



<上肢No.1>

1. 母指CM関節撮影法について その1
(radiography of thumb CM joint)

安藤 英次 奈良県立医科大学附属病院/NTRT世話人

👉 はじめに

母指手根中手関節 (carpometacarpal joint: 以下, CM関節) は, 日常生活において, 最もよく使う重要な universal 関節である。高齢化社会では, 変性疾患を伴う手の運動器疾患として, CM関節症が増加している。その早期発見には, CM関節の骨変化を評価するため X線画像が有用である。

CM関節の撮影法としては, Robert法が整形外科領域の書籍や教科書に紹介されている。Robert法の撮影肢位は, 母指背側を受像面に密着させるため, 前腕を過度に回内させ, 母指を外転させる。その肢位では, 経過観察を迫う上でも, 体位や肢位の維持が容易でない。

そこで今回, CM関節撮影において, 簡単な補助具を作成することで, 患者が楽に撮影できる撮影法について, Robert法と比較検討を行った。また, 撮影する診療放射線技師にとって必要な, CM関節の機能と画像の解剖・解析や, 臨床画像について報告する。

👉 CM関節機能と形態^{1), 2)}

ヒトの母指には他指の機能にない, 他指と向かい合う「対立運動」がある (図1)。この運動は, 「屈曲と伸展」, 「内転と外転」運動などによる複合運動である。

他の指にない運動機能を得るため, 母指は第2~5指にある基節骨がなく, 関節数も少ないため指が短くなる。その動きを支える筋肉が母指球筋である。その母指の関節として, 中手骨と大菱形骨からなるCM関節は, 他の手のCM関節が自由度1に対し, 独立した関節包を持ち, 自由度2として, 母指の骨軸に対してローリング動作が可能となる鞍関節 (saddle joint) である (図2)。鞍関節は, 手の運動機能の半分を担う重要な関節である。そのため加齢などにより, 関節軟骨の摩耗などの変性が多い関節である。

この鞍関節は, 楕円形で関節窩が「馬の鞍」のような形状で, 関節頭が浅く, 運動は靭帯に制限される (図3)。

その鞍関節としての靭帯は, 対立運動を可能とするため, 「靭帯のゆるみ」を必要とする (図4)。そのため, CM関節

は構造的に不安定で壊れやすく関節症になる。

👉 母指CM関節症とは³⁾

母指CM関節症は, 物をつまむ時やピンのフタを開ける動作で, 手首の母指の付け根に痛みがあり, 日常での手の動作が困難となる疾患である (図5)。このCM関節症の多くは, 使い過ぎや老化に伴って, 関節軟骨の摩耗が起きることが原因である。また, 45歳以上の女性に多く, 進行すると関節が腫れ, 亜脱臼してきて, CM関節が変形する。

診断には, X線画像でCM関節の裂隙狭小や骨棘の有無, ときには亜脱臼を画像評価する。

治療としては, 症状が軽度の場合には装具による固定やステロイドの注射を行い, 症状が重度になると, 手術による骨切り術, 関節形成術, 関節固定術, 人工関節置換術等がある。

