

## 2. 海外の馬最新情報

軽種馬育成調教センター 軽種馬診療所 日高 修平

### 現場における重篤な疝痛の管理法

“ How to manage severe colic in the field ” D. E. Freeman, AAEP Proceedings, Vol. 57, P284-289, 2011

馬は草食動物のため解剖学的に小腸や大腸など消化管が長いため、重篤な疝痛に罹患し易いという特徴があります。今号では様々な現場で遭遇する重篤な疝痛について、治療する獣医師と畜主の側からの対応（診断、治療、予後等）について、米国の馬臨床獣医師学会誌に掲載されている内容を紹介いたしました。馬の飼養管理や治療など背景が異なる部分がありますが、参考にしていただければ幸いです。

#### 1. はじめに

疝痛発症馬の病院への受診および外科治療適用のための判断基準はすでに確立されています。しかしながら、厳しい経済状況によりいつでも受診できるわけではありません。疝痛を発症したほとんどの馬は牧場にて内科治療を受けることができますが、私たちは外科的治療施設へ受診すべきと判断することがあります。そのような状況下で馬主が受診を拒むとき、あなたは治療を進める上でいくつかの明確な指針を持っていなければなりません。

#### 2. 特定の疾患および推奨されるアプローチ

腸の右背方変位および回腸、盲腸、結腸および小結腸の重積（腸管に腸が入り込む状態）のような外科手術によって時々治療される変位疝は、もし適切に管理され十分な時間が与えられれば、内科的治療でも対応できることがあります。腎脾間膜による結腸の絞扼（腸管が何らかの原因で締め上げられた状態）は通常は受診病院にて薬物投与等による非外科的治療が行われ、牧場でいくつかの方法で管理することができます。非常にまれなケースでは、結腸捻転は自然に整復されることがあります。一方、変位あるいは捻転を惹き起こす十分なガス蓄積を生み出す便秘が起こることがあります。小腸や大腸の絞扼では外科手術が選択できなければ、診断が行われたらすぐに安楽死が適用される可能性があります。

絞扼性脂肪腫と診断される可能性のある罹患馬では、安楽死についても早くから考慮されるべきです。もし他の疾患であることが証明されなければ、10歳以上の馬は絞扼性脂肪腫を持っているものとして考えるべきです。この疾患の可能性は年齢が高くなるにつれて増加します。所見は小腸の膨満、内容物の逆流、うっ血した粘膜および心拍数の増加です。疼痛は老齢馬では欠如もしくは軽度であることがあります。この疾患に陥った馬は腸の虚血度合いにかかわらず、3日以上生存することは稀です。

さく癖のある馬は無い馬より疝痛のリスクがより高くなります。特に網囊孔（網囊の入り口にあり、別名ウィンスロー孔ともいう）への嵌頓（腸管の一部が間隙に侵入した状態）は顕著で、その所見は小腸膨満、20歳以下の牡馬、そしてサラブレッドであることです。しかしながら、全種類お

よび両性とも影響されることがあります。疼痛は軽度から重度まで非常に様々です。もし他の全所見から小腸絞扼と診断されるならば、これらの判断基準に合う馬は早めに安楽死を検討すべきです。

極度の疼痛や腹部膨満の進行がみられる出産後の牝馬はおそらく結腸捻転です。そのような症例は鎮痛剤に反応しにくく、その病態では安楽死が早めに選択されます。

未成熟なスタンダードブリード、テネシーウォーカーおよびサドルブリードは鼠径ヘルニアになるリスクが高く、罹患した馬のほとんどが外科手術により治療されます。この手術では背臥位で麻酔をかけて管理し、手動的に外部からのマッサージによりヘルニアを治療します。これは腸に損傷を負うリスクが高くなりますが、その代わり小腸は膈内リングから引っ込ませられます。

アメリカンミニチュアホースは小結腸の腸結石症になりやすく、著しい腹部膨満を示します。これらの馬の疝痛は、絶食が治療の一環として要求されるため、とても複雑化しやすく、高脂血症、肝疾患、ついには死亡につながります。受診できないとき、安楽死は高脂血症発症の徴候（黄疸、沈うつ、血清脂質）を示す疝痛の馬において推奨されます。

