



L' IMMAGING IN FISIOTERAPIA
Le articolazioni

STUDIO RADIOGRAFICO DEL BACINO:
“Priezioni e anatomia radiografica”

Genova, 26 Marzo 2015

Eugenio Tagliafico

1° CRITERIO

APPROPRIATEZZA PRESCRITTIVA

Ogni accertamento di imaging va eseguito esclusivamente se giustificato da un idoneo quesito diagnostico, sempre presente

MEDICO PRESCRITTORE

2° CRITERIO

CORRETTEZZA TECNICA

Tra le varie metodiche e tecniche disponibili, va effettuata l'indagine più opportuna a rispondere al quesito diagnostico, nel rigoroso rispetto della prevista procedura

TECNICO RADIOLOGO / MEDICO RADIOLOGO

3° CRITERIO

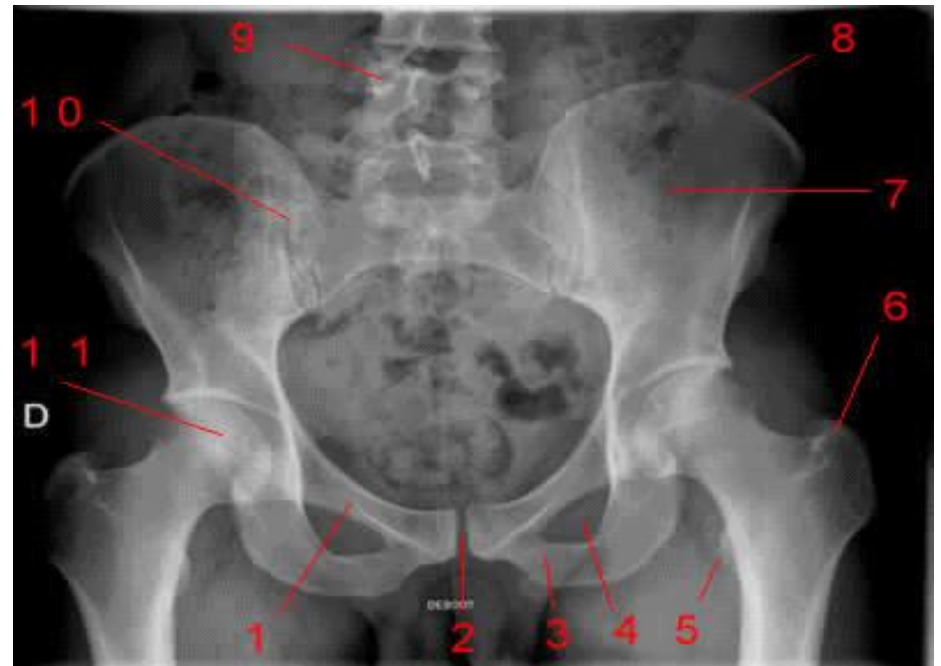
EFFICACIA DIAGNOSTICA

Ogni accertamento imaging va letto singolarmente ed anche in concertazione con altri esami già effettuati, interpretato sulla base di una idonea e dedicata "cultura d'organo"

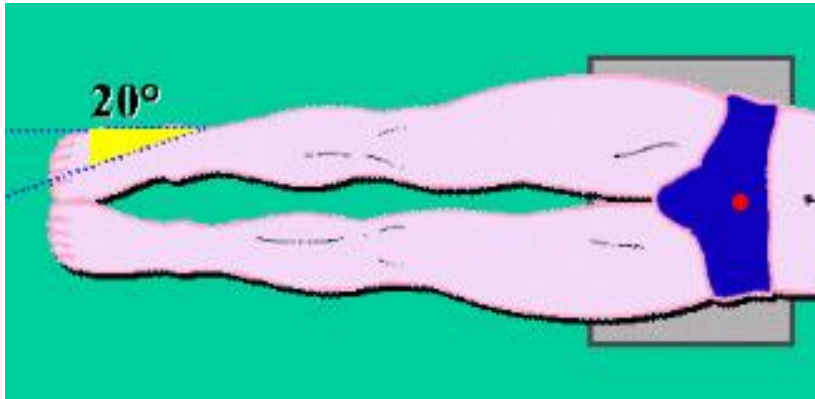
MEDICO RADIOLOGO

Anatomia RX del Bacino

- 1, Ramo superiore di pube (lato destro)
- 2, Sinfisi pubica
- 3, Ramo inferiore del pube (lato sinistro)
- 4, Gran forame otturatorio (lato sinistro)
- 5, Piccolo trocantere del femore (lato sinistro).
- 6, Grande trocantere del femore (lato sinistro).
- 7, Ala iliaca (lato sinistro)
- 8, cresta iliaca
- 9, Peduncolo (colonna lombare).
- 10, Articolazione sacroiliaca (lato destro)
- 11, Testa femorale (lato destro)



PROIEZIONE A/P



Indicazioni:

traumatologia, neoplasie, alterazioni flogistiche e degenerative delle articolazioni.

Posizione del paziente:

paziente supino (o in ortostatismo se espressamente richiesto), arti inferiori simmetrici con piedi uniti alle punte, inclinandoli lievemente verso l'interno (20° circa). Centratatura: raggio incidente perpendicolare 2 –3 cm. al di sotto della linea mediana che passa per le creste iliache.

PROIEZIONE A/P CORRETTA

Fori otturatori simmetrici

Gran trocantere

Piccolo trocantere ben visibile

Creste iliache in asse

Apice del sacro in linea con la sinfisi pubica

Spine ischiatiche post ben visibil

PROIEZIONE A/P: cosa si può misurare?

Angolo cervico-diafisario

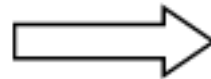
Off-set femorale

Angolo acetabolare di Sharp

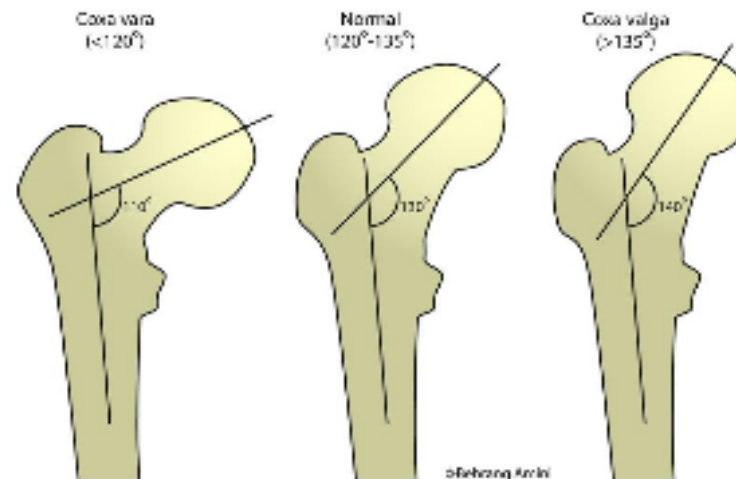
Angolo di Tonnis

1) Angolo cervico-diafisario

Si forma tra la retta passante lungo l'asse diafisario e quella che si allinea lungo l'asse centrale del collo del femore.



- **Normale** 120° - 135°
- **Coxa valga** $> 135^{\circ}$
- **Coxa vara** $< 120^{\circ}$



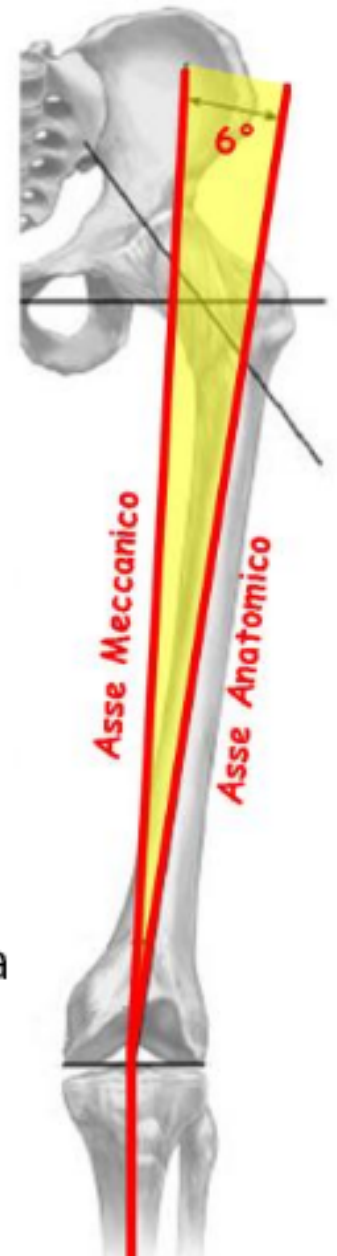
L'angolo di inclinazione femorale subisce delle variazioni in rapporto ai movimenti di rotazione del femore intorno ad un asse longitudinale, diminuendo nella intrarotazione ed aumentando nella extrarotazione.

2) Asse anatomico e meccanico del femore

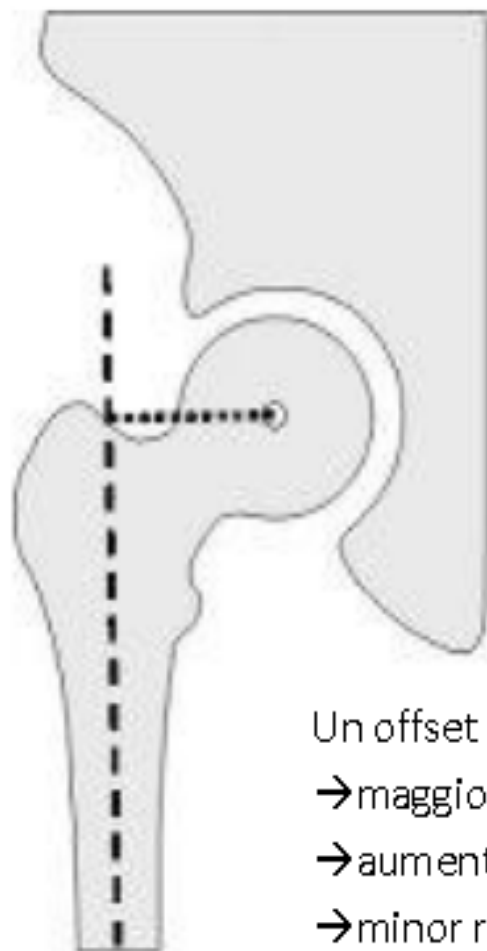


Asse ANATOMICO = coincide con l'asse diafisario. Rispetto all'asse meccanico forma un angolo di circa 6-7° in valgo.

Asse MECCANICO: unisce il centro di rotazione della testa femorale con la fossa intercondiloidea.



2) Off-set femorale



Distanza perpendicolare tra il centro di rotazione della testa e l'asse diafisario femorale.

Fattori che influenzano l'offset:

- lunghezza del collo femorale
- angolo cervico-diafisario

Non è una misura assoluta!

44.0mm (range 36-56) *Lindgren et al, Acta Orthop Scand 1992*

38.8mm (range 32-56) *Sakalkale et al, Clin Orthop 2001*

38.2mm (range 24.7-55.2) *Dolhain et al, Acta Orthop Belg 2002*

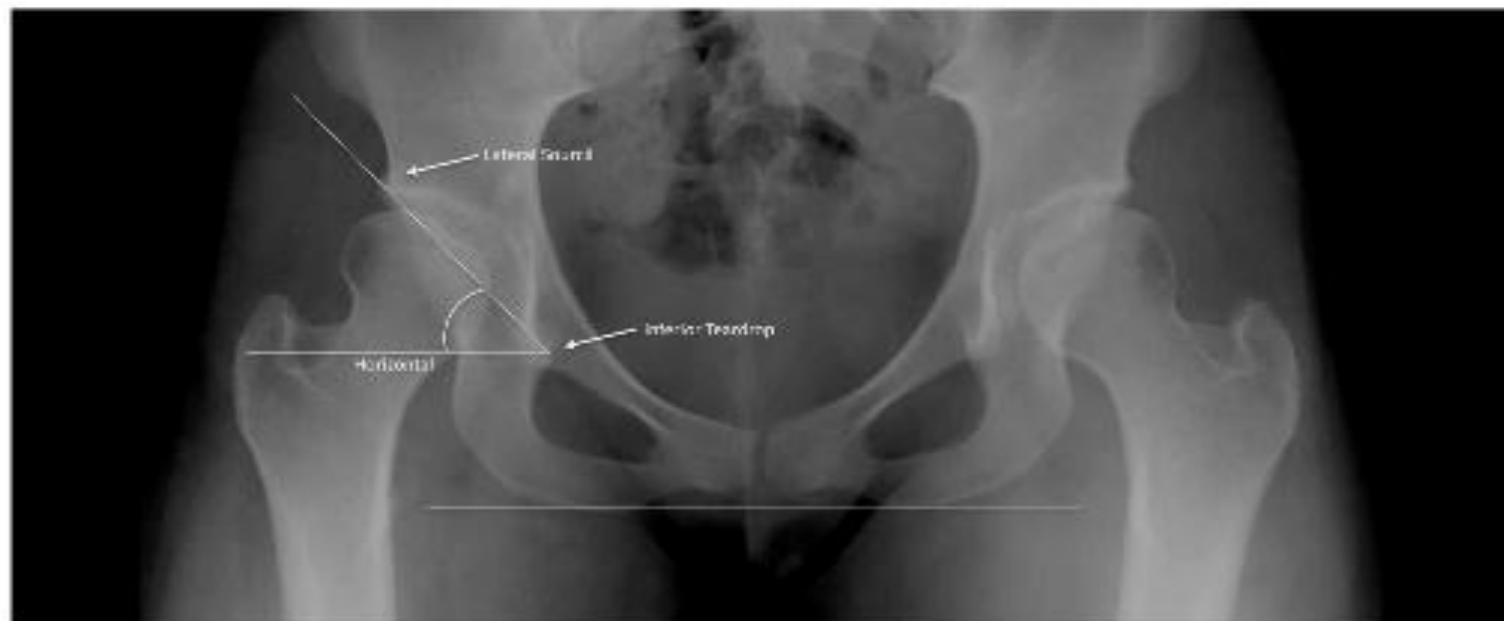
Un offset maggiore comporta:

