

6 海外の馬最新情報

軽種馬育成調教センター 技術普及課長 小林 光紀

ウマの整形外科領域における特殊なX線撮影法

“ Nonconventional radiographic projections in the equine orthopaedic examination “E.Richard and K. Alexander, Equine Vet. Edu. Vol.19 No.10 P551-556, 2007

近年、国内での各種セールにおいて、レポジトリ制度が導入され、X線検査について関心が高まっています。X線検査は、馬の運動器疾患の検査方法として様々な画像診断技術が発達した今でも主要な検査方法として最も一般的に使用されており、各関節の標準的な撮影方法はおおよそ確立されています。しかし、少々難しい症例で骨の状態を詳細に検査しなければならない場合、一般的なX線撮影法だけでは困難なこともあります。今回はこのような時に使用できるX線撮影方法を詳細に記載した文献から球節の特殊な撮影方法について紹介します。

X線写真の用語

様々な特殊なX線撮影においては、ACVR (American College of Veterinary Radiology) によって提案された標準のX線写真用語が使用されているので、これらの基本的用語について説明します。頭側と尾側という用語は、撮影部位が腕節または飛節より近位の場合に適用され、背側、掌側(前肢)、底側(後肢)の用語はこれより遠位である場合に使用されます。X線撮影法は、まず、X線の入射点、続いて出射点のイニシャルによって説明されます(例: dorso-palmar を背側-掌側と簡略)。

中手指節関節(球節)

中手指節関節は可動域の広い関節であり、第3中手/中足骨、第1指/趾骨そして近位種子骨で構成されています。一般的なX線検査は、以下の4方向の撮影が行われます: 背側-掌側像、外側-内側像、背側45°外側-掌側内側斜位像と背側45°内側-掌側外側斜位像です。ここでは中手指節関節(前肢)について記述しますが、これらの撮影像の大部分は中足趾節関節(後肢)でも行われます。

特に重要なのは、第3中手骨の遠位関節面、第1指骨の近位関節面と特にその背・掌側の隆起部、そして近位種子骨のそれぞれの関節面、軸側そして背軸側面です。これらの領域は、一般的なX線検査では不十分なため、いくつかの特殊なX線撮影法が開発されました。

屈曲外側-内側像: Flexed latero-medial view

屈曲外側-内側像は、一般的な外側-内側像と似ています。さらに、第1指骨は掌側に曲げられ、関節が屈曲され、第3中手骨の矢状稜の遠位部は明らかにされます。種子骨は近位に移動し、基底部分と背側関節面を明らかにします。撮影の間、球節の屈曲を継続するため、人の手で肢を支えなければなりません。木製台の上に屈曲した肢を載せる方法もありますが、屈曲が弱くなります。X線は、一般的な外側-内側像のように水平の位置で、中手指節関節の中央に照射されます(図1)。

屈曲外側-内側像は、特に矢状稜の遠位部を明らかにします。骨軟骨症病巣はこの部位に認められるかもしれません(図2)。1,162頭の馬において一般的な外側-内側像の代わりに屈曲外側-内側

像の撮影が行われ、これらの 27.2%において矢状稜の平坦化や透過領域が観察されています。

屈曲外側-内側撮影法は種子骨基底部の骨折に有効であり、他の X 線像では明らかにされなかった損傷を探し出せるかもしれません。近位種子骨基底部（遠位部）の骨折は、主にサラブレッド競走馬の前肢に発生し、競走への復帰の可能性は、骨片の大きさに反比例します。種子骨基底部の骨片は、一般的な斜位像によっても撮影できますが、たびたび第 3 中手/足骨関節顆の掌/底側と重なり、評価するのが困難となります。

中手指節関節の変性、特に第 3 中手骨の掌側面や矢状稜の近位部は、屈曲外側-内側撮影によりさらに明らかとなります。



図 1 球節の屈曲外側-内側像の X 線撮影位置です。



図 2 球節の標準像および屈曲外側-内側の X 線像は、骨軟骨症による第 3 中手骨遠位矢状稜の平坦化病巣（印）を示しています。病巣は屈曲外側-内側像のほうが見易いのです(右の X 線写真)。