一般的に、腸結石は臨床徴候に基づいて、消化管内容物を伴う便秘と区別がつかないかもしれません。アルファルファ牧草で飼養されているカリフォルニアのアラブ種の馬は腸結石を発症するリスクが高く、そのような症例は特異的診断リストで高いはずですが、支えとなるレントゲン所見の欠如は決め手にはなりません。腹部レントゲン検査は役立つでしょう。

寄生虫症が疑われ、イベルメクチンだけの駆虫歴を有す子馬あるいは離乳したばかりの子馬は回虫の寄生による腸重積を発症するリスクが高いでしょう。小腸閉塞の診断がなされるほとんどの症例で、超音波検査による腸内容物の逆流がみられるはずですが、概して外科手術によって治療されますが、下剤を使用した内科治療も試みる価値があると思います。

子馬は絞扼性脂肪腫を除いてほとんど同様の外科的疾患を起こす可能性があります。子馬は強い疼痛と沈うつ状態を交互に繰り返すので、診断が困難です。子馬で直腸検査を行うことは検査を複雑化しますが、より精度の高い超音波検査、腹部のレントゲン検査はこれの補助診断に有効です。

近位部の腸炎を伴う馬は発熱し、白血球が増加し、他の小腸疾患に陥った馬より胃液の逆流量が多いでしょう。近位部の腸炎を伴う馬は最初に強い腹痛を訴え、これは抑うつ状態へと進行し、絞扼性閉塞を伴う馬より痛みは少ないでしょう。胃減圧後、近位部の腸炎の馬は普通なら状態は改善し、心拍数は減少しますが、これは常に確実ではありません。直腸検査において、きつく伸びたループが腸管の絞扼性疾患を示唆します。ところが腸管の膨満は近位部の腸炎を伴う馬においてはより軽度です。これらの馬は水和性を維持するためと心臓脈管系の改善を促すために多量の静脈への輸液（60-120ℓ/d）を必要とします。それは野外現場において成し遂げるための挑戦となるかもしれません。

### 3 . 診断処置

必要に応じて繰り返される直腸検査は、膨満した小腸ループ、強い絞扼、腸重積、および生命に危険を及ぼすそれ以外の疝痛発症馬において、危険をはらんだ処置です。超音波検査は腸閉塞（循環障害により膨満したり肥厚した腸壁）、腹膜炎（腹水の増加および腸蠕動の微弱化）、腸重積（空腸、回盲部、および盲腸結腸部）、変位、大結腸の腎脾間絞扼、腹水、横隔膜ヘルニア、胆石症、膀胱破裂、回虫性腸重積、鼠径および陰囊ヘルニアおよび腹腔内新生物形成の診断にとっても役立ちます。しかしながら、もしあなたがこの診断法の経験が少ないなら、腹部超音波検査の画像を解釈することは難しいでしょう。

馬の腹部は音響結合を改善するためにアルコールをスプレーして準備します。そして、馬の両側が横隔膜の反射線から腹部中央線まで丁寧に検査されます。低周波プローブ（2～3.5MHz）は深部構造をより精密に検査するため、成馬で使用されますが、その解像度は低いでしょう。高周波プローブ（5～10MHz）は小型馬および子馬でより詳細に検査するために使用されますが、深部の画像観察には適さないでしょう。超音波検査は初期の小腸閉塞の特定のためには直腸検査より正確です。それは腹膜炎および破裂が検出されるように、腹水の量および性状の評価もまた可能にします。正常な小腸壁の厚さは3mmないしそれ以下で、超音波検査は小腸の動き、壁の厚さ、および肥大を検出するために使用されます。小腸絞扼、液体で満たされた部分は普通なら腹腔において特定されません。小腸重積もまた腹部に向かって引き寄せられ、それは超音波検査によって特定されます。大結腸捻転は高い正確性および再現性により腹側腹部から大結腸を描写することにより診断されます。9mm以上の結腸壁の厚さは67%の感度で正確に結腸捻転を推定することができ、ほぼ100%の精度で捻転の欠如を正確に予測することができます。超音波検査は腸結石の検出にはあまり役立たちません。それは結石とガス陰影からの反響音が似ているためです。