- maggiore braccio di leva degli abduuttori (migliore funzionalità)
- aumento ROM
- minor rischio di impingement F.A.
- maggior stabilità impianto protesico

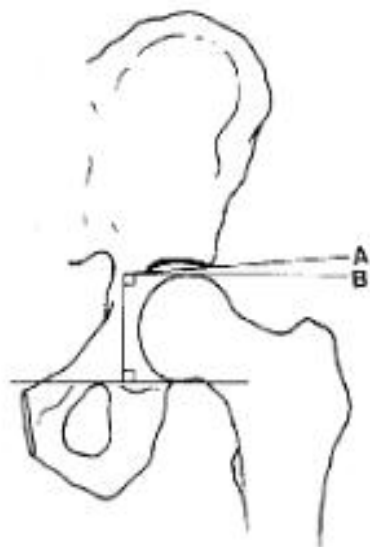
perciò...**MAI MEDIALIZZARE L'OFFSET!!**

3) Angolo acetabolare di Sharp

- è formato dalla linea orizzontale passante per la lacrima e dalla linea che congiunge la lacrima con il ciglio acetabolare anteriore.
- misura il grado di **sfuggenza acetabolare**.
- V.N. adulto **38±4**



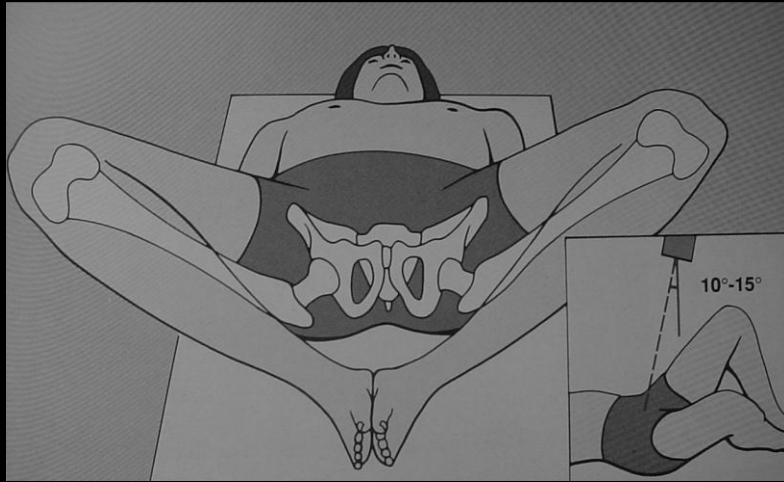
5) Angolo di Tonnis (acetabular slope)



- è formato dalla linea orizzontale passante per il bordo acetabolare mediale e tangente alla testa femorale, e la linea che congiunge il bordo acetabolare mediale e laterale.
- misura il grado di **copertura della testa femorale.**
- **V.N. 10°** ($>10^\circ$ = displasia, $<10^\circ$ = osteoartrosi))



Proiezione laterale a rana



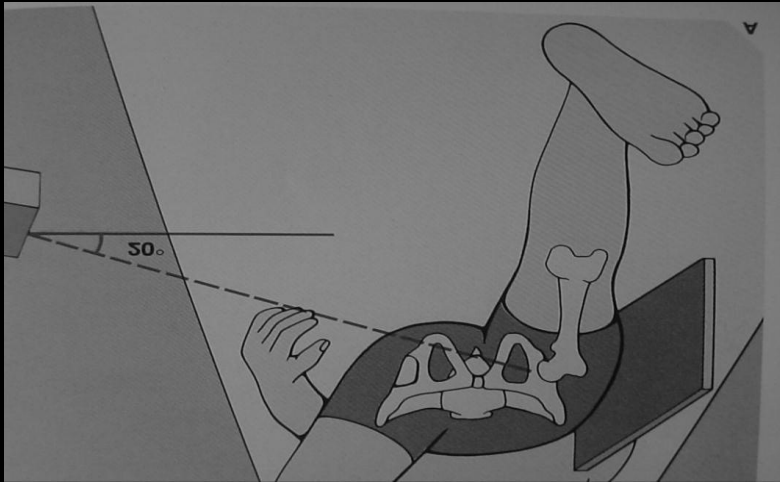
*Inclinazione caudo-craniale 10-15°, fascio centrale sopra la sinfisi pubica per valutare entrambe le anche
Sull'anca affetta per lo studio di una singola anca*



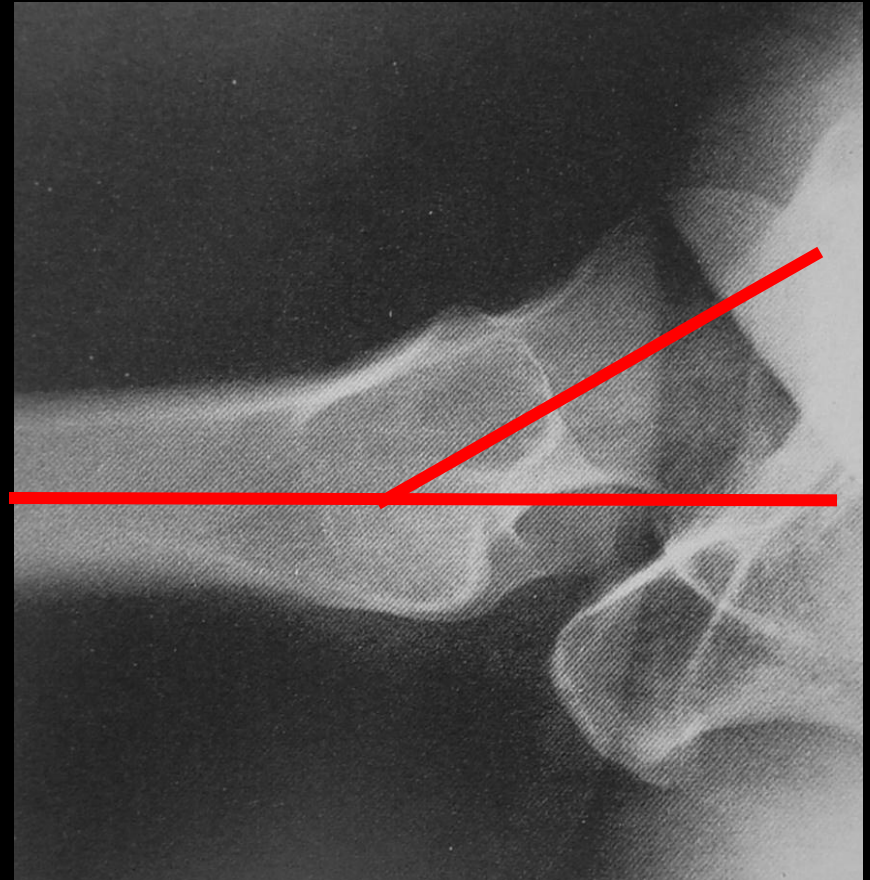
III° prossimale femore

(fratture testa femorale e del piccolo e grande trocantere)

Proiezione laterale inguinale



Visione laterale della testa femorale
(superfici anteriore e posteriore)



Valutazione e misurazione dell' antiversione del collo femorale (25° - 30°)

PROIEZIONE LATERALE: cosa si può misurare?

a) Angolo alfa

b) Angolo di antiversione del collo e della testa femorale

B) Head-neck ratio

a) Angolo alfa

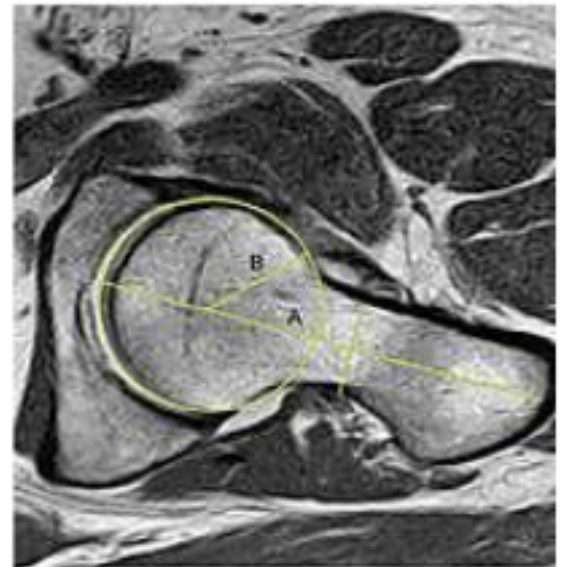
Angolo formato dalla linea tracciata dal centro della testa femorale attraverso l'asse del collo femorale, e la linea tracciata dal centro della testa femorale fino alla giunzione testa-collo.

V.N. 50-55° (>55° indice di FAI tipo CAM)

Si misura meglio con la RM o TC, ma si può calcolare bene anche nella **proiezione obliqua di Dunn**.



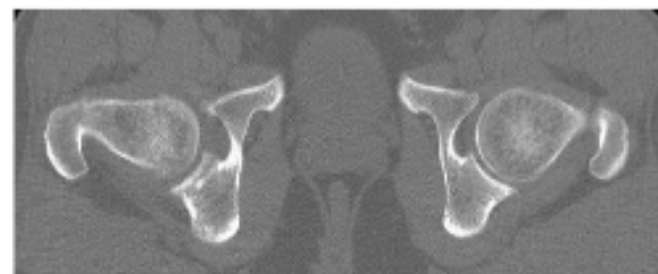
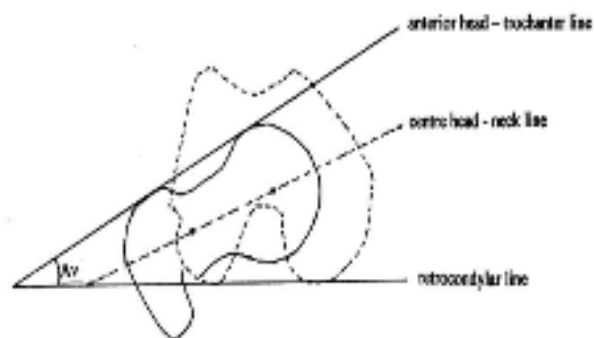
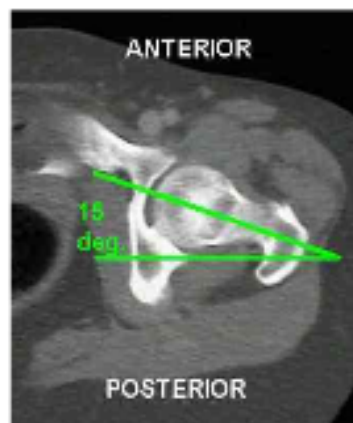
pz in decubito supino; anca in rotazione neutra, flessa di 45° e poi 90° e abdotta di 20°. Raggio centrale verticale, diretto in senso antero-posteriore, incidente al centro della piega inguinale in corrispondenza del centro del collo femorale. Per valutare l'antiversione del collo femorale e la sfericità della testa femorale.



b) Angolo di antiversione del collo e della testa femorale

- Alla TC (taglio assiale): è formato dalla linea passante per il centro della testa femorale e l'asse del collo, e dalla linea intercondilare posteriore del femore.

V.N. $18^\circ (\pm 6^\circ)$



- Agli RX (proiezione assiale): è l'angolo formato dalla linea diafisaria e dalla linea che passa dal CdR della testa femorale.

La retroversione femorale è sospetta quando il pz ha una limitata intrarotazione dell'anca!!



c) Head-Neck Ratio

Rapporto tra diametro della testa e del collo (si misura meglio in TC o RM taglio assiale)

V.N. 0.64 - 0.80



- maggiore rapporto → minore rischio di impingement, maggiore articularità, minore rischio di lussazione
- Il rischio di impingement è inversamente proporzionale al rapporto H/N
- H-N Ratio > 0.80 → indice di FAI tipo CAM
- Utile valutazione nel post-op dopo sostituzione protesica

Impingement femoro-acetabolare

L'impingement o conflitto femoro-acetabolare (o FAI, femoro-acetabular impingement) è una malattia dell'anca che deriva da una non perfetta conformazione dei capi articolari, che si urtano nell'escursione articolare.



PROIEZIONI COMPLEMENTARI

OBLIQUA ASCENDENTE (outlet)

Indicazioni:

traumatologia (studio della dislocazione di frammenti di fratture).

Posizione del paziente:

paziente supino, arti inferiori simmetrici con piedi uniti.

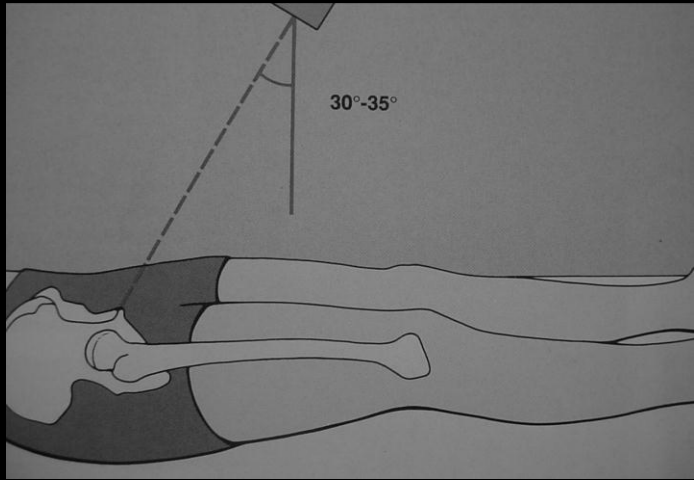
Centratura:

raggio incidente sulla sinfisi pubica, inclinato in senso caudo-craniale di 30°.

