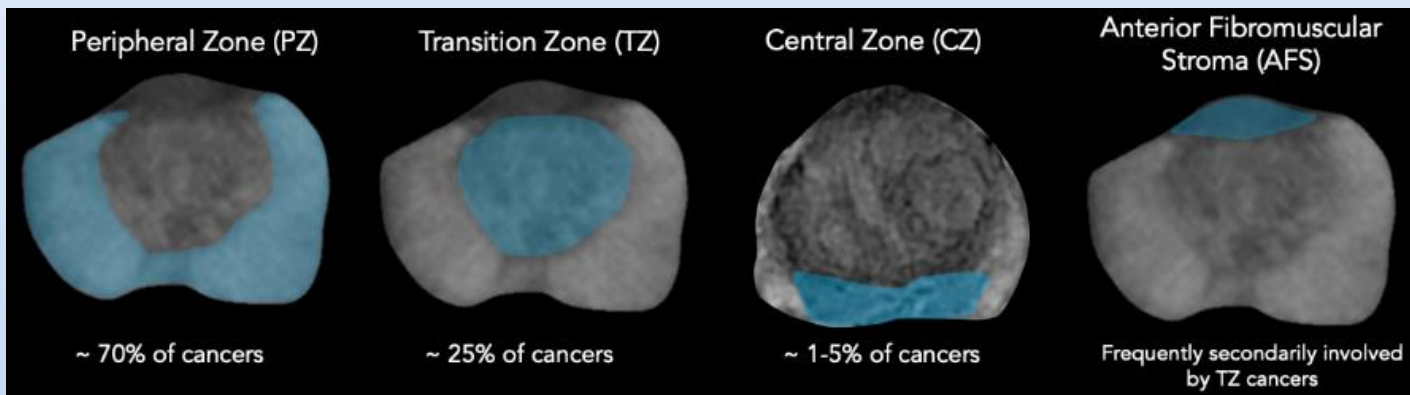
Prostate Imaging QUALity control (PI-QUAL) scoring sheet

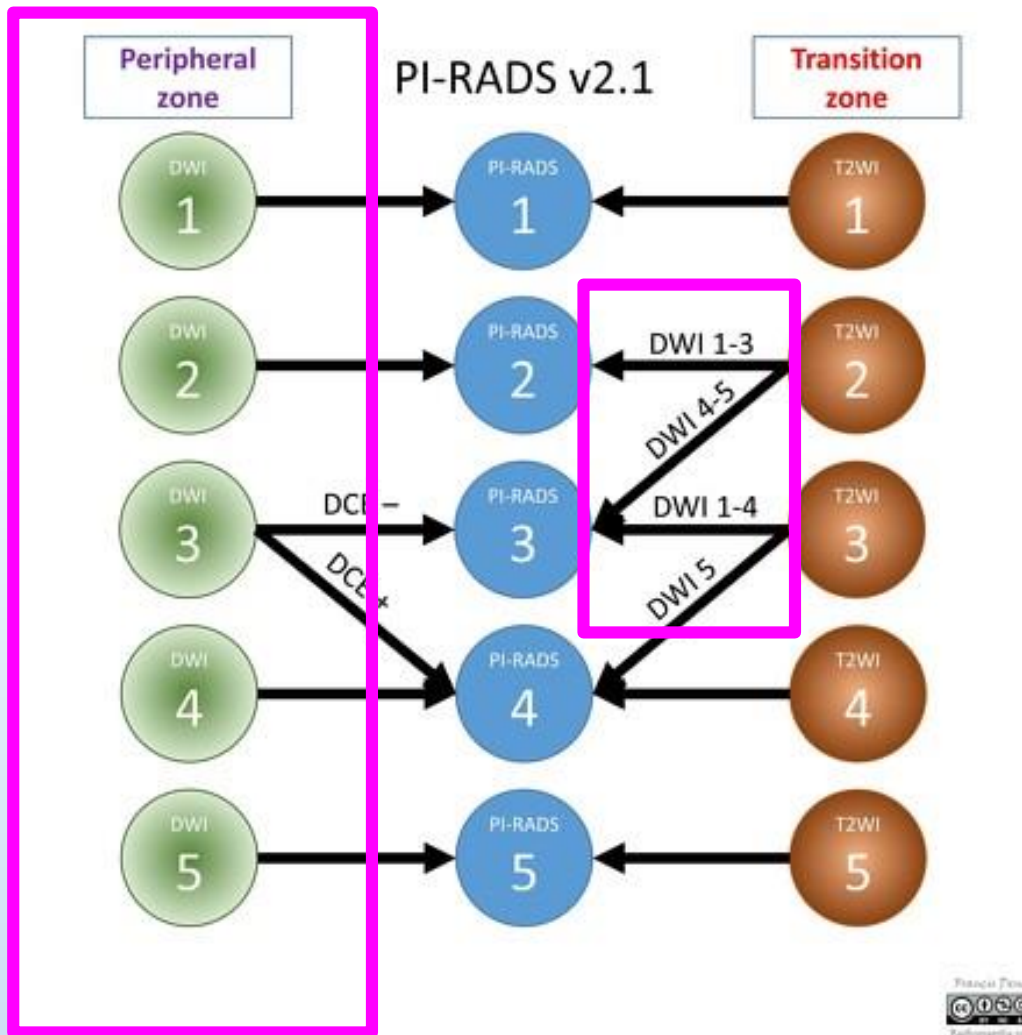
Final Results		
PI-QUAL Score	Criteria	Clinical Implications
1	All mpMRI sequences are below the minimum standard of diagnostic quality	It is not possible to rule in all significant lesions It is not possible to rule out all significant lesions
2	Only one mpMRI sequence is of acceptable diagnostic quality	
3	At least two mpMRI sequences taken together are of diagnostic quality	It is possible to rule in all significant lesions It is not possible to rule out all significant lesions
4	Two or more mpMRI sequences are independently of diagnostic quality	It is possible to rule in all significant lesions It is possible to rule out all significant lesions
5	All mpMRI sequences are of optimal diagnostic quality	
PI-QUAL Score:		4
Report Date:		
Study Date:		
Reporting Radiologist:		
Comments:		This scan is scored PI-QUAL 4, as the slice thickness of DWI is 5 mm (therefore not compliant with PI-RADS v. 2.1 guidelines).

Giganti, Francesco & Lindner, Sydney & Piper, Jonathan & Kasivisvanathan, Veeru & Emberton, Mark & Moore, Caroline & Allen, Clare. (2021). Multiparametric prostate MRI quality assessment using a semi-automated PI-QUAL software program. *European Radiology Experimental*. 5. 48. 10.1186/s41747-021-00245-x.

