

フレッシュマンセミナー

2024年

10/12(土)



これで完璧！

手関節と手指骨撮影で
知っておくべきこと



第21回 世代-SeDaI

滋慶医療科学大学大学院

客員教授 安藤英次

撮影教科書で習った撮影肢位とは？



図3.299 手関節側面撮影

指先を伸ばすだけ肢位は、
指先(小指先)の撮影技術
である？…今も技師はその
伝統技術を継承している！



手を置くだけの肢位が、撮影技師の仕事？

X線撮影技術の再構築

学校で習う手関節の撮影技術とは？

手関節のX線撮影の再構築

教科書にある正面肢位

Wrist Postero-anterior **Clark's**

指の伸ばし方が違う？

肢位にも違いがある！

2

手関節のX線撮影の再構築

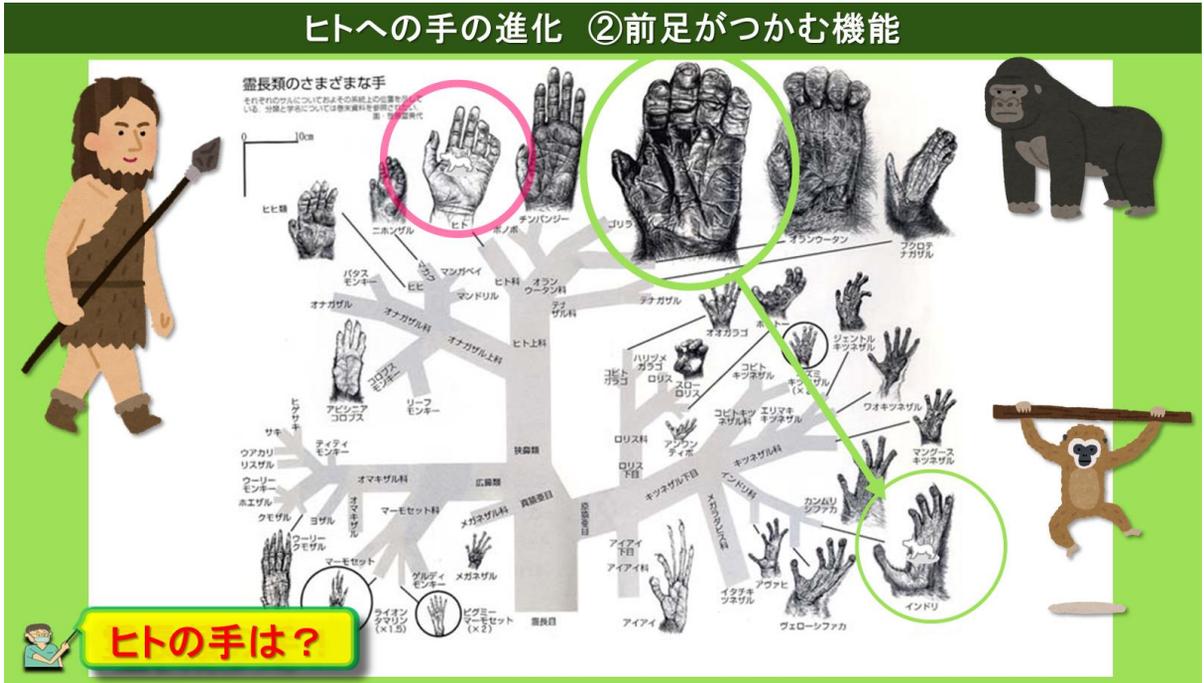
X線撮影書籍にある側面肢位

拇趾の位置が違う？

肢位でも違いがある！

3

足から手の進化したヒトの手は？



機能肢位と撮影肢位とは？

手関節撮影

52



機能肢位 と撮影肢位

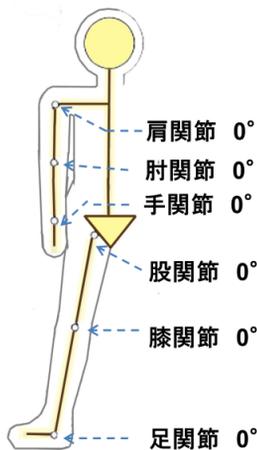


機能肢位とは！

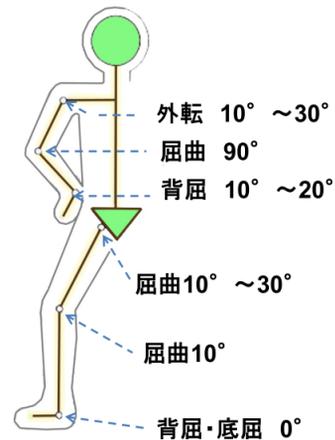


撮影肢位には、機能肢位と基本肢位が混在

基本肢位



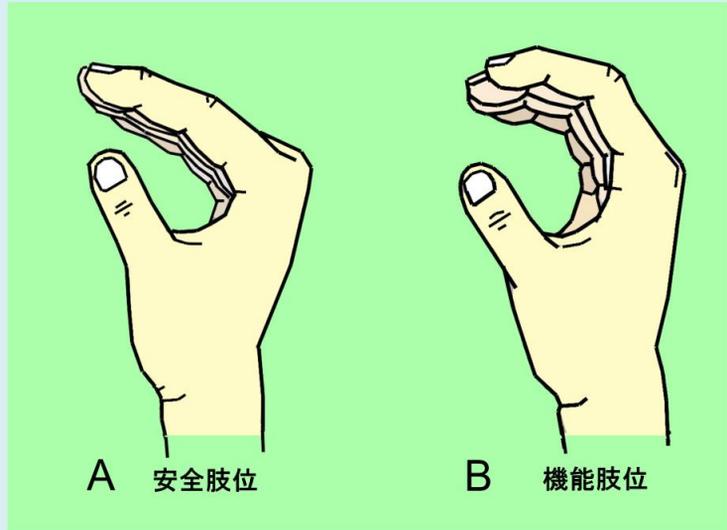
機能肢位(良肢位)



技師は、基本的肢位が撮影肢位と思っている！

手の機能肢位と撮影肢位には ?

安全肢位と機能肢位



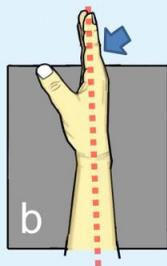
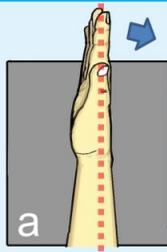
A 安全肢位

B 機能肢位

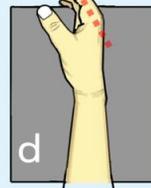
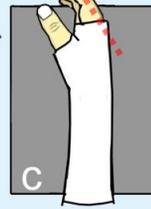
理学療法での安全肢位と機能肢位

CPP肢位とLPP肢位

A: 伸展肢位
(CPP肢位)



B: 弛緩肢位
(LPP肢位)



側面肢位となる様々な肢位

撮影肢位として指の先まで？

手関節の撮影肢位の現状は？

10

- ① 教科書の撮影では**ダメ！**
- ② 技師により肢位が**バラバラ！**
- ③ 患者軽視の**曖昧な撮影！**
- ④ 臨床画像としての**再現性！**



側面撮影

撮影肢位には？

どっちの肢位？



CPP肢位



LPP肢位



術後などの機能的肢位からLPP肢位を推奨する。

• ルーズパックポジション (loose-packed position : LPP)