Criterio di correttezza:

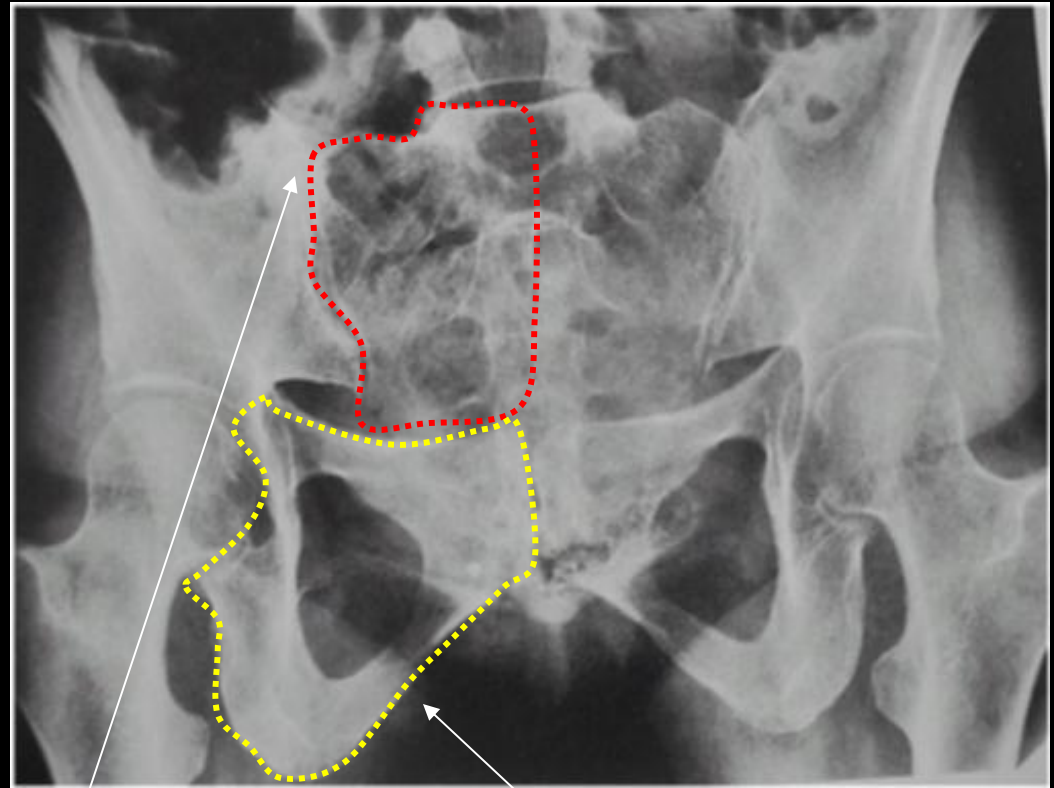
visualizzazione completa del sacro, delle branche ischio-pubiche e dei forami otturatorii.

Proiezione outlet



Tubo RX inclinazione
caudo-craniale 30° - 45°

Deviazioni sul piano coronale
(vertical shear)



- articolazione sacroiliaca
- osso sacro

- branche ileo-pubiche
- branche ischio-pubiche

Compressione ant-post



OBLIQUA DISCENDENTE (inlet)

Indicazioni:

traumatologia (studio della dislocazione di frammenti di fratture).

Posizione del paziente: paziente supino, arti inferiori simmetrici con piedi uniti.

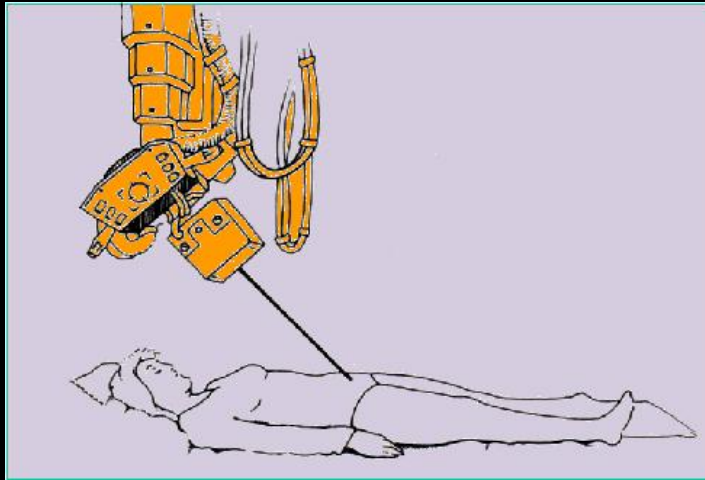
Centratura:

raggio incidente sull'ombelico, inclinato in senso cranio-caudale di 30°.

Criterio di correttezza:

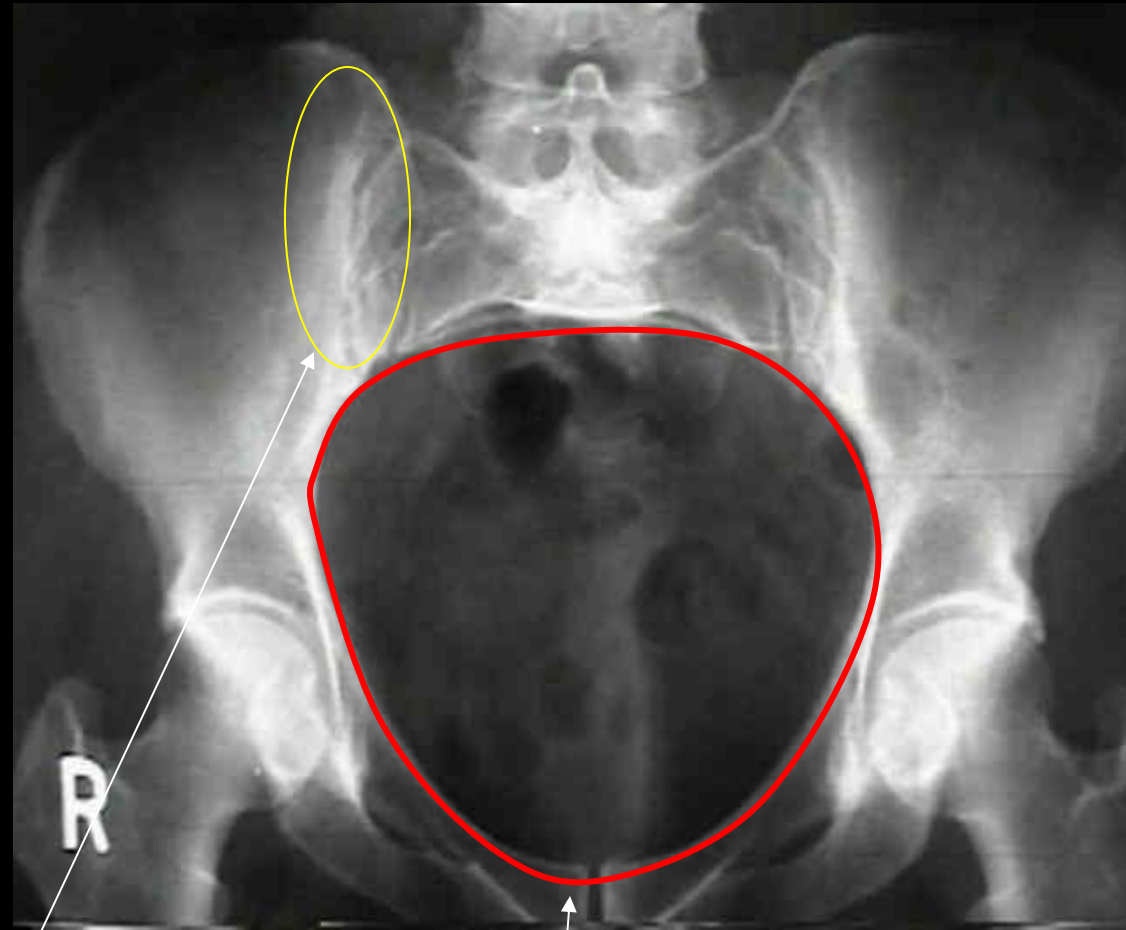
visualizzazione completa dell'anello pelvico, con evidenza assiale delle articolazioni sacro-iliache e della sinfisi pubica.

Proiezione inlet



Tubo RX inclinazione
cranio-caudale 45° - 60°

Deviazioni sul piano sagittale
(antero-posteriore)



Articolazione sacro-iliaca

Anello
pelvico



**Disgiunzione
sacro-iliaca
taglio verticale**

ANTERO-POSTERIORE

Sacro iliache

Indicazioni

sacro-ileite, spondiliti, artrosi

Posizione del paziente

paziente supino, con arti inferiori lievemente divaricati e flessi, con pianta dei piedi che appoggia sul tavolo radiologico.

Centratura:

raggio incidente obliquo in senso caudo-craniale di 20°, diretto a metà distanza della linea sagittale mediana ombelico-pubica.