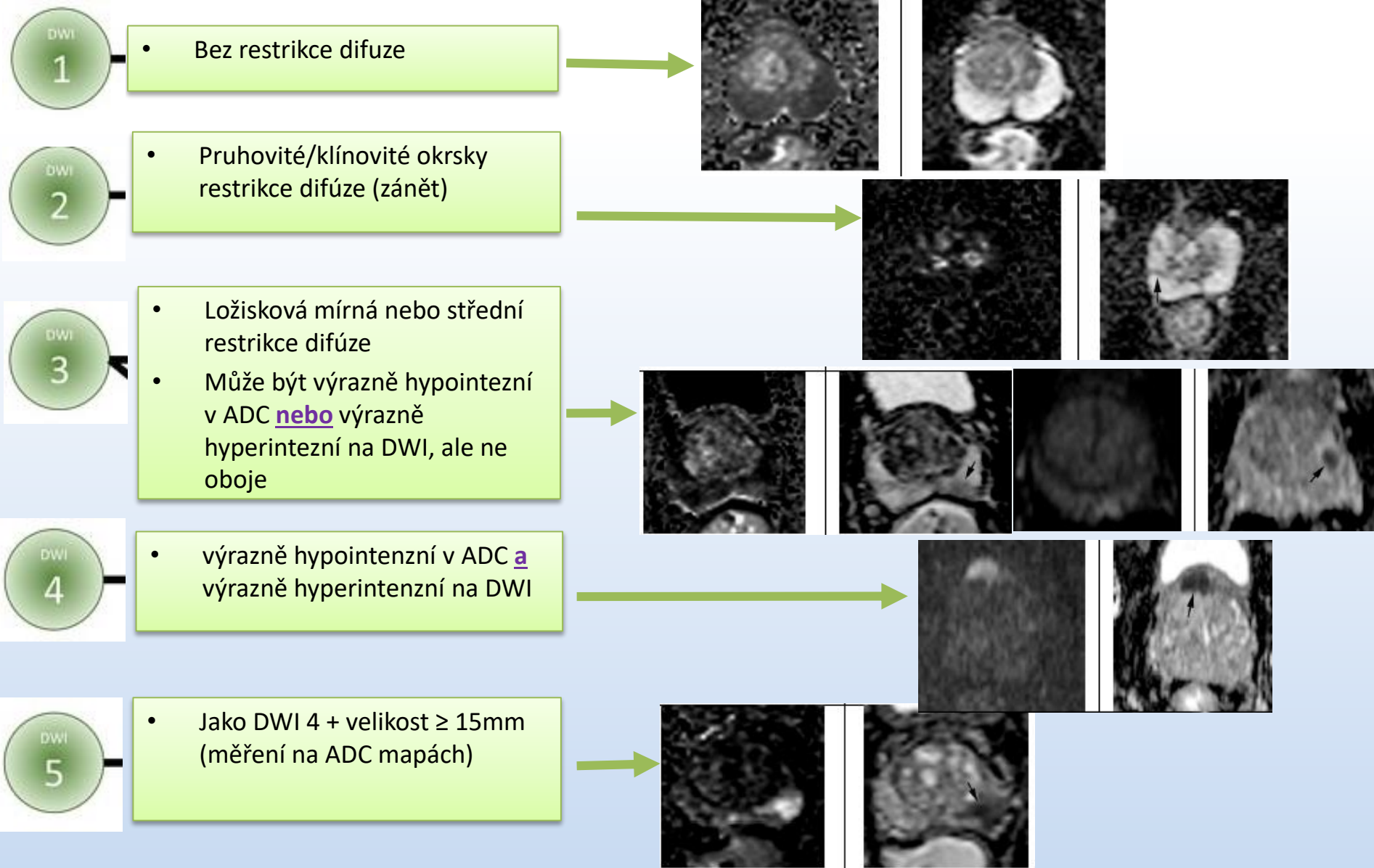


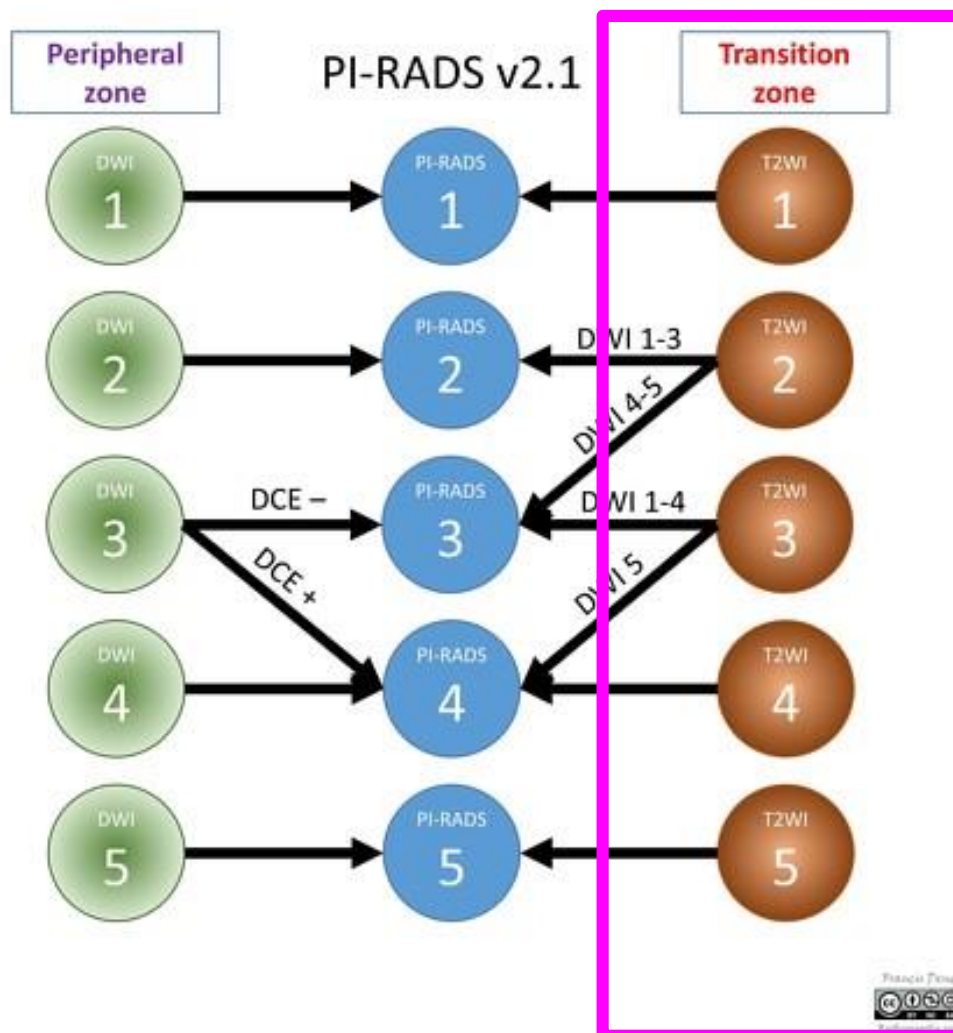
- Periferní zóna** – **DWI** je primární sekvencí pro hodnocení; **DCE** je relevantní pokud je DWI score 3, **T2** pokud je DWI nedignostické
 - Měření velikosti ložiska na ADC
- Tranzitorní zóna** – **T2W** je primární sekvencí pro hodnocení; **DWI** je relevantní pro T2W skóre 2 a 3
 - Měření na axiálním T2 v nejdelším rozměru, pokud nejdelší rozměr v jiné rovině, doplnit i tu
- Centrální zóna** – nejsou stanovena skórovací kritéria, doporučuje se sledovat časné sycení/asymetrie na DWI a T2
- AFS** – PZ nebo TZ kritéria, podle domnělého origa ložiska



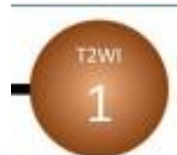


DWI skóre – PZ a TZ

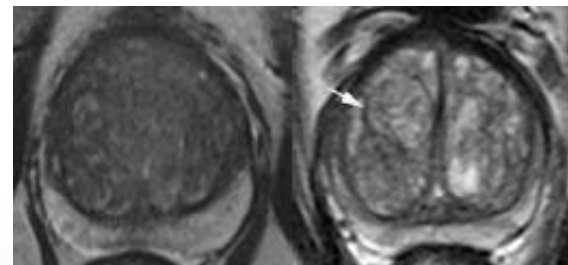




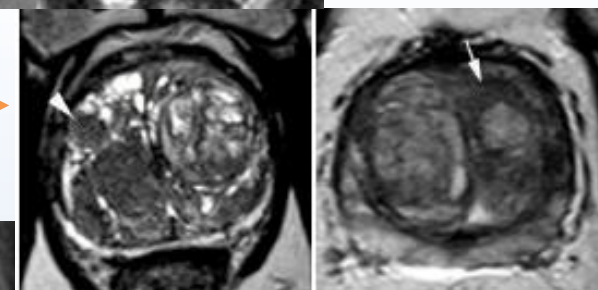
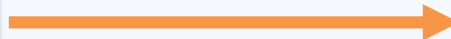
T2 skóre - TZ



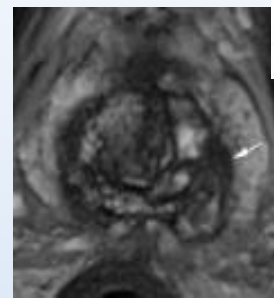
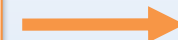
- Homogenní střední intenzní signál = normální TZ (vzácně)
- Kulatý uzel s kompletní kapsulou („typický uzel“)



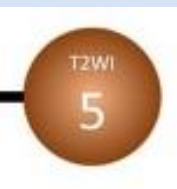
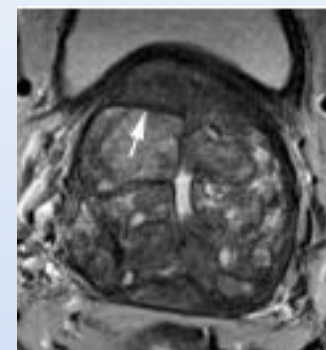
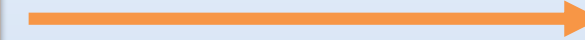
- Uzel s nekompletní kapsulou nebo homogenní ohraničený uzel bez kapsuly („atypické uzly“)
- Hypointenzní zóna mezi uzly
- „organizovaný chaos“



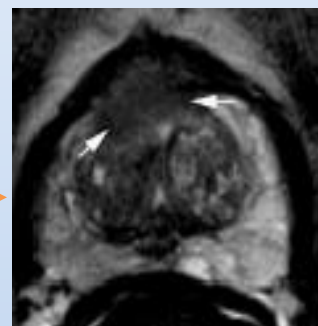
- Nehomogenní signál s neostrým ohraničením, resp. to co nesplňuje kritéria 2,4,5.



