



EQUINE DISEASE QUARTERLY

FUNDED BY UNDERWRITERS AT LLOYD'S, LONDON, BROKERS AND THEIR KENTUCKY AGENTS

JANUARY 2021
Volume 30, Number 1

●この号の内容	ページ
①時事解説	1
②国際情報	2
恥骨前腱断裂	
③国内情報	4
ビタミンE欠乏の影響	
飢餓馬への再給餌について	

Vol.30, No.1 (2021年1月号)

軽種馬防疫協議会ホームページ (<http://keibokyo.com/>) でもご覧になれます。
原文(英文)については <http://www.ca.uky.edu/gluck/index.htm> でご覧になれます。

エクワイン・ディーズ・クォーターリー（馬の病気に関する季刊誌）は、ケンタッキー大学獣医学部に所属するグルック馬研究センターが、ロンドンのロイズ保険会社、ブローカー、およびそのケンタッキーの代理店の資金提供を受けて、年に4回発刊している季刊誌であり、軽種馬防疫協議会がケンタッキー大学の了解を得て、本冊子の日本語版を作製しているものである。

時事解説

適切な栄養は、あらゆる種類のウマを生産し、飼養するために重要であるが、栄養不良や不適切な給餌管理は様々な健康障害のリスクを高める可能性がある。本号では、Clair Thunes 博士が飢餓馬の栄養補給に焦点を当て、また Carrie Finno 博士がビタミン E 欠乏症について取り上げている。いずれの記事も、不十分あるいは不均衡な栄養摂取による影響に焦点を当てている。

栄養失調は、一次的あるいは二次的なものに分けられる。一次的栄養失調は、飼料中に含まれる栄養素の 1 種類または複数が不十分である場合に発生する。飢餓は、飼料供給量が足りず、カロリー、タンパク質および栄養素が不足する場合に発生する可能性がある。ビタミン E などの特定の栄養素の一次的栄養失調は、不適切なバランスの給餌によって発生する。二次的栄養失調は、飼料が栄養的に適切であるが、他のいくつかの要因が栄養素の摂取または吸収に影響を与える場合に発生する。たとえば、給餌されていても口の外傷のために馬が食べることができない場合、飢餓が発生する可能性がある。二次的栄養失調は、特定の栄養素の吸収を妨げる飼料由来の物質または薬物によって引き起こされることがある。過剰な濃度の飼料中の亜鉛は、銅の吸収を阻害し、飼料中の銅含有量が適切にもかかわらず、成長過程のウマにおける銅欠乏症につながる。

栄養士の観点から、栄養失調の特定には飼料の評価が必要となる。これには、供される飼料の量と組成の測定が挙げられる。民間の飼料検査機関は、タンパク質、カルシウム、リンおよびいくつかの微量ミネラルなどの多くの重要な栄養素の分析を手頃な価格で迅速に提供する。一方で、セレン、ヨウ素およびほとんどのビタミン類は、専門の検査機関による分析が必要となる。栄養失調のほとんどは、数ヶ月から数年に亘る不適切な給餌の後にそれらの症状が現れるということをおぼろげに忘れてはならない。したがって、現在の飼料を分析することは、必ずしも過去の飼料を反映しているとは限らない。体内に蓄積された栄養素の変動および様々なミネラルやビタミンの安定性のため、検査機関に全血、血清または肝臓の提出が必要になる場合がある。サンプルを採取する前には、検査機関に相談し、必要なサンプルの種類と、サンプルを検査機関に送付する適切な条件（温度など）を確認する必要がある。Finno 博士は、血中ビタミン E のベースライン濃度が補給の必要性を示している可能性があるということを示している。しかし、血中濃度は多くの栄養素の状態を評価するのに役立たない。栄養素によっては、重大な栄養失調に直面しても、恒常性メカニズムによって、比較的一定の血中濃度を維持するからである。セレンなどの栄養素については、機能状態の指標は、血清セレン濃度だけよりも有用である可能性がある。給餌によって血中濃度が変動する栄養素であっても、血中濃度はウマの健康状態に関連付けて解釈できる場合にのみ有用である。検査機関は、血中ミネラルまたはビタミン濃度を評価するために、正常範囲を確立または参照しておくべきである。ウマの年齢および生理機能（妊娠、運動、成長）が栄養素の需要に影響を与えるため、理想的には、様々な生理状態にある正常かつ健康なウマの値の基準範囲を決めるべきである。残念ながら、ウマの血液成分の特定の生理状態における基準範囲は、ほとんど設定されていない。



MATT BARTON

ウマはしばしば繊細であると言われるが、非常に柔軟で、順応性もある。ウマは、食糧不足と同様に食糧過多に対して適応するよう進化してきた。短期間の食糧不足は栄養失調につながる可能性がある。餌が豊富であれば、再び体内に蓄える。通常、臨床疾患は慢性的な栄養失調の結果として臨床疾患は発症するだけである。本号における 2 つの記事が指摘しているように、過食および過栄養は有害になり得る。このため、たとえ栄養失調の是正を目的としていても、給餌の変更は徐々に行う必要がある。おそらく、馬の飼料の最適化は、カメのように遅い速さで行われ、ノウサギのように速くはない。