関節の適合性が最も低く、関節周囲の組織や靭帯、関節包など全ての関節に影響する因子が緩んでいる状態になるポジションで撮影する**LPP肢位**がある。

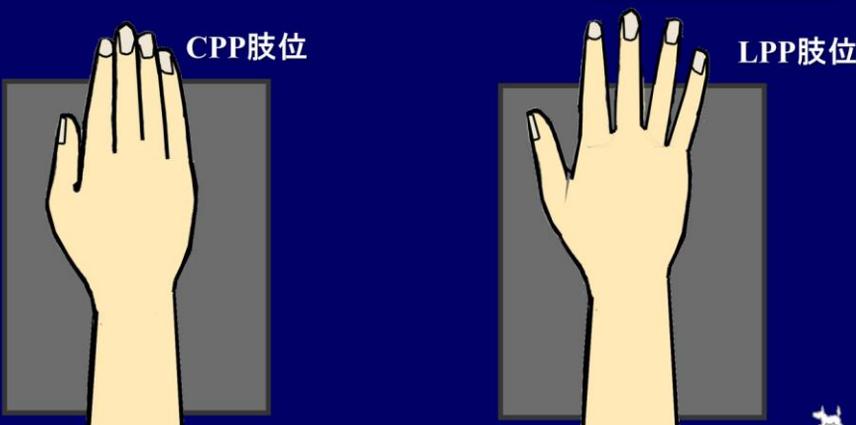
• クローズドパックポジション (close-packed position : CPP)

関節の適合性が最も高く、関節周囲の組織や靭帯、関節包など全ての関節に影響する因子が緊張している状態になるポジションで撮影する**CPP肢位**がある。

関節肢位にはLPPとCPP肢位がある？

撮影肢位には、関節が緊張する肢位と緩む肢位の2つがある。

正面撮影 撮影肢位には？ どちらの肢位？

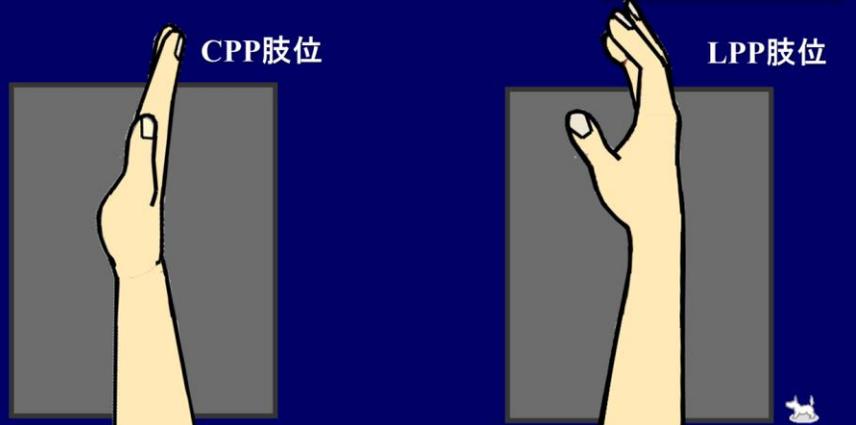


CPP肢位 LPP肢位

指先に力が入るCPP肢位は、y肢位を継続できない！

The diagram shows two hands from a front view. The left hand is in the CPP (Contracted Position) position, with fingers slightly curled and the thumb tucked. The right hand is in the LPP (Lax Position) position, with fingers extended and the thumb pointing outwards. A yellow callout box with a red border contains the text: '指先に力が入るCPP肢位は、y肢位を継続できない！' (In the CPP position, force is applied to the fingertips, so the y-position cannot be maintained!).

側面撮影 撮影肢位には？ どちらの肢位？



CPP肢位 LPP肢位

指先に力が入るCPP肢位は、肢位を継続できない！

The diagram shows two hands from a side view. The left hand is in the CPP position, with the index finger pointing upwards. The right hand is in the LPP position, with the index finger pointing upwards and the thumb pointing outwards. A yellow callout box with a red border contains the text: '指先に力が入るCPP肢位は、肢位を継続できない！' (In the CPP position, force is applied to the fingertips, so the limb position cannot be maintained!).



手関節の撮影肢位は、**上肢撮影として捉えると肩関節から肘関節までの肢位を考慮する必要がある**。従来のX線撮影の本は、指先から前腕まで撮影肢位である。しかし臨床画像は、正面撮影でX線計測において橈骨と尺骨の捻じれが計測値に關与し、側面撮影で側面性が関節アライメント評価するため正確な肢位で再現性まで求められていることを知ってほしい。そこで私は従来のX線撮影の本とは違う撮影教科書として「**上肢撮影法**」を出版した。

診療ガイドラインにおける手関節撮影とは？



橈骨遠位端骨折診療
ガイドライン

Clinical Question 2 単純X線計測値の基準は

解説

単純X線計測値を求めるには、正しい手関節単純X線正面、側面像の2方向撮影を行う必要がある(図2)。手関節正面像は、肩関節を90°外転し、肘関節を台と同じ高さで90°屈曲位にして、カセットを手掌下において背掌側方向に撮影する。側面像は、体幹に上腕をつけて肘関節を90°屈曲にして橈尺側方向に撮影する。このとき手関節が屈曲、伸展、橈尺屈しないように注意する(RF01441)。

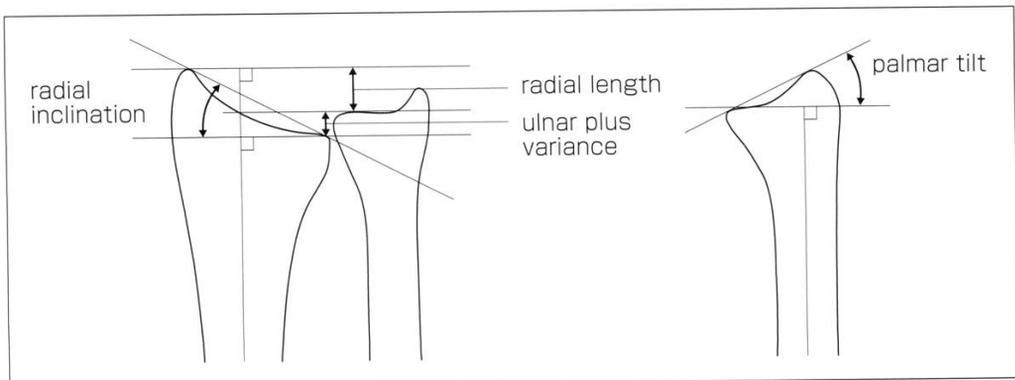
2

単純X線計測値の基準は

解説

単純X線計測値を求めるには、正しい手関節単純X線正面、側面像の2方向撮影を行う必要がある(図2)。手関節正面像は、肩関節を90°外転し、肘関節を台と同じ高さで90°屈曲位にして、カセットを手掌下において背掌側方向に撮影する。側面像は、体幹に上腕をつけて肘関節を90°屈曲にして橈尺側方向に撮影する。このとき手関節が屈曲、伸展、橈尺屈しないように注意する(RF01441)。

x線計測値を求めるには、正しい手関節X線正面、側面像の2方向撮影を行う必要がある。



手関節

手関節単純X線計測

①ガイドラインが推奨する肢位？

正面撮影

診療ガイドラインの肢位！



正しい肢位 正面肢位



X線計測が可能な撮影肢位を知る！



正面撮影

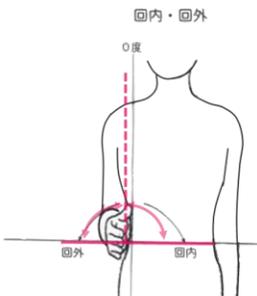
前腕の回旋位は中間位とは？



上肢のROM（関節可動域）

II. 上肢測定

部位名	運動方向	参考可動域角度	基本軸	移動軸	測定肢位および注意点	参考図
前腕 forearm	回内 pronation	0-90	上腕骨	手指を伸展した手掌面	肩の回旋が入らないように肘を90°に屈曲する。	
	回外 supination	0-90				
手 wrist	屈曲（掌屈） flexion (palmar flexion)	0-90	橈骨	第2中手骨	前腕は中間位とする。	
	伸展（背屈） extension (dorsiflexion)	0-70				
	橈屈 radial deviation	0-25	前腕の中央線	第3中手骨	前腕を回内位で行う。	
	尺屈 ulnar deviation	0-55				