👉 CM関節 (Robert法) 撮影^{4), 5)}

CM関節撮影法には従来から, Robert法が使用されている。Robert法

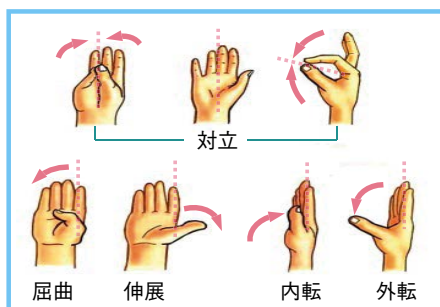


図1 母指の対立運動を補う運動機能

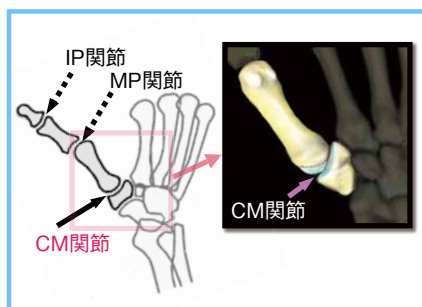


図2 母指のCM関節位置と形態

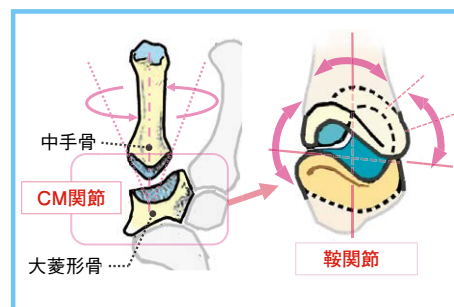


図3 CM関節の鞍関節機能

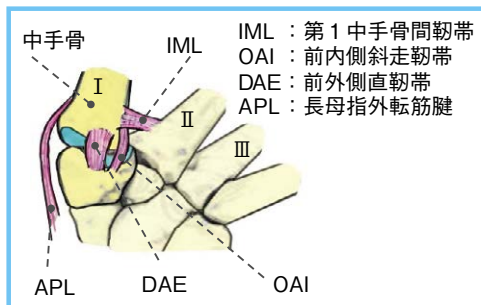


図4 CM関節を補う靭帯



図5 CM関節症の病態
母指の付け根が痛む。

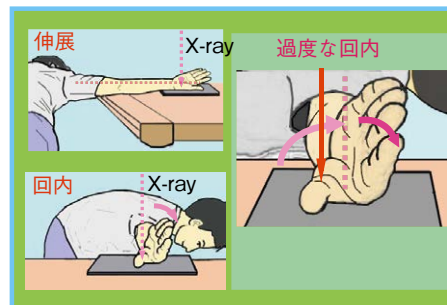


図6 Robert法の撮影肢位

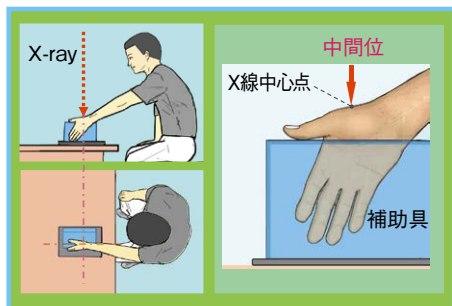


図7 中間位正面撮影法の撮影肢位

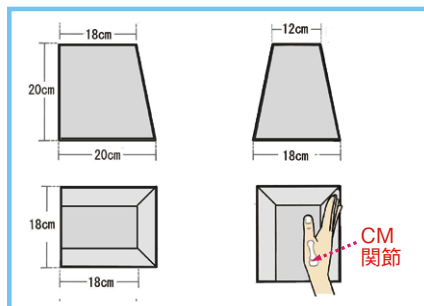


図8 撮影補助具

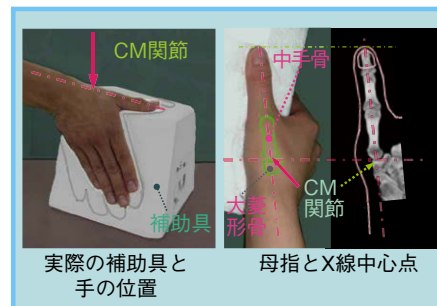


図9 撮影補助具に置く母指の位置

の撮影肢位は、肘関節伸展位肩関節外転90°とし、前腕を回内し、母指背側を受像面(カセット)に密着させる。このRobert法が提唱された時代は補助具もなく、X線出力が少なく、小焦点撮影ではなく大焦点撮影であったため、目的とする撮影部位を密着させて拡大ボケを小さくするため、この肢位が必須となった経緯があると思われる。そのためRobert法は、無理な上肢の回旋位を補うため、膝を軽度屈曲し、頭部を前方に傾けた立位を考案したと考える。

さらに、最大回内位かつ前傾姿勢で、母指背側をカセット面に押し付けることで「母指の対立運動」を防ぐため、母指の外転を必要とする(図6)。この撮影法は、座位の場合も撮影肢位を保持するため、前傾姿勢を必要とする。この密着肢位は、可動域が狭く、痛みのあるCM関節症患者の母指を受像面に押し付けるため、高齢者には負担の大きい検査である。

