

# Vorkurs Hüft-Symposium Bern

## What to do: Femoral torsion

Dr. med. T. Lerch

Universitätsklinik für Orthopädische Chirurgie und  
Traumatologie, Universitätsspital Bern, Inselspital, Bern

# Inhalt

- > Femorale Antetorsion und femorale Torsionsfehler
- > Anatomie
- > Messmethoden
- > Häufigkeit und Prävalenz
- > Klinische Zeichen
- > Therapiemöglichkeiten: HAS/CHL und Femorale Osteotomien

# Ziel

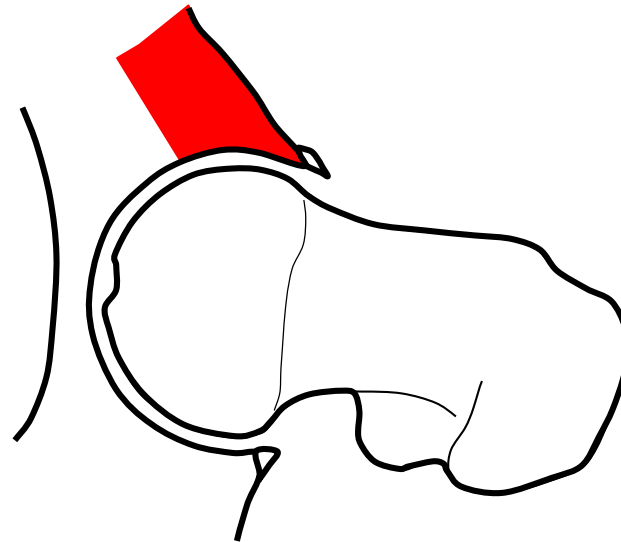
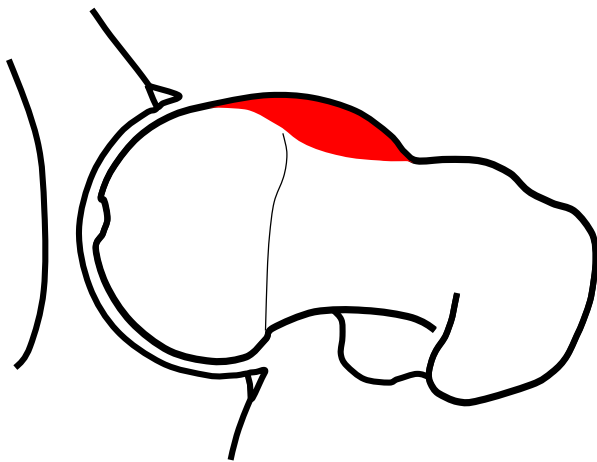
Überblick über

- > **3-Pfeilerprinzip** Hüftimpingement: Offset (Cam), Pfanne (Pincer), femorale Torsion (Torsionsfehler)
- > ***Einfluss der femoralen Antetorsion fürs Hüftimpingement***
- > Therapiemöglichkeiten und Behandlungsalgorithmus zu geben.

# 3-Pfeilerprinzip Hüftimpingement

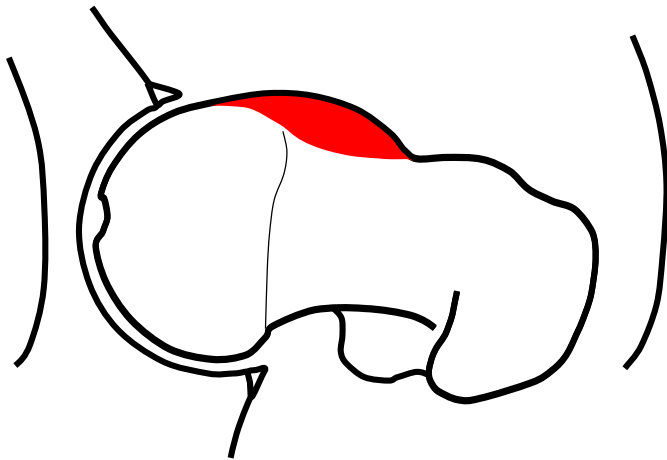
Cam

Pincer

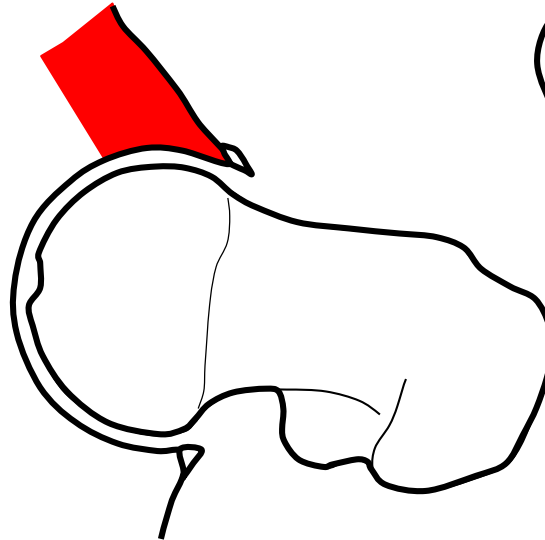


# 3-Pfeilerprinzip Hüftimpingement

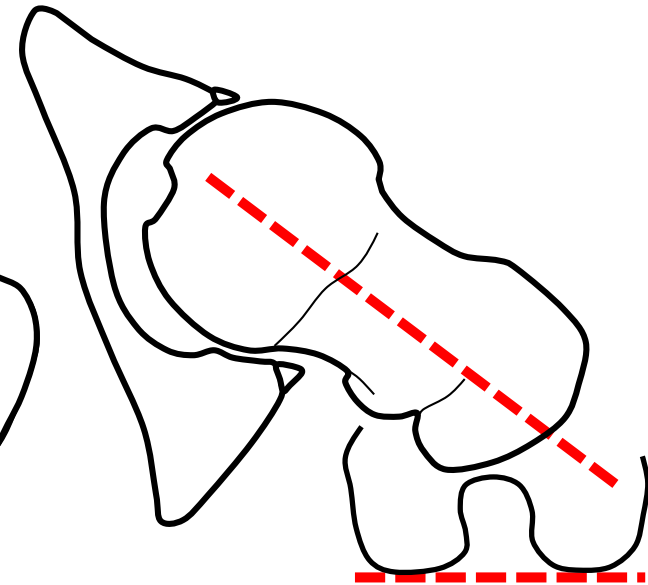
Cam



Pincer



Femorale Torsionsfehler



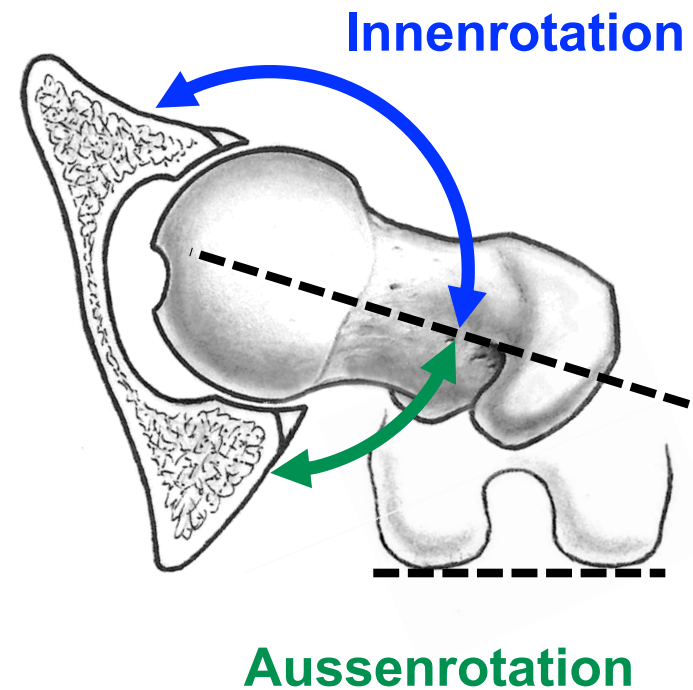
# Femorale Torsionsfehler



# Femorale Antetorsion

- > Normale Antetorsion:  
— 10 – 25°

## Normale Femorale Antetorsion

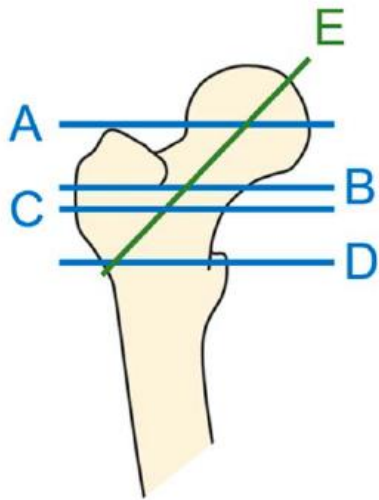


# Femorale Antetorsion

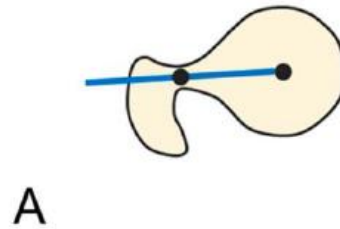
- > Die femorale Antetorsion beschreibt die Rotation des Schenkelhalses um die sagittale Achse in Relation zu den femoralen Kondylen
- > Werte unterscheiden sich je nach Messmethode
- > CT ist genauer als biplanare Röntgenbilder



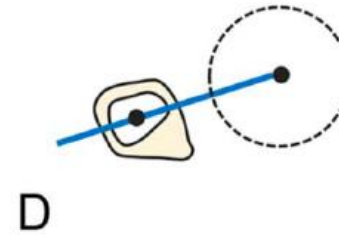
# Messmethoden



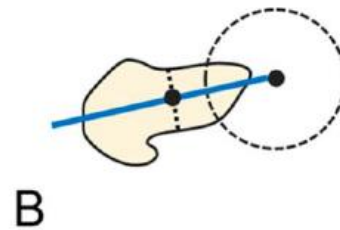
Lee [16]



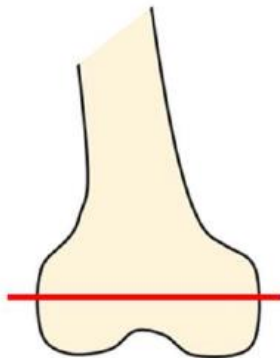
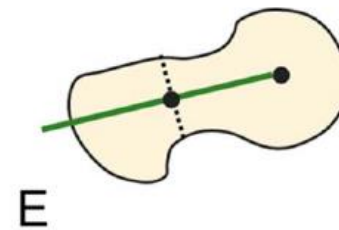
Murphy [19]



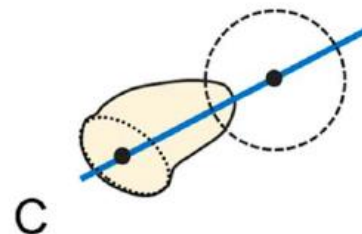
Reikerås [22]



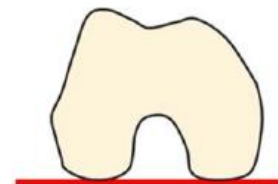
Jarrett [11]



Tomczak [28]



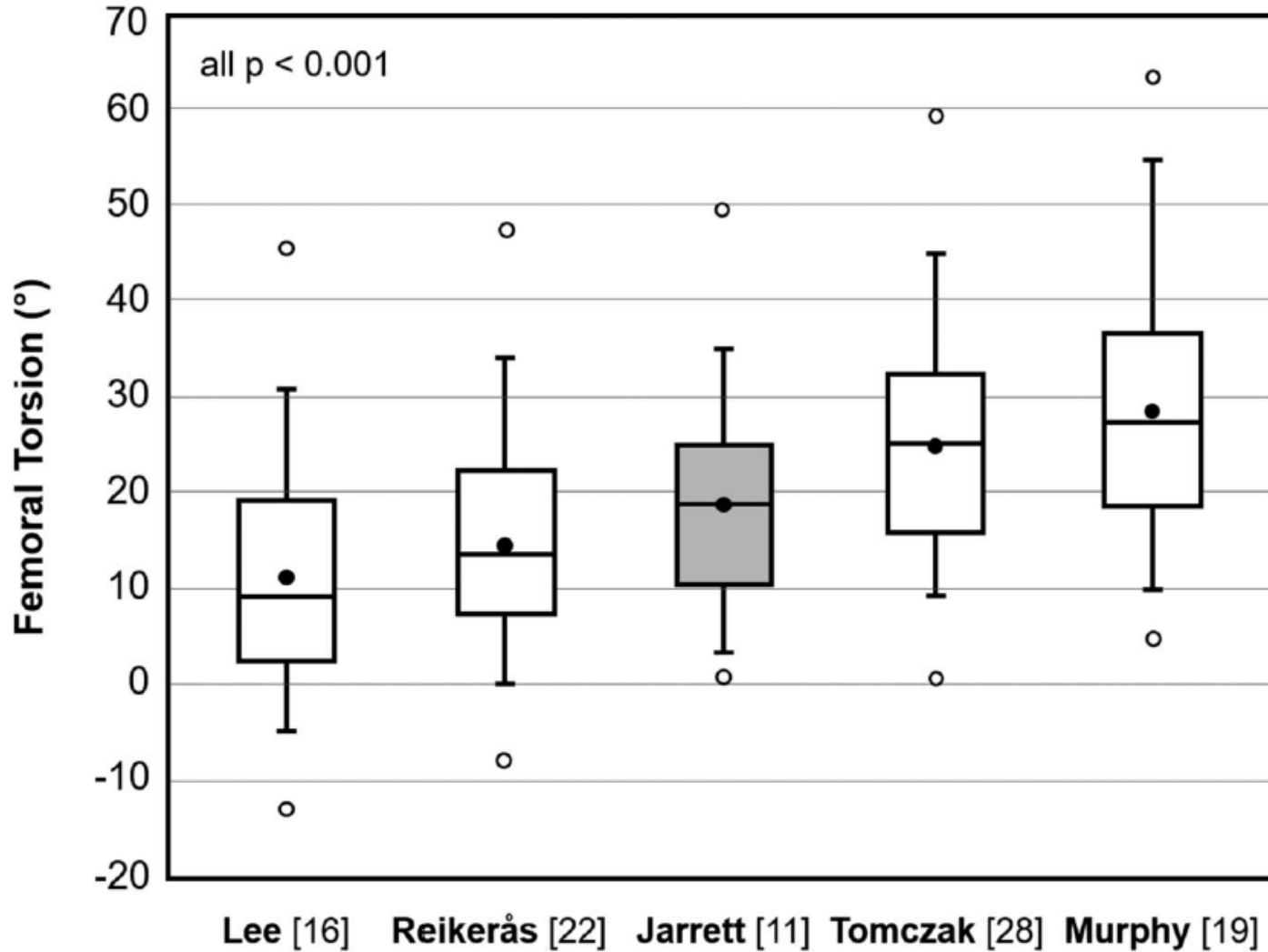
Femoral Condyles



# Vergleich der Messmethoden

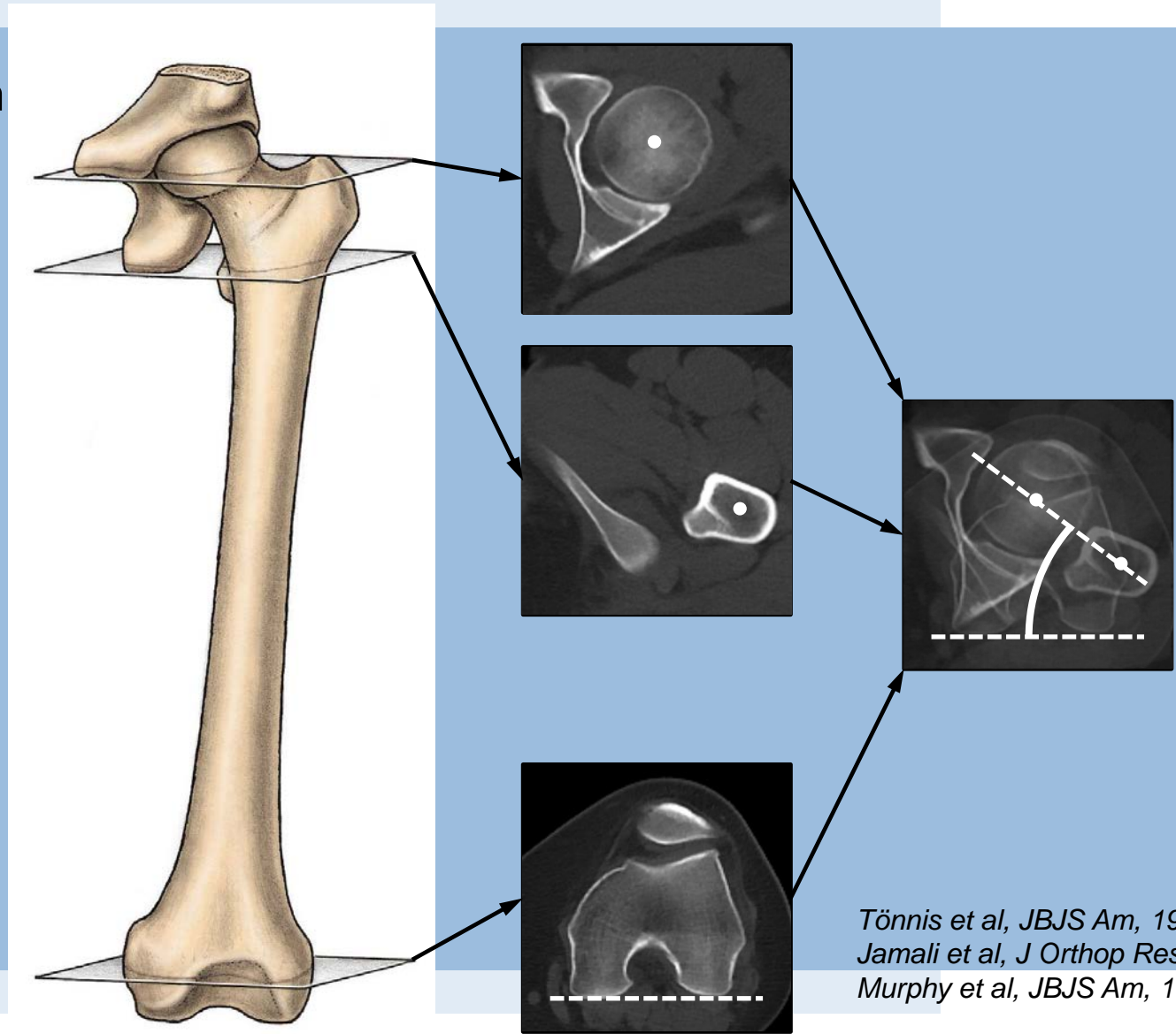
| Method         | Orientierung  | Femorale torsion (°) |
|----------------|---------------|----------------------|
| Lee et al      | Axial         | 11 ± 11              |
| Reikeras et al | Axial         | 15 ± 11              |
| Jarrett et al  | Axial-oblique | 19 ± 11              |
| Tomczak et al  | Axial         | 25 ± 12              |
| Murphy et al   | Axial         | 28 ± 13              |