前腕の中間位



座位での前腕の中間位が撮影肢位です！



手関節

正面撮影

座位で前腕を中間位



この肢位では撮影できない！



この肢位なら！



ROMでの前腕の中間位

正面肢位.①



ガイドラインの肢位です！

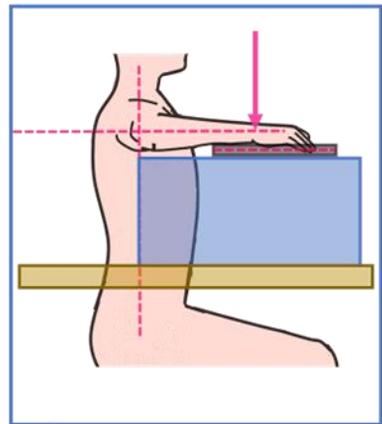
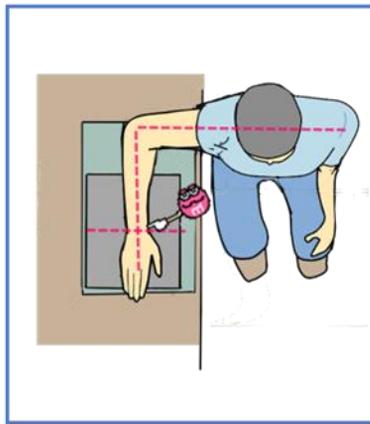
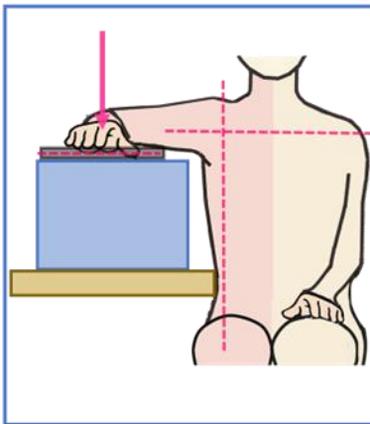


正面撮影

ガイドラインでの正面の撮影肢位とは？



3方向からの肢位



手関節の正面肢位です！まま！



正面肢位.②



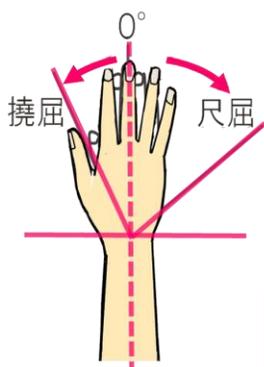
手関節

③ガイドラインが推奨する肢位？

正面撮影 手関節が、橈尺屈しないとは？



手のROM（関節可動域）



前腕の中間位のまま

II. 上肢測定

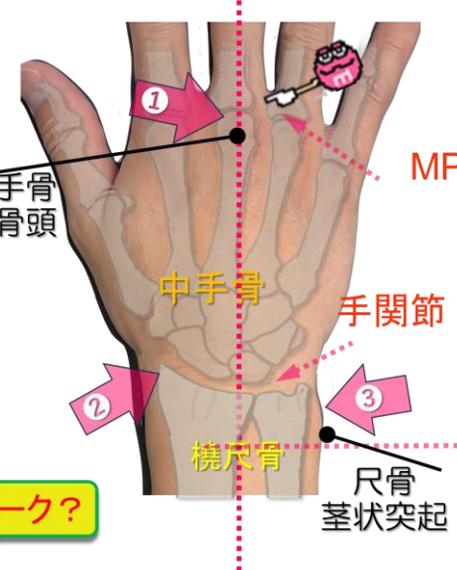
部位名	運動方向	参考可動域角度	基本軸	移動軸	測定肢位および注意点	参考図
前腕 forearm	回内 pronation	0-90	上腕骨	手指を伸展した手掌面	肩の回旋が入らないように肘を90°に屈曲する。	
	回外 supination	0-90				
手 wrist	屈曲（掌屈） flexion (palmar flexion)	0-90	橈骨	第2中手骨	前腕は中間位とする。	
	伸展（背屈） extension (dorsiflexion)	0-70				
	橈屈 radial deviation	0-25				
尺屈 ulnar deviation	0-55					

手関節の基本軸は、第3中手骨です！

正面肢位.③



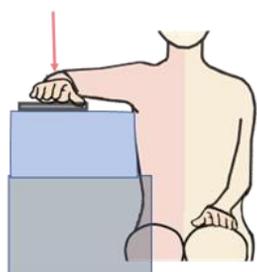
手の甲にある ランドマーク



3つのランドマーク？

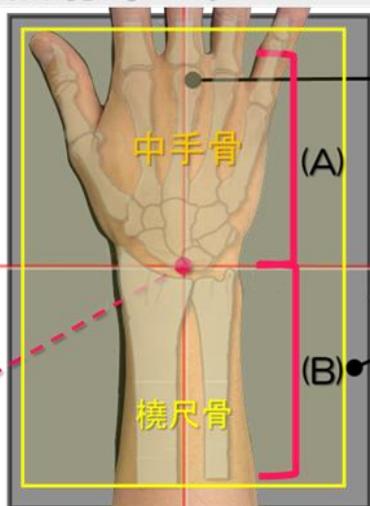
正面③

X線照射野のランドマーク



座位中間位

X線中心点



第3中手骨
遠位端

(B)の範囲は、
中心点から (A)
と同じ範囲の前腕
骨の近位まで広げ
る！



上縁はX線中心から指のつけ根とする！



Carpal height ratio (CHR)



第3中手骨長(A)と、その延長
軸上での有頭骨と橈骨間距離
(B)との比B/Aで評価する。

正常値は 0.54 ± 0.03

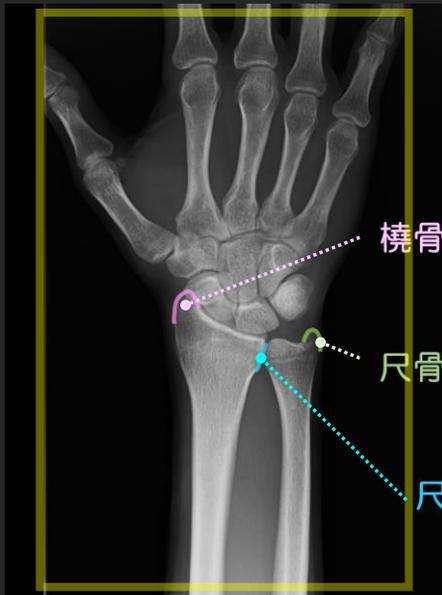
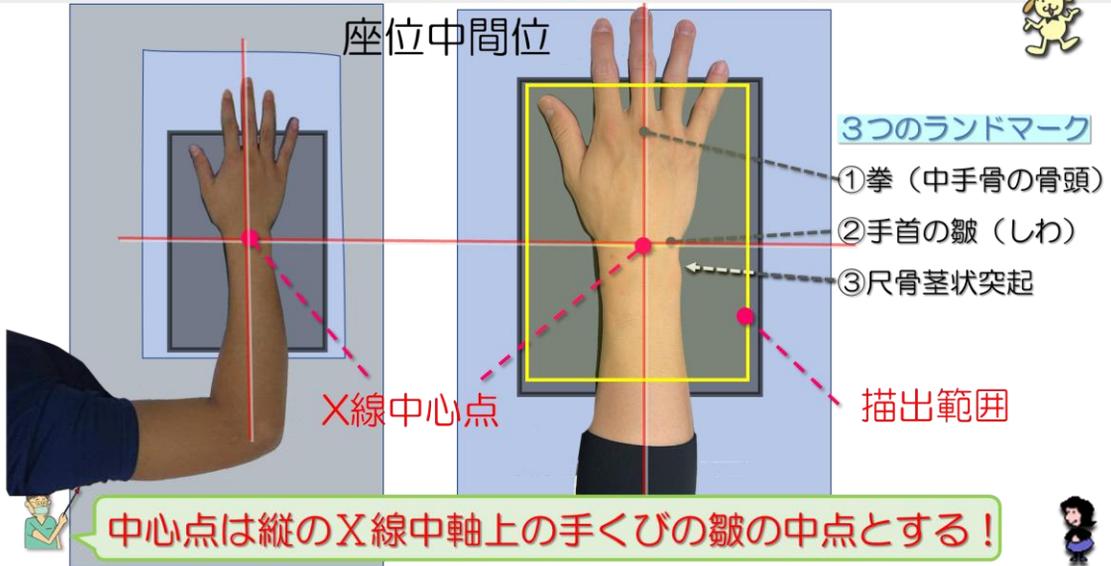
骨折や脱臼による手根骨の配
列乱れから(B)が短縮する。ま
た、変形性やRAなどによる、
手関節の破壊の進行を評価す
るために用いる。