近年のX線撮影環境は高出力、小焦点が可能になったので、技師として、患者に優しい撮影肢位が可能な撮影法を

提案する必要があると考える。

👉 中間位での撮影肢位³⁾

前腕回内位とするRobert法に対し、本稿で紹介する撮影肢位は、補助具を使用することで、手関節側面撮影位から肘伸展して中間位とする。この撮影体位は座位で、手関節が中間位から軽度回内し、補助具に母指の掌側を添えるだけの容易な肢位となる(図7)。

👉 補助具の有用性³⁾

補助具の材質は、安価な発砲スチロールである。補助具の成形は容易であるが、図8の図面に示すように、高さは20~15cm、指先が底辺に着く程度で、母指のCM関節に他の骨との重なりを避けるため、少しの傾斜(約10度)を必要とする。補助具には、患者が補助具に容易に患側を置きやすいように、図9に示すような、大きめの手の外観を書いてある。

X線中心点は、補助具の天板面に中間位で母指を伸展させることで、中手骨と大菱形骨が直線状にそろい、関節裂隙が広がったCM関節である。

Robert法に比べ、母指の遠位端(爪)から手関節まで目視により、X線中心となるCM関節の位置が容易に判断できる(図9)。

👉 X線中心線と関節面

正面投影では、図10に示すように、X線束が通過する関節面が、大菱形骨関節面は凸状と丸い形状に対し、中手骨関節面は凹の鞍状である。そのため、図10の①、②をそろえることが、関節腔として投影する重要ポイントとなる。そのためX線中心線は、CM関節面に中手骨近位端の関節面に接線入射する。

👉 CM関節撮影2方向

当院での母指CM関節症のX線撮影には、CM関節を中心にした正面と側面方向の2方向がある。図11に示すように、正面像(赤線)では大菱形骨の鞍関節稜線の「鞍の背」を投影し、側面像(青線)では中手骨側鞍関節稜線を投影することになる。