# Messmethoden



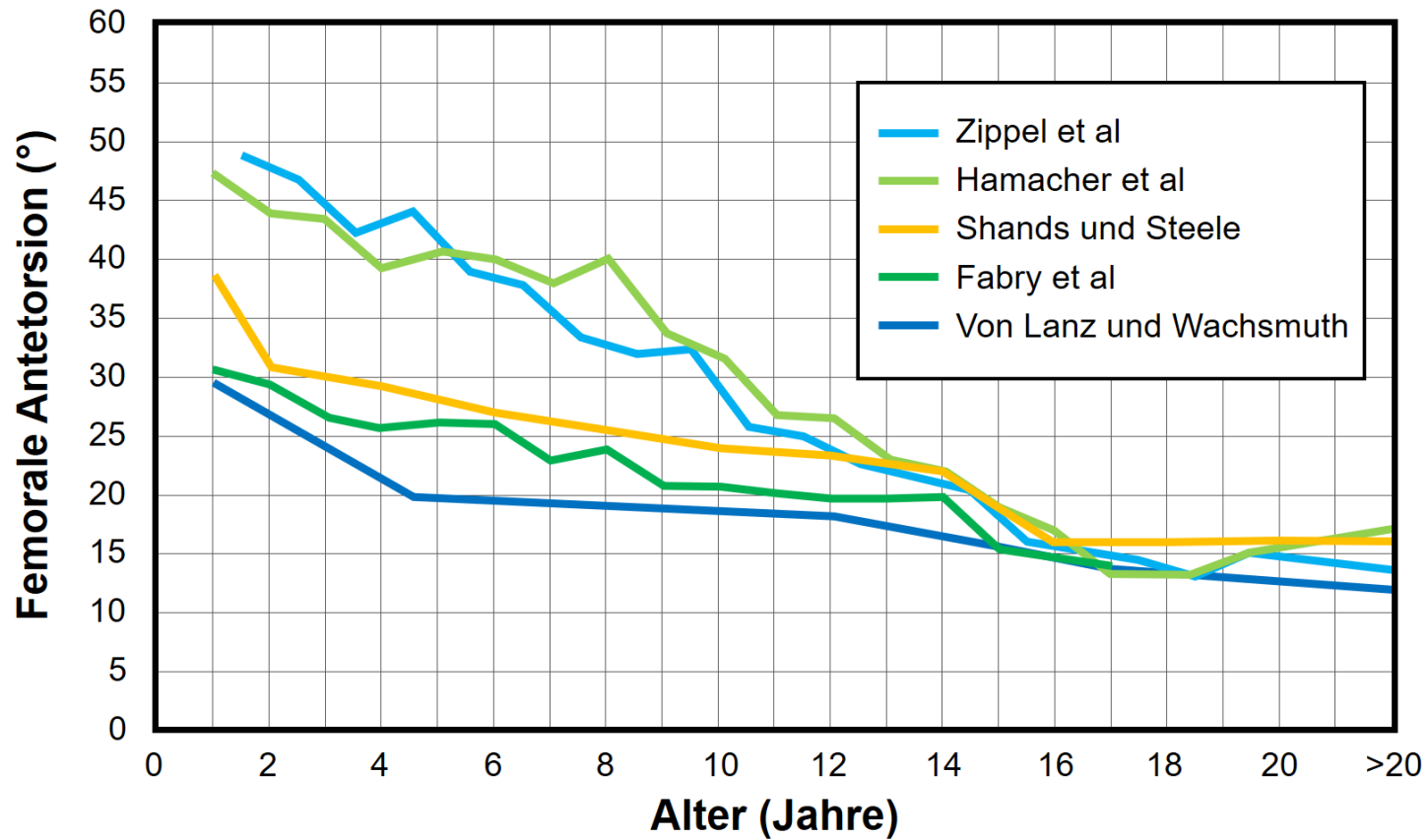
# Messmethode: Murphy Methode

- > Femoral torsion
- Normal:  
10 - 25°



*Tönnis et al, JBJS Am, 1999,  
Jamali et al, J Orthop Res, 2007,  
Murphy et al, JBJS Am, 1987,*

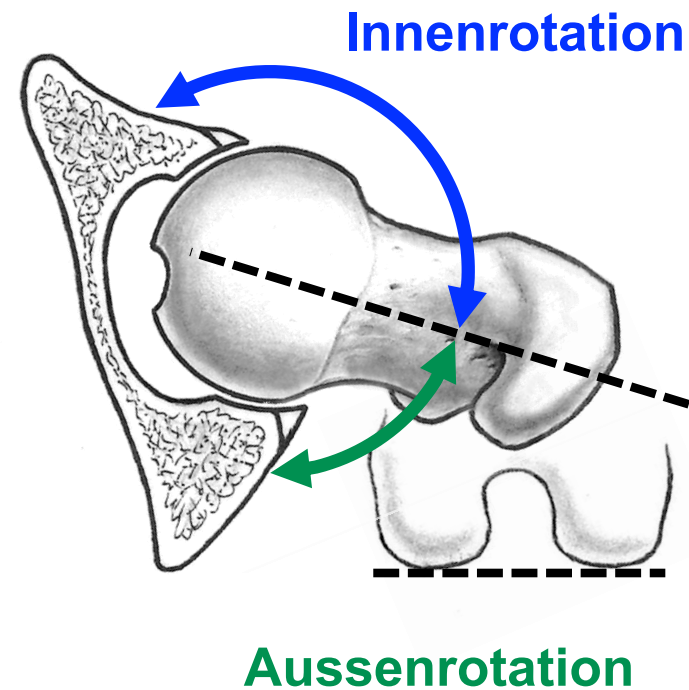
# Femorale Antetorsion



# Femorale Antetorsion

- > Normale Antetorsion:  
— 10 – 25°

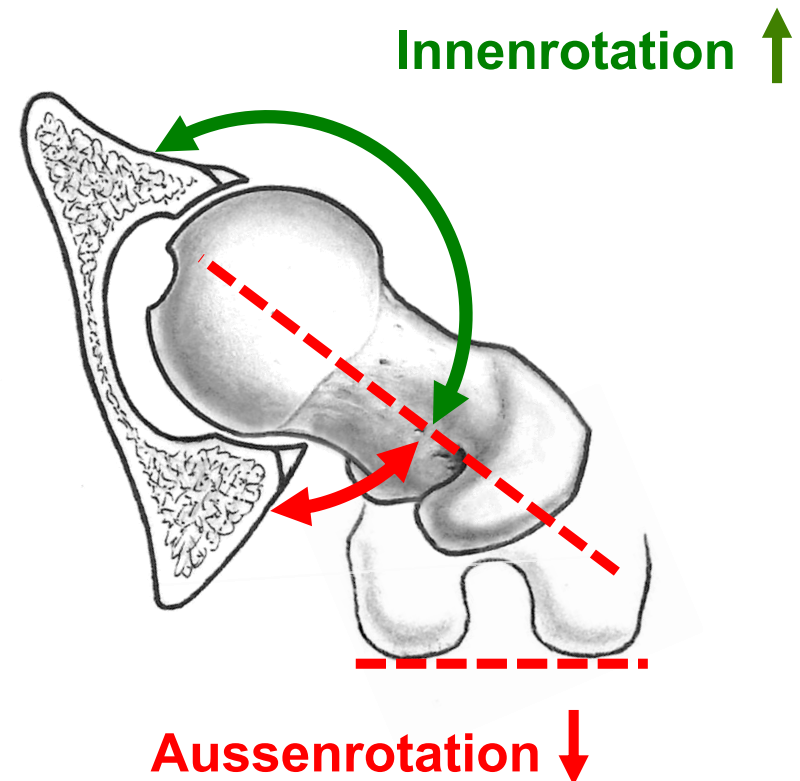
## Normale Femorale Antetorsion



# Erhöhte Femorale Antetorsion

- > Normale Antetorsion:
  - 10 – 25°  
*Tönnis et al, JBJS Am, 1999*
- > **Erhöhte Antetorsion:**
  - Posteriores Impingement
  - Extraartikulär

## Erhöhte Femorale Antetorsion > 35°

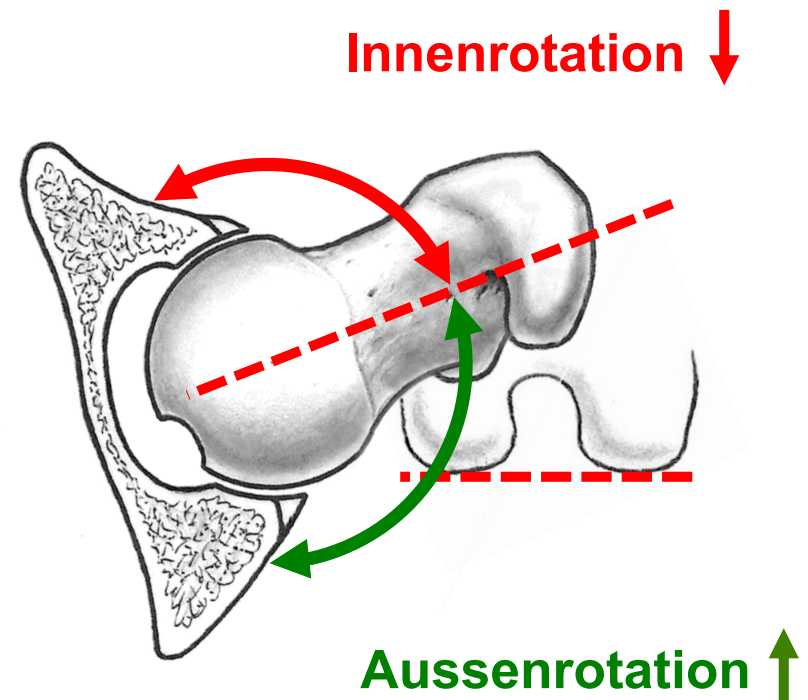


# Femorale Retrotorsion

- > Normale Antetorsion:
  - 10 – 25°

*Tönnis et al, JBJS Am, 1999*
- > Exzessive Antetorsion:
  - Posteriores Impingement
  - Extraartikulär
- > **Verminderte Torsion / Femorale Retrotorsion:**
  - Anteriores Impingement
  - Extraartikulär

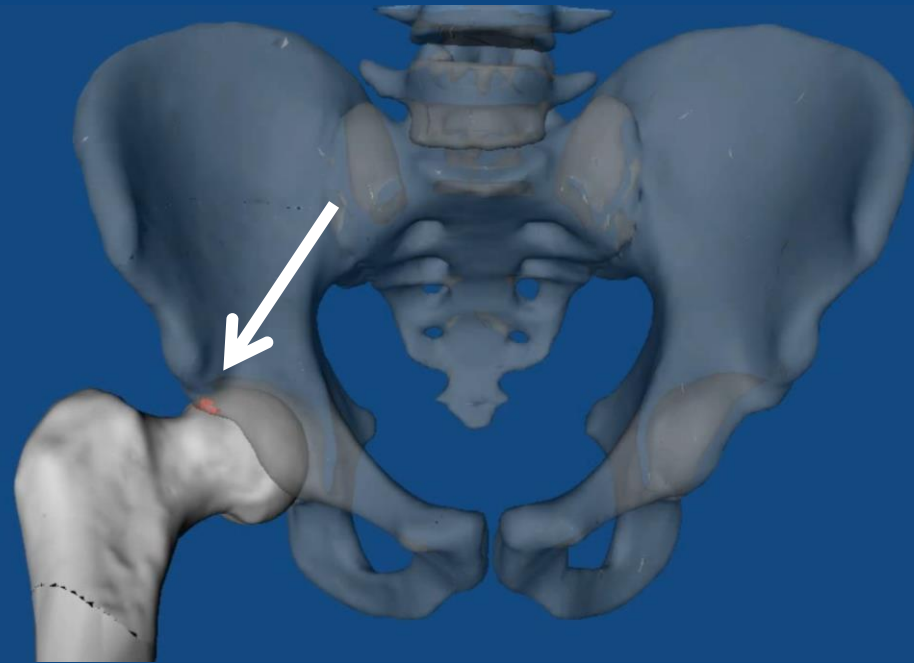
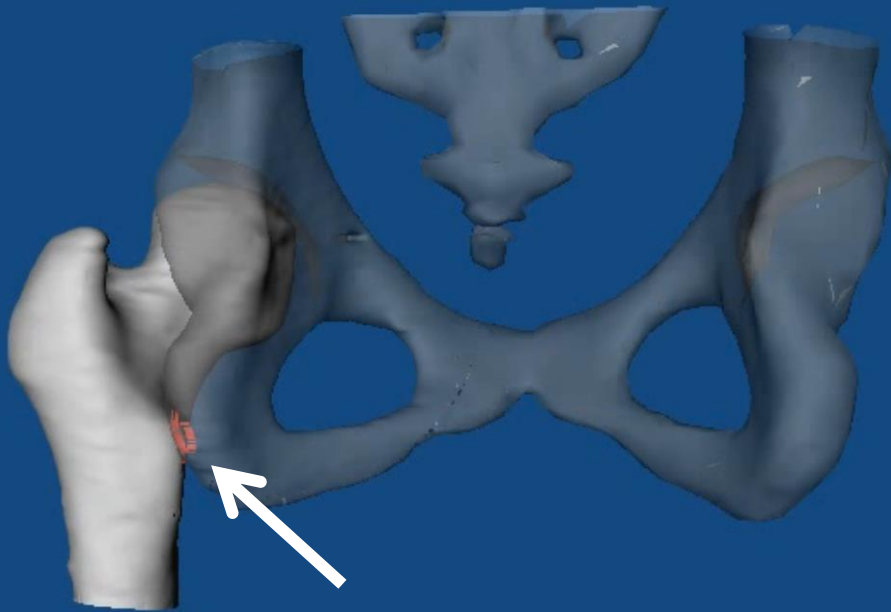
## Verminderte Femorale Antetorsion $< 0^\circ$