Criterio di correttezza

visualizzazione completa e simmetrica di entrambe le sincondrosi sacro-iliache



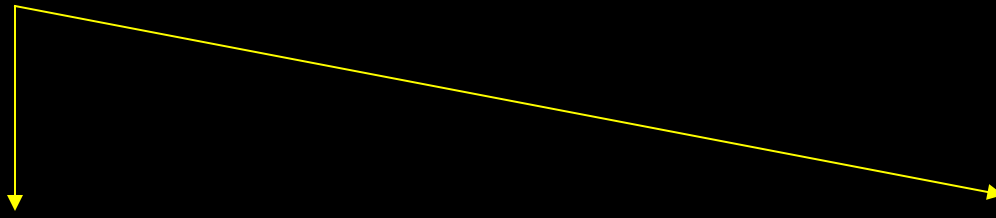
A-P





OBLIQUA

Proiezione Judet



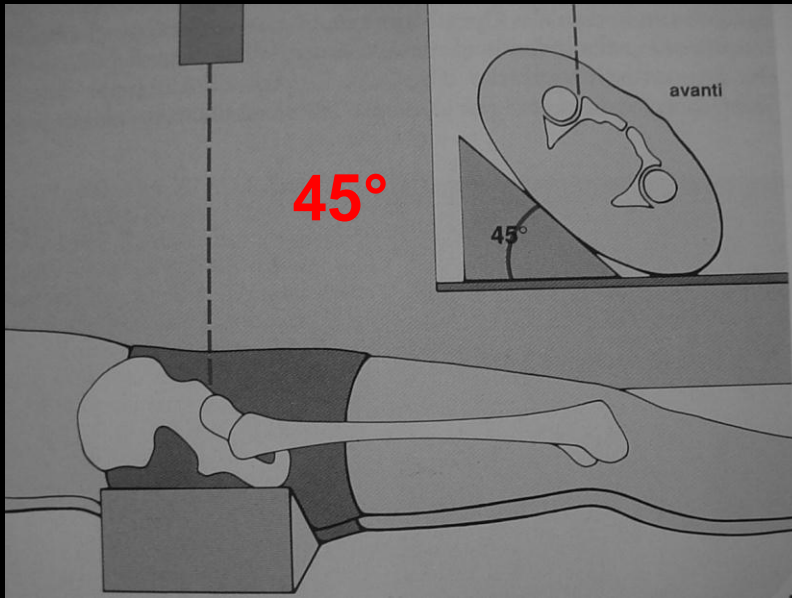
obliqua interna anteriore
otturatoria



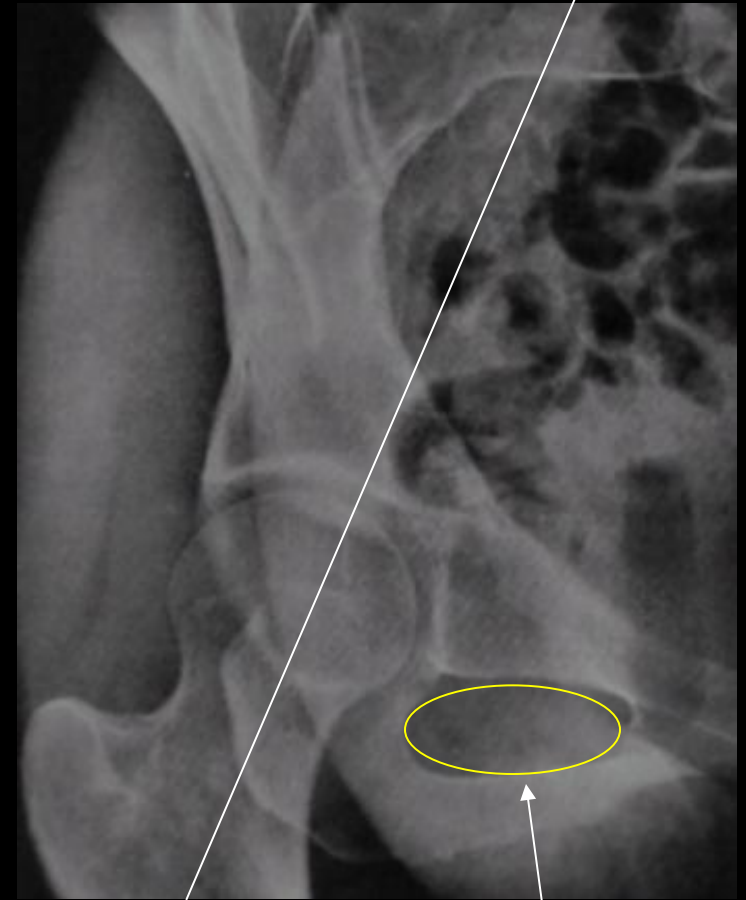
obliqua esterna posteriore
iliaca



Proiezione Judet - obliqua interna anteriore



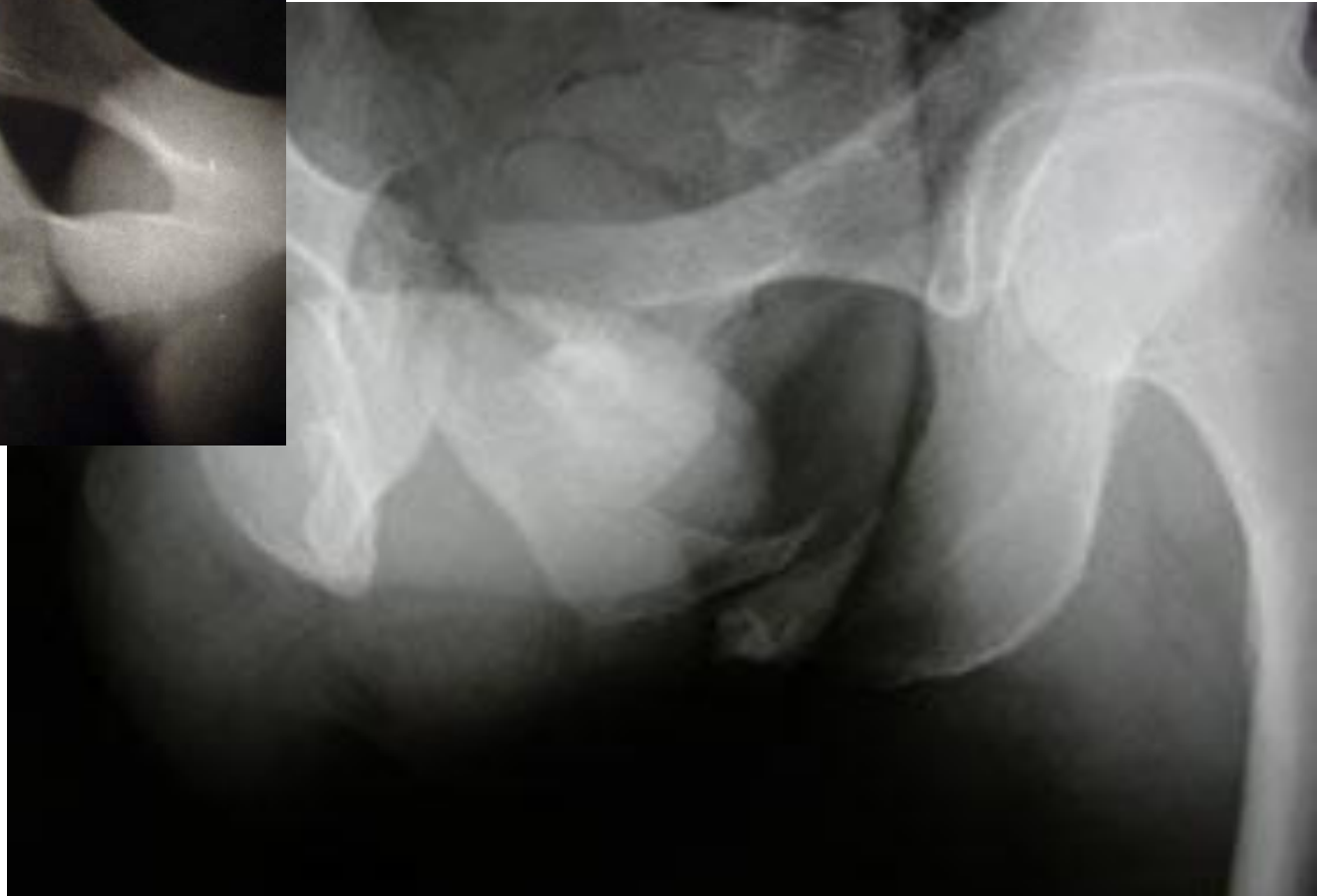
- ciglio acetabolare posteriore
- colonna ileo-pubica anteriore



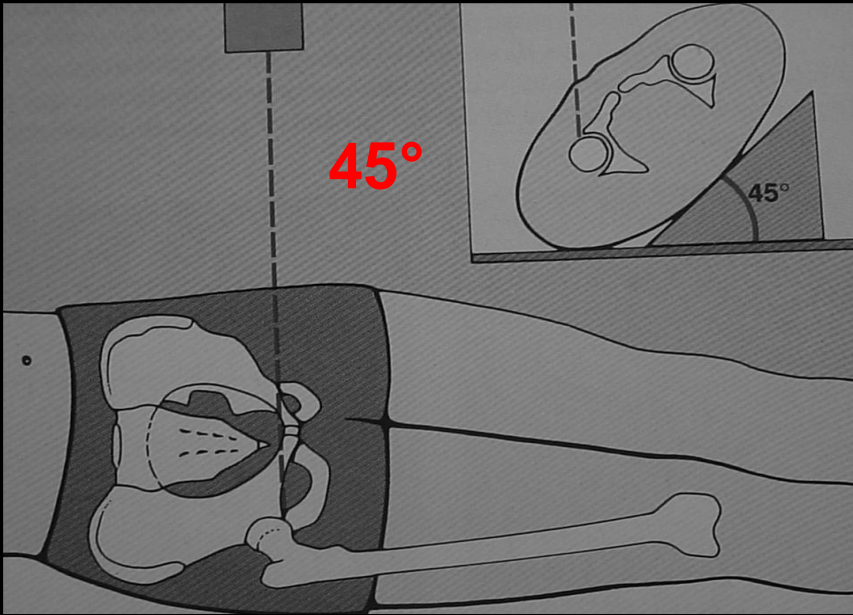
linea ileo-pubica

forame otturatorio

Compressione ant-post

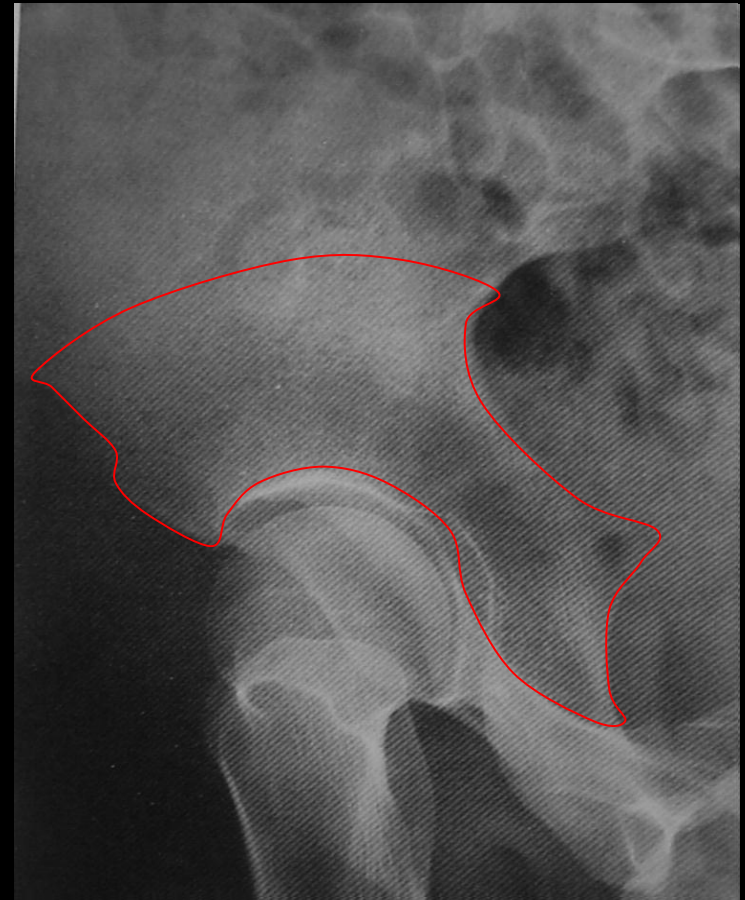


Proiezione Judet - obliqua esterna posteriore

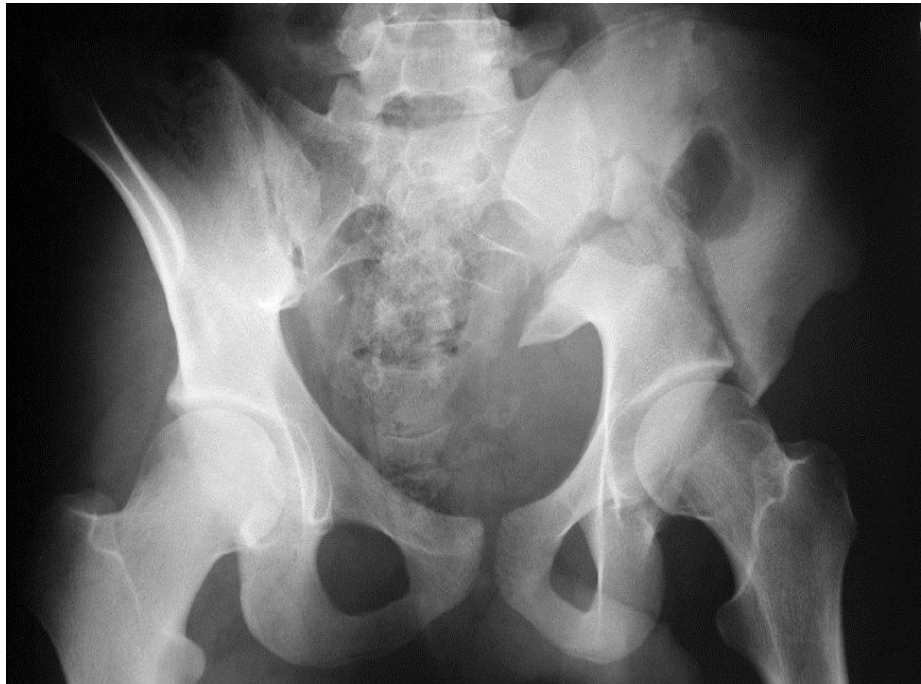


- ciglio acetabolare anteriore

- colonna ileo-ischiatica post.



Frattura della cresta iliaca



Frattura dell'ala iliaca

SINFISI PUBICA

FRONTALE

Indicazioni:

lesioni traumatiche, lesioni ossee focali, patologia articolare infiammatoria e/o degenerativa.

Posizione del paziente:

paziente supino sul tavolo radiologico, arti inferiori distesi in lieve rotazione interna.

Centratura:

raggio incidente sul centro della sinfisi pubica, con obliquità caudo-craniale di 30°.

Criterio di correttezza:

rappresentazione frontale delle branche pubiche e dei forami otturatorî.

FRONTALE



ASSIALE CRANIO-CAUDALE

Indicazioni:

lesioni traumatiche, lesioni ossee focali, patologia articolare infiammatoria e/o degenerativa.

Posizione del paziente:

paziente semiseduto sul tavolo radiologico in appoggio su di un supporto con i gomiti, arti inferiori distesi sul tavolo.

Centratura:

raggio incidente perpendicolare al centro della sinfisi pubica.

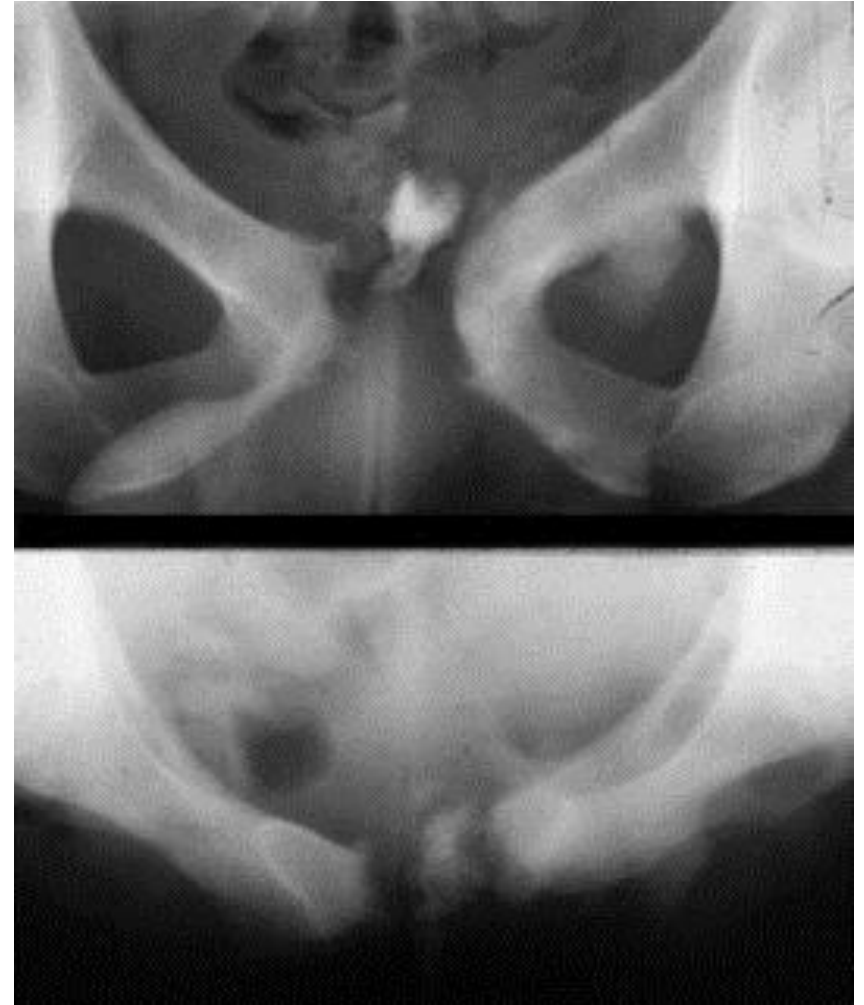
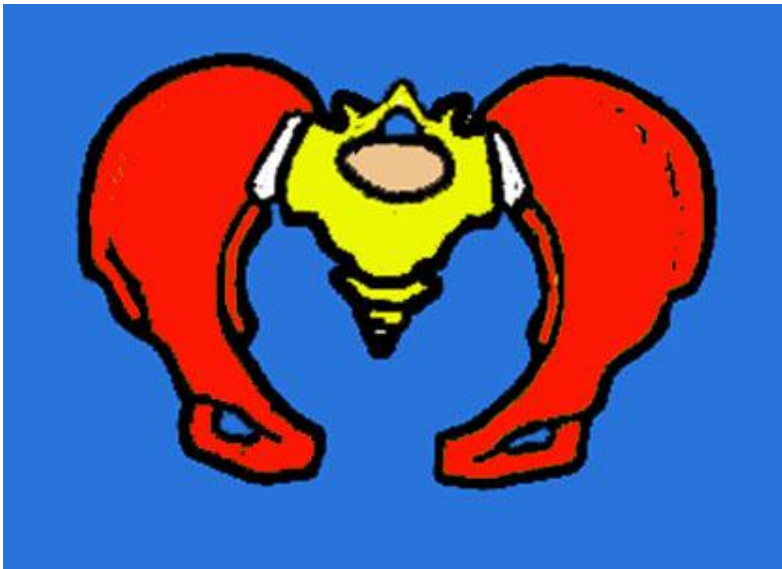
Criterio di correttezza:

sinfisi presa “d’infilata”, sovrapposizione delle branche pubiche.