$$\text{CHR} = B/A$$

手関節-正面撮影は、第3中手骨遠位端まで投影する！

正面.②

X線中心点のランドマーク



Carpal height ratio



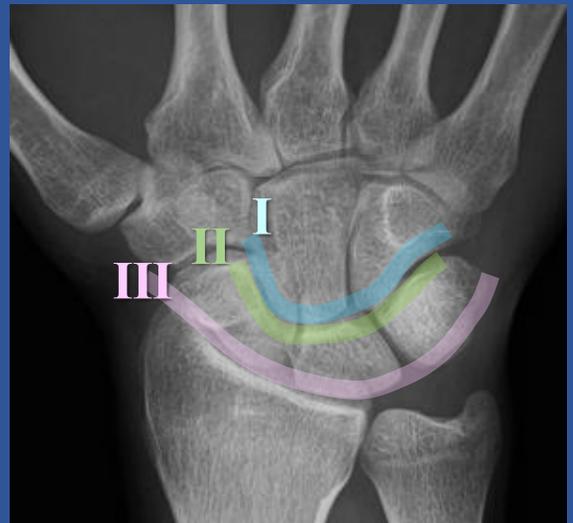
ulnar variance



手根骨領域

Gilula arc

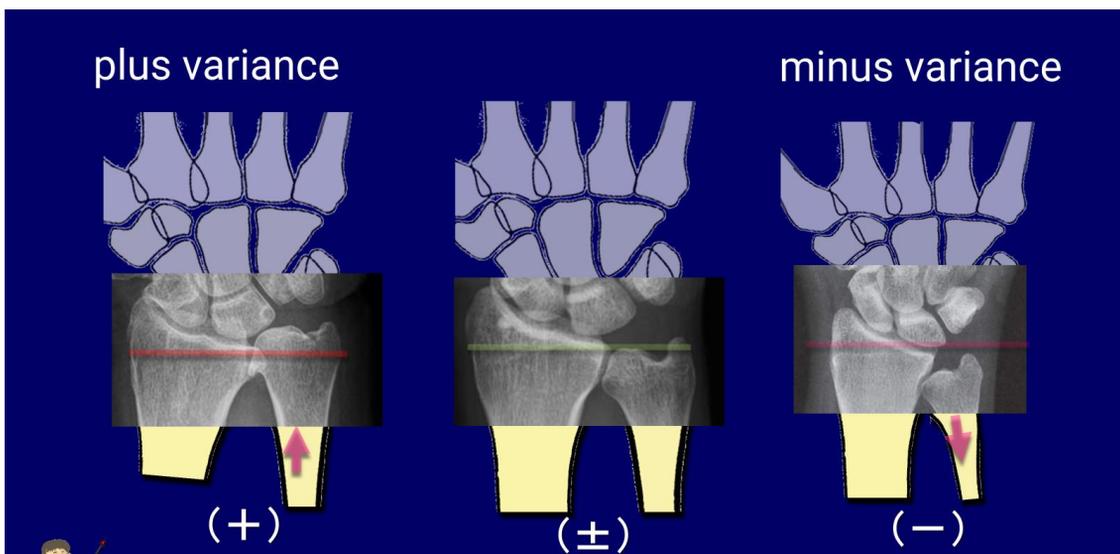
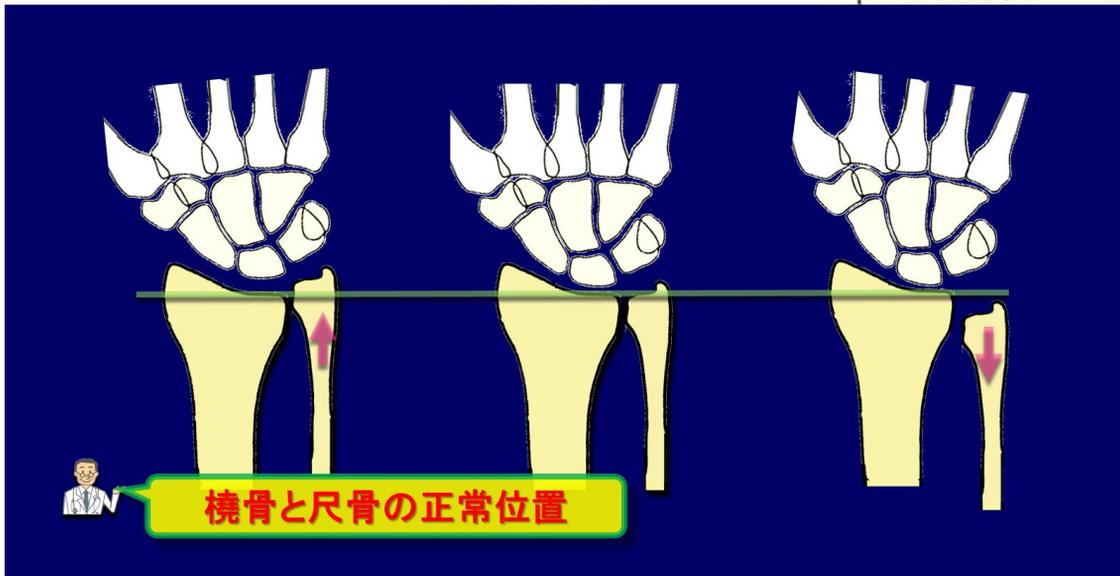
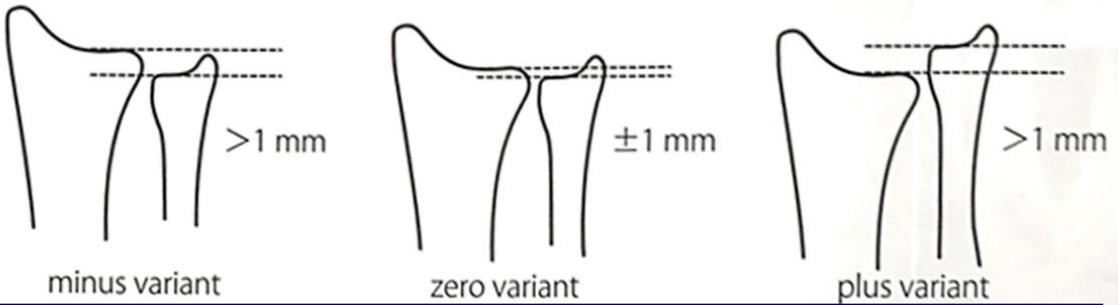
- I 有頭骨-有鉤骨の遠位骨皮質ライン
- II 舟状骨-月状骨-三角骨の遠位骨皮質ライン
- III 舟状骨-月状骨-三角骨の近位骨皮質ライン