Hohe femorale Antetorsion

Tiefe femorale Antetorsion



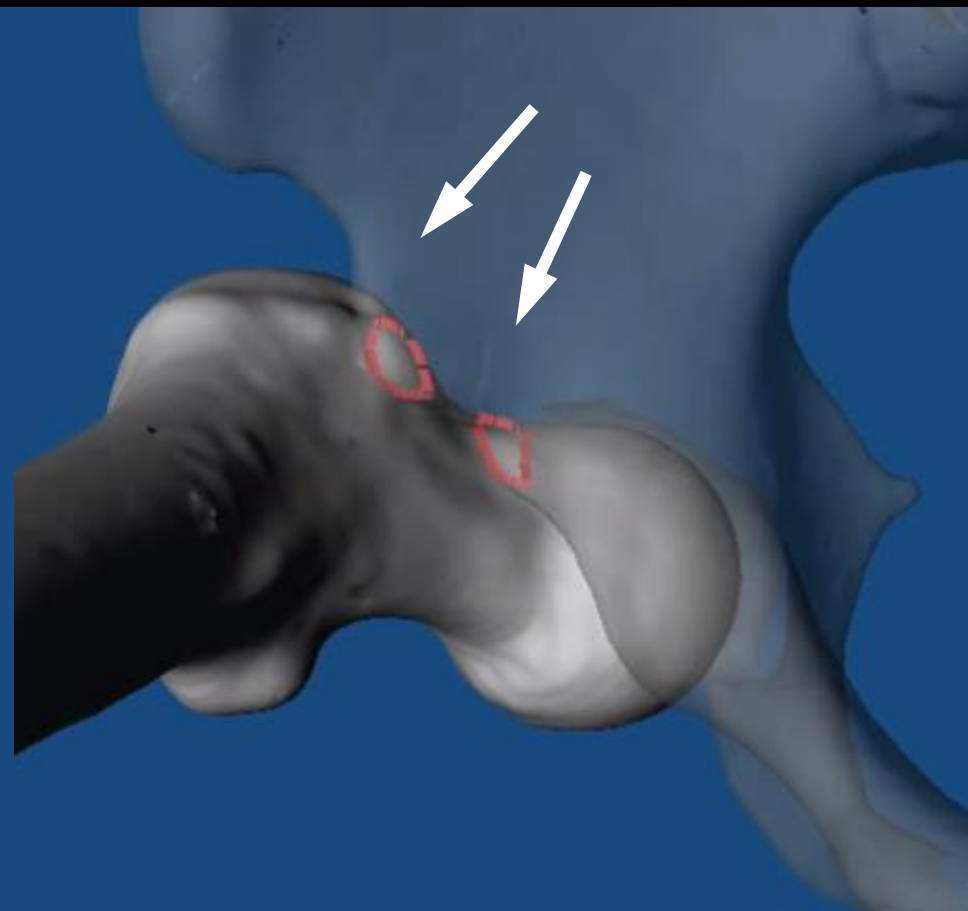
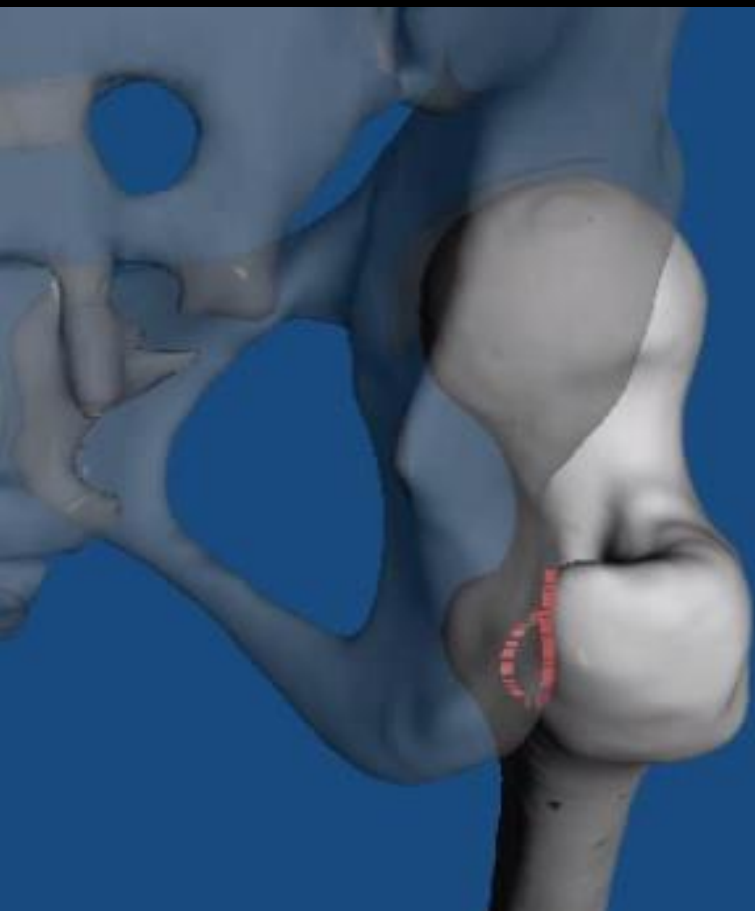
Impingement posterior

Impingement anterior

Hohe femorale Antetorsion

Tiefe femorale Antetorsion

## Extraartikuläres Impingement

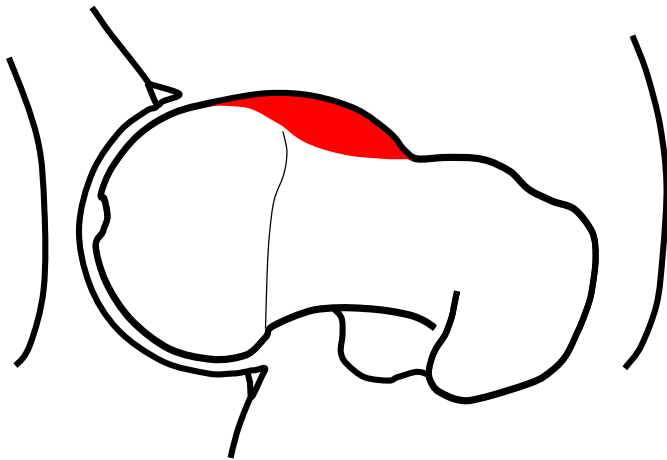


Impingement posterior  
ischiofemoral

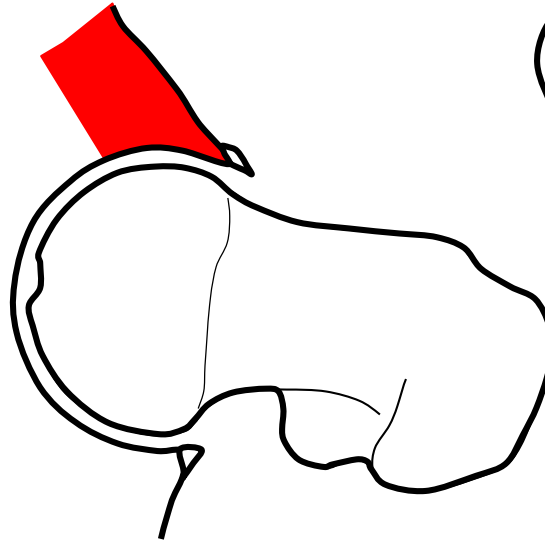
Impingement anterior  
subspine

# 3-Pfeilerprinzip Hüftimpingement

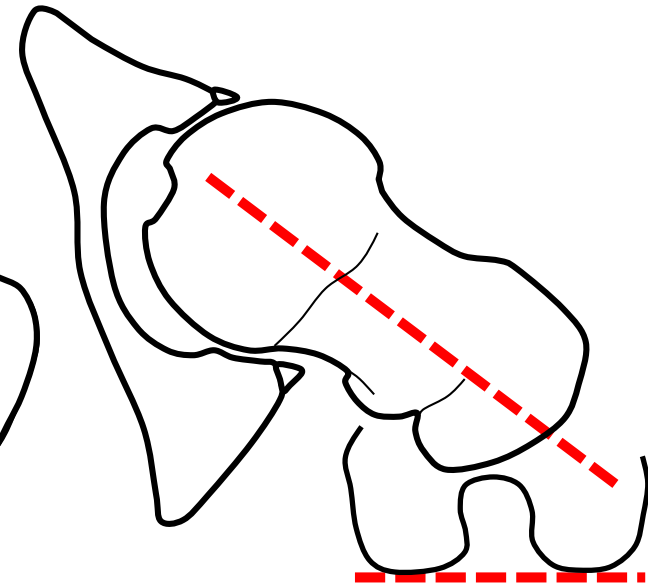
Cam



Pincer



Femorale Torsionsfehler



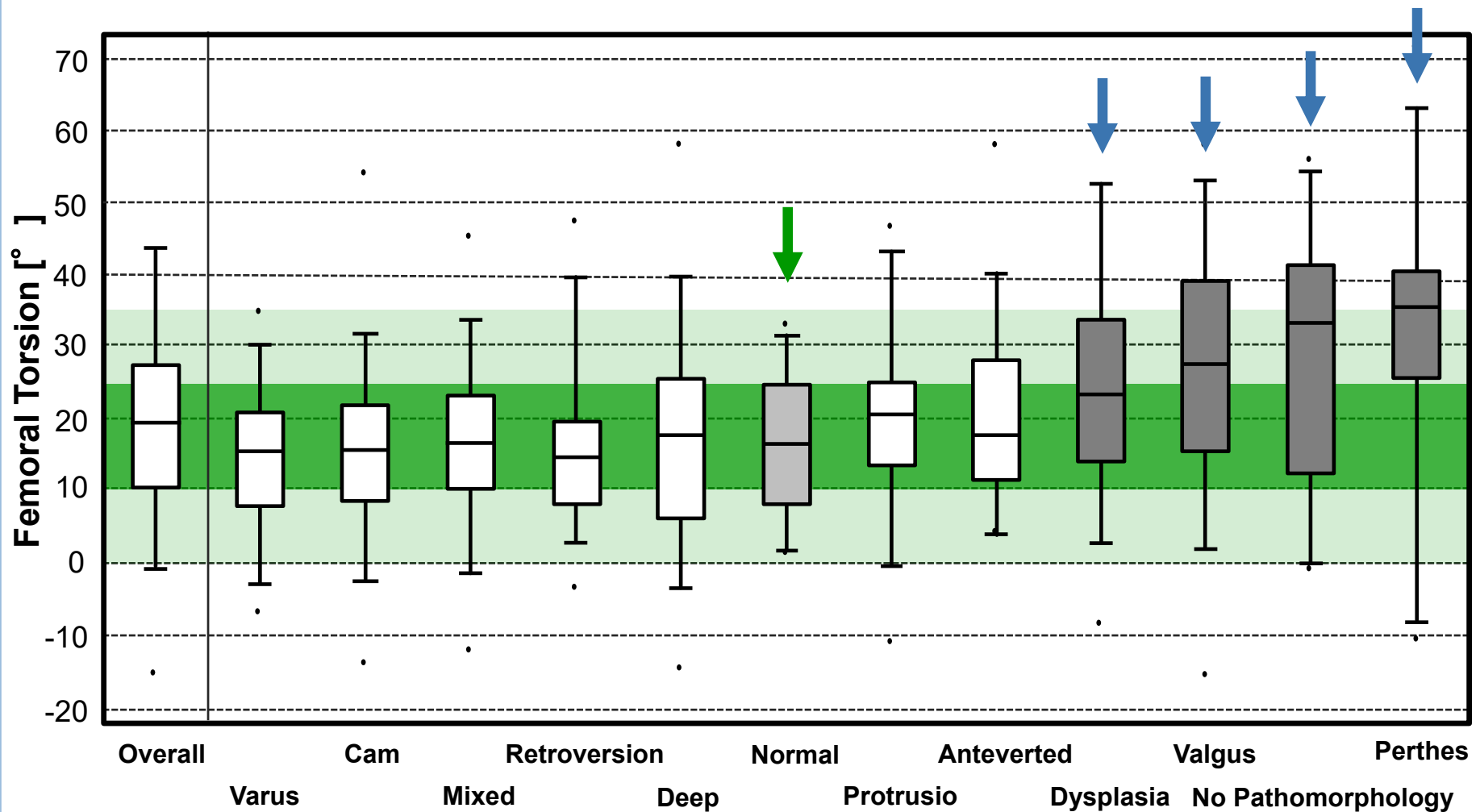
# Prävalenz

- > Femorale Torsionsfehler wurden früher beschrieben bei:
  - Hüftdysplasie,
  - Epiphysiolysis capitis femoris,
  - Posttraumatisch nach Femurschaft-Frakturen
  - Zerebralpareesen
  - Coxa Valga
  - Coxa Vara

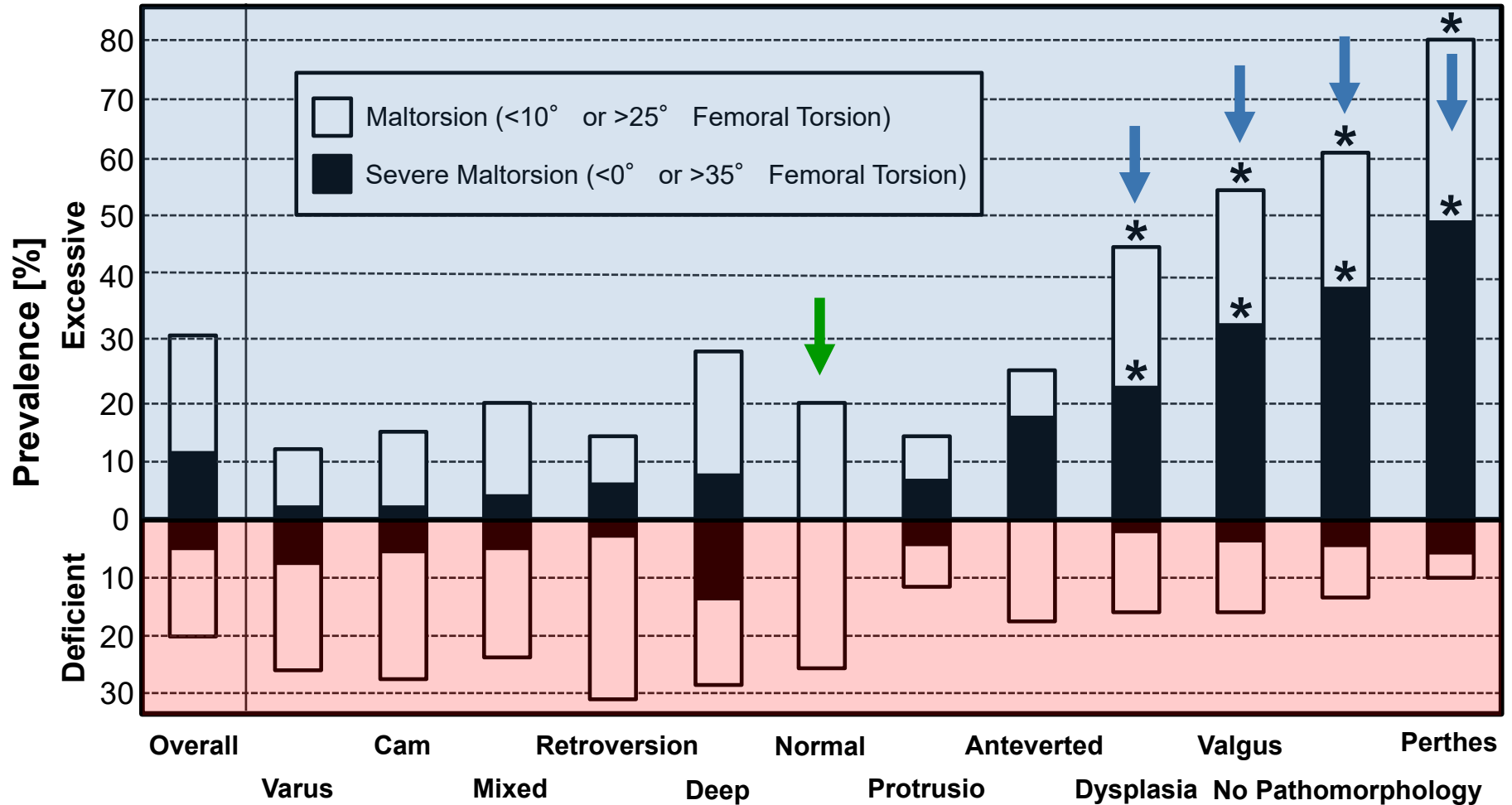
# Prävalenz bei Patienten mit Impingement

- > Von 531 jungen symptomatischen Patienten mit Hüftschmerzen
- > 17% oder 1 von 6 Patienten hatte einen femoralen Torsionsfehler (severe torsional deformities or severe femoral maltorsion)
  - 5% mit femoraler Antetorsion  $< 0^\circ$  (Femorale Retrotorsion)
  - 12% mit femoraler Antetorsion  $> 35^\circ$
- > Prävalenz unterscheidet sich signifikant bei verschiedenen Gruppen,

# Femorale Torsion für Subgruppen



# Femorale Torsionsfehler für Subgruppen



# Femoral torsion

Acetabular version

|           | Increased  | Normal     | Decreased  |
|-----------|------------|------------|------------|
| Increased | <p>7%</p>  | <p>10%</p> | <p>3%</p>  |
| Normal    | <p>22%</p> | <p>31%</p> | <p>14%</p> |
| Decreased | <p>3%</p>  | <p>6%</p>  | <p>3%</p>  |



# Femoral torsion

Acetabular version

|           | Increased  | Normal     | Decreased  |
|-----------|------------|------------|------------|
| Increased | <p>7%</p>  | <p>10%</p> | <p>3%</p>  |
| Normal    | <p>22%</p> | <p>31%</p> | <p>14%</p> |
| Decreased | <p>3%</p>  | <p>6%</p>  | <p>3%</p>  |

# Klinische Zeichen für Torsionsfehler

- > Untersuchung in Bauchlage: Innenrotation in Extension
- > Faber Test (Flexion, Abduktion und Aussenrotation)
- > Posteriorer Impingement Test (Aussenrotation in Extension) oder Apprehension Test
- > Trochanter Test
- > Ganganalyse: In-Toeing oder Out-Toeing