腹腔穿刺は小腸絞扼性損傷および内臓破裂の診断に役立ちますが、腹水の視覚的な評価は推奨されません。正常に見える腹水はこれらの損傷を除外するわけではなく、研究施設での検査が必要とされ、いくつかの例では細胞学的検査も要求されます。そして、このような検査はほとんどの現場において実施が可能ではないでしょう。18G、1.5インチ針、乳頭カニューレ（7.5cm）、あるいは雌犬用導尿カテーテルは、剣状軟骨後部の腹の垂れ下がった部分の正中線上あるいはそのすぐ右側の腹腔に挿入されます。局所麻酔はカニューレ法のため必要ですが、通常は鼻捻子による保定で十分です。腹部超音波検査はサンプリングされる腹水ポケットを特定し、腸への穿刺を避けるのに役立ちます。

非絞扼性腸疾患に罹患したほとんどの馬から採取された腹水は、総合的な検査において正常です。しかし、小腸絞扼した馬の腹水は普通なら血漿液です（表1）。内臓破裂を伴う馬から採取された腹水は混濁していて、緑色に染まります。しかし、もし多量の腹水によって希釈された場合、あるいは腸管内容物が大網あるいは破裂孔近くの腸により捕捉された場合、正常であることがあるため、細胞学的検査が重要です。

表1 様々な腹部疾患を伴う馬からの腹水の例

疾患	色	混濁度	総蛋白 (g/dL)	赤血球数 (/μL)	白血球数 (/μL)	細胞学的所見
小腸絞扼性閉塞	血様	不透明	4.5	200,000	35,000	変性した好中球
膿瘍からの腹膜炎	薄いピンク	不透明	6.1	120,000	175,000	わずかな細胞内球菌を伴う 変性した好中球
腸管壊死および漏出	オレンジ	不透明	6.3	3,000	24,000	細胞、主に多くの 細胞内外細菌を伴う好中球
近位部の腸炎	黄色	わずかに混濁	5.1	27,200	5,400	多数の赤血球、 変性していない好中球

有核細胞を 1,500 個/ $\mu$ L 以上含む腹水は、子馬では高いと考えるべきです。ところが正常な成馬は 5,000/ $\mu$ L まで有することがあります。腹水中の蛋白は子馬においても成馬においても同じ範囲内で普通なら 2.0g/dL 以下です。細胞学的評価では細胞変性および細菌（消化管の破裂の場合）を検出し、細胞の分類を可能とするはずですが、大結腸捻転のような外科的損傷を伴う馬の多くは、正常な腹水を有することがあるという認識をしてください。別の軽度な変化を伴うサンプルでは、腸由来を疑う細菌の異なった多様性の存在が腸穿孔およびサンプルの汚染を示唆します。腹水の分析は疝痛馬の診断評価において単独で使用することはできないという広範囲にわたる意見の一致は存在するように思います。

腹水中の乳酸値は血中乳酸よりも小腸絞扼性閉塞に次いで腸管虚血に陥っている可能性のより良い指標になるでしょう。それゆえにそのような損傷および破裂の早期検出のために使用するとよいでしょう。小腸絞扼性閉塞を伴った馬 (8.45mmol/L) は非絞扼性閉塞を伴った馬 (2.09mmol/L) より腹水の乳酸値が高くなります。小腸絞扼性損傷の存在上で最も強い相互関係を持つ因子は、腹水の全体所見および塩化物量、pH、log<sub>10</sub> 乳酸値の変化です。携帯用分析器 (i-STAT) は疝痛発症馬からの血液および腹水サンプルの生化学的分析にうってつけで、病院内の分析器に匹敵する乳酸測定を提供します (表 2)。