Gilula arcの不整 → 手根骨骨折・脱臼

Ulnar variance

手関節正面像における橈骨尺側関節面と尺骨関節面の高さの差。



診療ガイドラインの肢位！



正しい肢位 側面肢位



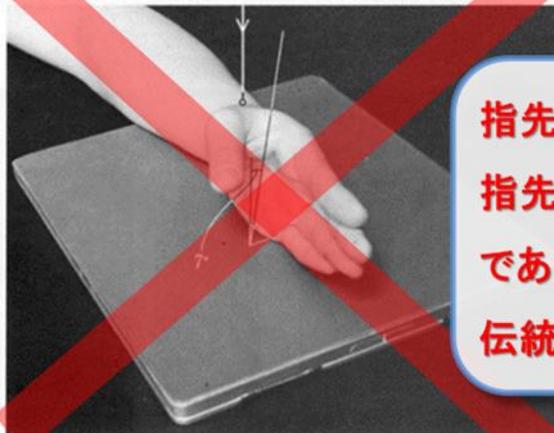
×線計測が可能な撮影肢位を知る！



撮影教科書で習った撮影肢位とは？



図3.298 手関節側面像



指先を伸ばすだけ肢位は、指先(小手先)の撮影技術である？..今も技師はその伝統技術を継承している！



手を置くだけが撮影プロの仕事？



橈骨遠位端骨折診療ガイドライン

Clinical Question 2 単純X線計測値の基準は

解説

単純X線計測値を求めるには、正しい手関節単純X線正面、側面像の2方向撮影を行う必要がある(図2)。手関節正面像は、肩関節を90°外転し、肘関節を台と
X線計測値を求めるには、
 側面像は、背側に上腕を90°で肘関節を屈曲し、肘関節を屈曲にして橈尺側方向に撮影する。このとき手関節が屈曲、伸屈、橈尺屈しないように注意する(RF01441)
側面撮影は、座位体幹に上腕をつけて

肘関節を90° 屈曲し背掌側方向に撮影

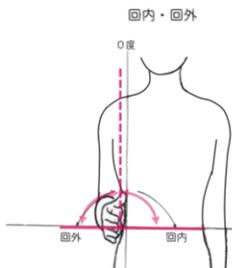
手関節が、橈尺屈しないように注意する！

側面撮影

前腕の回旋位は中間位とは？



上肢のROM (関節可動域)



前腕の中間位

部位名	運動方向	参考可動域角度	基本軸	移動軸	測定位および注意点	参考図
前腕 forearm	回内 pronation	0-90	上腕骨	手指を伸展した手掌面	肩の回旋が入らないように肘を90°に屈曲する。	
	回外 supination	0-90				
手 wrist	屈曲(掌屈) flexion (palmar flexion)	0-90	橈骨	第2中手骨	前腕は中間位とする。	
	伸屈(背屈) extension (dorsiflexion)	0-70				
	橈屈 radial deviation	0-25	前腕の中央線	第3中手骨	前腕を回内位で行う。	
尺屈 ulnar deviation	0-55					



座位での前腕の中間位が撮影肢位です！



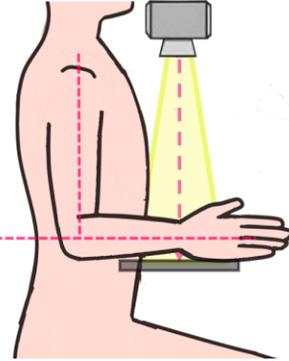
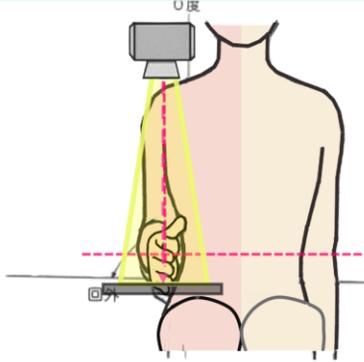
側面肢位.①

座位で前腕を中間位



前腕の中間位での肢位

この肢位なら!



ROMでの前腕の中間位



肘関節を90° 屈曲肢位!ま?

側面肢位.①

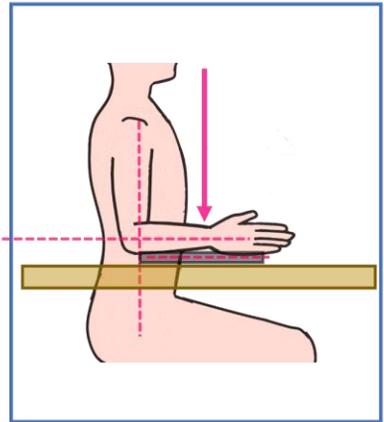
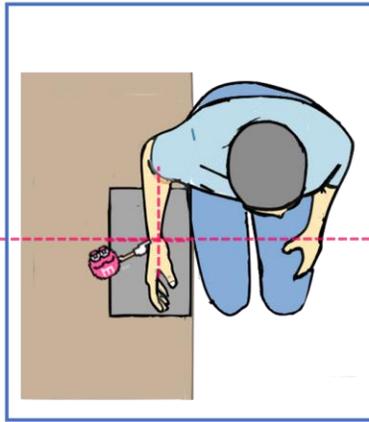
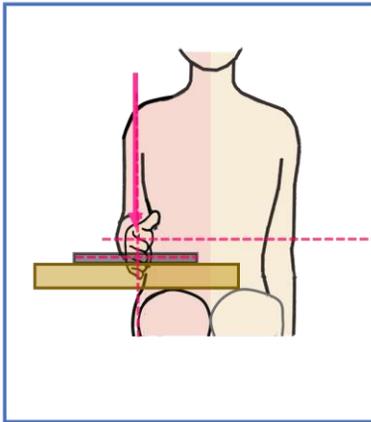


側面撮影

ガイドラインでの側面の撮影肢位とは?



3方向からの肢位



側面肢位の指は? 掌側方向に撮影!

側面肢位.②



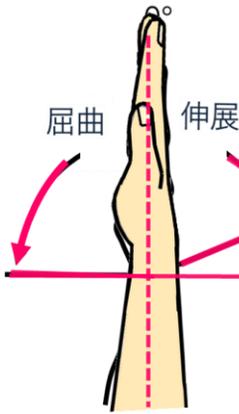
手関節

②ガイドラインが推奨する側面肢位 ?

側面撮影

側面撮影

手関節が、橈尺屈しないとは？



手のROM (関節可動域)

II. 上肢測定

部位名	運動方向	参考可動域角度	基本軸	移動軸	測定位および注意点	参考図
前腕 forearm	回内 pronation	0-90	上腕骨	手指を伸展した手掌面	肩の回旋が入らないように肘を90°に屈曲する。	
	回外 supination	0-90				
手 wrist	屈曲 (掌屈) flexion (palmar flexion)	0-90	橈骨	第2 中手骨	前腕は中間位とする。	
	伸展 (背屈) extension (dorsiflexion)	0-70				
	橈屈 radial deviation	0-25	前腕の中央線	第3 中手骨	前腕を回内位で行う。	
	尺屈 ulnar deviation	0-55				