背側遠位-掌側近位斜位像 : Dorsodisto-palmaroproximal oblique view

第 3 中手骨の遠位関節面は、180°の半円状になっていますので、1 方向だけの撮影で評価を行うのは十分ではありません。背側遠位-掌側近位斜位像は、第 3 中手/足骨関節顆の掌/底側面の評価を行うことができます。背側遠位-掌側近位斜位撮影法は、肢を前に引き出して行い、X 線の照射はほぼ地面と平行に、球節の中央に向けて行われます(図 3)。



図 3 球節の背側遠位-掌側近位斜位像のための X 線撮影位置です。この位置での正常な X 線像を右に示しました。種子骨の位置は明らかです(矢印)。

X線と第3中手骨は125°の角度になるように肢は前に引き出されます。カセットはX線に対して垂直のままです。種子骨のおよそ1/3~1/4が関節窩より遠位に撮影されます。観察される関節窩の幅は、一般的な背側-掌側像より約2倍の長さとなります。

背側遠位-掌側近位斜位像は、サラブレッド競走馬において最も一般的に認められる第3中手骨遠位掌側面の潰瘍性損傷（以前は外傷性の骨軟骨症として知られていた中手骨掌側の骨片）の評価を可能にします。それは、一般的な外側-内側像や屈曲外側-内側像で疑われた損傷を確認することが可能となり、それらの大きさを決定します。

矢状稜の骨折においてこの撮影法は、2つの用途があり、その両方が予後に重要な影響力を持っています。第一には、掌側の関節顆表面の粉碎した骨折の存在を明らかにし、第二にこの像は、関節顆部の骨折と併発する掌側の糜爛性病巣を明らかにすることができます。これらの合併症は、変形性関節症を引き起こすかもしれず、それは競走復帰のための予後に影響します。HornofとO'Brien(1980)は、第3中手骨関節顆の骨折が疑われた全てのX線検査に、背側遠位-掌側近位斜位像の撮影を含むべきであると提案しています。

屈曲背側35°遠位-掌側近位斜位像：Flexed dorso35° disto-palmarproximal oblique view

背側遠位-掌側近位斜位像の代用として撮影されるのが、屈曲背側35°遠位-掌側近位斜位像です。この像により、中手骨関節顆の中央部を評価することが可能となります。屈曲背側35°遠位-掌側近位斜位撮影法は、人の手で球節を屈曲し、第3中手骨は垂直なままの状態で行われます(図4)。

X線は、遠位から近位へ35°の角度で照射されます。関節顆のより遠位部を評価するために、代案としてX線は地面と水平に照射されます。さらに、種子骨を中手骨遠位に左右等しく映し出すので、この像も種子骨を評価するのに役立つ場合があります。それは、一般的な背側-掌側像では明らかに出来ない放射線透過領域の発見を可能にするでしょう。

屈曲背側35°遠位-掌側近位斜位像は、関節窩と種子骨が重ならない利点がありますが、指骨の掌側面が、第3中手骨と重なるようになります。この撮影法は、背側遠位-掌側近位斜位像と同じ構造と病巣を明らかにします。