表 2 携帯用分析器および病院内分析器を使用した疝痛馬から採取した静脈血および腹水の生化学的分析の比較

治療	馬 (n)	腹水の平均乳酸値 (mM)	腹水の乳酸値範囲 (mM)
内科	27	1.3	1.0-2.2
非絞扼性の外科的損傷	14	2.0	1.0-3.5
絞扼性損傷	10	6.0	5.2-8.7
内臓破裂	5	3.3	2.4-5.9

Vet. Rec. 2005, vol. 157, 217-223 より

#### 4 . 内科治療：臓器鎮痛法

疼痛のコントロールおよび抑制は疝痛発症馬の管理においてきわめて重大な役割を果たし、疝痛のための選択薬はほとんどがフルニキシンメグルミンおよび、またはキシラジンです。疼痛コントロールのすべての形式は、進行が繰り返すか頻繁に監視されるように抑制されるはずですが。

フルニキシンメグルミンは疝痛治療のための最も有名な非ステロイド性抗炎症薬 (NSAID) です。なぜなら、ある程度の鎮痛作用を提供し、エンドトキシン作用を抑制し、そして逆に腸蠕動に作用することなく心臓血管状態を改善するためです。投与量は 1.1mg/kg 静注で、1日に1回あるいは2回です。筋肉内投与は推奨されません。これと他の NSAIDs の腎臓毒性は多くの疝痛を併発する脱水により悪化するでしょう。それゆえに推奨される投与スケジュールへの固執は危険をはらんでいます。フルニキシンメグルミンおよび他の非選択的シクロオキシゲナーゼ阻害薬が虚血性損傷から空腸粘膜の回復を損なうという最近の知見は臨床的に適切であるように思えず、実験下あるいは臨床状態で馬の結腸に当てはまりません。

キシラジン (0.2~1.1mg/kg 静注あるいは筋注) およびデトミジン (5~40 $\mu$ g/kg 静注) は、疝痛のための価値ある鎮痛剤です。両薬とも非常に強い苦痛を示し治療困難な馬において特に役立ちます。臨床評価のみにおいて、キシラジンの有益な効果は腸血流および蠕動への有害な効果より重

要に思え、その短い作用時間は馬の経過の評価を繰り返すことを可能にします。

N-ブチルスコポラミニウムブロミド (NBB; 0.3mg/kg 静注) は、抗コリン作動性および鎮痙作用を有し、何年間も発作的な疝痛馬の治療のためヨーロッパで (ヒヨスチンとのコンビネーションで) 商業上入手可能でした。アメリカ合衆国では同様の使用法で (ヒヨスチンなし) 認可されています。NBB は短時間の鎮痛効果を持っており、それがその使用の主要な目的ではなく、盲腸収縮および十二指腸蠕動において一時的なマイナス効果があります。NBB は短時間の頻脈および臓器の無痛化をもたらします (15-20 分)。胃腸運動における一時的な効果は腸管の痙攣に対し安心感を与え、困難な状況下での直検を可能にします。

ブトルファノール (0.03~0.1mg/kg 静注) は鎮痛効果を向上するため、キシラジンと組み合わせて、馬を落ち着かせるために使用されるアゴニスタンタゴニスト性の合成鎮静鎮痛薬です。ブトルファノールによって提供される臓器無痛化はキシラジン (約 90 分) およびデトミジンより劣り、作用時間が短くなります。無痛化を提供している間、持続定量点滴 (CRI、負荷量 17.8  $\mu$ g/kg; 注入投与量 24 時間 23.7  $\mu$ g/kg/時) によるブトルファノールの投与は胃腸運動および行動に対して悪影響を減少させます。開腹手術を行った馬において、ブトルファノールの CRI は糞便の最初の通過時間を遅らせ、それは便秘疝を伴う馬に対して望ましくありません。