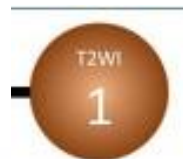
- Homogenní, středně hypointenzní, čoučkovitý tvar nebo neostré okraje
- + velikost < 15mm



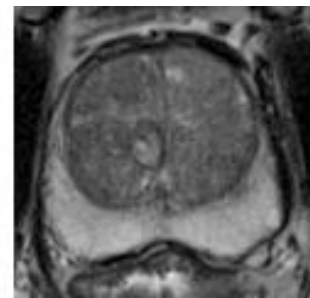
- Jako T2W 4 + velikost ≥ 15mm
- nebo jednoznačné extraprostatické šíření



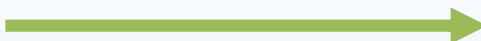
T2 skóre - PZ



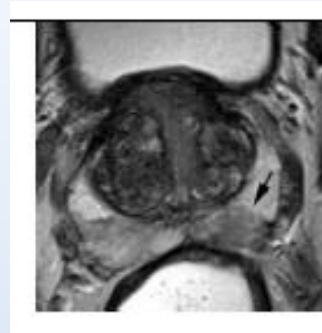
- Normální – homogenně hyperintenzní



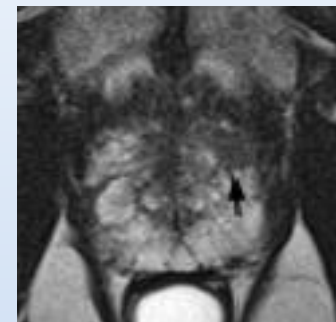
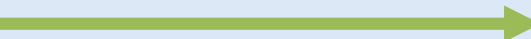
- Pruhovité/klínovité hypointenzní okrsky



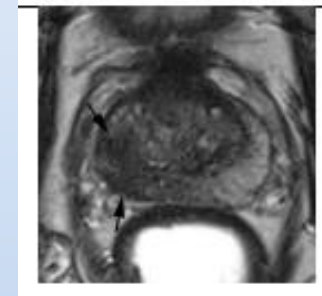
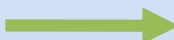
- Nehomogenní signál nebo neostré ohraničení, zakulacený tvar, středně hypointenzní, resp. to co nesplňuje kritéria 2,4,5.

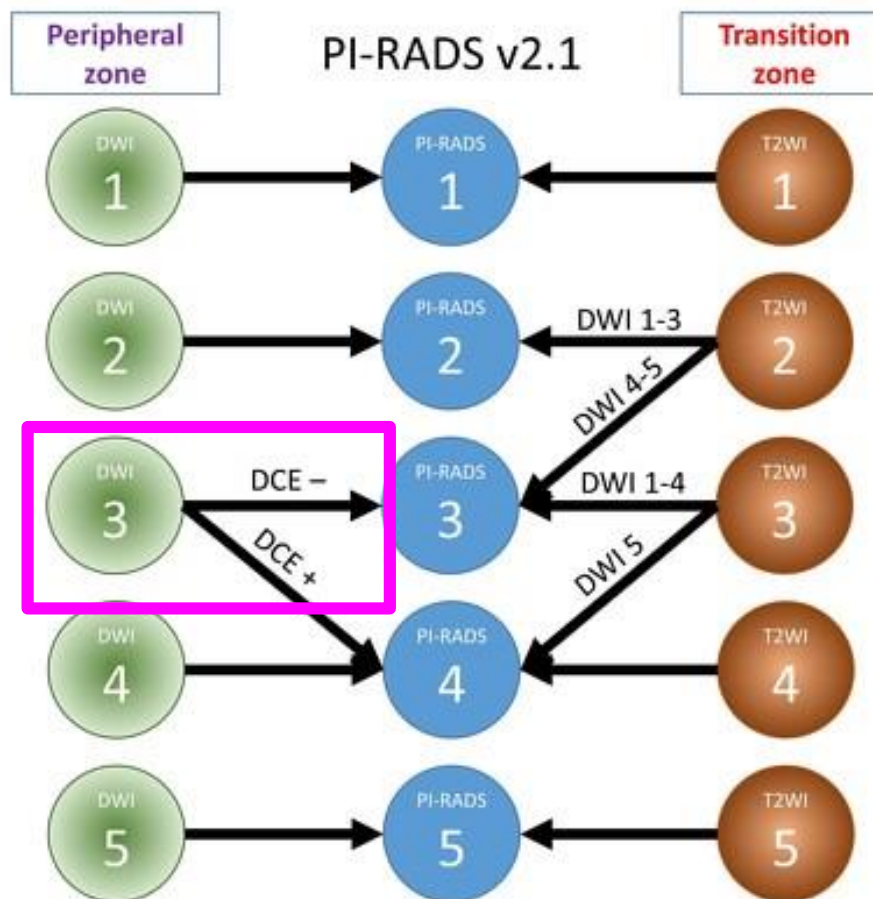


- Ohraničené, homogenní, středně hypointenzní ložisko
– + velikost < 15mm



- Jako T2W 4 + velikost ≥ 15mm
- nebo jednoznačné extraprostatické šíření



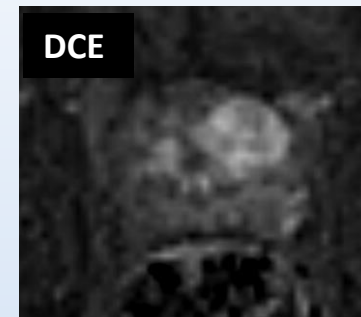


- **Negativní**

- Není časné sycení
- Multifokální sycení neodpovídající lézi na T2W či DWI
- Fokální sycení odpovídající BPH uzlu dle T2W

- **Pozitivní**

- Fokální a časnější nebo současné sycení s okolní normální tkání prostaty
- + odpovídá podezřelé lézi na DWI nebo T2W

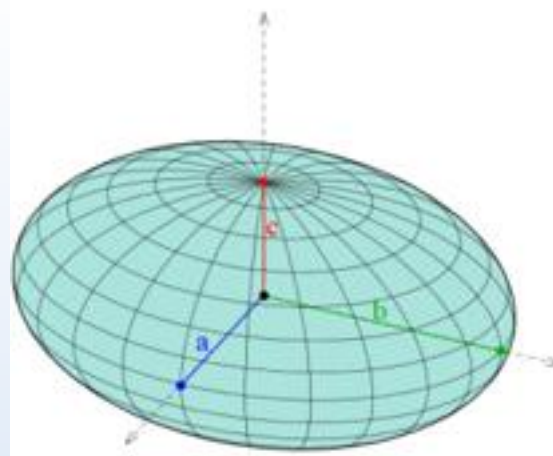
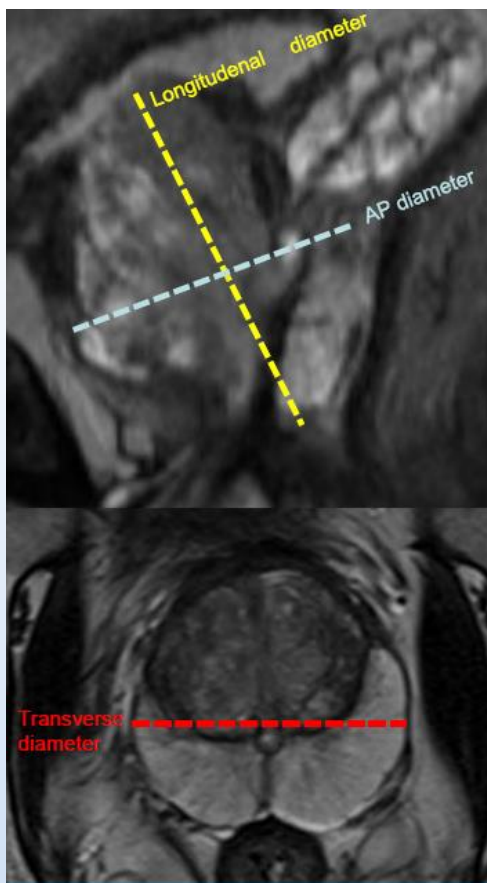