ASSIALE CRANIO-CAUDALE



Disgiunzione della sinfisi pubica



Grazie per l'attenzione

**STUDIO RADIOGRAFICO DEL
GINOCCHIO:
“Priezioni e anatomia radiografica”**



Radiografia ginocchio, Proiezione frontale (AP)



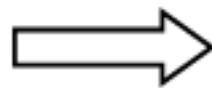
- 1, Condilo laterale, femorale.
- 2, Diafisi femorale.
- 3, Rotula.
- 4, Condilo mediale, femorale.
- 5, Eminenze intercondiloidee.
- 6, Tibia.
- 7, Perone (Fibula).

Radiografia ginocchio, Proiezione laterale (LL)



- 1, Rotula.
- 2, Tubercolo anteriore della tibia.
- 3, Tibia.
- 4, Diafisi femorale.
- 5, Condilo mediale, femorale.
- 6, Perone (Fibula).

Rx in proiezione A/P



Pz supino, ginocchio completamente esteso, gamba intraruotata in modo che la rotula sia sul piano frontale e orientata in avanti (rotula allo zenit).

Cosa posso vedere?

- Condili femorali
- Piatti tibiali
- Spine tibiali
- Compartimenti articolari
- Testa del perone

- A) Raggio centrale verticale, diretto in senso A/P
→ utile per lo studio del ginocchio traumatizzato!



- B) Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, con angolazione cranio-caudale di 5-7°, diretto in senso A/P → utile per la visualizzazione della rima articolare!



NON BEN VISIBILE LA ROTULA!!!



Rx A/P in carico

Pz in ortostasi in appoggio bipodalico, ginocchio in esame esteso con la superficie posteriore rivolta alla cassetta radiografica. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso A/P → utile per evidenziare alterazioni di allineamento sul piano frontale!



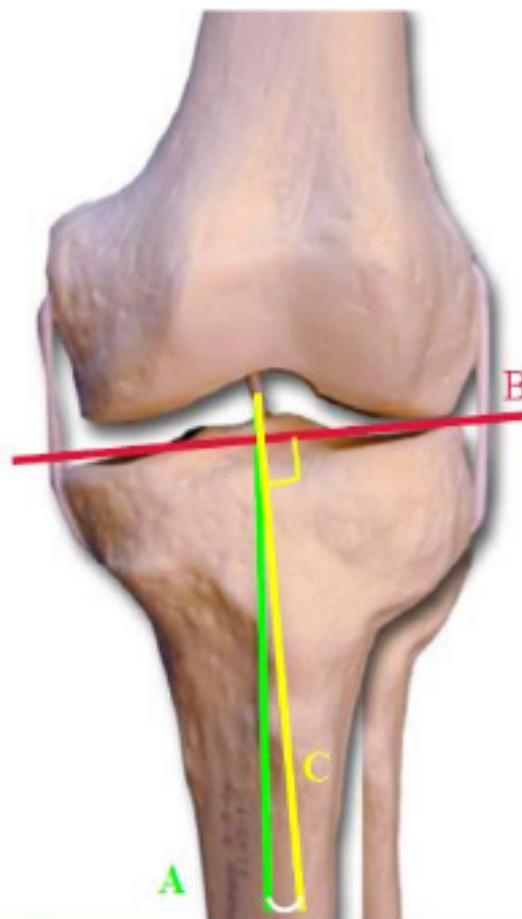
Rx A/P: cosa posso calcolare?

Angolo di Cartier

Angolo tra la perpendicolare alla linea tangente al piatto tibiale laterale e l'asse meccanico della tibia (angolo tra A e C).

Importante nel planning preoperatorio per decidere tra PTG e PMC!

- Valori $1-3^\circ$ → PMC: si posiziona la guida per l'osteotomia tibiale su circa 0° (= asse meccanico della tibia)
- Valori $3-5^\circ$ → PMC: guida su $2-3^\circ$
- Valori $> 5-8^\circ$ → PTG! (bisogna riequilibrare entrambi i compartimenti, una PMC non basta)



A = asse meccanico tibiale (dal centro del ginocchio al centro della caviglia)
B = tangente al piatto tibiale esterno
C = perpendicolare a B

Rx L/L: cosa posso calcolare?

Si usa la proiezione LL a 30° DI FLESSIONE!!

1) Altezza della rotula:

- a) indice di Insall-Salvati
- b) indice di Insall-Salvati modificato
- c) Caton-Deschamp index
- d) Blackburne-Peel ratio
- e) Blummsaat line

2) Slope tibiale

3) Off-set dei condili femorali

4) Allineamento femoro-tibiale

1) Altezza della rotula

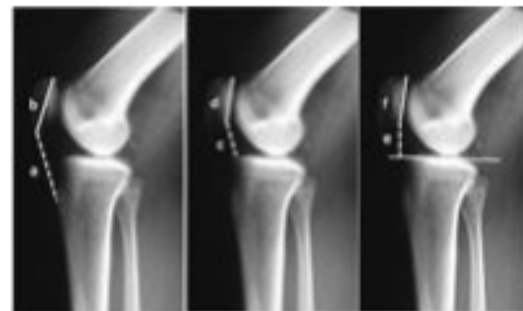
E' importante valutare l'altezza della rotula!

Se la rotula è ALTA:

- Lavora male l'apparato estensore (TR allungato, in flessione minor contatto tra superficie articolare rotulea e trocleare)
- Rotula e ginocchio doloroso
- Predispone a sublussazione e lussazione (→ condrosi F-R)

Se la rotula è BASSA:

- Gonalgia persistente e rigidità
- Spesso secondaria a retrazione dei tess.molli o ipotrofia quadricipitale (raramente congenita)



Gli indici radiografici più comunemente usati per misurare l'altezza rotulea sono:

a) Insall- Salvati index (ISI)

b) ISI modificato (MISI)

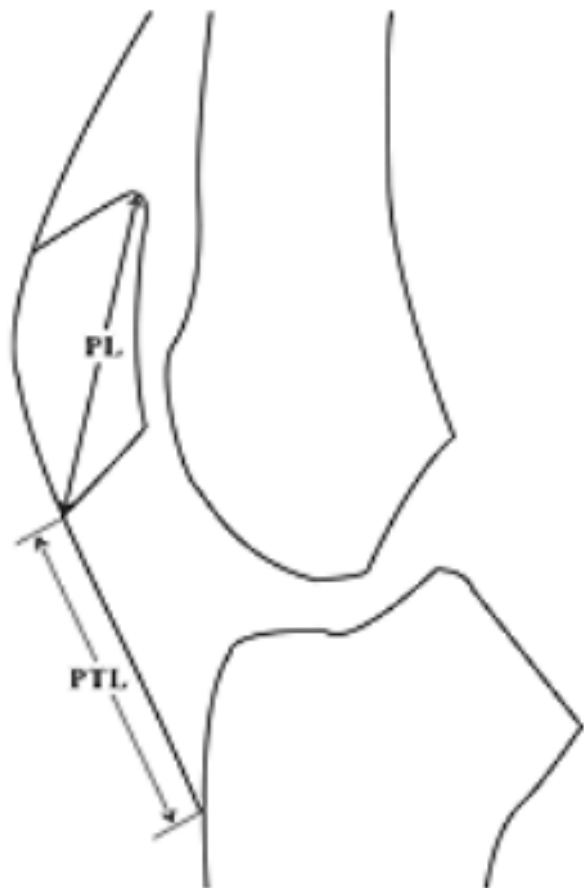
c) Blackburne –Peel ratio

d) Caton – Deschamp index

e) Linea di Blummsaat: meno affidabile e meno usata



a) Indice di Insall-Salvati (ISI) o rapporto F/R



Rapporto tra la lunghezza del tendine rotuleo e la lunghezza della rotula.

PL = diagonale maggiore rotula
(da polo superiore a polo inferiore)

PTL = lunghezza tendine rotuleo
(dal polo inferiore della rotula alla
tuberosità tibiale anteriore)

$PL = PTL \pm 20\%$ (variazione fisiologica)

v.n. $PTL/PL = 0,8 - 1,2$

$PTL/PL > 1,2 \rightarrow$ rotula alta!!

$PTL/PL < 0,8 \rightarrow$ rotula bassa!!

2) Slope tibiale

Angolo di inclinazione in antiversione della tibia.

È fondamentale per la biomeccanica del ginocchio, sia per la funzione legamentosa sia per la cinematica.

↑ slope → ↑ tensione LCP
→ ↓ estensione

↓ slope → ↑ tensione LCA
→ ↓ flessione
→ ↑ instabilità (↓ spazio di flessione posteriore → “effetto altalena” → possibile dislocazione del piatto tibiale!)

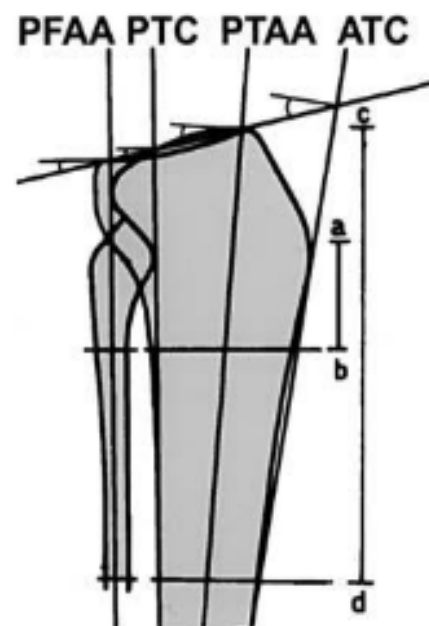
In caso di PTG un'inversione dello slope (anterior slope) compromette gravemente la stabilità del ginocchio!!

In un ginocchio con lesione del LCP bisogna aumentare lo slope per aumentare la stabilità del ginocchio; se c'è invece una lesione del LCA bisogna diminuire lo slope per aumentare la stabilità!

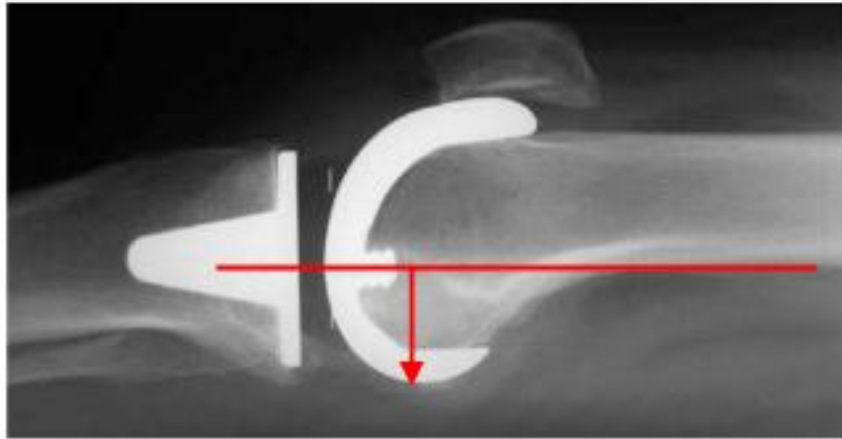
Non c'è ancora un metodo universale per calcolare lo slope negli Rx in proiezione laterale.

La linea di riferimento dell'angolo di slope rimane quella che congiunge il **punto più alto anteriore e posteriore del piatto tibiale mediale**.

Come seconda linea si possono prendere in considerazione 4 linee: la perpendicolare alla corticale anteriore della tibia (ATC; v.n.11,2°), la **perpendicolare all'asse diafisario prossimale della tibia (PTAA; v.n.7,5°)**, la perpendicolare alla corticale posteriore della tibia (PTC; v.n.5,6°), la perpendicolare all'asse diafisario prossimale del perone (PFAA; v.n.8,2°).

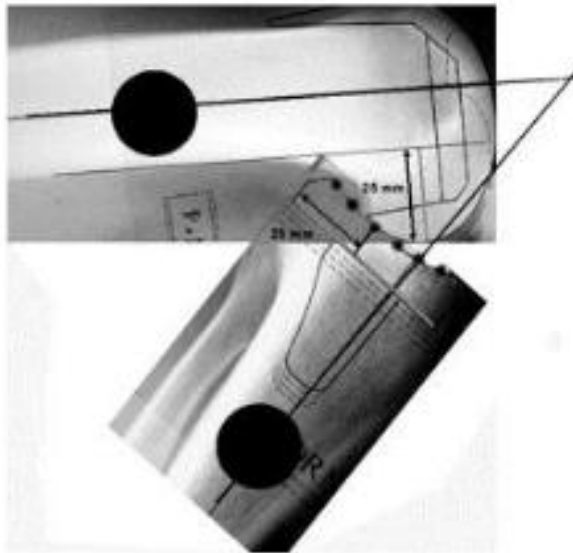


3) Off-set dei condili femorali posteriori



Distanza tra la linea tangente alla corticale posteriore della tibia e l'estremità posteriore dei condili femorali posteriori.

Il rispetto di questa distanza nella sostituzione protesica del ginocchio aiuta a prevenire l'impingement femoro-tibiale posteriore durante la massima flessione.

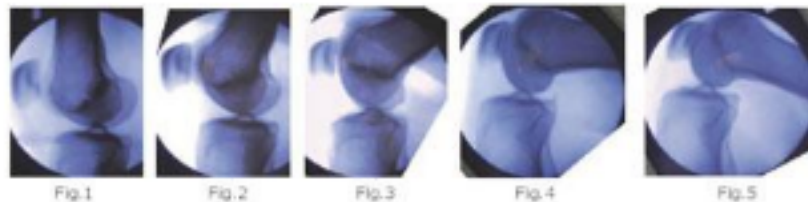


La riduzione dell'offset condilare posteriore di circa 3mm porta ad una riduzione della flessione di circa 10°.