リドカインに関する最近の関心事は開腹手術後胃腸運動を高め、術後イレウス (POI) を防ぐ治療薬としてその使用法に焦点を置いています。この目的のために、リドカイン (2%希釈液) は 5 分かけてゆっくりと 1.3mg/kg 静注ボラスとして投与されます。続いて 24 時間 5mL/kg/時の注入率で、平衡電解質溶液において 0.05mg/kg/分で投与されます。50  $\mu$ g/kg の割合で CRI により続けられたリドカイン 2mg/kg ボラスは肉体への痛みを軽くします。同投与量は十二指腸および結腸直腸の膨満により惹き起こされる内臓痛に対して効果はありません。

開腹術後のリドカインの広範囲にわたる使用は最初、消化管運動促進薬であるという憶測に基づいていましたが、これは論拠があるように思えません。臨床的に正常な馬へのリドカインの全身投与は筋電活動に影響せず、消化管活動促進が期待されることと相容れません。実際、リドカインは正常な腸蠕動運動を抑制します。正常馬における微粒子マーカーの胃腸管通過に関する研究では、リドカインの CRI は胃腸管通過を遅延させます。それゆえに、リドカインのいくつかの臨床的恩恵は他の作用メカニズムに起因するといえ (おそらくは好中球への抗炎症効果)、それはナトリウムチャンネルをブロックする濃度より低い濃度を必要とします

## 5 . 内科治療 : 下剤

ミネラルオイル (体重 450kg につき 0.5~1.0 ガロンあるいは 2~4L) は馬において効果的な緩下剤であり、投与後 12 時間あるいはそれ以上経過し、会陰部、尾、および両後肢にそれが見られれば腸管は一部あるいは完全に通過していることを示します。マグネシウム硫酸塩 (2~6ℓの水溶液中に 0.5g/kg および 1.0g/kg) は吸収不十分なマグネシウムイオンの浸透反応を通じて糞便量および水含有量を増加させると仮定されます。1.0g/kg において、マグネシウム硫酸塩は胃大腸反射を通じて 6~9 時間以内に糞中の水分および排糞回数を増加させます。低いリスクで 1 日 1 回あるいは 2 回の投与で 2~3 日間与えられますが、反復投与は脱力、虚脱、およびマグネシウム吸収効果からの頻脈を惹き起こします。もしスルホコハク酸ジオクチルナトリウムと一緒に投与されれば、より一層合併症が見られるようになるでしょう。中毒症の治療は静脈輸液および静脈内カルシウム投与による利尿作用です。

スルホコハク酸ジオクチルナトリウムの10~20mg/kgは馬にとっては疑わしい量で、50mg/kgの投与量でも同様です。それは陰イオン性表面活性剤で、便秘を透過し、それらの内容物を分散および乳状化する能力を有すと考えられている浸潤剤、刺激性下剤あるいは緩下剤として分類されています。それはマグネシウム硫酸塩と一緒に与えるべきではありません。なぜならこれはマグネシウムイオン吸収作用を増加させ、結果的に中毒症（虚脱および脱力）を引き起こさせます。

大腸便秘は静脈輸液により治療されますが、経腸輸液は、安価で便秘に効果的であるようにも思えます（経鼻カテーテルを通じて10L/時で継続的に投与された600Lの輸液）。しかしながら、そのような治療法は腹部の膨満および疼痛を増大させるでしょう。

## 6. 付属的な治療法

いくつかの安全な治療法は膨張した盲腸の減圧により選択的に行われます。この手順はリスクが高く、生命に危険を及ぼす腹膜炎を惹き起こすことがあります。しかし、高額な外科手術の実施が不可能なとき非常に役立つでしょう。盲腸鼓張の減圧のため、右側臍部に無菌手術の準備および局所麻酔をかけた後、14Gのカテーテル（少なくとも長さ10~12cm）を挿入します。ガスの排出が継続的に管理され、空気の侵入が妨げられるように、カテーテルは穿刺下の水中に浸された静脈チューブにつながられます。少量の gentamicin は腹壁中に排水した腸管内容物の回収前にカテーテルを通して流すべきです。