přístup

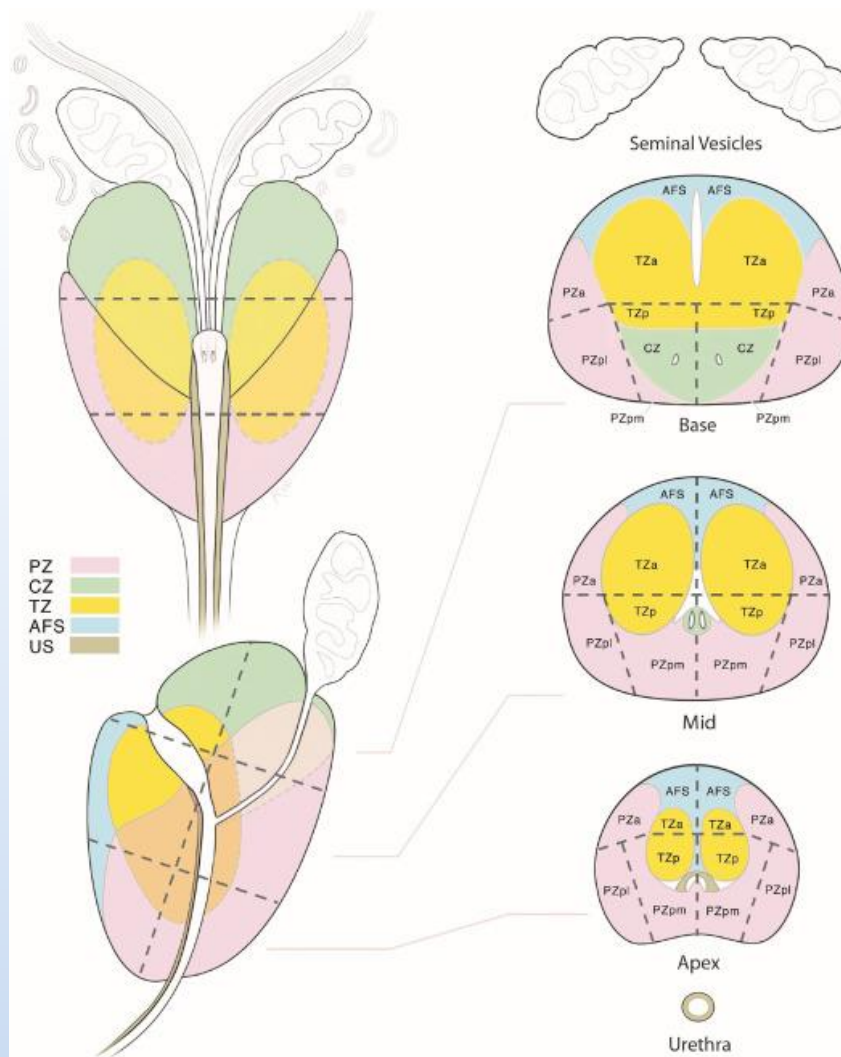
- Tzn. systematický přístup („algoritmus“), jedno jaký, ale vždy stejný
- **Měření objemu**
- **Vlastní hodnocení – prostata i okolní struktury**
 - Po sekvencích
T1 → T2 → DWI/ADC → DCE
 - **Anatomicky**
Tranzitorní → periferní → centrální → AFS
 - **Jinak/kombinace**
- **Závěr**
 - stanovení skóre (**max. 4 léze PI-RADS ≥ 3**, označení dominantní/index léze)
 - extraprostatické šíření?
 - uzliny?
 - kostní meta?

Měření objemu

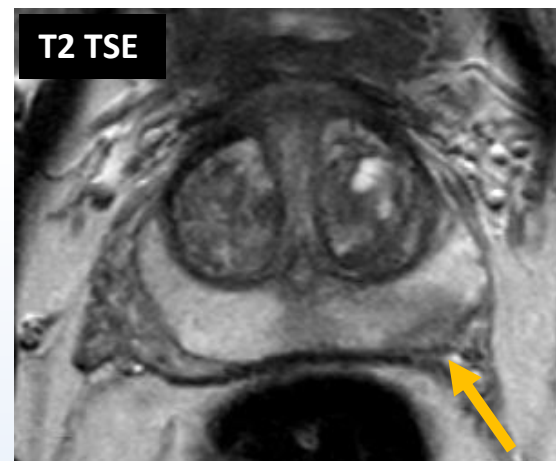
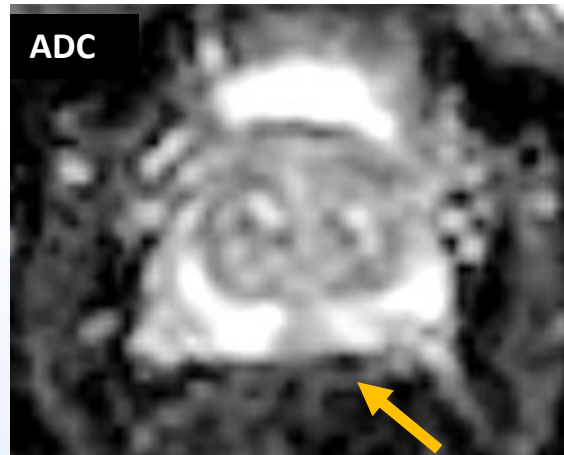
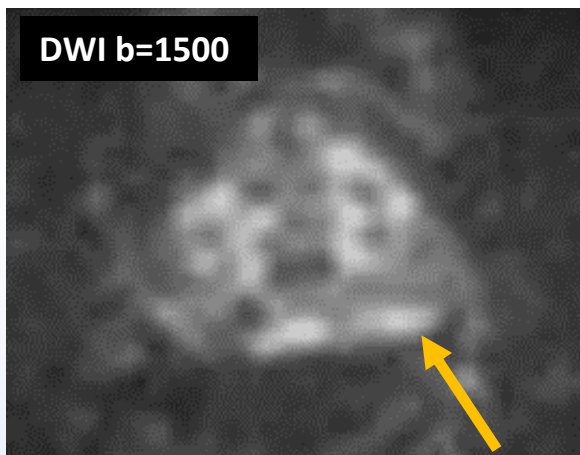


$$V = 0,52 \times W(LL) \times H(AP) \times L(CC)$$

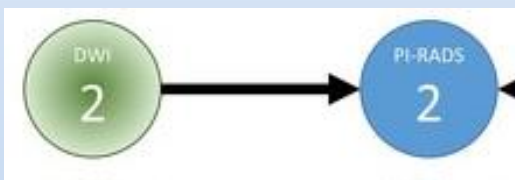
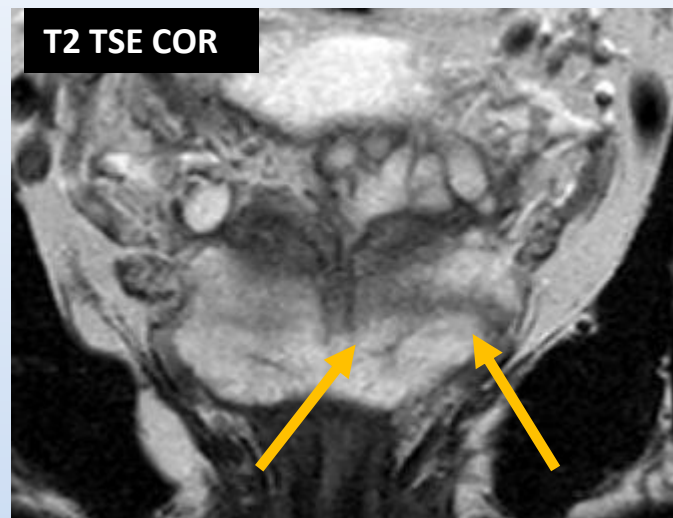
Lokalizace ložisek – 41 sektorů