Hohe femorale Antetorsion



Tiefe femorale Antetorsion



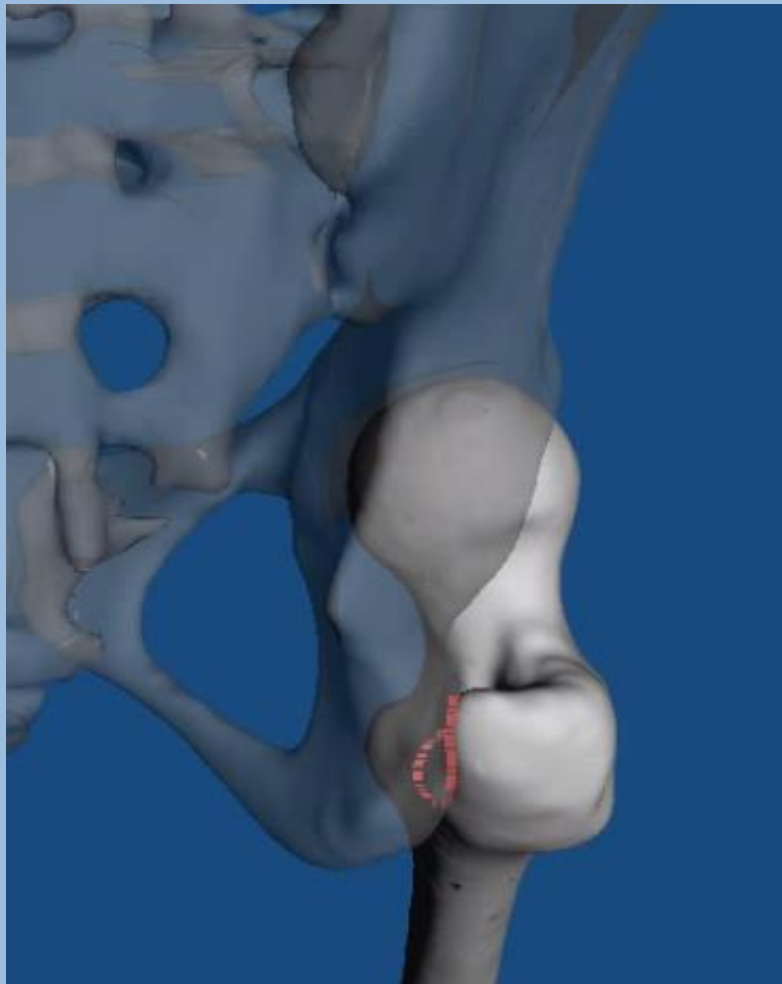
Hohe Innenrotation

Tiefe Innenrotation

# FABER Test



# Posteriorer Impingement Test



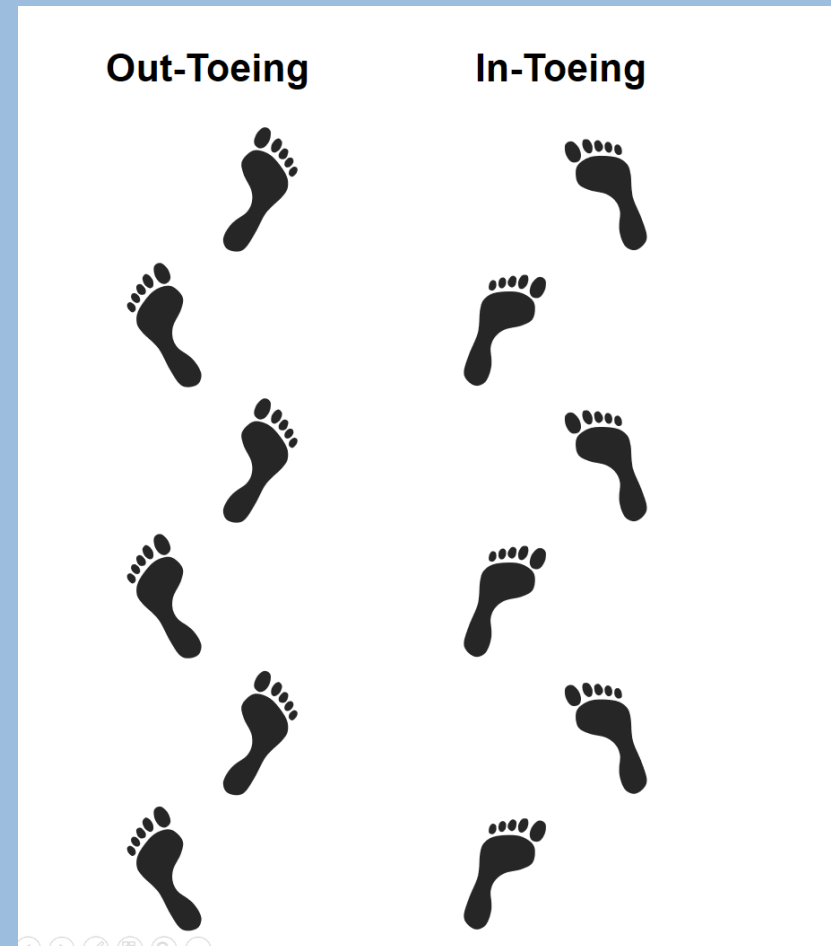
# Trochanter Test

- > Manuelle Palpatation Trochanter major
- > Innenrotation in Bauchlage
- > Genannt « Trochanteric Prominece Angle test»
- > Unterschiedliche Ergebnisse verschiedener Studien
- > Cave: Adipositas



# Ganganalyse: In-Toeing oder Out-Toeing

- > Studie im Ganglabor
- > Spezifität und Sensitivität
- > PPV (positiv prädiktiver Wert)
- > Selten bei Erwachsenen
- > Cave: Tibiartorsion kann beides kompensieren



# Resulte der Ganganalyse

|            | <b>Sensitivität</b> | <b>Spezifität</b> | <b>PPV</b> | <b>NPV</b> | <b>FNR</b> | <b>FPR</b> |
|------------|---------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| In-Toeing  | 23%                 | 99%               | 93%        | 65%        | 77%        | 1%         |
| Out-Toeing | 19%                 | 96%               | 64%        | 78%        | 81%        | 4%         |



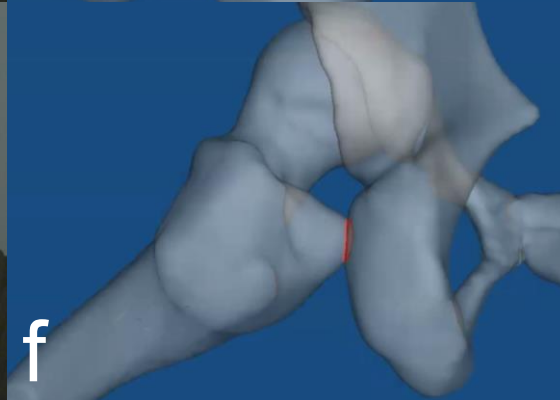
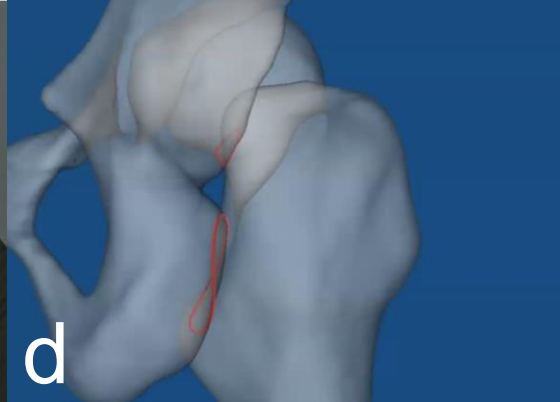
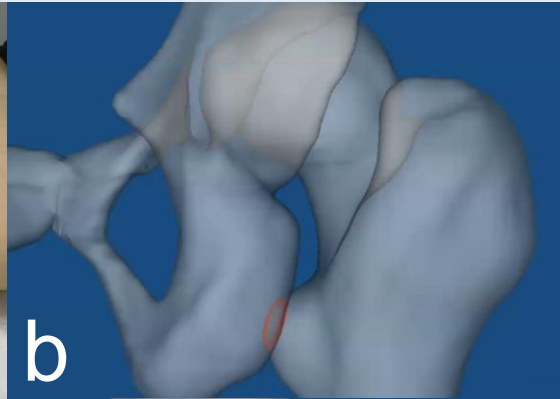
# Resulte der Ganganalyse

- > 93 % (PPV) der Patienten mit In-Toeing hatten eine erhöhte femorale Torsion  $> 25^\circ$  .
- > Aber 77 % der Patienten mit erhöhter femoraler Torsion  $> 25^\circ$  hatten eine normale Fuss-Stellung (normales Gangbild).
- > 64 % (PPV) der Patienten mit Out-Toeing hatten eine tiefe femoral Torsion  $< 10^\circ$  .
- > Aber 81 % der Patienten mit tiefer Torsion  $< 10^\circ$  hatten eine normale Fuss-Stellung (normales Gangbild).

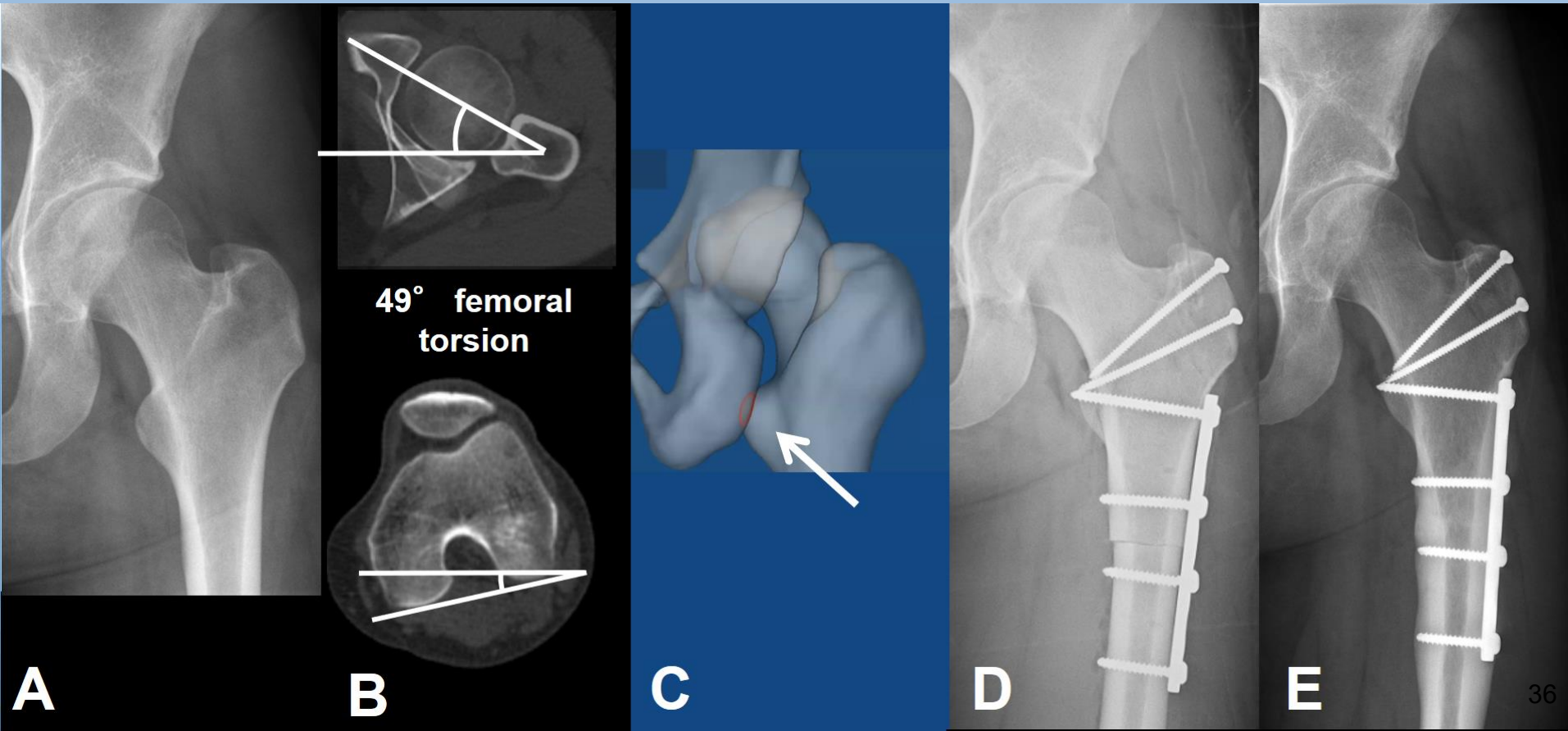
# Therapie Posteriores FAI

- > Femorale Antetorsion  $> 35^\circ$
- > Intraartikuläres posteriores FAI zwischen Pfannenrand und Schenkelhals
- > Problem: Extraartikuläres posteriores Ischiofemorales FAI zwischen Tuber ischiadicum und Trochanter minor / major
- > Therapie: Femorale Derotations-Osteotomie