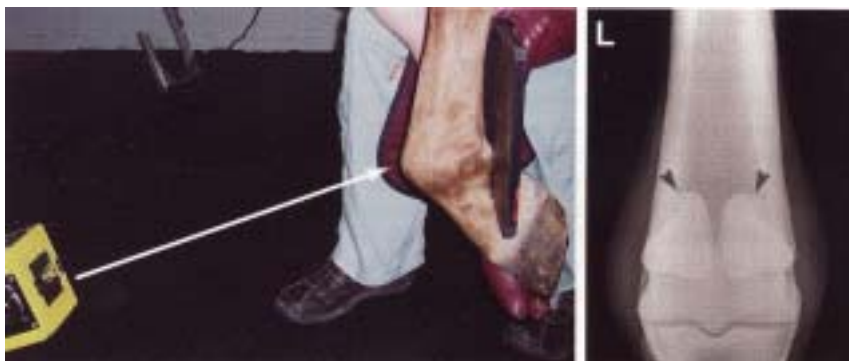


図4 球節の屈曲背側35°遠位-掌側近位像のX線撮影位置です。この撮影法による通常のX線像を右に示しました。種子骨の位置は明らかです(矢印)。

屈曲背側近位-背側遠位像：Flexed dorsoproximal-dorsodistal view

屈曲背側近位-背側遠位像は、矢状稜を含む第3中手骨の背側遠位関節面を評価します。X線撮影は、人の手で球節を屈曲し、第3中手骨は地面に垂直な状態で行われます。X線は地面より45-70°の角度で、関節の中央に照射され、カセットは関節の遠位に地面と平行に置かれます(図5)。関節の十分な屈曲は、第1指骨の背側が第3中手骨の上に重なるのを防ぐために必要です。いくつかの症例では、屈曲背側近位-背側遠位像は疼痛を示し、撮影が困難な場合があります。

屈曲背側近位-背側遠位像は、矢状稜背側面や遠位中手骨関節類における病巣の波及を示すことができます。加えて、この像により矢状稜の骨軟骨症病巣をさらに評価することができます。



図5 球節の屈曲背側近位-背側遠位像のための撮影方法です。この撮影法の正常像をAに示しました。球節の屈曲が不十分なX線像をBに示しました。

中手指節関節掌側面の斜位像 : Oblique views of the palmar aspect of the metacarpophalangeal joint

背側 30° 近位 70° 外側-掌側遠位内側斜位像と、背側 45° 近位 45° 外側-掌側遠位内側斜位像をこの項で説明します(図6)。これらの撮影法は、一般的に後肢でよく認められる病巣を発見するために使用されるため、この項では底側という専門用語が時々使用されます。



図6 球節の背側45°近位45°外側-掌側遠位内側斜位像のためのX線撮影位置です。この撮影法の正常なX線像を右に示しました。内側種子骨は外側種子骨よりも近位に位置し、第1趾骨の外底側翼状突起ははっきりと映し出されています。

背側近位外側-掌側遠位内側斜位像は、内側種子骨の遠位に外側種子骨を映し出し、第1趾骨の外底側の翼状突起部の近位関節縁を明らかにします。これらの撮影方法は、第1趾骨の近位底側骨片と第1趾骨底側の翼状突起部の「骨片の母床(fragment bed)」の正確な位置を決定するのに特に有効です(図7)。第1趾骨の近位底側面の軸側骨片は、スタンダードブレードに最も多く認められ、11.8%-28.8%の発生率が報告されています。また、第1趾骨の近位底側面の軸側骨片は、サラブレード1歳馬では4.1%の発生率とされています。さらに背側45°近位45°外側-掌側遠位内側斜位像は、中手骨遠位関節類の掌側領域の非常に良い画像を得ることが出来ます。また、屈曲外側-内側像を補助し、中手骨遠位関節類掌側面の軟骨下ストレスによる病巣の詳細な評価を可能にします。



図7 背側45°近位45°外側-掌側遠位内側斜位像は、第1趾骨の外底側翼状突起における骨軟骨々片(矢印)を示します。

外側45°近位-内側遠位斜位像 : Latero45° proximo-mediodistal oblique view

外側45°近位-内側遠位斜位像は、種子骨の背軸側面の評価を可能にします。X線撮影は、馬の肢に体重をかけさせて、45°遠位に向けてX線を照射します。内側種子骨は外側種子骨よりも近位に映し出されます(図8)。もし、疾患が外側の種子骨に疑われるならカセットはこの骨に接するように置かれ、撮影は内側45°近位-外側遠位斜位像の方向で行われるべきです。

背軸側の骨折は、背側-掌側像、外側-内側像そして背45°外側-掌内側斜方向像で診断することができますが、外側45°近位-内側遠位斜位像により骨折片の関節への関与の状態が示されるでしょう(図9)。関節内の骨片は関節鏡により摘出できますが、関節外の骨片は保存療法が優先されるため、この関節との関係は非常に重要です。



図8 球節の外側45°近位-内側遠位斜位像です。この撮影法の正常なX線像を右に示しました。内側種子骨は外側種子骨よりも近位に位置します。



図 9 内側種子骨の背軸側縁の骨折（矢印）の一般的な背側-掌側像と外側 45°近位-内側遠位斜位像です。
外側 45°近位-内側遠位斜位像は、骨折が関節内に含まれるかどうかを評価することを可能にしました。