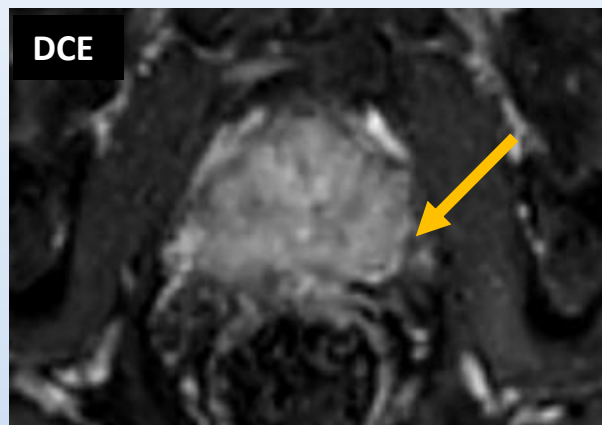
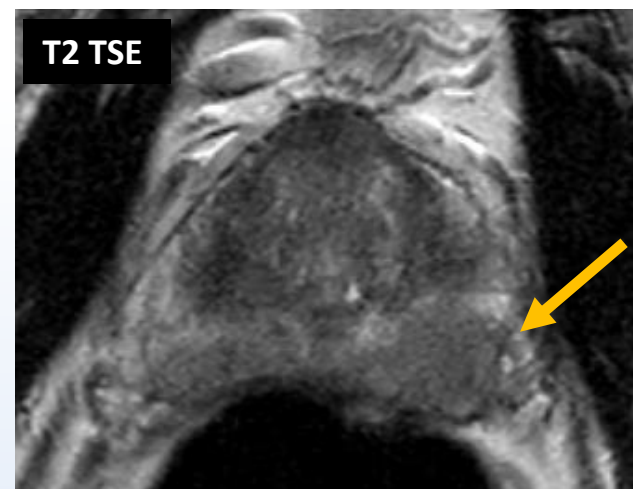
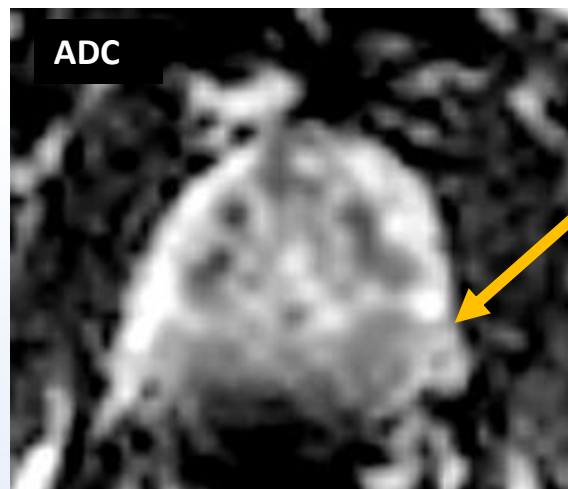


PŘÍKLADY PERIFERNÍ ZÓNA



- Pruhovité/klínovité okrsky restrikce difúze (záněť/fibrosa v PZ)
- DWI 2, T2W 2 → **PI-RADS 2**

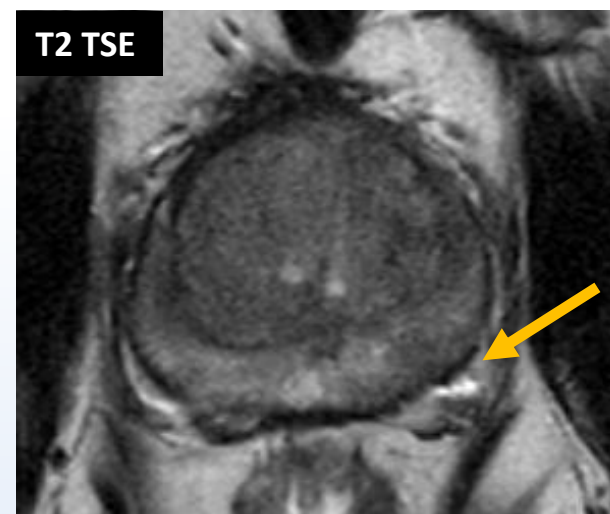
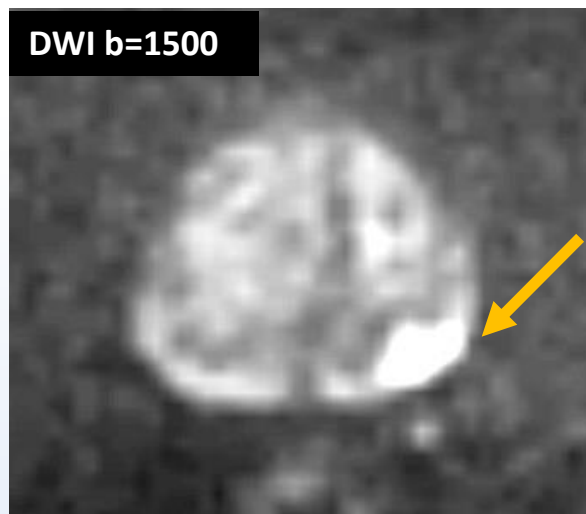




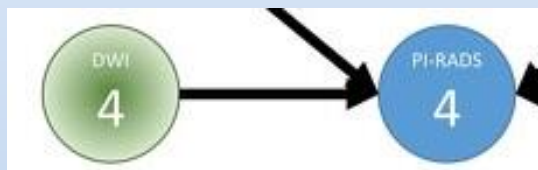
- Ložisková mírná nebo střední restrikce difúze (DWI + ADC)
- Asymetrie na T2, nehomogenní signál, neostře ohraničení
- DWI 3, T2W 3 – **PI-RADS 3**



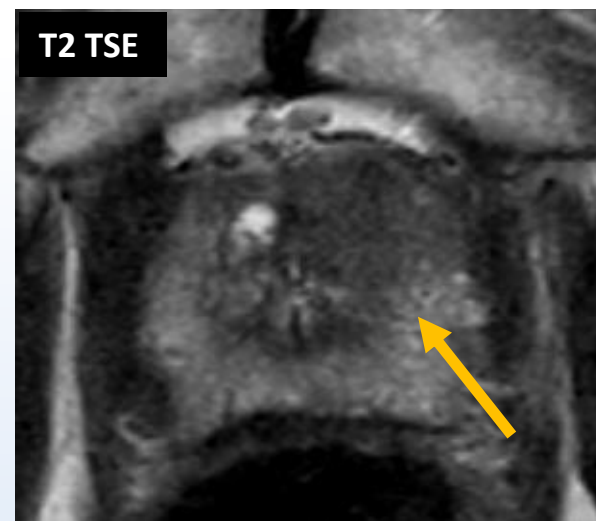
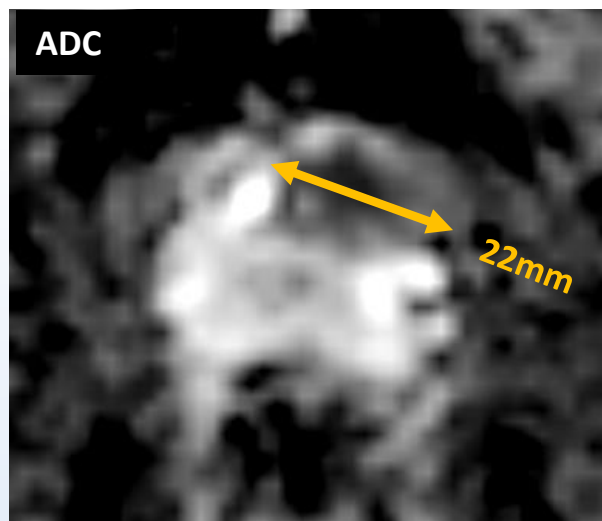
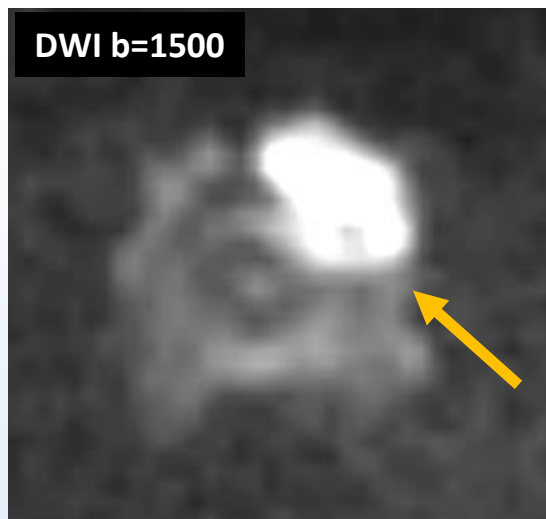
Gleason 4+3