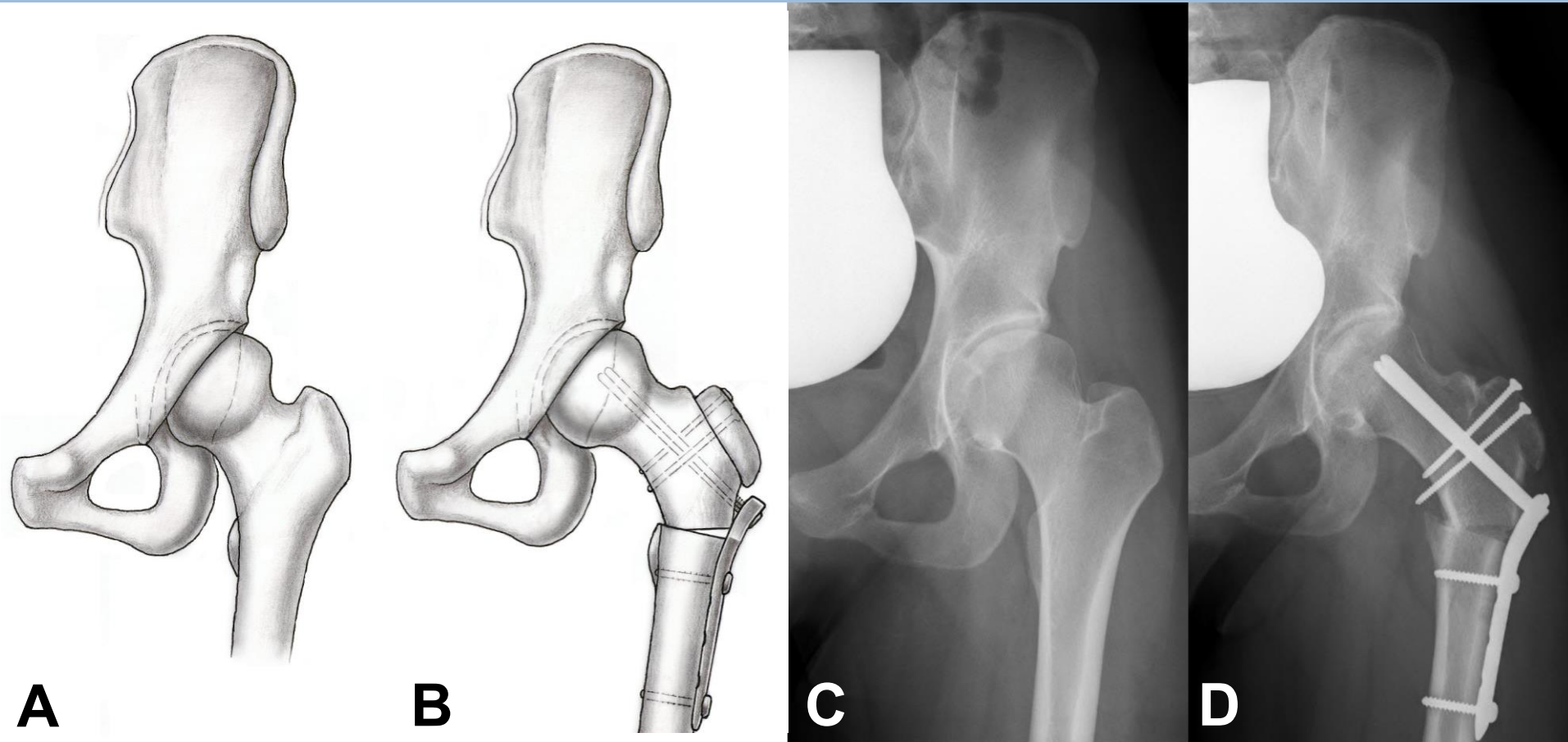
# Therapie Posteriores FAI



# Femorale Derotations - Osteotomie



# Femorale Derotations – Osteotomie mit Varus



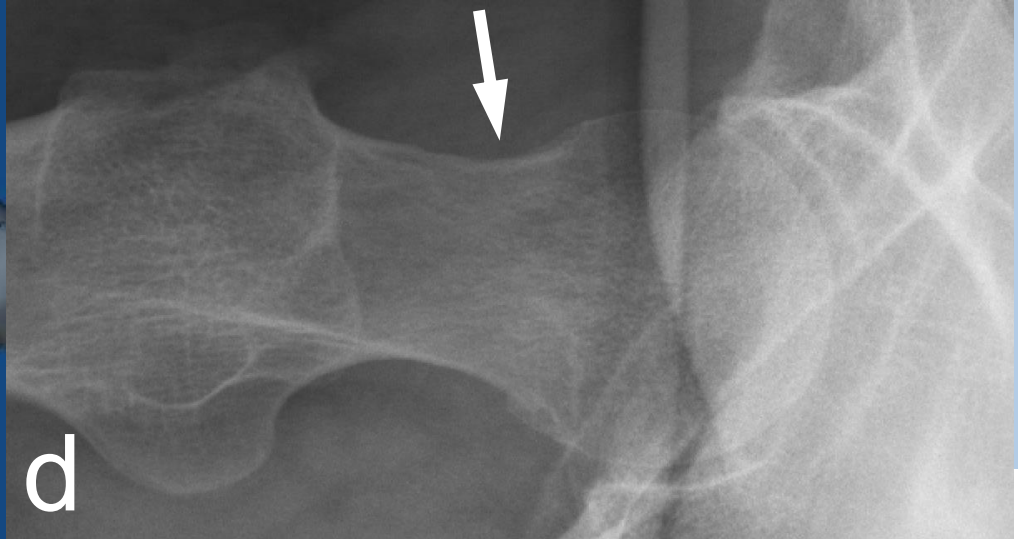
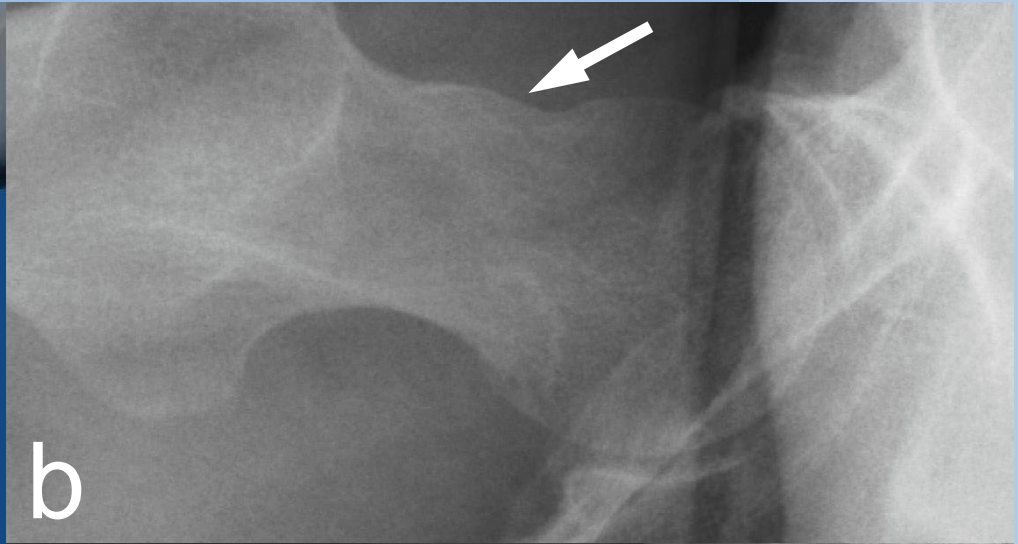
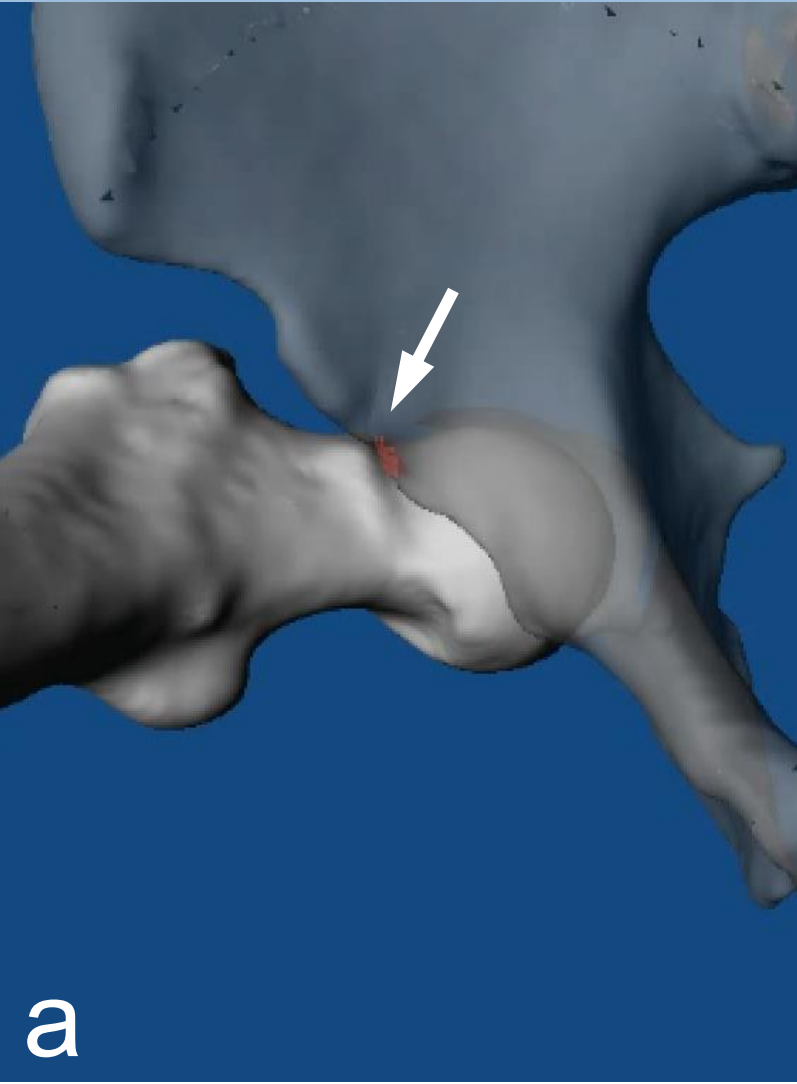
# Therapie anteriores FAI mit tiefer Torsion

- > Femorale Antetorsion  $<0^\circ$  oder femorale Retrotorsion
- > Intraartikuläres FAI
- > Problem: Extraartikuläres Subspine FAI zwischen Spina iliaca anterior inferior und dem Tuberculum tertius / intertrochantär
- > Therapie 1. Cam 2. Intertrochantäre Region 3. Spina iliaca anterior inferior 4. Femorale Rotations-Osteotomie

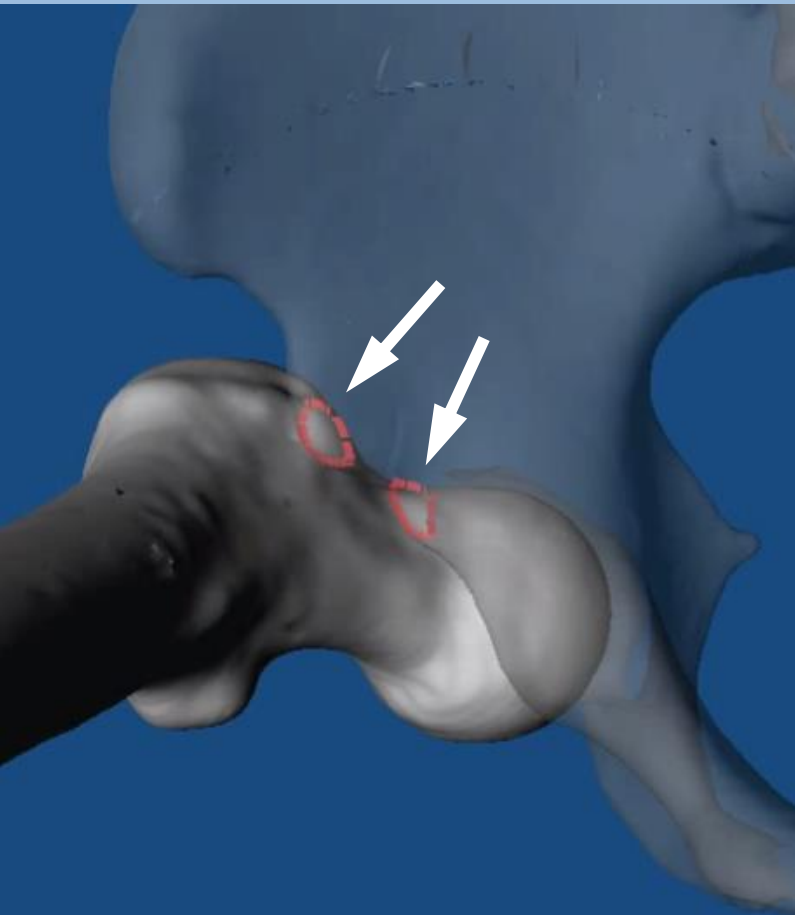
# Therapie anteriores FAI mit tiefer Torsion

$u^b$

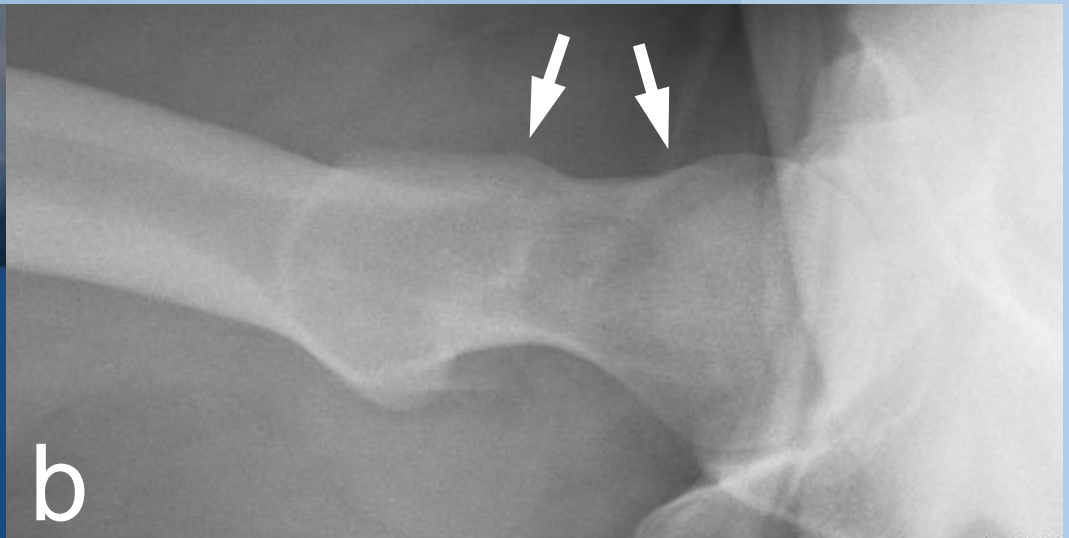
<sup>b</sup>  
UNIVERSITÄT  
BERN



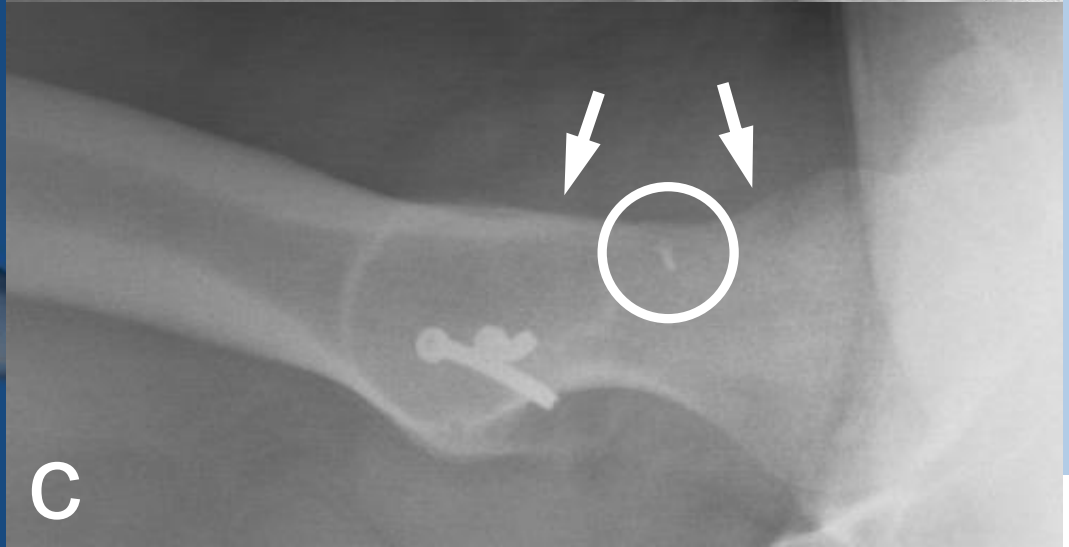
# Therapie anteriores FAI mit tiefer Torsion