Robert法と同様に、母指撮影では母指の肢位だけでなく、母指以外の指との

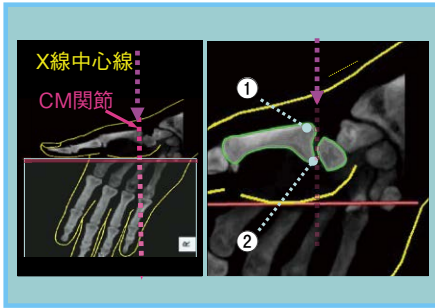


図10 CM関節の中手骨近位関節面とX線中心線
①背側の中手骨底部突起
②掌側の中手骨底部突起

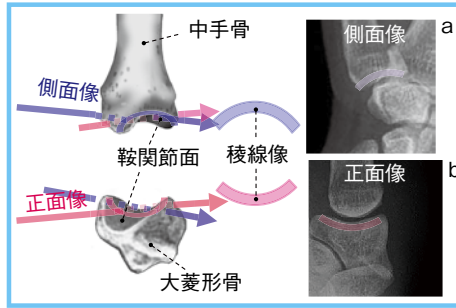


図11 CM関節に対する2方向投影像
a: 中手骨の鞍関節面が稜線状の投影像になる側面
b: 大菱形骨の鞍関節面が稜線状の投影像になる正面

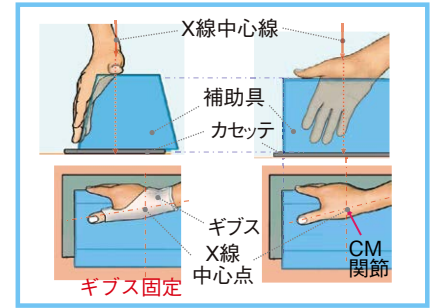


図12 正面撮影肢位における補助具に添える手指位置

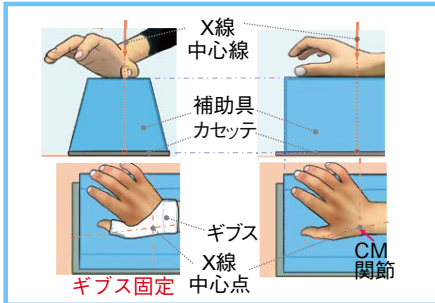


図13 側面撮影肢位における補助具に添える手指位置

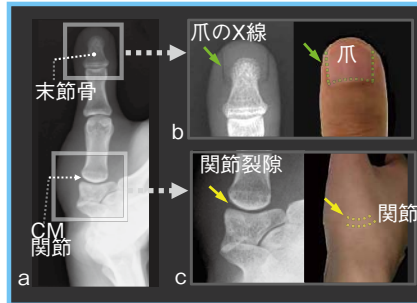


図14 正面投影における爪の像とCM関節裂隙像
a: CM関節正面撮影の投影範囲(手関節像から末節骨像)
b: 母指遠位に投影される末節骨と爪のX線像
c: 中手骨近位端となるCM関節の関節裂隙像

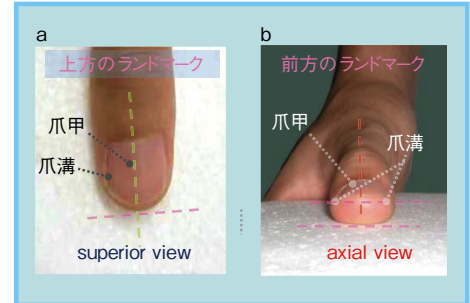


図15 正面肢位のランドマークとしての母指の爪

関係が重要な肢位になる。そのため、補助具に添える母指と他の指の位置がわかる三次元シェーマを作成した(図12)。正面像の肢位は、母指を伸展し、爪甲面を真上に向け、掌側を補助具に添えるように置く。母指以外の指は、補助具の傾斜に沿わせることにより、母指CM関節の撮影範囲から離れる。

側面撮影体位は、画像の拡大率などを考慮して正面と同じ座位で、正面と同じ補助具にて投影する。その肢位は、母指の側面肢位と同じであるが、X線中心点をCM関節に投影するだけでなく、中手骨の側面像に大菱形骨や第2中手骨、小菱形骨との重なりを少なくするため、母指の軽度外転位を必要とする(図13)。

この撮影肢位は、CM関節症の術後、ギプスなどにより固定された母指に対しても容易に撮影が可能となる。CM関節の形態解剖や機能解剖から考慮しても、基本的な2方向撮影として、母指の中

手骨2方向像を基本投影とした肢位となる。

母指のランドマーク

中間位における母指CM関節撮影法の組み立ては、図14 aに示すように、末節骨から大菱形骨が直線状に並び、CM関節面となる中手骨を基本軸とする。その基本軸となる中手骨は、正・側面肢位において目視が可能なランドマークとして、母指の爪がある。その爪のX線画像(図14 b)は、母指遠位の末節骨像の軟部陰影として正面像で投影される。

CM関節正面像は、末節骨の正面像からCM関節裂隙が広く投影されている(図14 a)。末節骨の軟部陰影として、爪の正面像が投影され(図14 b)、CM関節裂隙が投影される(図14 c)。

撮影肢位のランドマークとしては、爪の正面性がCM関節像のランドマークとなる(図15 a)。その目視には、母指の

爪は上面からの目視が容易である。さらに、前面からの目視(図15 b)も必要である。このランドマークは、2方向撮影の肢位として有効である。

参考文献

- 1) Kapandji, I.A.: The Physiology of the Joints; Vol. I, Upper Limb. New York, Churchill Livingstone, 1982.
(荻島秀男 監訳: カバンディ関節の生理学I 上肢. 東京, 医歯薬出版, 1986.)
- 2) 母指CM関節症の治療法と問題点: 田中寿一 企画, 整形・災害外科, 54・3, 2011.
- 3) 安藤英次: 図解上肢撮影法. 東京, オーム社, 236, 2011.
- 4) Robert, P.: Bulletins et memories de la Societe de Radiologie. *Medicate de France*, 24, 687, 1936.
- 5) 堀江朋彦・他: 患者負担を考慮した母指CM関節撮影法の研究. 日本放射線技術学会雑誌, 58・3, 290~298, 2001.

*タイトルイラスト作成: 安藤英次。放射線検査の基本であるX線撮影には、大抵様がいつも見ているという緊張感を持って取り組んでほしいという願いが込められている。