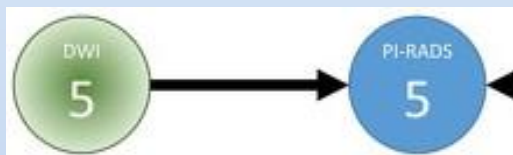
- výrazně hypointenzní v ADC a výrazně hyperintenzní na DWI, menší než 15mm
- Neostře ohraničený hypointenzní okrsek
- DWI 4, T2 3 → **PI-RADS 4**



Gleason 4+4



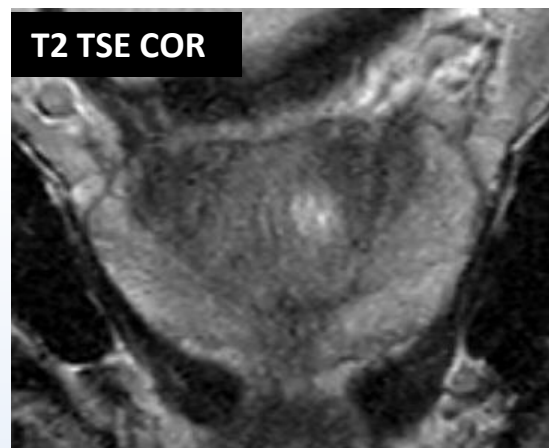
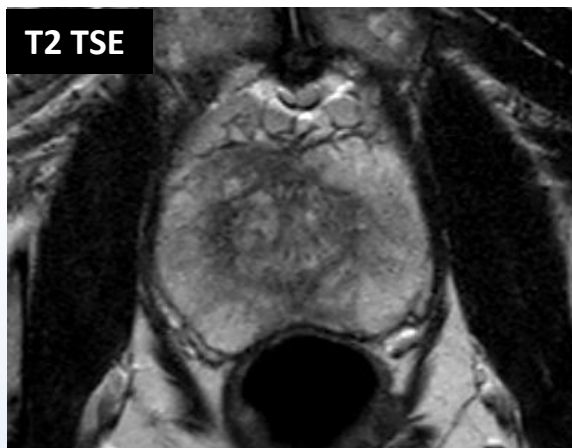
- výrazně hypointezní v ADC
- + výrazně hyperintezní na DWI
- + velikost $\geq 15\text{mm}$
- DWI 5, T2 5 → **PI-RADS 5**



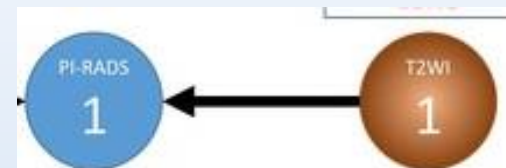
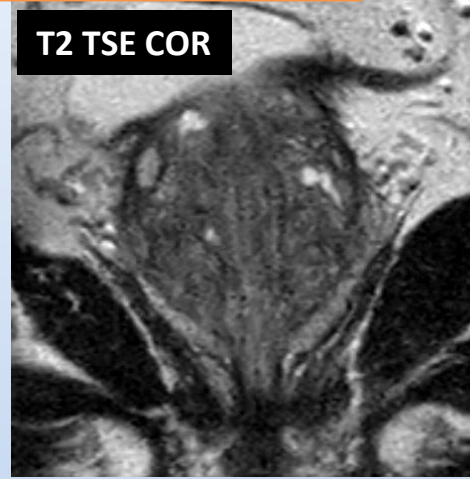
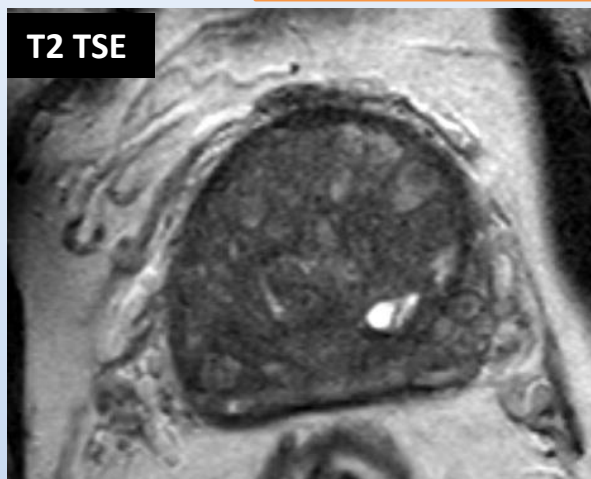
Gleason 4+4

PŘÍKLADY TRANZITORNÍ ZÓNA

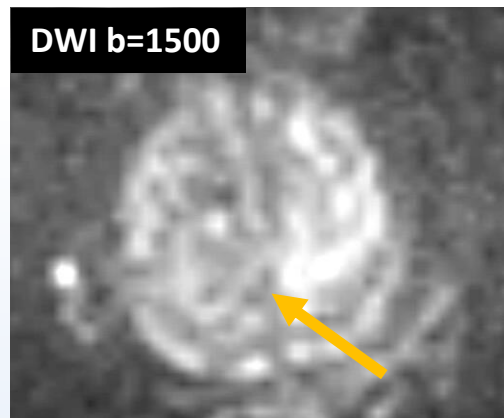
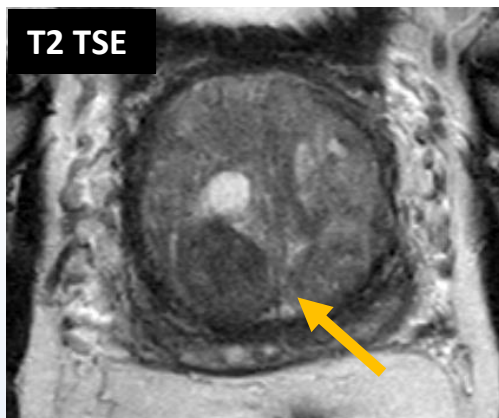
- Normální nález
- T2 W 1 → **PI-RADS 1**



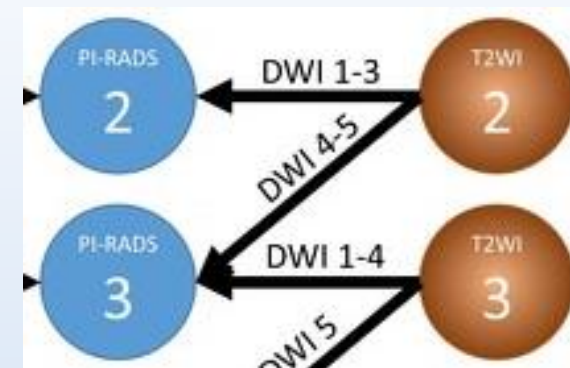
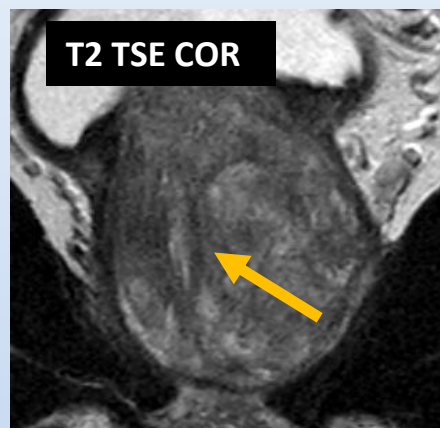
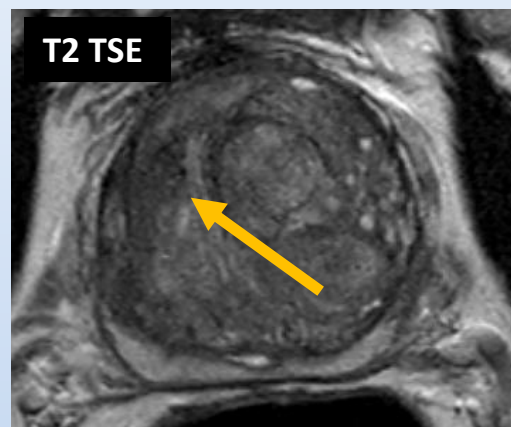
- Typické uzly
- T2W 1 → **PI-RADS 1**