a



b



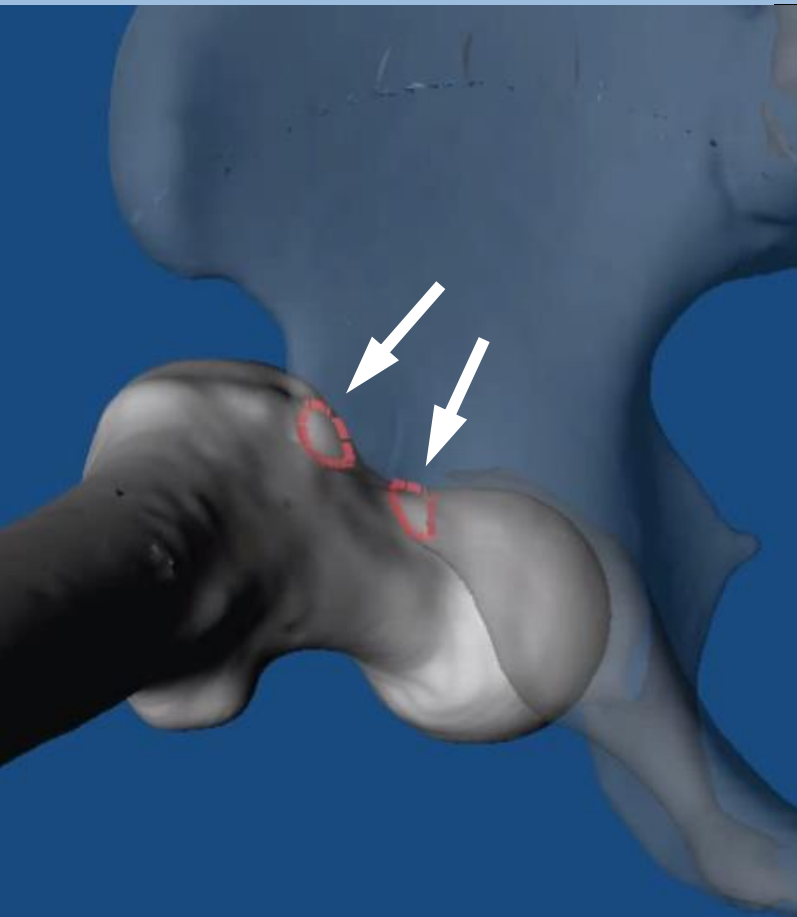
c



# Therapie anteriores FAI mit tiefer Torsion

$u^b$

b  
UNIVERSITÄT  
BERN



a



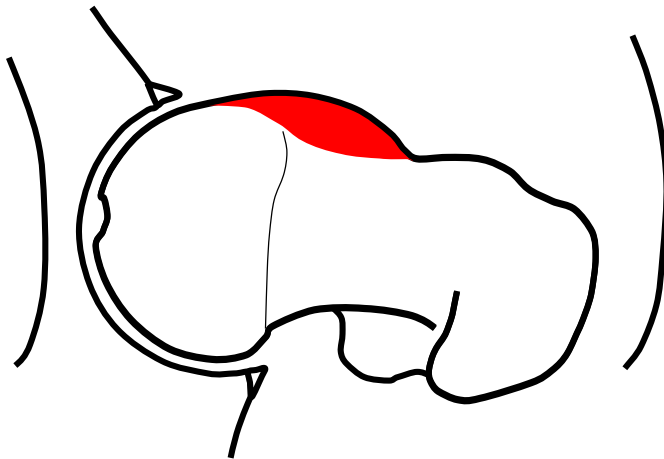
b



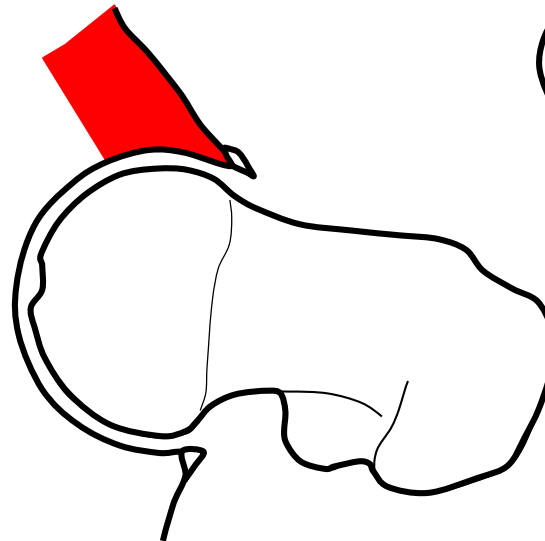
c

# 3-Pfeilerprinzip Hüftimpingement

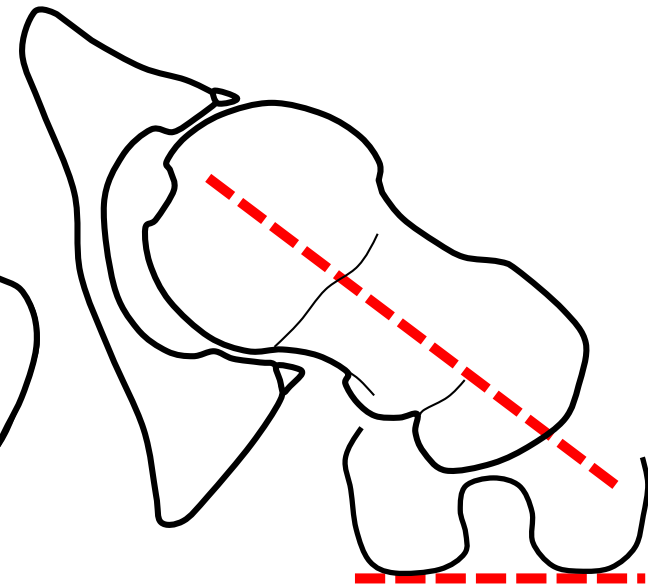
Cam



Pincer



Femorale Torsionsfehler

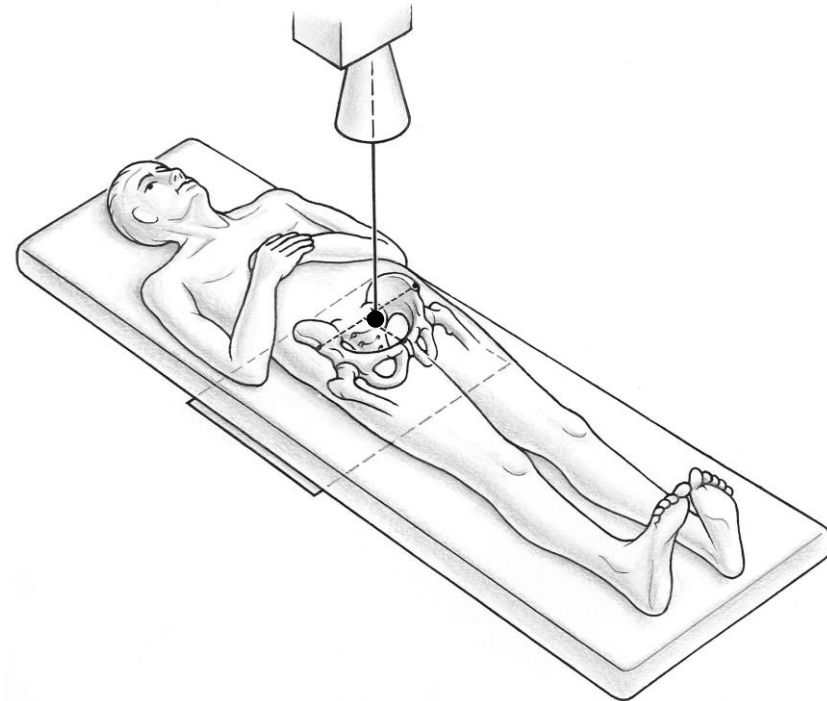


# Zusammenfassung

| Parameter                                 | Cam-/Pincer FAI  | Femorale Retrotorsion  | Erhöhte femorale Torsion   |
|---|--|--|--|
| <b>Geschlechterverteilung</b>             | Cam: Männer; Pincer: Frauen  | Vorwiegend Männer  | Vorwiegend Frauen  |
| <b>Schmerzlokalisierung</b>               | Inguinal   | Inguinal   | Gluteal (inguinal indirekt)  |
| <b>Symptome</b>                           | Tiefe Flexion mit Innenrotation, Sitzen, Sport mit Flexion/Innenrotation | Tiefe Flexion mit Innenrotation, Sitzen, Sport mit Flexion/Innenrotation | Treppenlaufen, Sport mit Hüftrotation in Extension, Geschlechtsverkehr |
| <b>Gangbild</b>                           | Normal   | Auswärtsgang (Out-Toeing)  | Einwärtsgang, Patellaschielen  |
| <b>Innenrotation in Flexion</b>           | Reduziert  | Reduziert  | Vermehrt   |
| <b>Aussenrotation in Flexion</b>          | Normal   | Vermehrt   | Reduziert  |
| <b>Innen-/Aussenrotation in Bauchlage</b> | Balanciert   | Unbalanciert mit reduzierter Innenrotation                               | Unbalanciert mit reduzierter Aussenrotation                            |
| <b>Vorderer Impingementtest</b>           | Positiv  | Positiv  | (falsch) positiv   |
| <b>Hinterer Impingementtest</b>           | Negativ  | Negativ  | Positiv  |
| <b>Lokalisation des Impingements</b>      | Intraartikulär   | <b>Intra- oder extraartikulär</b>  | <b>Extraartikulär</b>  |
| <b>Lokalisation des Impingements</b>      | Anterior   | <b>Anterior</b>  | <b>Posterior</b>   |

# Bildgebung gelenkserhaltende Chirurgie

- > Standard:
  - **Becken**zentrierte Aufnahme bei liegendem Patienten
  - **Axiale** Aufnahme Hüfte (cross-table, Lauenstein, Dunn)
  
- > **Plus CT oder MRI zur Bestimmung der femoralen Antetorsion**



# Zusammenfassung

- > Das **3-Pfeiler Prinzip** des Hüftimpingement beinhaltet:
  - Cam
  - Pincer
  - Femorale Torsionsfehler
  
- > Erhöhte femorale Antetorsion kann ein posteriores extraartikuläres ischiofemorales Hüft-Impingement verursachen
  
- > Femorale Retrotorsion kann ein anteriores extraartikuläres subspine Hüft-Impingement verursachen

# Behandlungsalgorithmus hüftgelenkserhaltende Chirurgie

**Dysplasie**

**Femoroazetabuläres Impingement**

**Anterior**

**Posterior**

- LCE <22°
- Pfannenindex >14°
- Extrusionsindex >27%

**Cam**  
α Winkel >50°

Ausdehnung

Antero-  
superior

Über  
retinakuläre  
Gefäße  
reichend,  
semi-/ zir-  
kumferentiell

HAS mit  
Offset-  
verbesserung

CHL mit  
Offset-  
verbesserung

**Pincer**

Art

**Über-  
überdachung**  
• LCE >34°  
• Extrusions-  
index <17%  
**Retroversion**  
Positives COS

**Starke  
Retroversion**  
Positives ISS  
und PWS mit  
>30% Retro-  
versionsindex

CHL mit  
Pfannenrand-  
trimmung  
± Offset-  
verbesserung

Ante-  
vertierende  
PAO  
± Offset-  
verbesserung

**Verminderte  
Torsion /  
Retrotorsion**  
Torsion <0°

CHL mit  
*rotierender*  
Femur-  
osteotomie  
und Offset-  
verbesserung

**Erhöhte  
Torsion**

Torsion >35°

CHL mit  
*derotierender*  
Femur-  
osteotomie ±  
Offset-  
verbesserung

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

*u<sup>b</sup>*

---

*b*  
**UNIVERSITÄT  
BERN**

# Fallpräsentation

- > 20-jährige Patientin mit Hüftschmerzen
- > Kann die Hüfte nicht komplett strecken (extendieren)
- > St. n. Hüft-Arthroskopien beidseits mit Offset-Korrektur in Chile vor 2 Jahren



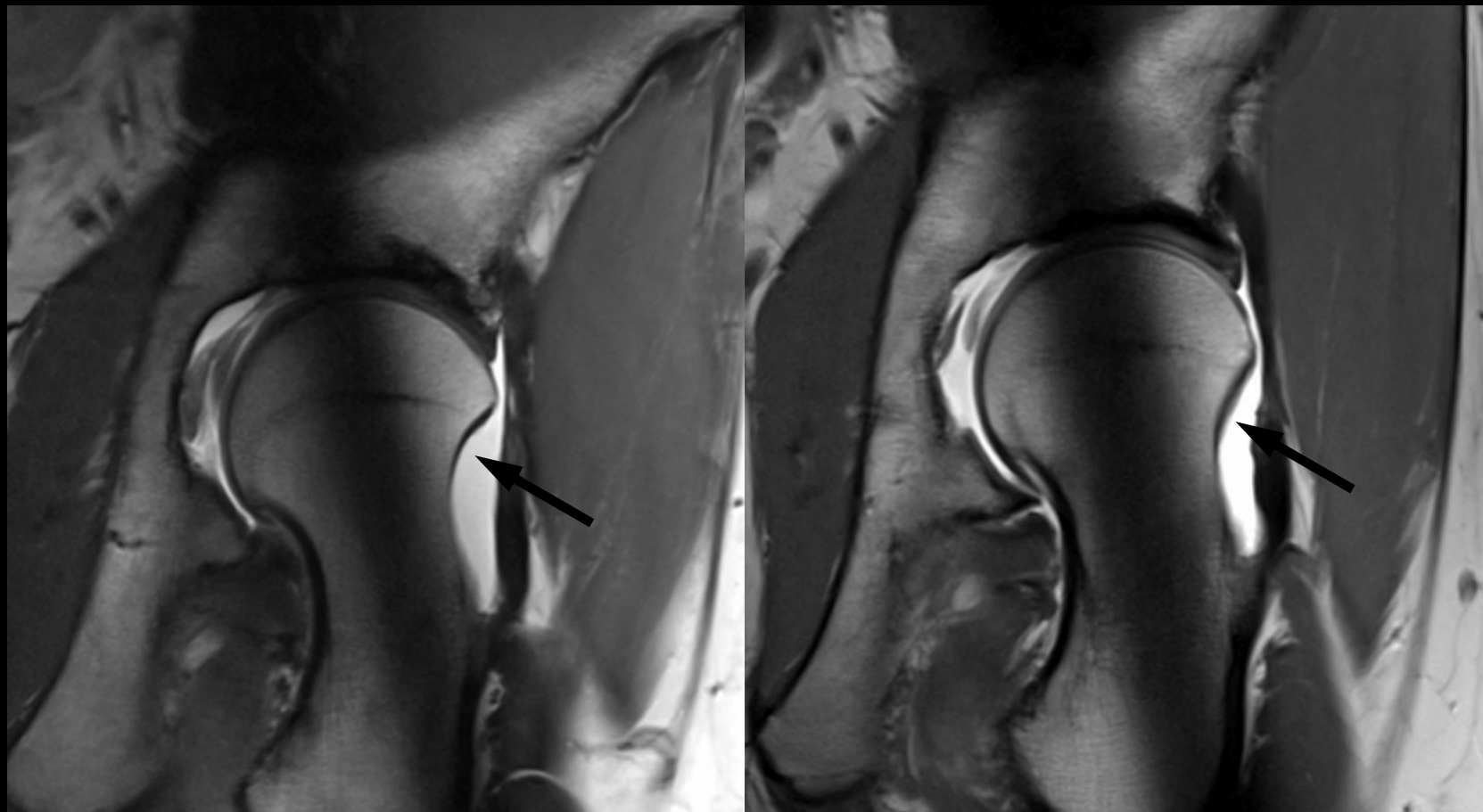
20-jährige Patientin mit Leistenschmerzen beidseits

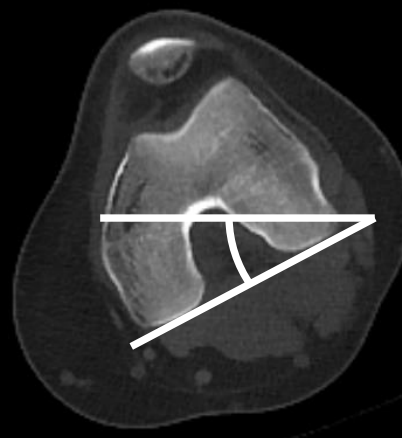
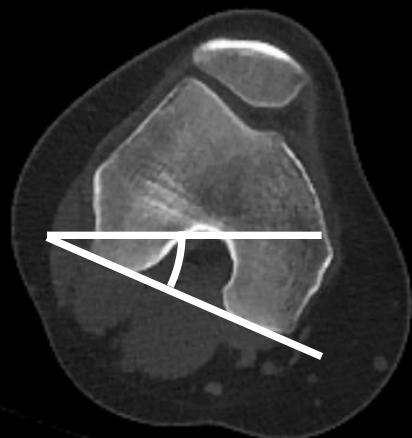
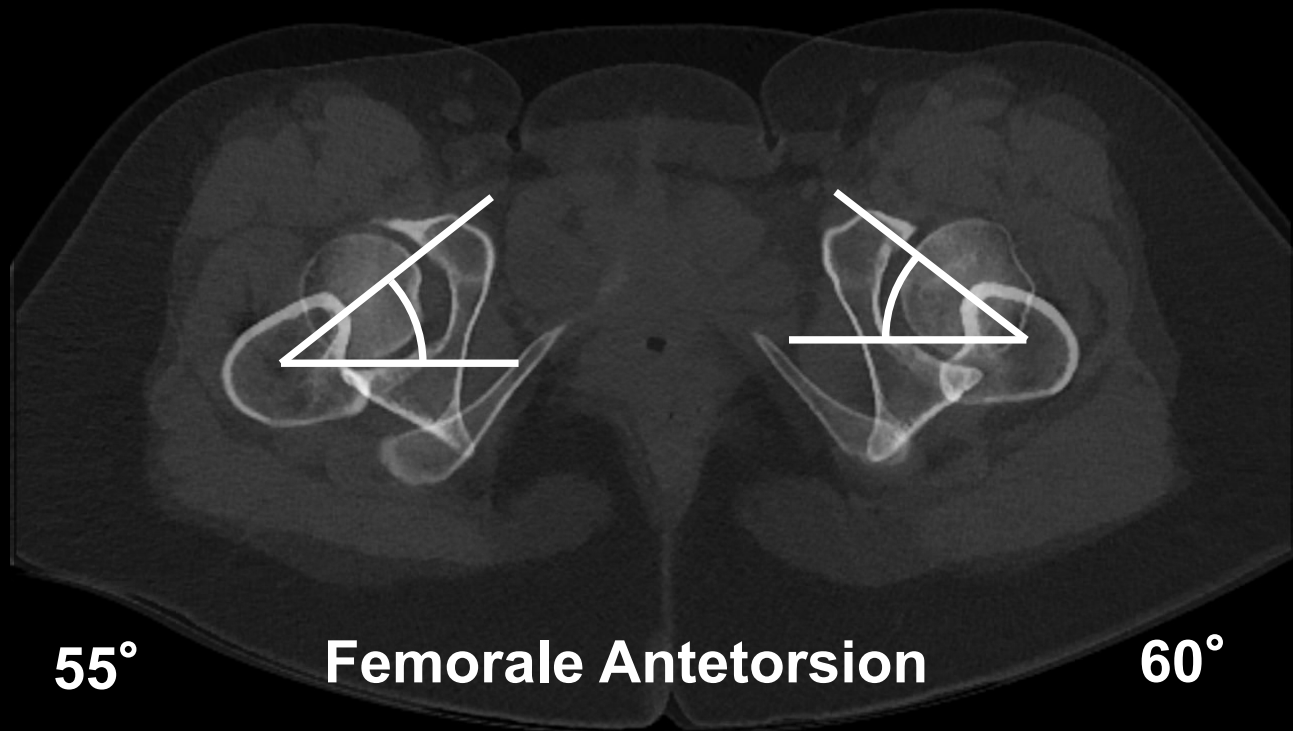