前腕の中間位のまま

21

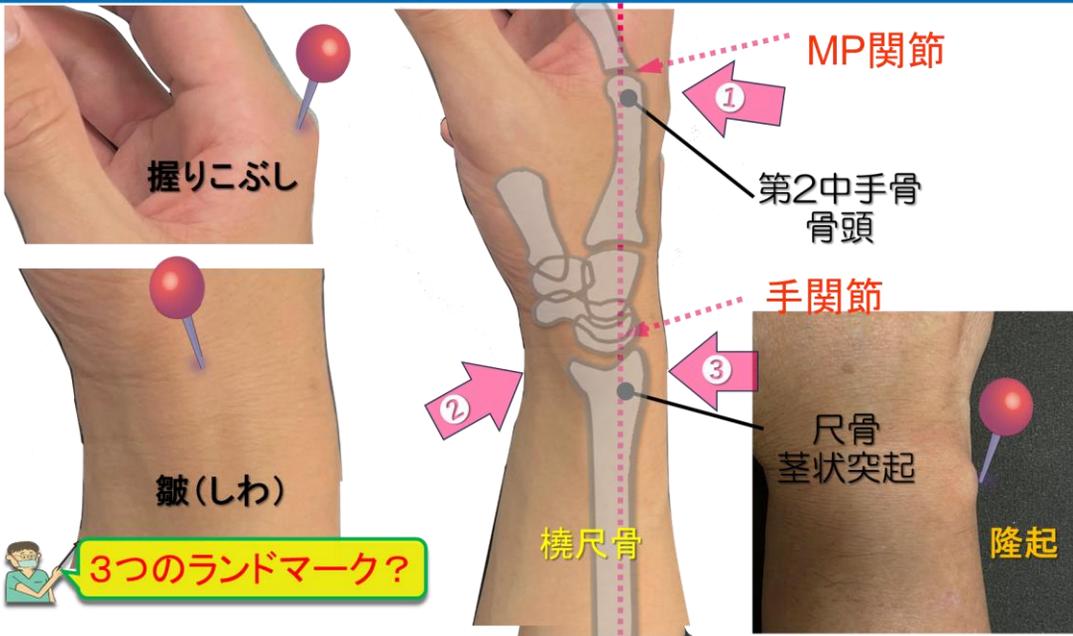


手関節の基本軸は、第2中手骨です！

側面肢位.③



手の橈側にある ランドマーク



3つのランドマーク？

15

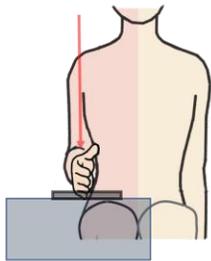


手関節

側面.③

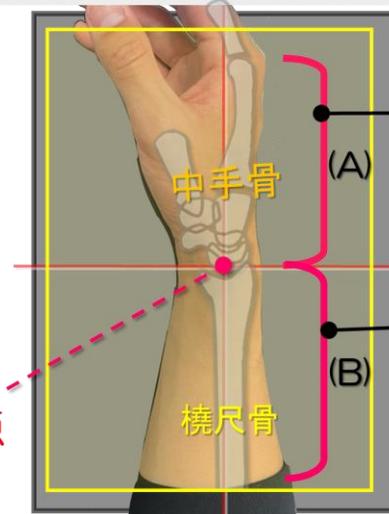
X線照射野のランドマーク

25



座位中間位

X線中心点



(A)の範囲は、MP関節（第3中手骨遠位端）まで広げる！

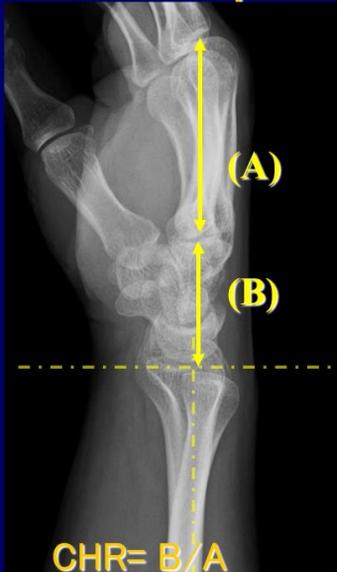
(B)の範囲は、中心点から (A) と同じ範囲の前腕骨の近位まで広げる！



上縁はX線中心からMP関節までです！



Carpal height ratio (CHR)



第3中手骨長(A)と、その延長軸上での有頭骨と橈骨間距離(B)との比B/Aで評価する。

正常値は 0.54 ± 0.03

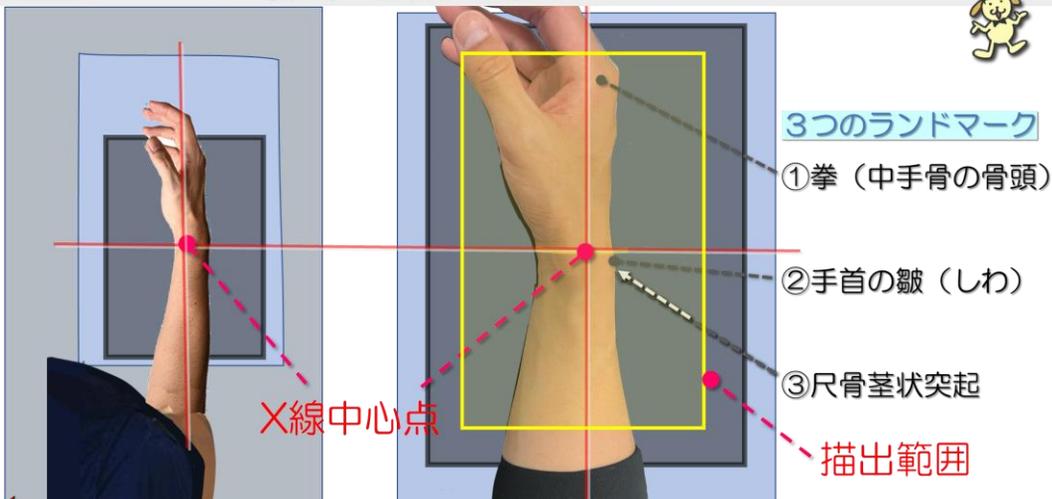
骨折や脱臼による手根骨の配列乱れから(B)が短縮する。また、変形性やRAなどによる、手関節の破壊の進行を評価するために用いる。

手関節-側面撮影は、第3中手骨遠位端まで投影する！

①私が推奨する肢位 ?

側面.②

X線中心点のランドマーク



3つのランドマーク

①拳 (中手骨の骨頭)

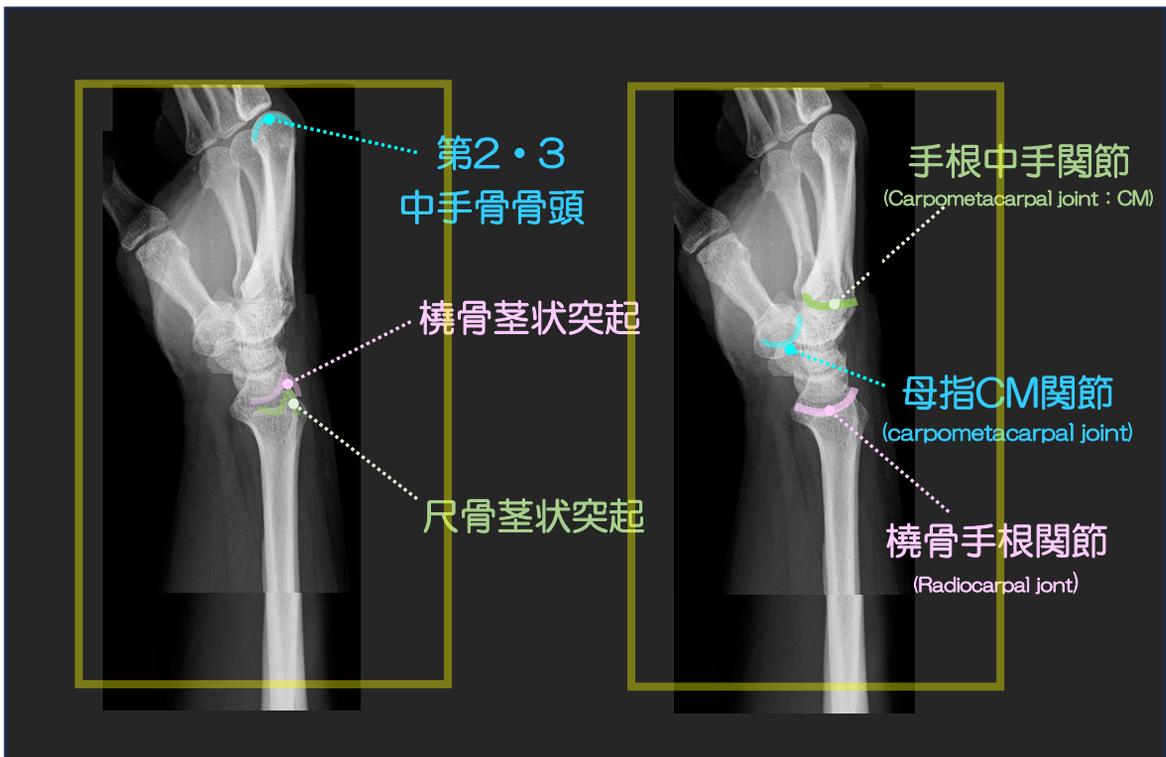
②手首の皺 (しわ)