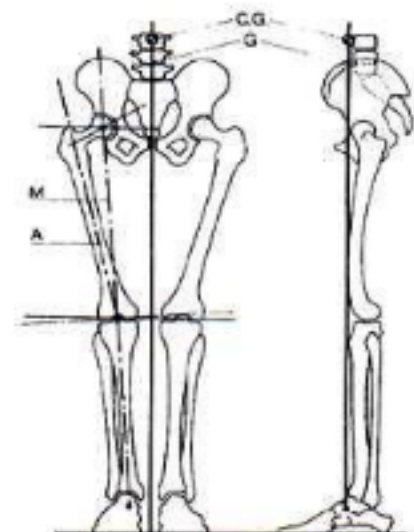
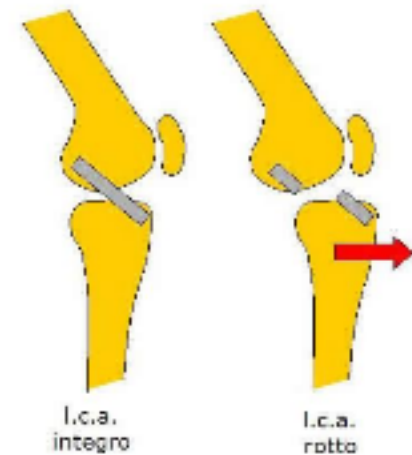


4) Allineamento femoro-tibiale LL

Prendendo come punto di partenza la gamba estesa 0° (Fig.1), la meccanica articolare prevede che nei primi $25-30^\circ$ di flessione il ginocchio abbia un moto di solo rotolamento (Fig. 2); poi (Fig. 3, 4 e 5), il rotolamento si combina con uno scivolamento anteriore dei condili femorali sul piatto tibiale che diviene sempre più predominante.



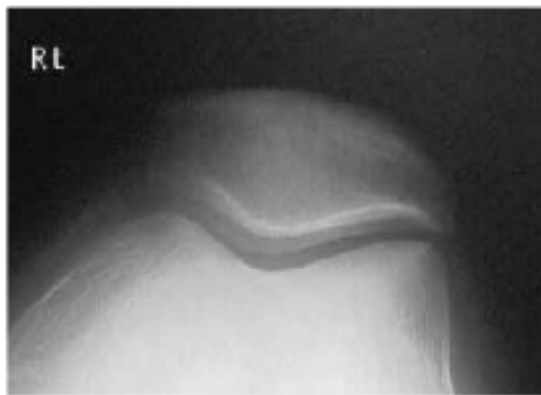
Abbiamo anche considerato alcune opinioni contrarie a quanto sopra riportato (Loudon et al, 1998; Putz, 1995; Townsend Ind. Inc., Patent n. EP 0 361 405 A, 04.04.1990; Townsend, Jeffrey H., Williams Robert J., US, patent n. WO 92 15264 A, 17.09.92), fondate sull'ipotesi che nella flessione-estensione il moto del ginocchio sia trasla-rotatorio, ovvero consista inizialmente in uno scivolamento anteriore del femore sulla tibia di circa 8-9 mm (fino a $20-25^\circ$ di flessione), al quale segue una fase di rotazione.



Rx assiali di rotula

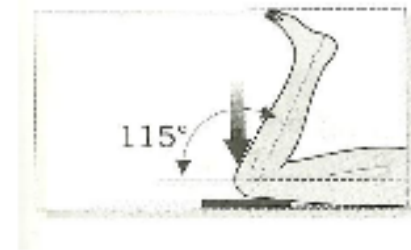
1) di Ficat

Pz supino, ginocchio flesso a $30-60-90^\circ$, cassetta radiografica posta verticalmente sulla coscia, perpendicolare all'asse longitudinale della rotula. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso disto-proximale, incidente all'apice della rotula → utile per la visualizzazione morfologica e funzionale sul piano orizzontale della rotula, in particolare della congruenza femoro-rotulea ai diversi gradi di flessione del ginocchio. Utile per la valutazione dell'angolo trocleare a 30° di flessione.



2) Sunrise

Pz prono, ginocchio flesso a 115° , cassetta radiografica posta a contatto della porzione distale della coscia. Raggio centrale verticale, diretto in senso P/A, incidente all'apice della rotula → utile per la visualizzazione morfologica e funzionale sul piano orizzontale della rotula e dell'articolazione F-R.



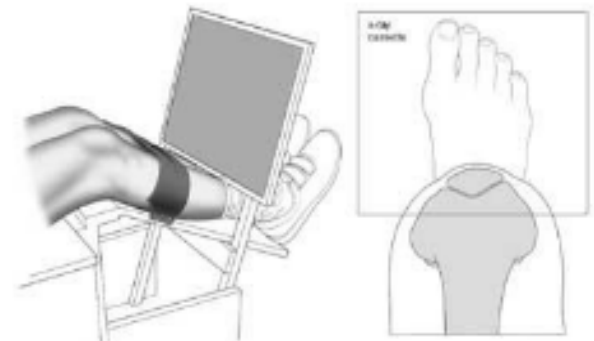
3) di Merchant

Pz supino, ginocchio flesso a 45° oltre l'estremità del tavolo, cassetta radiografica appoggiata sulle gambe, perpendicolare al fascio radiante. Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, inclinato cranio-caudalmente di 30° , diretto in senso prossimo-distale, incidente tra le ginocchia in corrispondenza della base delle rotule → utile per la visualizzazione morfologica e funzionale sul piano orizzontale della rotula e della F-R, in particolare della troclea e dell'angolo di congruenza della F-R.



4) di Laurin

Pz semiseduto, ginocchio flesso a 20° , cassetta radiografica posta a livello dell'estremo distale della coscia, perpendicolare all'asse longitudinale della rotula. Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, inclinato cranio-caudalmente in modo da essere tangente alla superficie articolare della rotula, diretto in senso disto-prossimale, incidente all'apice della rotula → utile per la visualizzazione morfologica e funzionale sul piano orizzontale della rotula e della F-R, in particolare della congruenza F-R ai primi gradi di flessione del ginocchio.



Utili per la valutazione del TILT ROTULEO!!

Rx assiali: cosa posso calcolare?

Si usa la proiezione di Merchant!

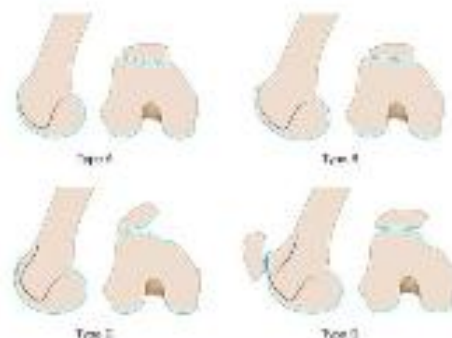
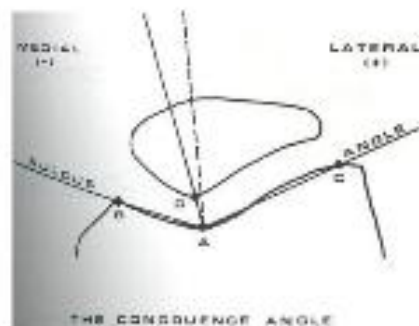
- 1) Morfologia della troclea femorale
- 2) Morfologia della rotula
- 3) Lateralizzazione rotulea (shift rotuleo)
- 4) Inclinazione rotulea (tilt rotuleo)

1) Morfologia della troclea: classificazione sec. Dejour

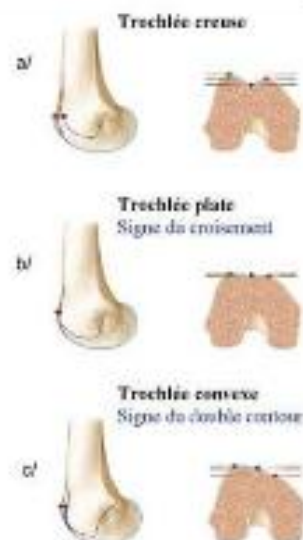
1) ANGOLO DEL SOLCO:

formato dalle linee di giunzione tra il punto più profondo del solco intercondiloideo (A) e il punto più alto dei condili femorali mediale (B) e laterale (C).

v.n. 138°



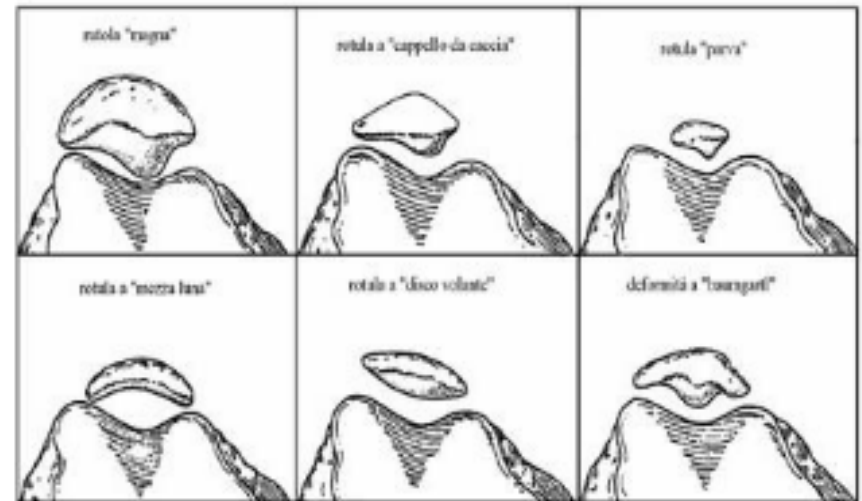
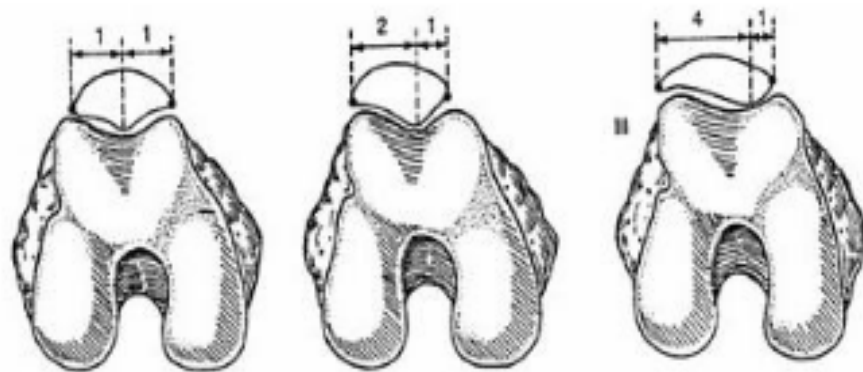
2) PROFONDITA' TROCLEARE



	<i>RX</i>	TC
Grade A	Crossing sign	Trochlear morphology preserved (fairly shallow trochlea)
Grade B	Crossing sign Supratrochlear Spur	Flat or convex trochlea
Grade C	Crossing sign Double contour	Asymmetry of trochlear facets: lateral facet convex, medial facet hypoplastic
Grade D	Crossing sign Supratrochlear Spur Double contour	Asymmetry of trochlear facets, vertical join (diff pattern)



2) Morfologia della rotula: classificazione sec. Wiberg



In sezione assiale, l'osso rotuleo è a forma di V, con la branca laterale più lunga.

In base alle dimensioni e alla concavità o convessità delle faccette mediale e laterale descriveva tre tipi di rotula o meglio di configurazioni femoro-rotulee:

TIPO 1: concavità su entrambe le faccette uguali per dimensioni e con un legame molto forte con il solco femorale.

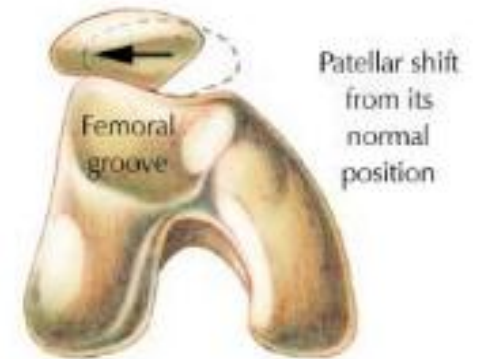
TIPO 2: faccetta mediale più piccola rispetto alla laterale e piatta con comunque ancora un buon legame con il solco femorale.

TIPO 2 bis: faccetta mediale più piccola rispetto alla laterale e convessa con un non buon legame con il solco femorale.

TIPO 3: faccetta mediale molto più piccola rispetto alla laterale e solco femorale poco profondo con conseguente instabilità parziale della rotula.

TIPO 4: deformità del tipo di jagerhut (cappello da caccia) con grave instabilità.

3) Lateralizzazione rotulea (shift rotuleo)



ANGOLO DI CONGRUENZA (angolo di Merchant):

angolo formato dalla bisettrice all'angolo del solco (linea tratteggiata) e dalla linea che congiunge l'incisura trocleare e il punto più basso della cresta articolare della rotula (β).

Se β è mediale alla bisettrice, l'angolo di congruenza avrà un valore negativo (soggetti normali); se β è laterale alla bisettrice, l'angolo di congruenza avrà un valore positivo (\rightarrow rotula sublussata lateralmente).