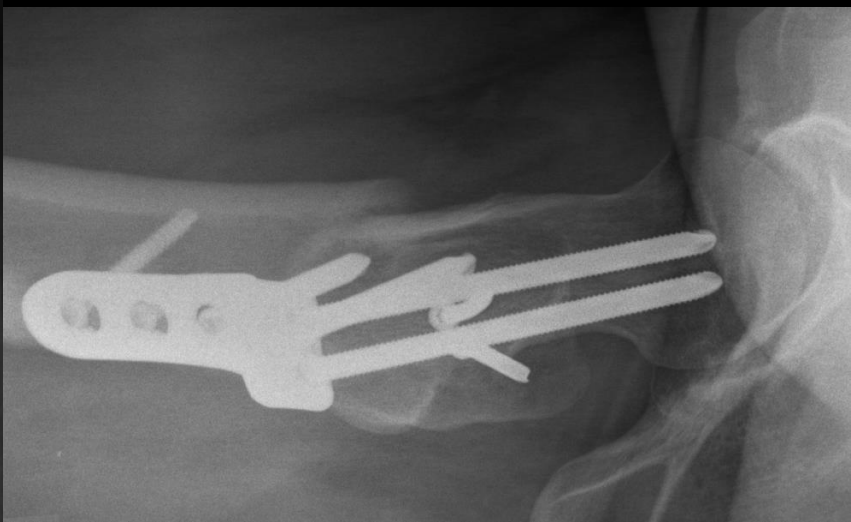


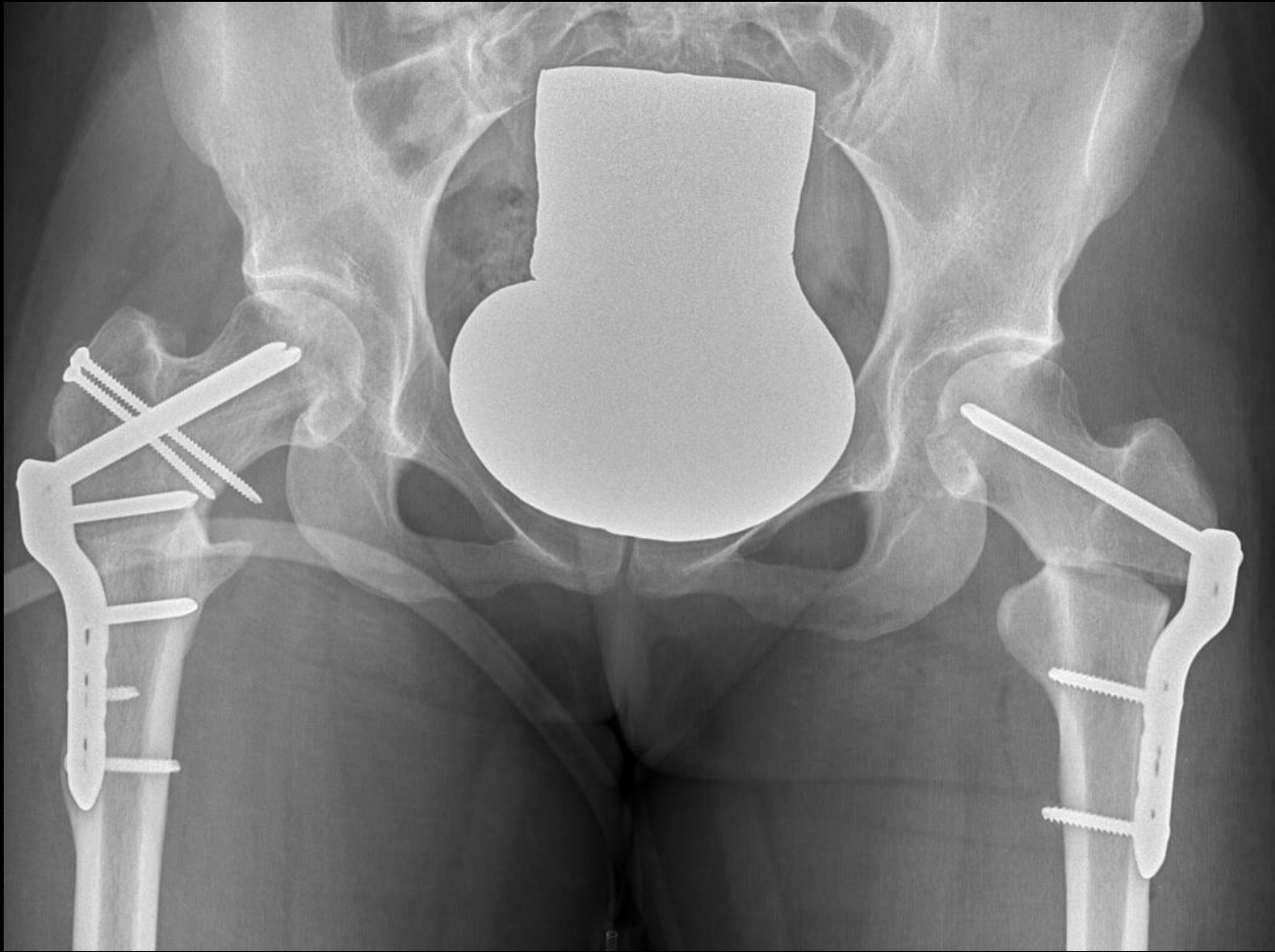
DER

# Beidseitige Hüftarthroskopie mit Offsetverbesserung









# Fallpräsentation

*u*<sup>b</sup>

---

b  
**UNIVERSITÄT  
BERN**

19-jährige Patientin (Karatekämpferin) mit Leistenschmerzen rechts

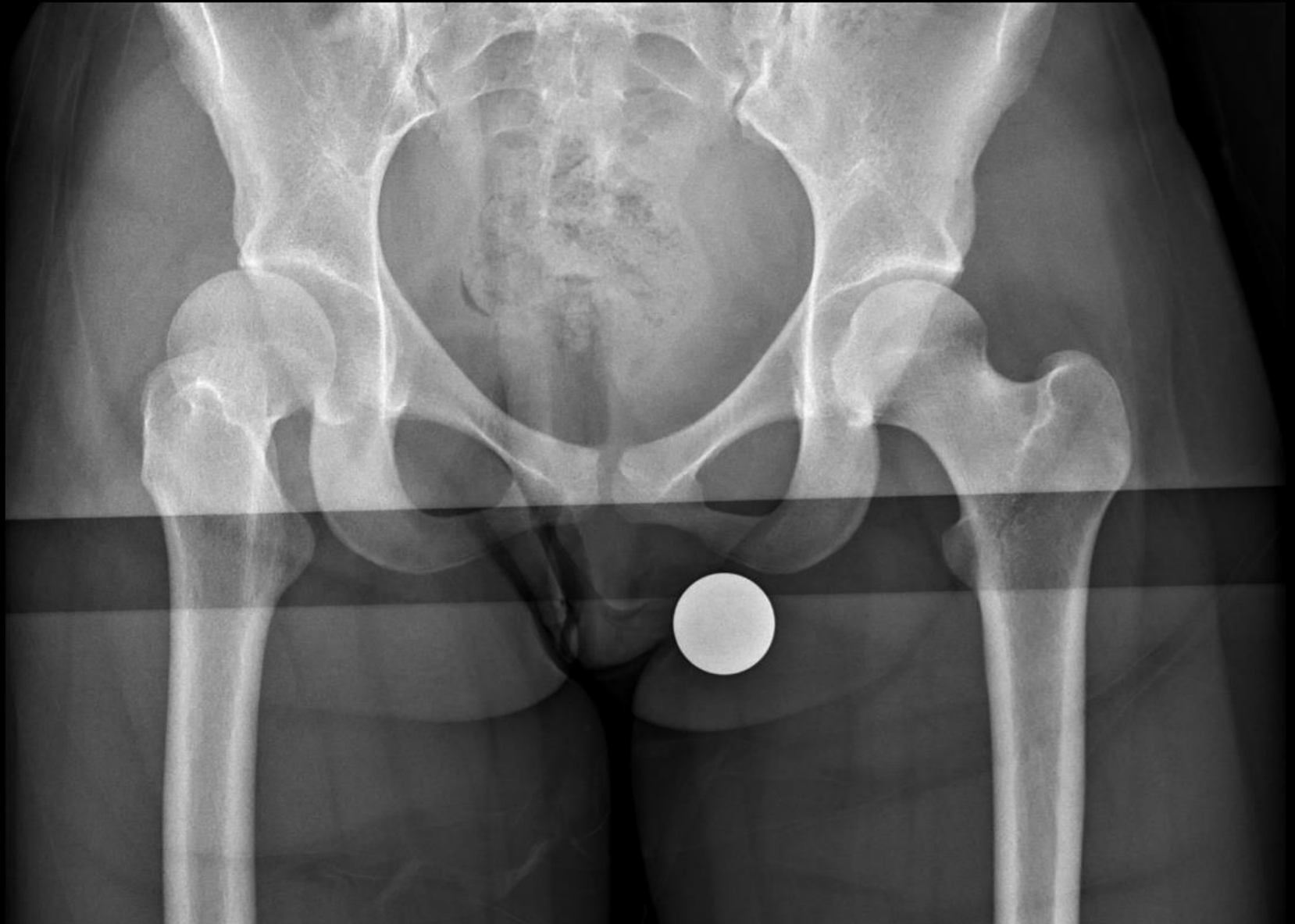


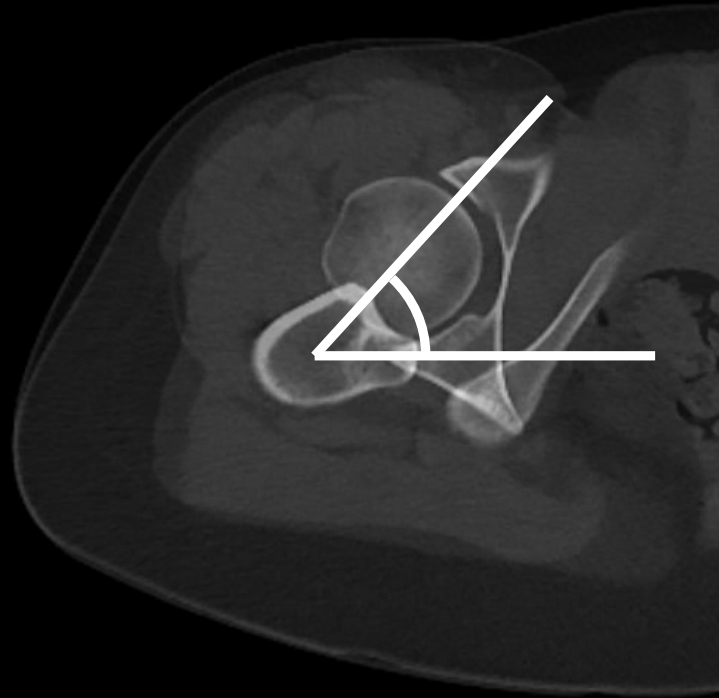




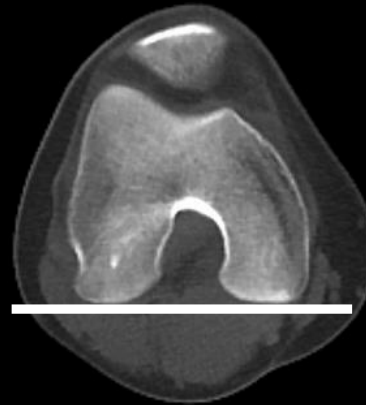


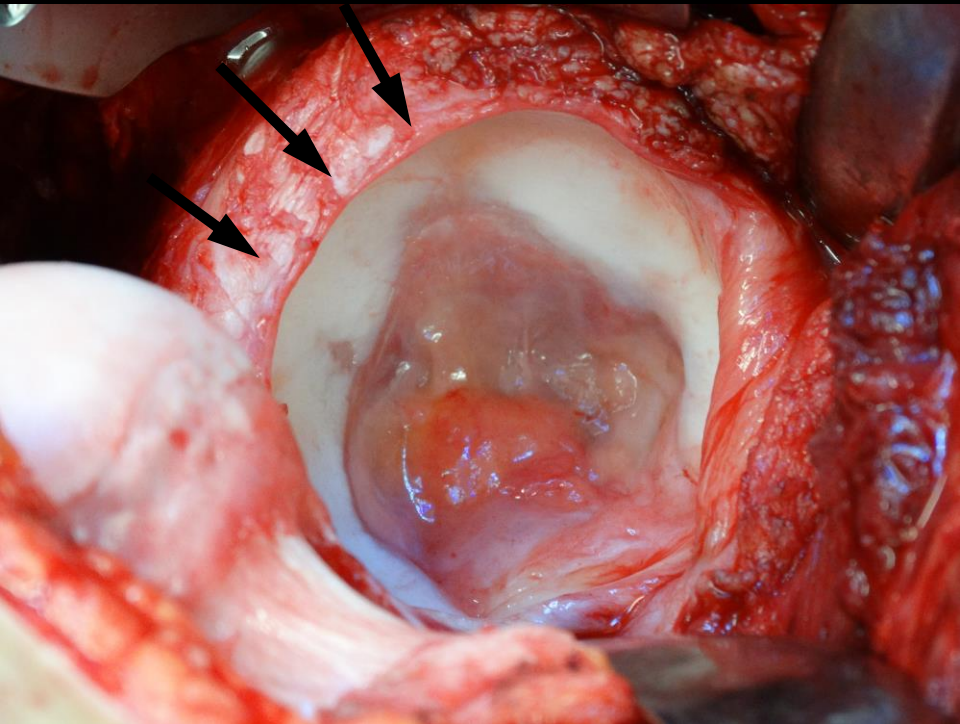
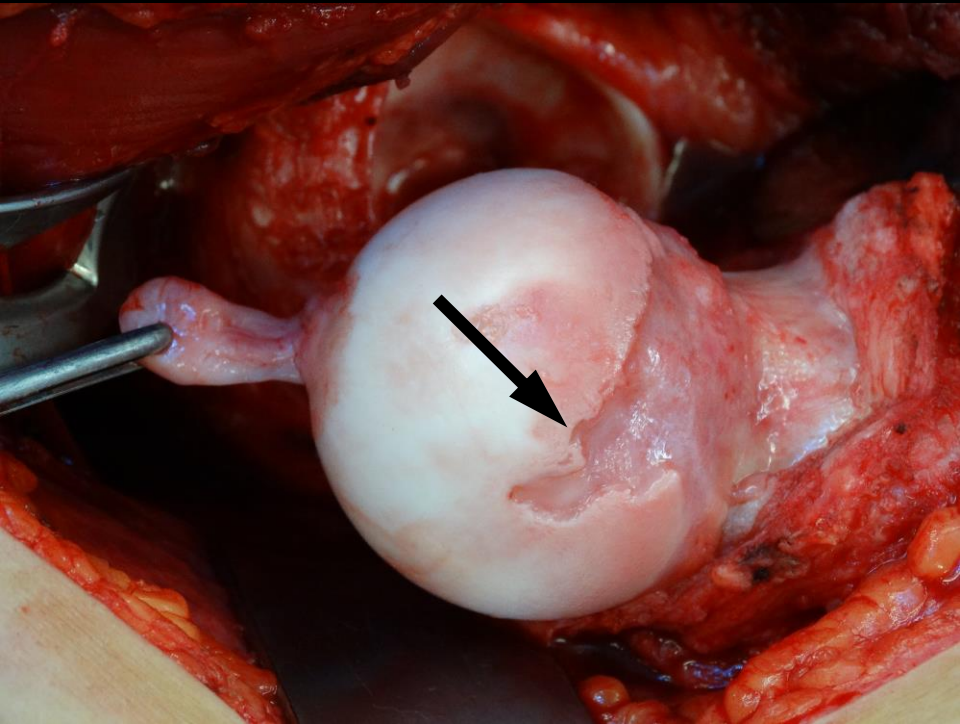
# Anteriore traumatische Luxation bei Karate (Extension / Aussenrotation)