③尺骨茎状突起

描出範囲

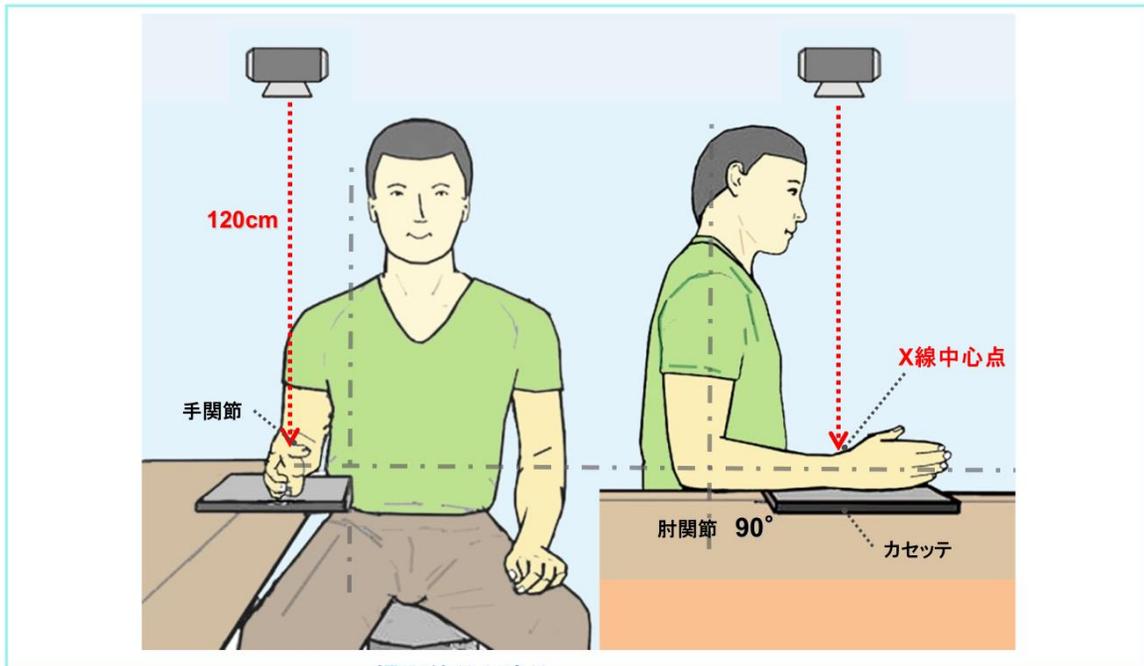


中心点は縦のX線中軸上の手くびの皺の中点とする！



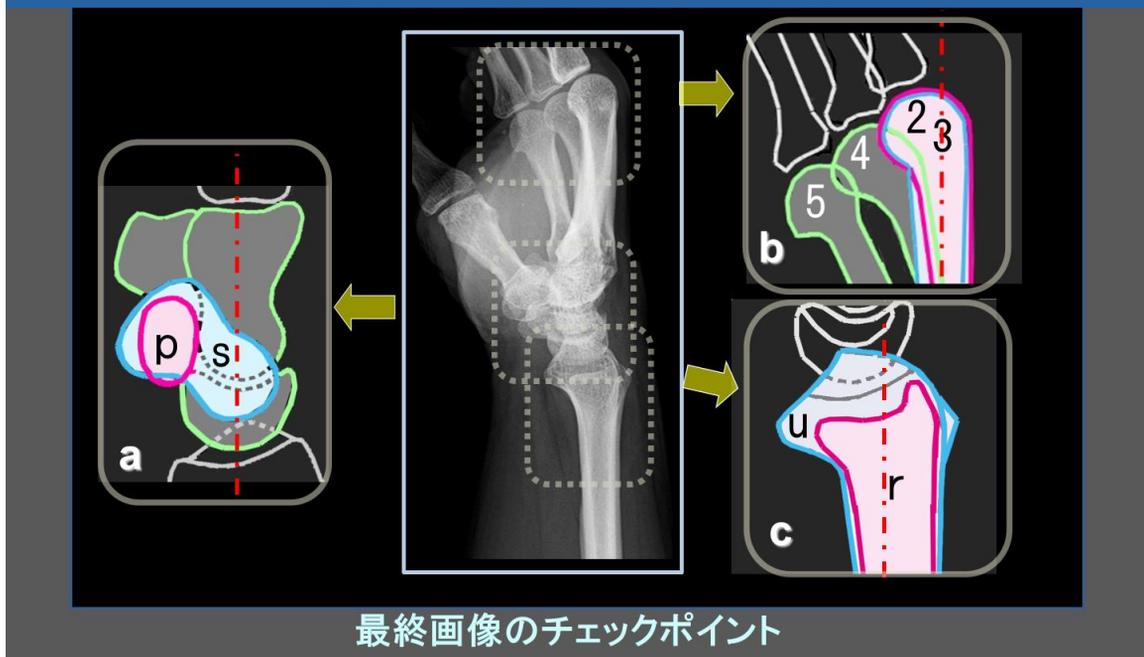
手関節

④側面撮影プレート撮影



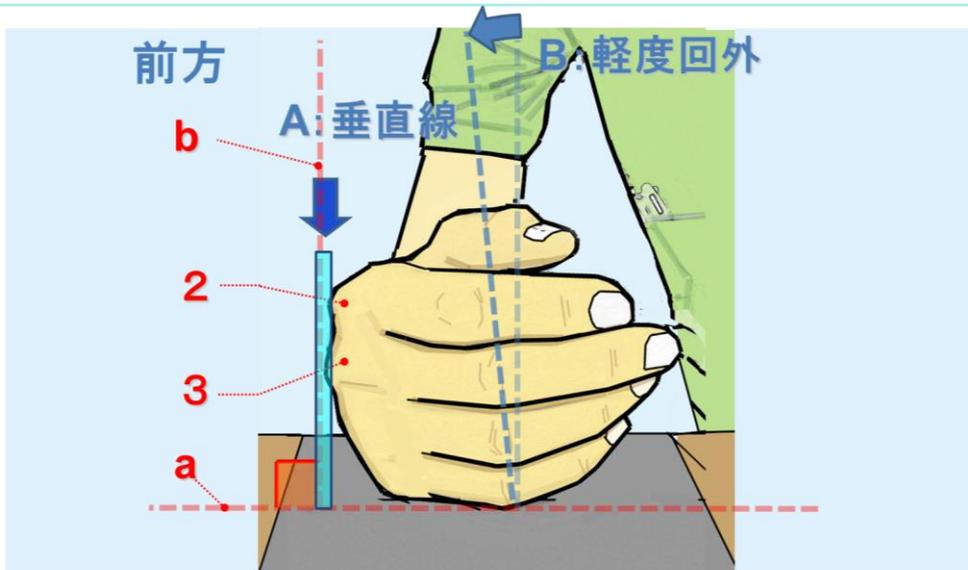
撮影体位と肢位

⑤側面撮影プレート撮影



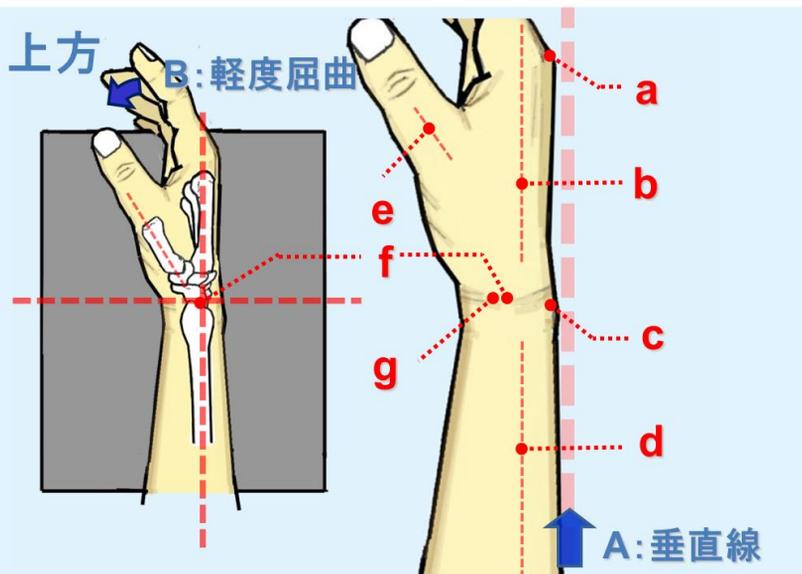
手関節

②側面撮影プレート撮影



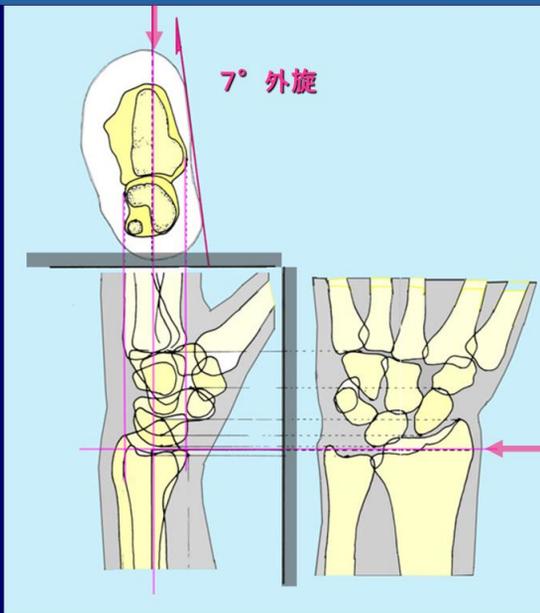
前方からみる撮影肢位のメルクマール

③側面撮影プレート撮影



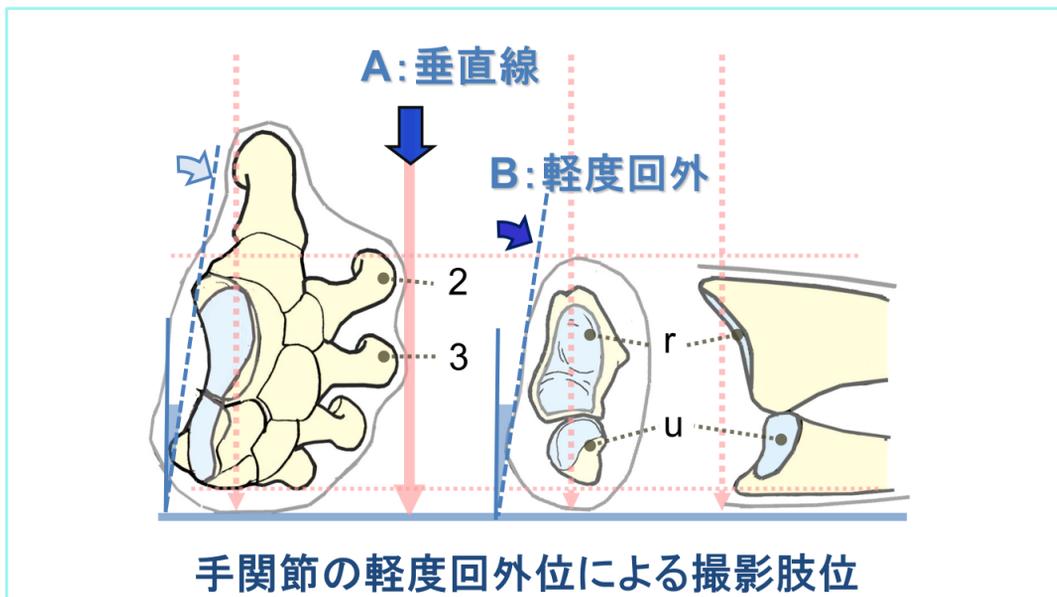
前方からみる撮影肢位のメルクマール

側面撮影プレート撮影



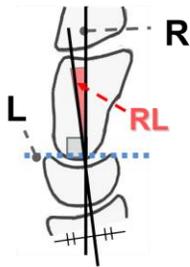
尺骨をフィルム面に付けて、**手掌面を7°外旋**させる

①側面撮影プレート撮影



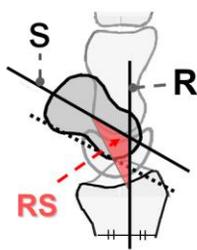
手関節側面画像よりX線計測

1) 橈骨月状骨角度