掌側近位-掌側遠位像：Palmaroproximal-palmarodistal view

掌側近位-掌側遠位斜位像は論文ではあまり記述されていませんが、この像は種子骨の掌側、軸側そして背軸側面の評価を可能にします。球節を伸展させるため、蹄はできるだけ尾側の地面に置かれます。カセットは蹄の下方で地面に置かれます。X線は肢の掌側にできるだけ垂直に照射されます。いくつかの症例では、肢の位置取りに疼痛を伴うため、X線写真の質は制限されます。球節の伸展が不十分なら、種子骨は馬の蹄球と重なるでしょう(図 10)。また、種子骨との重なりを避けるために、X線撮影の前に除鉄しておくことが望ましいのです。

この撮影方法の応用法はよく論述されていません。この撮影方法は、種子骨内側領域での軸側骨折の発見や、他のタイプの種子骨骨折をさらに詳細に観察するのに使用できます(図 11)。さらに、種子骨軸側面の骨溶解性病巣を評価することができます。

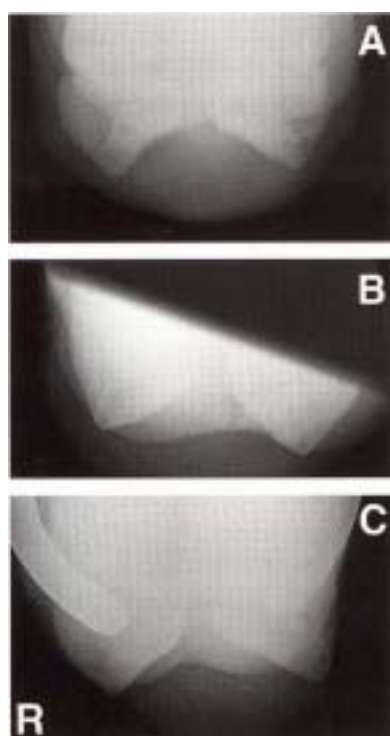


図 10 球節の掌側近位-掌側遠位像の正常なX線像です(A)。不十分な球節の伸展は、蹄球と種子骨が重なって撮影されます(B)。また、蹄鉄を除去しない場合、種子骨と重なって撮影されるかもしれません(C)。



図 11 内側種子骨の背軸側縁の粉碎された骨折(矢尻)の標準的な背側-掌側像と掌側近位-掌側遠位像です。掌側近位-掌側遠位像は、関節の関連性、骨片の大きさそして骨折の細片の程度の評価を可能にしました。

第 49 回競走馬に関する調査研究発表会の開催報告

日本中央競馬会で毎年暮れに開催している第 49 回競走馬に関する調査研究発表会は、平成 19 年 12 月 3 日（月）に東京大学農学部弥生講堂で開催されました。そこで、その発表内容について、少し紹介したいと思います。演題は全部で 36 題あり、そのうちの 33 題は口演で、残りの 3 題はポスター発表による帰朝報告でした。BTC からはサラブレッド育成馬に発生した第三中手骨近位掌側不完全骨折について発表しましたので、その内容を紹介します。育成馬の跛行原因の一つとして中手骨近位部の疾患が注目されており、X 線検査の重要性を報じてきました。その中で、第三中手骨近位部に手根中手関節に至らない縦骨折線を 2 歳のサラブレッド育成馬 7 頭に認め、このような症例を第三中手骨近位掌側不完全骨折と診断し、その疫学調査（発生状況、臨床症状、治癒経過および予後）を実施したものです。本症例は、軽めの運動でも発生が見られ、臨床的には中程度の支跛を示し、第三中手骨近位掌側に触診痛を認めました。診断は、発症直後よりも 2 週間経過後のほうが骨折線は鮮明に認められ、1~2 ヶ月後には不鮮明になり始めました。また、管理された運動メニューで全馬とも治癒し、再発はなく、予後は良好と考えられ、海外でもこれから着目される疾病と思われます。

この他、運動生理、生産育成、感染症、再生医療、症例報告や蹄などに関する演題があり、活発な討議がなされ、盛会のうちに閉会となりました。