腹痛を伴った馬は、もし結腸変位が疑われれば歩かせ続けたいという馬主の意とは逆に、好きなように回転させるべきです。馬は外傷のリスクを最小限にするために円いペンやパドックに繋養する必要があるかもしれません。理論を実証できませんが、印象では活発なローリングはいくつかの結腸変位を整復する効果があります。

腎脾間靭帯に大結腸を絞扼された馬は様々な強さの疼痛を有し、腹部膨満は軽度から中等度です。短時間作動性の静脈麻酔が効いている間、「待つて様子を見る」というアプローチによる治療法、フェニレフリンの投与、あるいは馬をローリングさせる治療法は、その重篤さ次第で成功します。脾臓は15分間3μg/kg/分のフェニレフリンにより効果的にサイズを減少させます。馬はそれから10~15分間前掻きを行うか、ローリングします。前掻きは麻酔下でのローリングよりも効果的ではなく、フェニレフリンは老齢馬においては生命に関わる出血を起こすリスクを少なくするでしょう。

## 7. 疼痛の評価および予後における基本的なガイドライン

(1) 若い馬、特に競走馬は同様の損傷を伴うばん馬に比べて重篤および強い疼痛を示す傾向があります。疼痛は老齢馬、小型馬、テネシーウォーキングホース種、アメリカンミニチュアホース、ばん馬、および重篤な内毒素血症の馬では軽度あるいは欠如することさえあります。最後の3つは予後はよくありません。

(2) 疼痛、心血管状態および腹部膨満は、疾患の重篤さの度合いとして組み合わせて使われるべきです。悪化する腹部膨満は常に重要です。心拍数が増加あるいは60回（12~24時間）以上に上昇している平均的馬格の成馬は予後がよくありません。ばん馬は全てのタイプの疝痛になる傾向がありますが、診断することはとても困難です。軽度な疝痛のときでさえ、彼らはとても高い心拍数となり、著しい疼痛徴候を示さないかもしれません。心拍数の正常あるいは軽度増加は外科的損傷（小腸の絞扼を含む）を伴ういくつかの馬でみられるでしょう。時間の経過とともに、これらの症例では心拍数を増加させることが予期されます。

(3) フルニキシンメグルミンあるいはキシラジンのような鎮痛剤への反応は、疼痛を評価するうえで極めて重要です。もし疼痛が鎮痛剤の反復投与を必要とするぐらい重篤あるいは反応が乏しければ、生存の可能性は低いでしょう。

(4) 鎮痛薬の効果が減少しているときに、馬の予後进行评估することなしに鎮痛薬の投与を繰り返さないでください。内科治療によって生じた疼痛および心血管状態の改善を過小評価しないでください。フルニキシンメグルミンはかなり心血管の状態および粘膜の色を改善します。そして毒素による影響で、粘膜はその病気の進行のステージを表し、時には安楽死を考慮すべきであることを示唆するかもしれません。

(5) 疝痛による強い疼痛のため暴れて外傷を負った馬は消化管の絞扼を示唆し、もし他に別の裏づけとなる証拠が無ければ、安楽死を考慮に入れるべきです。

(6) 執拗な消化管内容の逆流および小腸の膨満を伴い、疼痛があつたり無かつたりするものの粘膜のうっ血およびその他のエンドトキシン血症の徴候を示す馬で、特にそれらが輸液療法およびフルニキシンメグルミンの投与にすぐに反応しない場合は、安楽死の対象となります。これらの馬が近位部の腸炎を有すとしても、その疾患の治療費の総額はすぐに開腹手術の治療費に近づくでしょう。

(7) 上の評価基準を満たすが、エンドトキシン血症の証拠はなく、バミューダグラスを採食していた馬はこれらの多くが内科治療で解決できるので、保存療法で大丈夫でしょう。

(8) 最後に、馬主にどの程度の受診が可能か意向を明確にしておくべきです。全ての内科治療を実施し切り、馬の血液循環状態が悪化し始めた後でなく、それは病気の経過の早い段階に行うべきです。