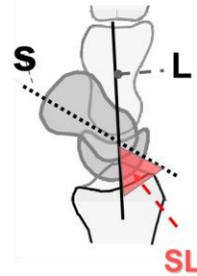
(radial length : RL)

2) 橈骨舟状骨角度



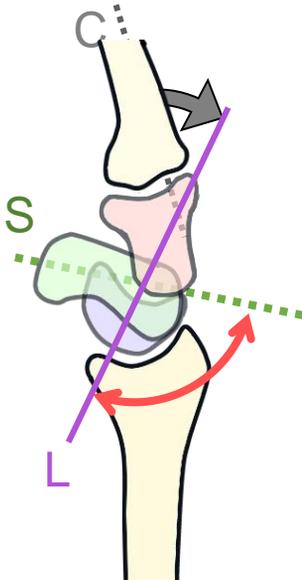
(radioscaphoid angle : RS角)

3) 舟状骨月状骨角



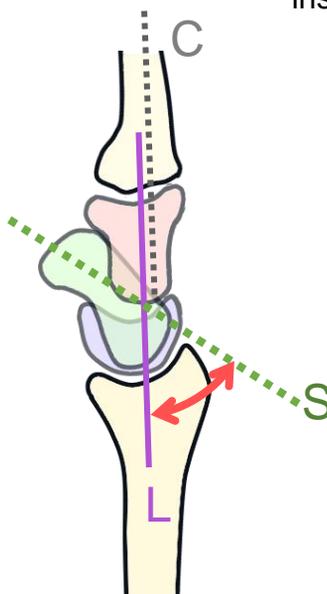
(scapholunate angle : SL角)

手根背屈変形: DISI
(dorsiflexed intercalated segment instability)



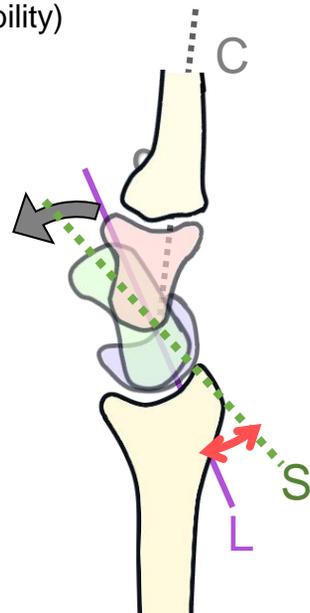
$70^\circ <$
月状骨が背屈する

正常
(Normal)

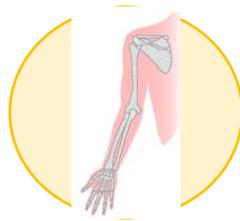


$30^\circ \sim 60^\circ$

手根掌屈変形: VISI
(volar intercalated segment instability)



$30^\circ <$
月状骨が掌屈する



第21回

滋慶医療科学大学大学院
大阪ハイテクノロジー専門学校
医療管理学科 医療安全管理学専攻
客員教授
奈良県立医科大学整形外科教室
研究補助員

安藤英次