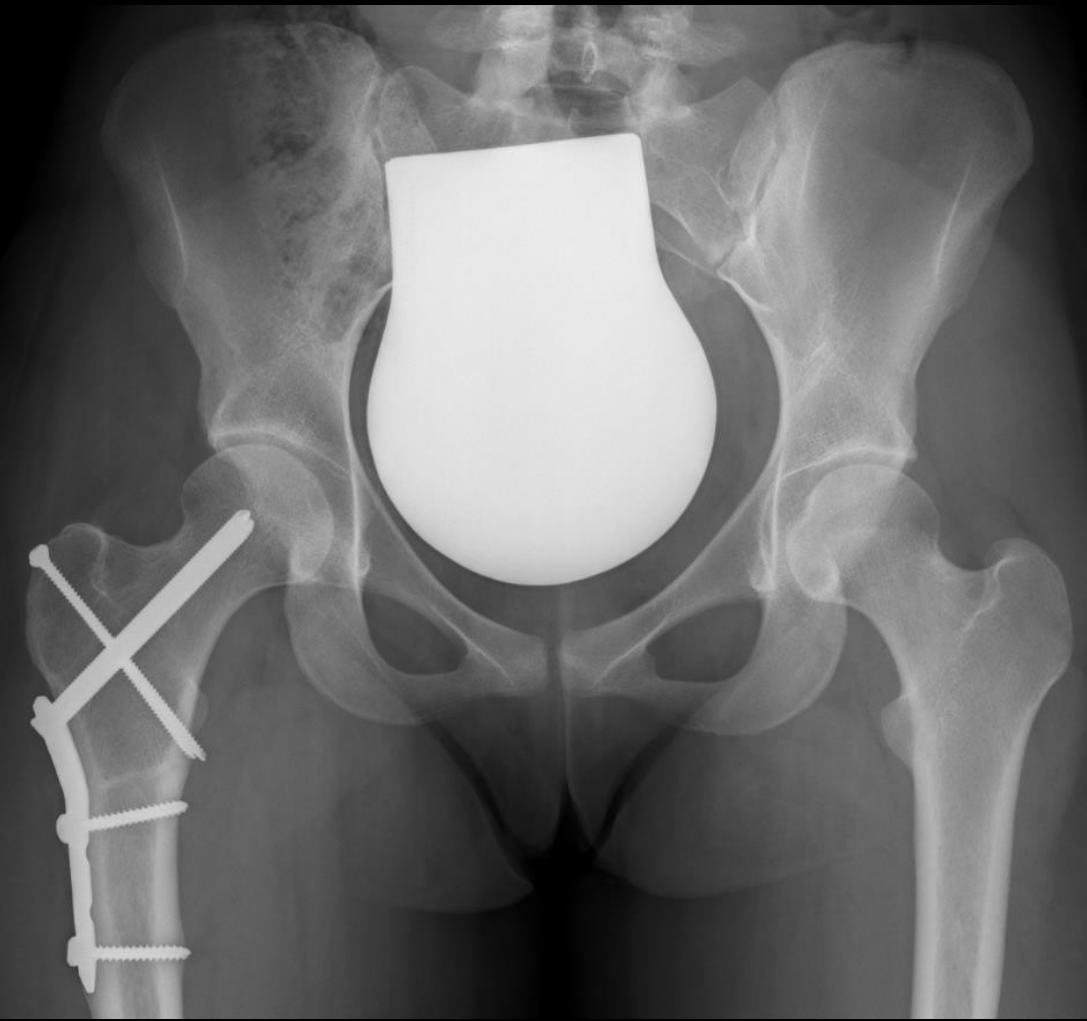


**Femorale Antetorsion  
von 60°**









# Gelenkserhaltenden Chirurgie

## Top-5-Fehler bei der Indikationsstellung

Insuffiziente Bildgebung

Fortgeschrittene degenerative Veränderungen

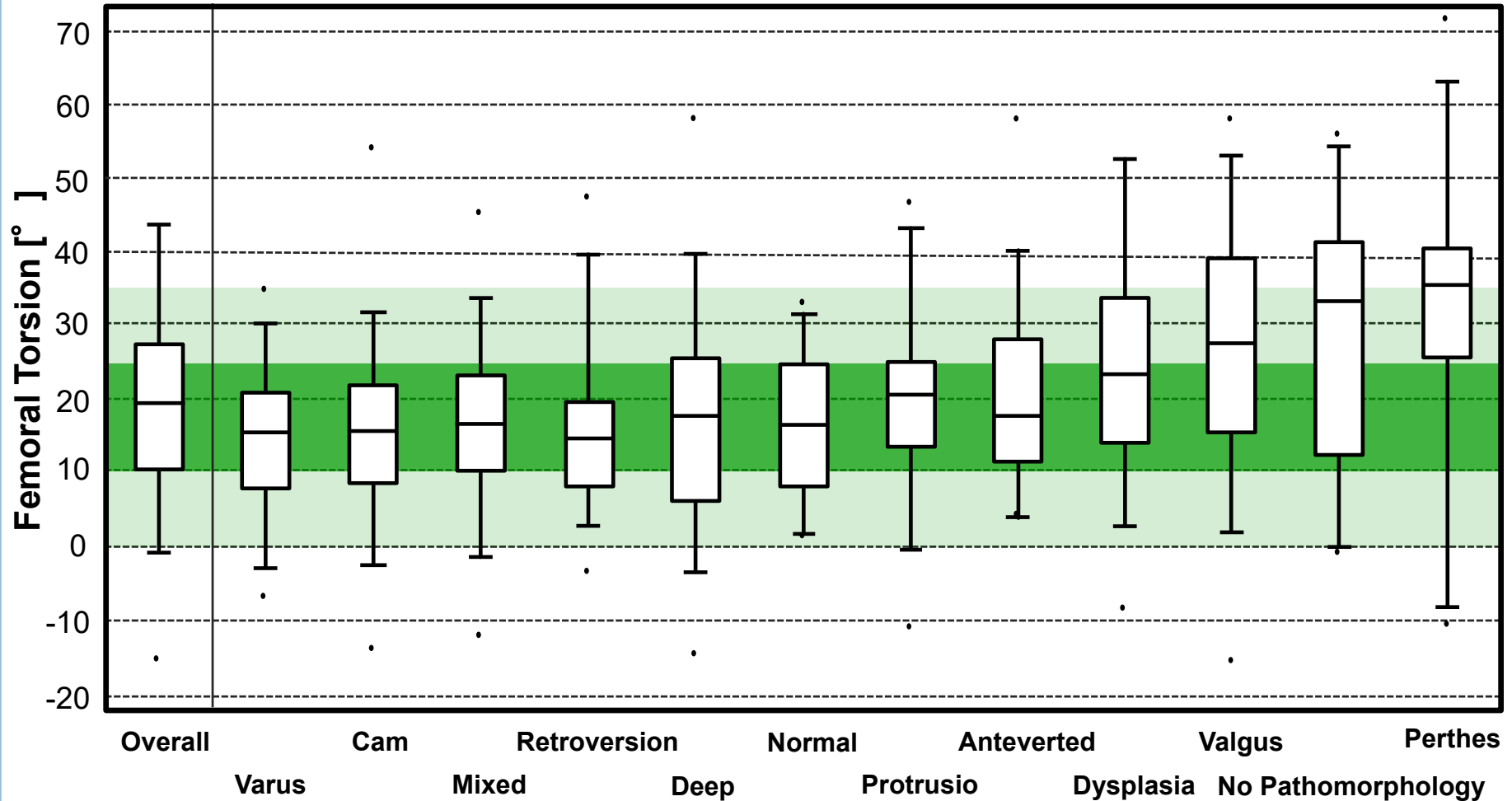
Nicht erkannte Pathologie

Verpasste Torsionsfehlstellung

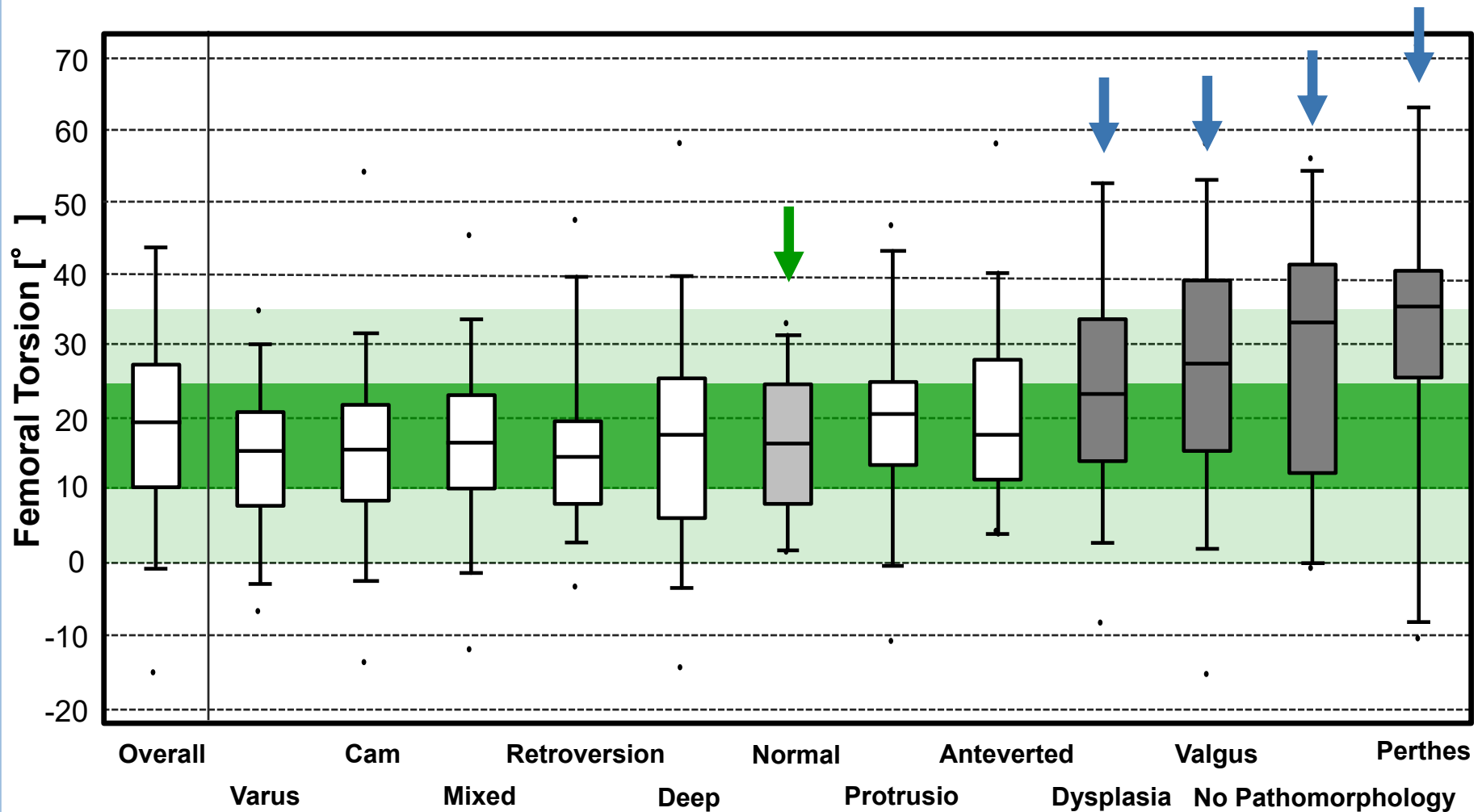
Falscher Zugang (Arthroskopie versus offen)



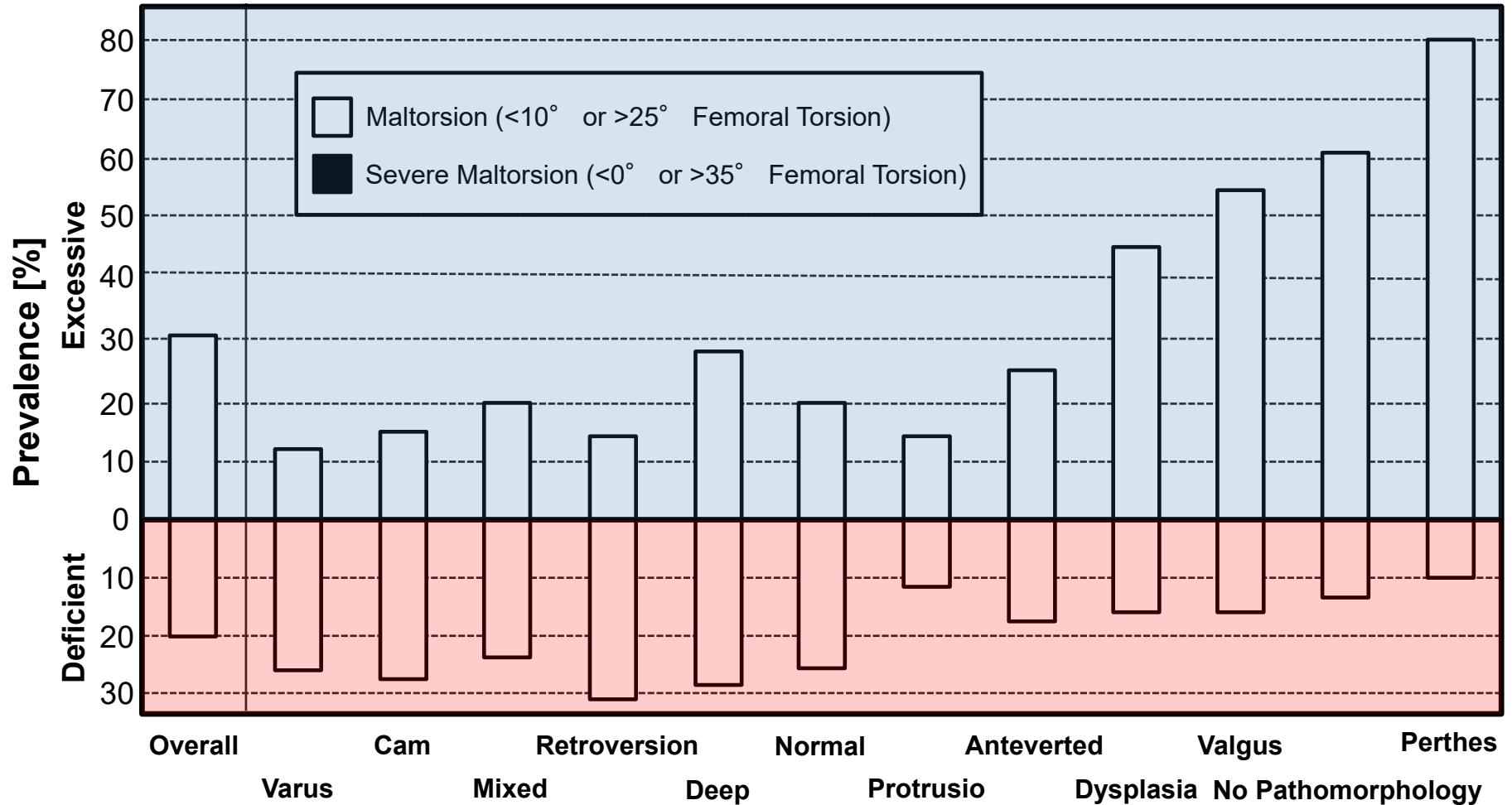
# Resultate für die Subgruppen: Mittelwerte



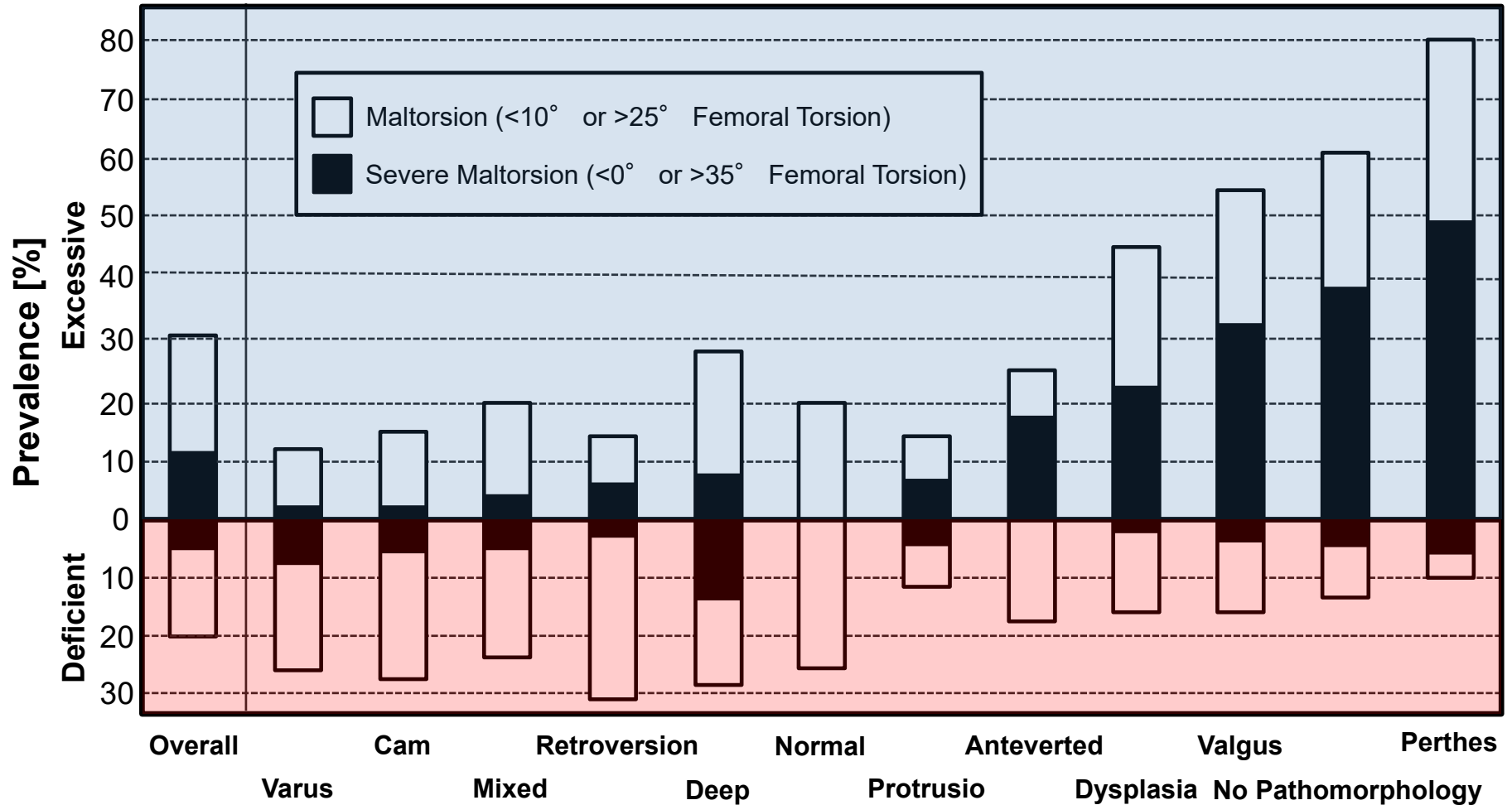
# Resultate für die Subgruppen: Mittelwerte



# Resultate für die Subgruppen: Prävalenz



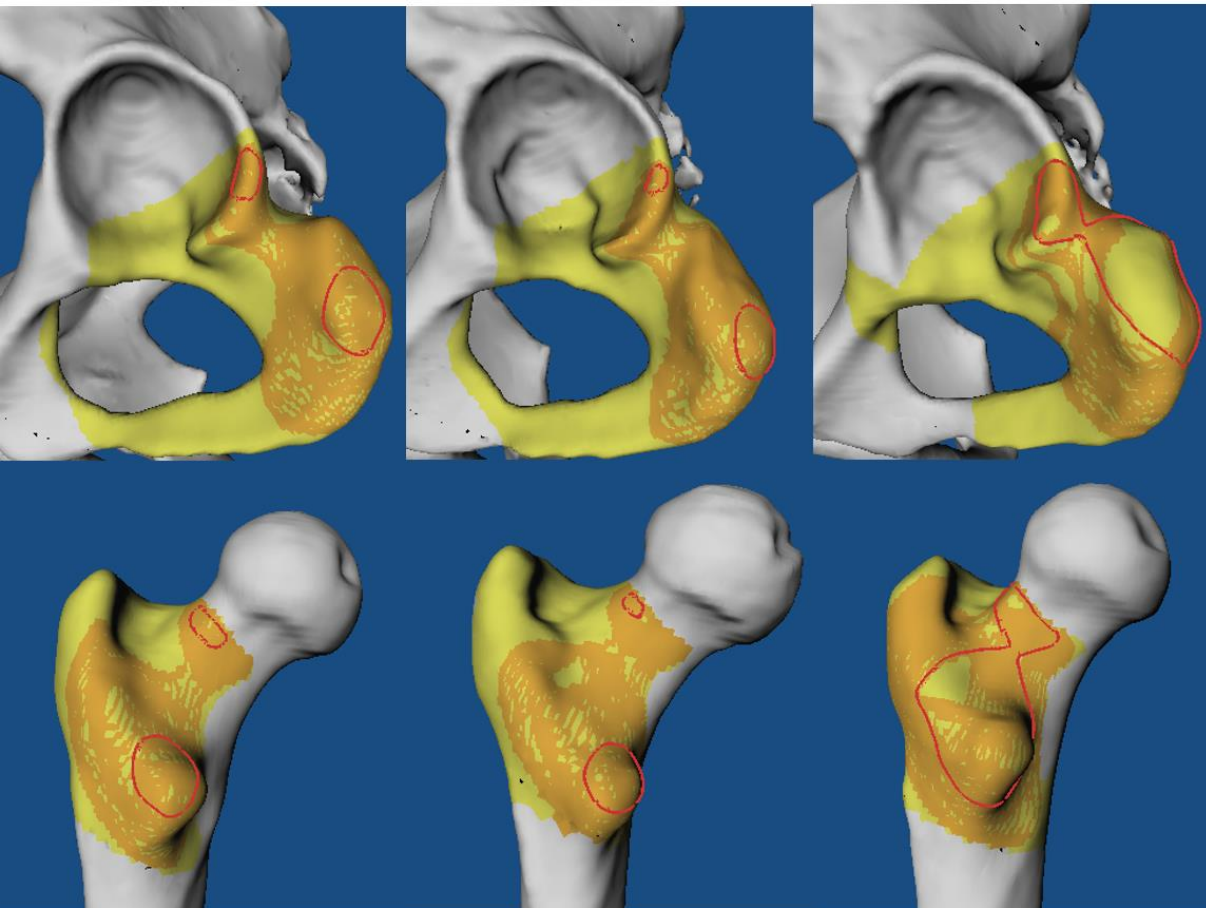
# Resultate für die Subgruppen: Prävalenz





# Posterior Impingement

Impingement Test in 20° extension and 20° ER



Isolated high FV

High FV and AV

High FV and AV  
and Valgus