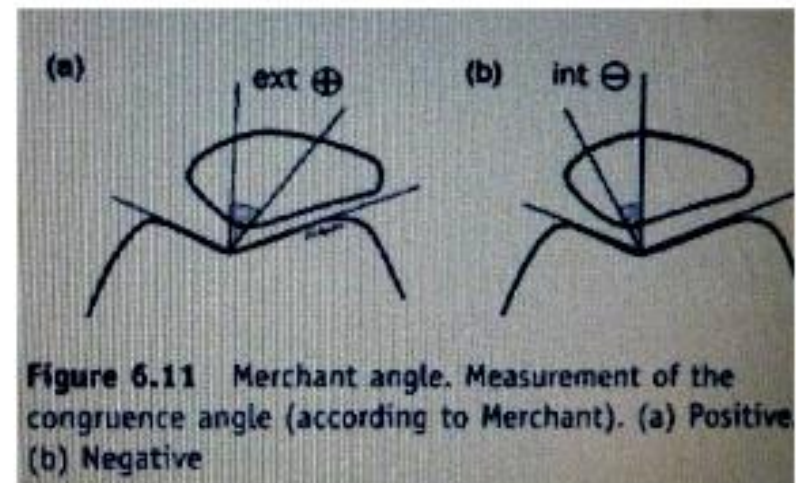
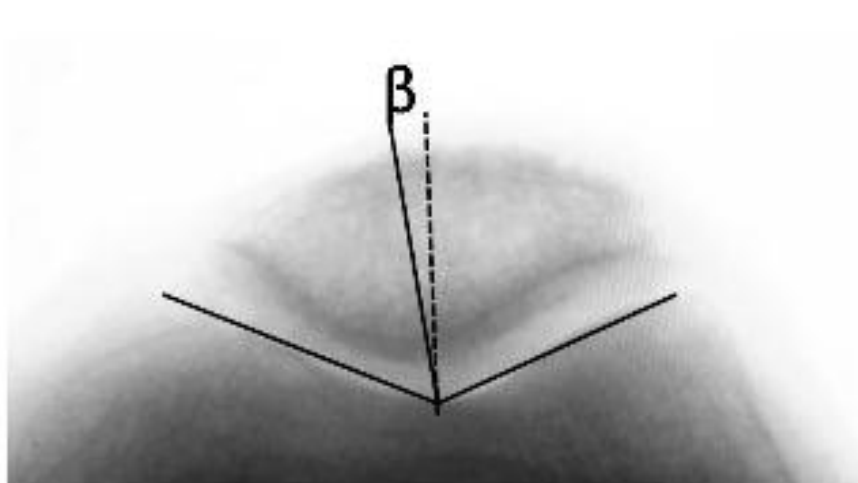


Figure 6.11 Merchant angle. Measurement of the congruence angle (according to Merchant). (a) Positive (b) Negative

4) Inclinazione rotulea (tilt rotuleo)



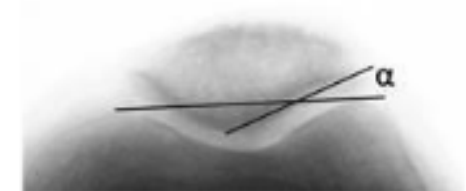
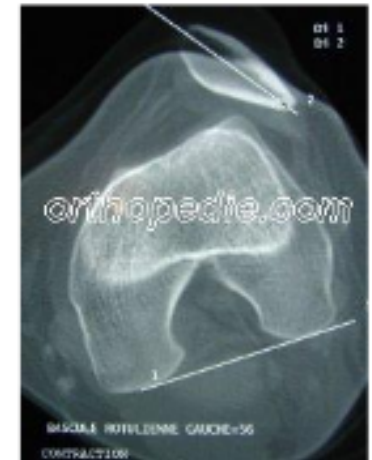
Angolo formato dalla rotula con il piano posteriore dei due condili femorali.

La misurazione del tilt rotuleo può riflettere un disequilibrio muscolare sul piano orizzontale, dovuto principalmente ad una displasia a carico sia del quadricipite femorale, che della troclea.

Si misura con la TC.

La misurazione deve essere effettuata sia richiedendo una contrazione del quadricipite, che a muscolatura decontratta, con l'articolazione del ginocchio estesa.

v.n. 10-20° { >20° patologico }.



ANGOLO DI LAURIN: formato dalla tangente anteriore ai condili femorali e la tangente alla faccetta laterale della rotula. Può essere positivo (aperto lateralmente), nullo (linee parallele), negativo (aperto medialmente = rotula sublussata lateralmente).

v.n. 8-13°

INDICE F-R DI LAURIN: rapporto tra interspazio mediale e laterale.

Patologico se > 1.6

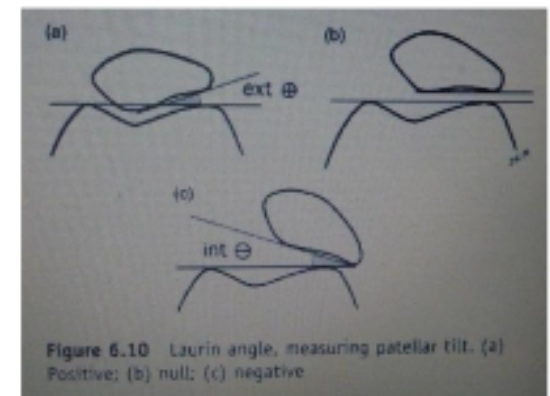
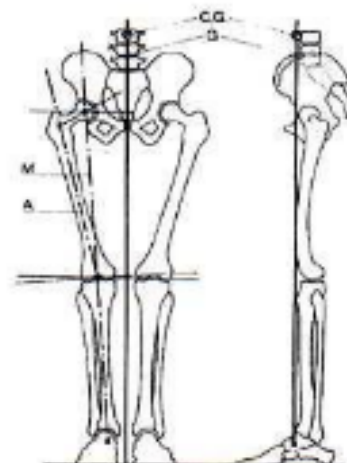


Figure 6.10 Laurin angle, measuring patellar tilt. (a) Positive; (b) null; (c) negative

Rx in A/P in carico dall'anca alla tibio-tarsica su lastra lunga (long-standing X-Ray)

Cosa si può valutare?

- 1) Asse del ginocchio
- 2) Asse meccanico e anatomico del femore
- 3) Asse meccanico e anatomico della tibia
- 4) Angolo Q
- 5) Grado di artrosi
- 6) Deformità congenite o acquisite
- 7) Dismetrie



1) Asse del ginocchio

v.n. 5-6° di valgo

(7-8° valgo di femore + 1-2° varo di tibia)



Ginocchio VALGO :

usura del compartimento laterale!

L'asse di carico passa per il ginocchio all'esterno della fossa e dell'eminanza intercondiloidea → è sovraccaricata la metà esterna dell'articolazione!



Ginocchio VARO :

usura del compartimento mediale!

L'asse di carico passa per il ginocchio all'interno della fossa e dell'eminanza intercondiloidea → la metà mediale dell'articolazione è sovraccaricata.



2) Asse anatomico e meccanico del femore



Asse ANATOMICO = coincide con l'asse diafisario. Rispetto all'asse meccanico forma un angolo di circa 6-7° in valgo.

Asse MECCANICO: unisce il centro di rotazione della testa femorale con la fossa intercondiloidea.



**STUDIO RADIOGRAFICO DELLA
CAVIGLIA E DEL PIEDE:
“Priezioni e anatomia
radiografica”**

Proiezione postero-anteriore.

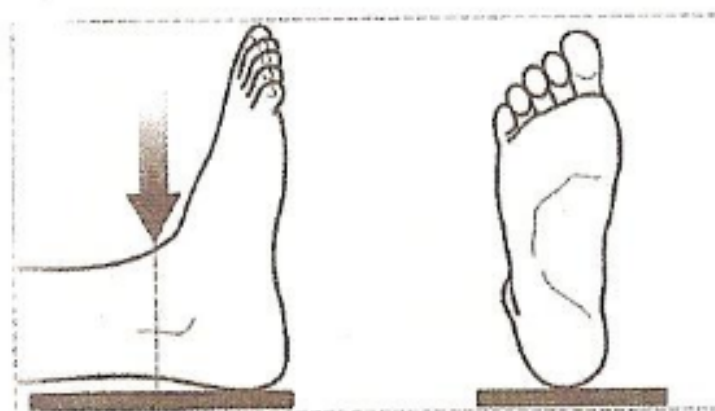


- 1, Tibia
- 2, Malleolo interno
- 3, Fibula (Perone)
- 4, Malleolo esterno
- 5, Astragalo
- 6, I Metatarsale

PROIEZIONI ANTERO-POSTERIORE

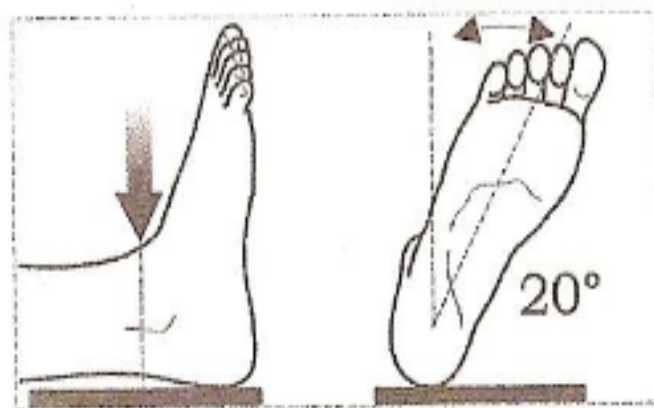
- a. Paziente in decubito supino; gamba e tallone sulla cassetta radiografica; caviglia ad angolo retto. Raggio centrale verticale, diretto in senso antero-posteriore, incidente sulla faccia anteriore della caviglia, circa 1,5 cm. Sopra il punto di mezzo della linea bimalleolare.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica sul piano frontale delle strutture ossee ed articolari della caviglia; proiezione utile per valutare i rapporti tibio peroneali.



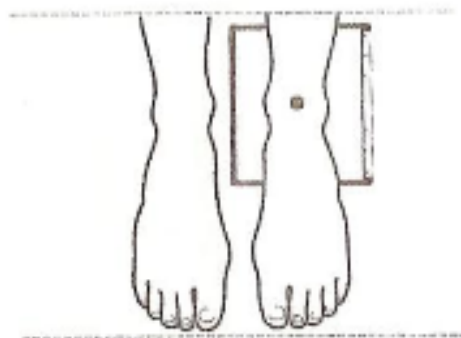
- b. Paziente in decubito supino; gamba e tallone sulla cassetta radiografica; caviglia ad angolo retto; piede intrarotato di circa 20° per allineare i malleoli sul piano frontale. Raggio centrale verticale, diretto in senso antero-posteriore, incidenza sulla faccia anteriore della caviglia circa 1,5 cm. Sopra il punto di mezzo della linea bi malleolare.

Finalità della proiezione: visualizzazione su un piano obliquo prossimo a quello frontale delle strutture ossee ed articolari della caviglia, in particolare del perone e dell'articolazione peroneo-astragalica.



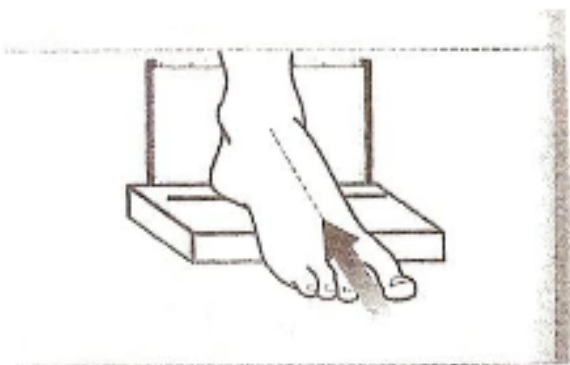
- c. Paziente in stazione eretta in appoggio bi podalico ben equilibrato; caviglia ad angolo retto; piede intrarotato di circa 20° per allineare i malleoli sul piano frontale; cassetta radiografica posta verticalmente dietro la gamba ed il tallone. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso antero posteriore, incidente sulla faccia anteriore della caviglia, circa 1,5 cm. Sopra il punto di mezzo della linea bi malleolare.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e statica sul piano frontale delle strutture ossee ed articolari della caviglia.



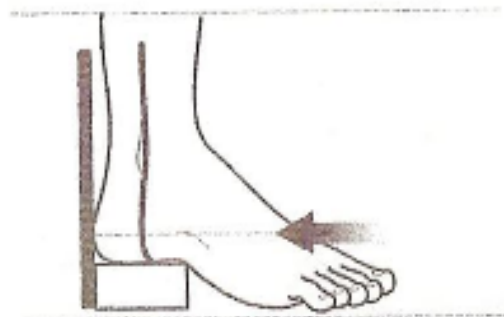
- d. **Proiezione di Djian-Annonier**: paziente in stazione eretta in appoggio bi podalico ben equilibrato; talloni appoggiati su un supporto di 3-4 cm. Di spessore; reperi opachi in prossimità dei bordi interno ed esterno del piede, al di sotto dei malleoli; cassetta radiografica posta verticalmente dietro la caviglia. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso antero-posteriore. Incidente al centro del piede in esame in corrispondenza del II spazio intermetatarsale.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e statica sul piano frontale delle strutture ossee ed articolari della caviglia; valutazione dell'allineamento tibio-calcaneare sul piano frontale (valgo fisiologico di 8°). E' preferibile eseguire la proiezione bilaterale.



- e. **Proiezione monolaterale di Meary**: paziente in stazione eretta in appoggio bi podalico ben equilibrato; talloni appoggiati su un supporto di 3-4 cm. Di spessore; un filo metallico contorna i rilievi malleolari passando sotto il calcagno; cassetta radiografica posta verticalmente dietro la caviglia. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso antero posteriore, incidente al centro del dorso del piede in esame in corrispondenza del II spazio intermetatarsale.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e statica sul piano frontale delle strutture ossee ed articolari della caviglia; valutazione dell'allineamento tibio-calcaneare sul piano frontale (valgo fisiologico di 8°). E' preferibile eseguire la proiezione bilaterale.



Proiezione laterale.



1, Tibia

2, Perone

3, Astragalo

4, Calcagno

5, Osso navicolare (Viene anche chiamato osso scafoide del tarso).

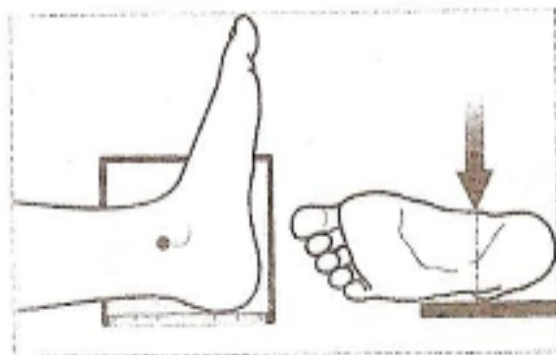
6, Cuneiforme

7, Cuboide

PROIEZIONI LATERALI

a) Paziente in decubito supino sul lato in esame; malleolo esterno sulla cassetta radiografica; caviglia ad angolo retto; ginocchio allineato sul piano frontale (rotula perpendicolare al piano sagittale). Raggio centrale verticale, diretto in senso medio-laterale, incidente 1 cm. Sopra l'estremo distale del malleolo interno.