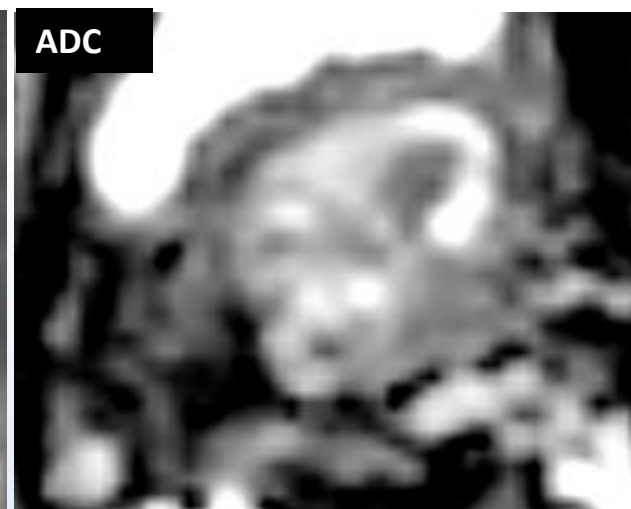
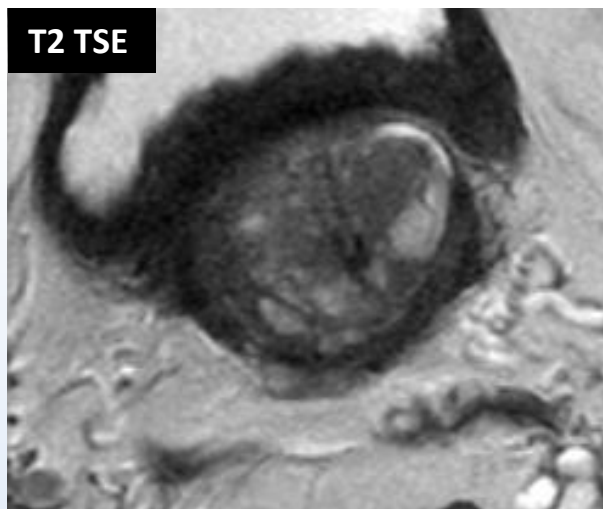


- Atypický uzel
- T2W 2, DWI 1 → **PI-RADS 2**

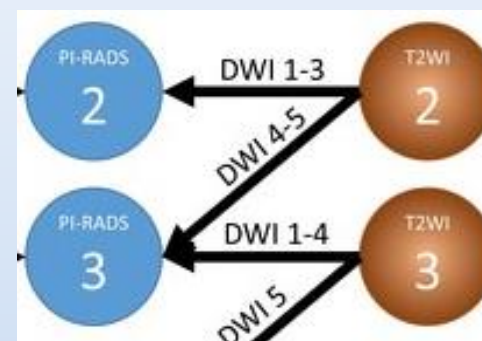


- Hypointenzní area mezi uzly
- T2 W 2 → **PI-RADS 2**

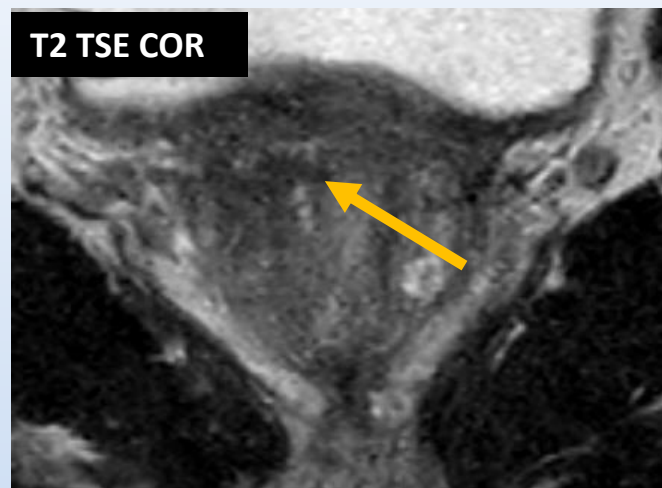
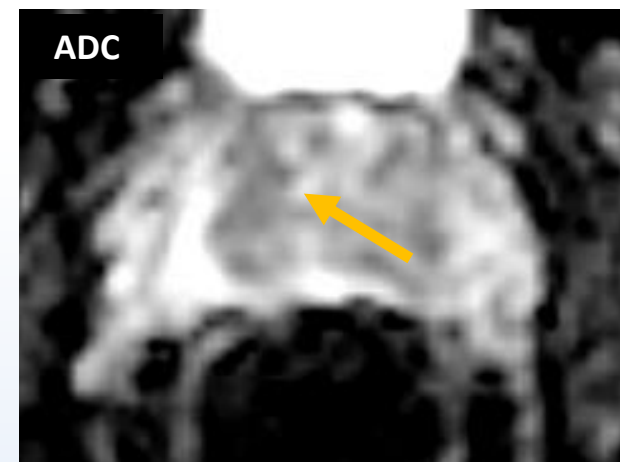
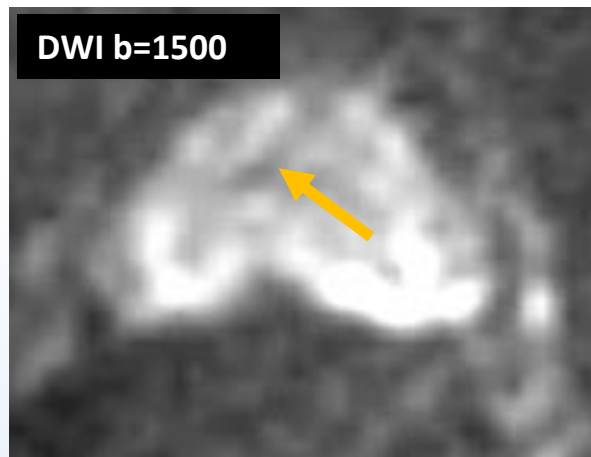
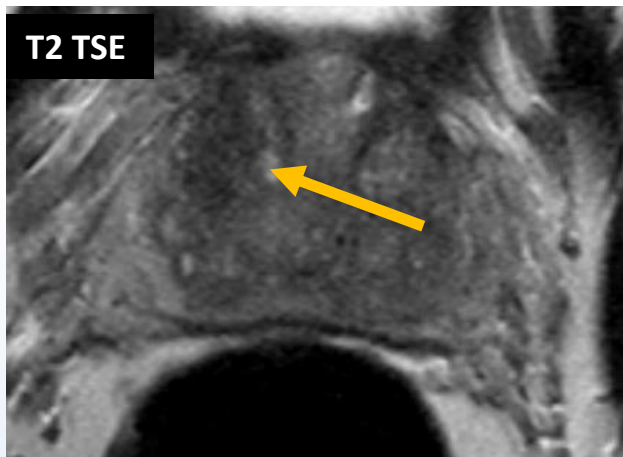




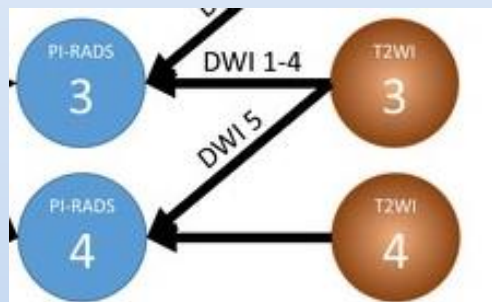
- Atypický uzel + restrikce difúze
- T2W 2, DWI 4 → **PI-RADS 3**



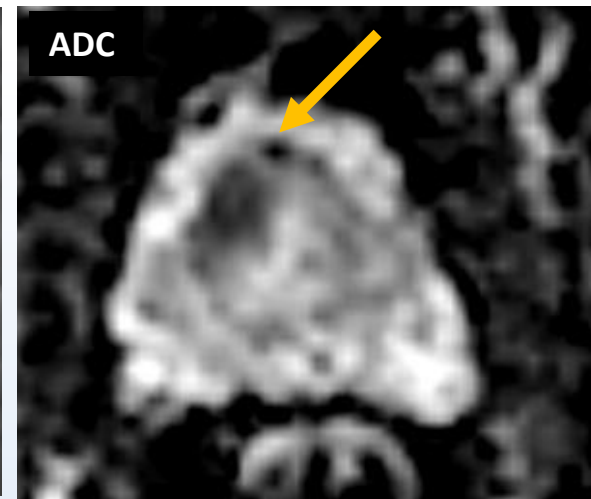
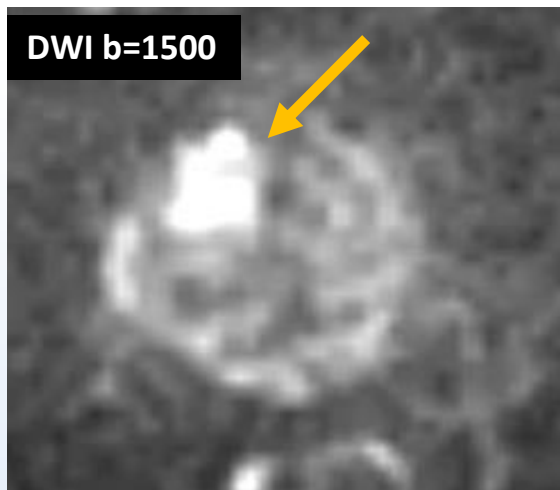
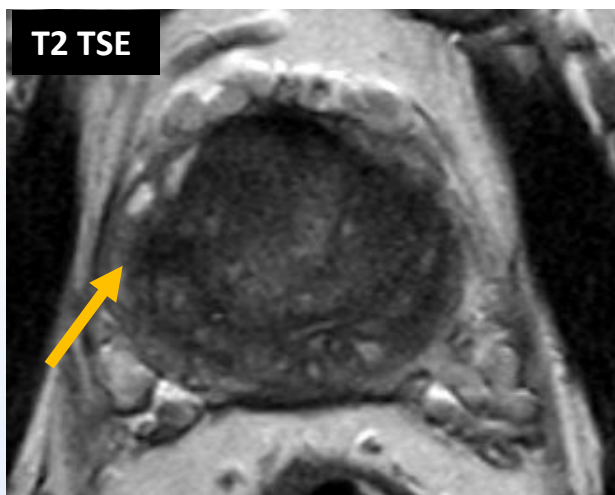
Histol. – benigní



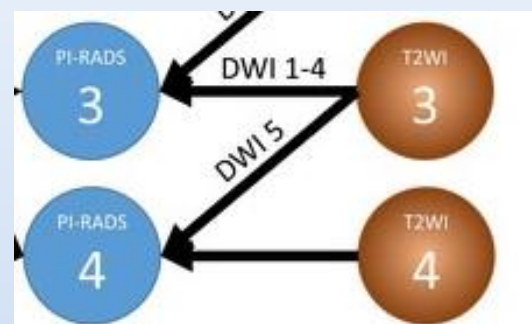
- Nehomogenní signál s neostrým ohraničením, resp. to co nesplňuje kritéria 2,4,5.
- T2W 3, DWI 1 → **PI-RADS 3**



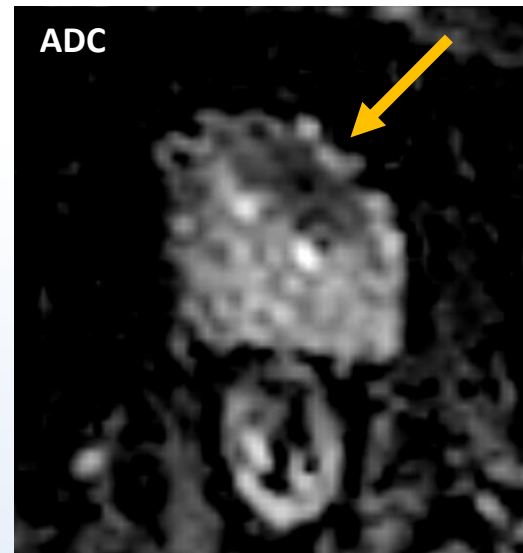
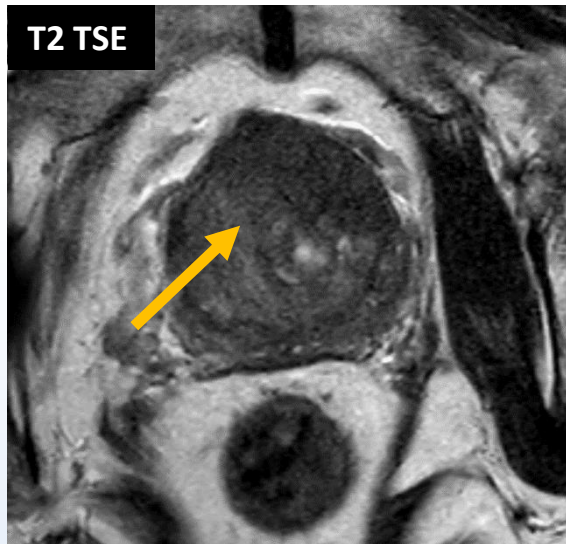
Histol. – benigní



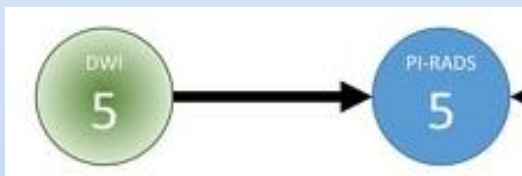
- Nehomogenní signál s neostrým ohraničením
- Restrikce difúze + velikost 18 mm
- T2W 3, DWI 5 → **PI-RADS 4**



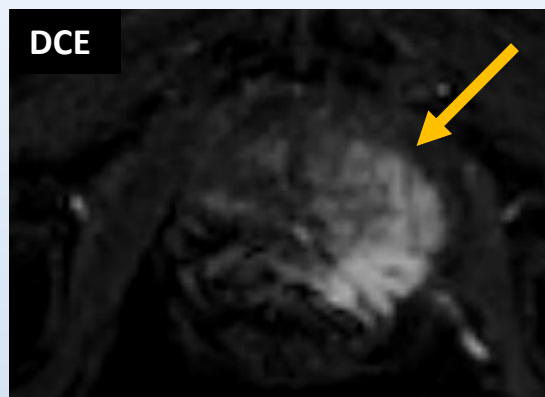
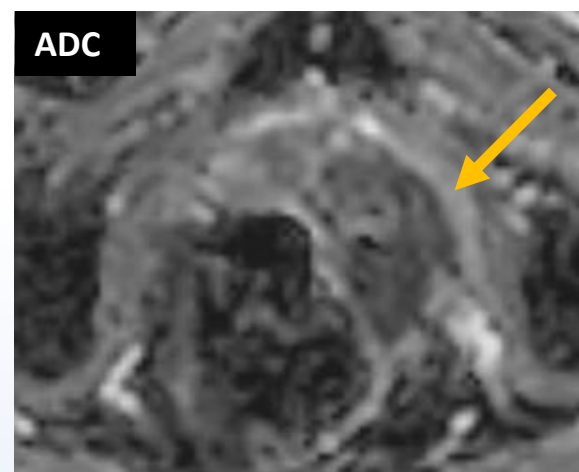
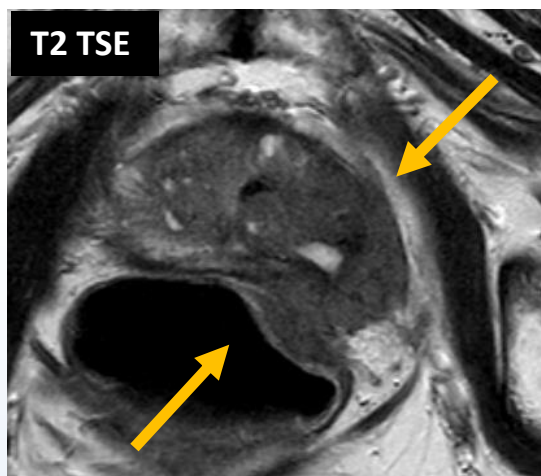
Gleason 3+3



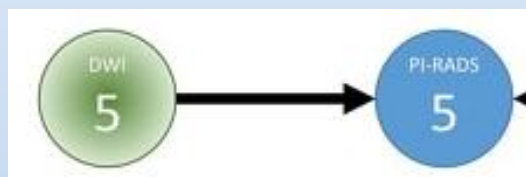
- Homogenní, středně hypointenzní, čočkovitý tvar nebo neostré okraje
- + velikost $\geq 15\text{mm}$
- T2W 5 – **PI-RADS 5**



Gleason 3+4



- středně hypointenzní, neostře okraje
- velikost $\geq 15\text{mm}$ + extraprostatické šíření
- hypointenzní na ADC
- T2W 5, DWI 3 – **PI-RADS 5**



Xanthogranulomatózní
prostatitida

Závěrem

PI-RADS klasifikace:

- Představuje dnes již zavedený systém hodnocení ložisek prostaty a komunikace s urology
- Vzhledem k variabilitě BPH a zánětlivých změn vyžaduje její použití zkušenosti
- Ovlivňuje další postup v diagnóze a léčbě karcinomu prostaty



DĚKUJI ZA POZORNOST