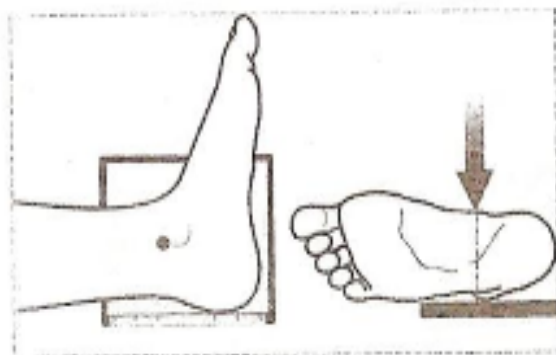
Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia.



PROIEZIONI LATERALI

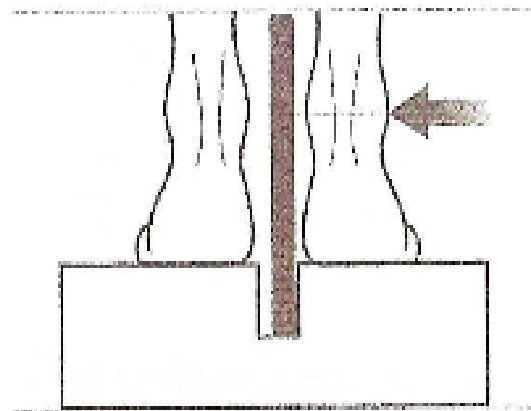
- a) Paziente in decubito supino sul lato in esame; malleolo esterno sulla cassetta radiografica; caviglia ad angolo retto; ginocchio allineato sul piano frontale (rotula perpendicolare al piano sagittale). Raggio centrale verticale, diretto in senso medio-laterale, incidente 1 cm. Sopra l'estremo distale del malleolo interno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia.



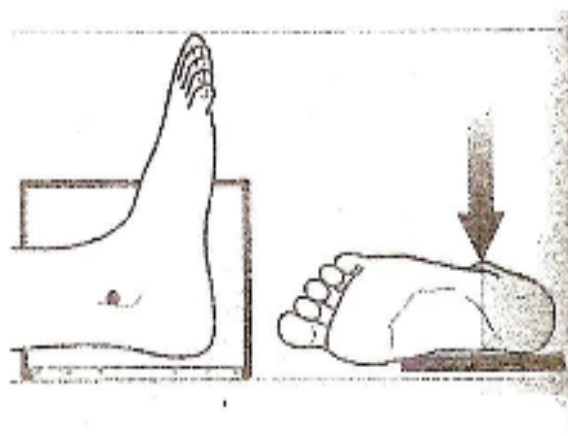
b) Paziente in stazione eretta, in appoggio bipodalico ben equilibrato, posizionato di fianco rispetto al tubo radiogeno; cassetta radiografica posta verticalmente tra i piedi a contatto con il bordo interno del piede in esame. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso latero-mediale, incidente al centro del malleolo esterno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e statica sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia.



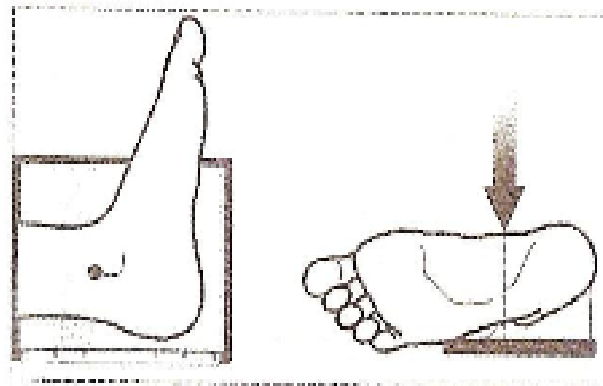
- c) **Proiezione trans-laterale**: paziente in decubito supino; ginocchio allineato sul piano frontale; caviglia ad angolo retto; malleolo interno a contatto con la cassetta radiografica posta verticalmente. Raggio centrale orizzontale, diretto in senso latero-mediale, incidente 1 cm. Sopra l'estremo distale del malleolo esterno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia; proiezione di necessità nei pazienti politraumatizzati gravi.



d) Paziente in decubito sul lato in esame; ginocchio allineato sul piano frontale (rotula perpendicolare al piano orizzontale); caviglia ad angolo retto; modesta extrarotazione del piede; malleolo esterno sulla cassetta radiografica. Raggio centrale verticale, diretto in senso medio-laterale, incidente 1cm. Sopra l'estremo distale del malleolo interno.

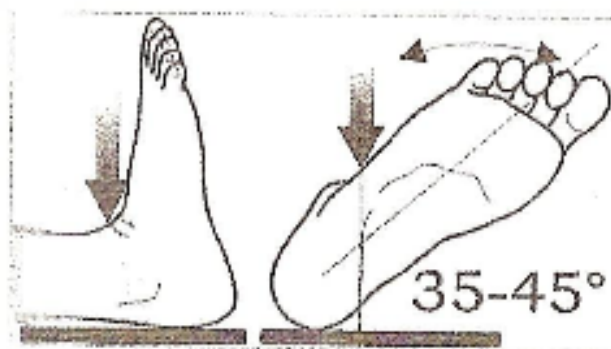
Finalità della proiezione: visualizzazione su un piano obliquo prossimo a quello sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia, in particolare del malleolo tibiale posteriore.



PROIEZIONE OBLIQUA POSTERIORE INTERNA

Paziente in decubito supino; arto inferiore esteso; caviglia dorsiflessa (per evitare la sovrapposizione radiografica del calcagno sul perone distale); gamba e piede intrarotati di 35-45°; Gamba e tallone sulla cassetta radiografica. Raggio centrale verticale, diretto in senso antero-posteriore, incidente al centro della faccia anteriore della caviglia.

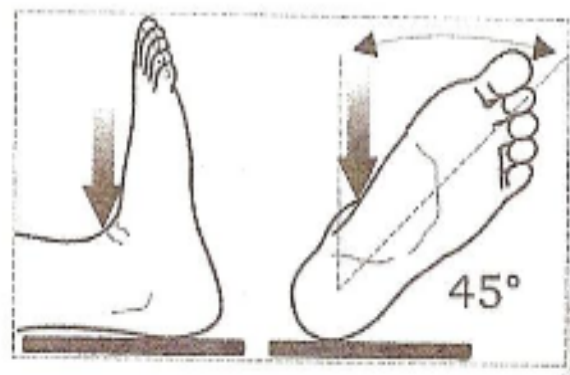
Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo della caviglia, in particolare dell'articolazione tibio-peroneale e di quella peroneo-astragalica, della tibia posteriore e del malleolo interno.



PROIEZIONE OBLIQUA POSTERIORE ESTERNA

Paziente in decubito supino; arto inferiore esteso; gamba distale e tallone sulla cassetta radiografica; piede extra rotato di 45°; caviglia dorsiflessa per evitare la sovrapposizione radiografica del calcagno. Raggio centrale verticale, diretto in senso antero-posteriore, incidente al centro della faccia anteriore della caviglia.

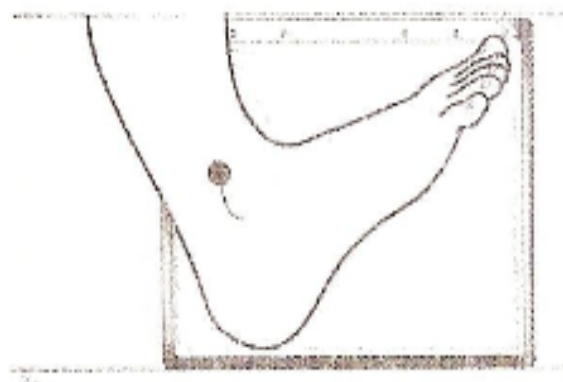
Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo delle strutture ossee ed articolari della caviglia.



PROIEZIONI LATERALI FUNZIONALI

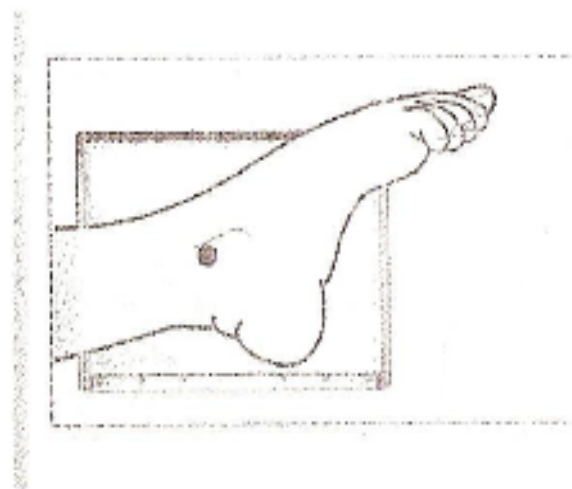
- a) Paziente in decubito supino sul lato opposto rispetto a quello in esame; anca e ginocchio flessi a 90°; caviglia in massima flessione dorsale; bordo interno del piede in esame sulla cassetta radiografica. Raggio centrale verticale, diretto in senso latero-mediale, incidente 1 cm sopra l'estremo distale del malleolo esterno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e funzionale sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia, in particolare della escursione articolare anteriore (dimostrazione di eventuale conflitto tibio-astragalico anteriore).



- b) Paziente in decubito laterale sul lato opposto rispetto a quello in esame; anca e ginocchio flessi a 90° ; caviglia in massima flessione plantare; bordo interno del piede in esame sulla cassetta radiografica. Raggio centrale verticale, diretto in senso latero-mediale, incidente 1 cm sopra l'estremo distale del malleolo esterno.

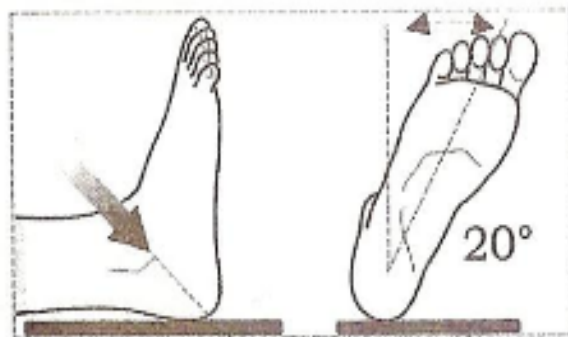
Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica e funzionale sul piano sagittale delle strutture ossee ed articolari della caviglia, in particolare della escursione articolare posteriore (dimostrazione di eventuale conflitto tibio-astragalico posteriore).



MALLEOLO ESTERNO

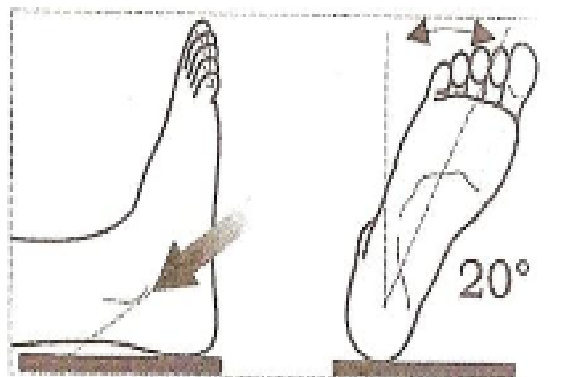
Proiezione tangenziale per il profilo anteriore: paziente in decubito supino; arti inferiori estesi; caviglia ad angolo retto e tallone sulla cassetta radiografica; piede e gamba intrarotati di 20°: Raggio centrale obliquo sul piano sagittale; inclinato cranio-caudalmente in modo da essere tangente alla superficie anteriore dell'estremo distale del malleolo esterno; diretto in senso antero-posteriore, incidente sul profilo anteriore dell'estremo distale del malleolo esterno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo del profilo anteriore del malleolo esterno (utile per evidenziare eventuale distacco dell'inserzione peroneale del legamento peroneo-astragalico anteriore).



Proiezione tangenziale per il profilo posteriore: paziente in decubito supino; arti inferiori estesi; caviglia ad angolo retto e tallone sulla cassetta radiografica; piede e gamba intrarotati di 20°. Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, inclinato caudo-cranialmente in modo da essere tangente alla superficie posteriore dell'estremo distale del malleolo esterno, diretto in senso antero-posteriore, incidente all'apice del malleolo esterno.

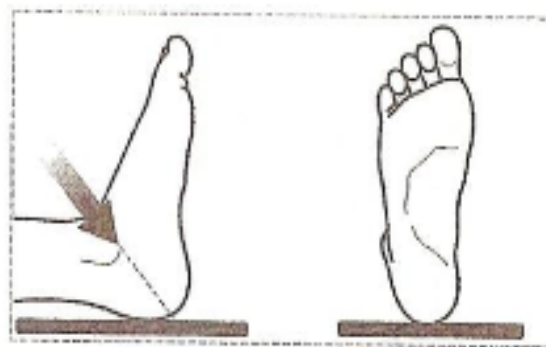
Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo del profilo posteriore del malleolo esterno (utile per evidenziare un eventuale distacco dell'inserzione peroneale del legamento peroneo-astragalico posteriore).



MALLEOLO INTERNO

Proiezione tangenziale per il profilo anteriore: paziente in decubito supino; arti inferiori estesi; caviglia ad angolo retto e tallone sulla cassetta radiografica. Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, inclinato cranio-caudalmente in modo da essere tangente alla superficie anteriore dell'estremo distale del malleolo interno, diretto in senso antero-posteriore, incidente sul profilo anteriore dell'estremo distale del malleolo interno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo del profilo anteriore del malleolo interno.



Proiezione tangenziale per il profilo posteriore: paziente in decubito supino; arti inferiori estesi; caviglia ad angolo retto sulla cassetta radiografica. Raggio centrale obliquo sul piano sagittale, inclinato caudo-cranialmente in modo da essere tangente alla superficie posteriore dell'estremo distale del malleolo interno, diretto in senso antero- posteriore, incidente all'apice del malleolo interno.

Finalità della proiezione: visualizzazione morfologica su un piano obliquo del profilo posteriore del malleolo interno.