連絡先：Laurie Lawrence, PhD

llawrenc@email.uky.edu

859-257-7509

Department of Animal and Food Sciences University of Kentucky
Lexington, Kentucky

国際情報

2020年第3四半期

国際サラブレッド生産者協会、イギリスのニューマーケットにある国際健康情報収集センターとその他の諸機関から以下のウマの疾病の報告があった。

タイとマレーシアでは、アフリカ馬疫 (AHS) の発生を記録した。タイでは、8月 (ウマで1例) と9月 (飼育下のチャップマンシマウマで2例) に発生が報告された。マレーシアは、8月に初めて AHS の侵入を確認した (1施設の5頭のウマ)。両国で発生した感染動物は安楽殺となった。

風土病であるベルギー、フランス、ドイツ、イタリア、スウェーデンおよび米国は、馬インフルエンザの発生を確認した。本病は、ベルギー、フランス、イタリアで1件、スウェーデンで3件、ドイツで4件、米国では少なくとも9件が認められた。

腺疫は多くの国で風土病と見なされており、ベルギーで2件、カナダで1件、フランスで9件、オランダで12件 (1件は15例)、スイスで8件、米国では17州で41件 (ほとんどの州で複数例発生) の発生が報告されている。

馬ヘルペスウイルス1型 (EHV-1) 関連疾患は、ほとんどの国で風土病である。本病の症例は、フランス、日本、南アフリカ共和国 (RSA)、スウェーデン、スイス、英国および米国で確認された。

フランス、RSA および英国では、呼吸器疾患の単発発生が記録された。日本では、EHV-1による流産がワクチン未接種の牝馬1例に確認された。EHV-1による神経疾患が、スウェーデン (1例)、スイス (3件) および米国 (5州で7件、そのうちカリフォルニア州とメイン州では各2件) で報告された。多くは単発症例だった。

馬ヘルペスウイルス4型 (EHV-4) による呼吸器疾患は、フランス (20件で、ほとんどが単発症例)、日本 (1件で、ワクチン未接種馬8頭)、オランダ (5件で、1件は生後4～5カ月齢の子馬7頭) で確認された。スイスは、EHV-4による神経疾患の発生を報告した。

ベルギーと米国は、馬ヘルペスウイルス2型および/または5型の症例を確認した。ベルギーでは EHV-2 の感染が生後2か月齢の子馬1頭で診断され、また多数の2型あるいは5型感染症が米国の複数の州で診断され、そのうち何例かは呼吸器疾患を伴っていた。

アイルランドでは、アデノウイルス感染症が1頭の子馬で報告された。

米国は、馬伝染性貧血の発生を4件確認し、テキサス州で3件 (1件では2例)、ジョージア州で1件発生した。3件は、それぞれ1例ずつであった。

馬ピロプラズマ症が、フィンランド (1例)、RSA (風土病) ならびにスイス (1件) で記録された。

デンマークは、馬伝染性子宮炎の原因である *Taylorella equigenitalis* が3頭の種牡馬から分離されたことを報告した。

馬媾疹 (馬ヘルペスウイルス3型) が、アルゼンチン (サラブレッド種29頭による2件) と米国 (1例) で診断された。

ベルギーでは、2つの施設でレプトスピラ性流産の単発症例が確認された。フランスでは、レプトスピラによる回帰性ブドウ膜炎の種牡馬が1例診断された。

サルモネラ症が、スイス (2件) と米国 (10例、そのうち2例は血清型 C1、5例は血清型 D1、3例は未分類) で報告された。

フランスでは、ロタウイルスによる子馬の下痢症が19件確認され、その大部分は単発症例だった。米国では合計17例が診断され、その大部分はケンタッキー州の60～90日齢の子馬で、G3 および/または G14 遺伝子型が関与していた。

米国では、*Lawsonia intracellularis* による増殖性腸症が1例報告された。

カナダ (4件、すべて単発症例) および米国 (10州で17件、1件は10例の症例を含む) では、馬のネオリケッチア症 (ポトマック熱) の発生が確認された。

東部馬脳炎が、カナダ (2件、それぞれ1例) と米国 (11州で104例) で報告され、ミシガン州 (33例)、ウィスコンシン州 (20例)、フロリダ州 (13例) で非常に多かった。

ウエストナイル脳炎が、カナダ (1例)、フランス (3件、各1例)、ドイツ (8件)、ハンガリー (1件)、

イタリア（9件）、ポルトガル（1例）、スペイン（13件、3件は単発症例）および米国（7州で27例、一施設では4例）で記録された。

米国メリーランド州では、温血種で狂犬病が1例確認された。

スイスでは、ボルナ病が2件、アナプラズマ症が1件発生した。

水疱性口内炎は、2020年の第3四半期に米国で拡がり続け、以前に報告された5つの州に加えて、アーカンソー州、ミズーリ州ならびにオクラホマ州にまで拡大した。合計198件のウマにおける発生が記録され、全てがインディアナ血清型によるものであった。

米国では、*Rhodococcus equi* 関連疾患が確認された。

恥骨前腱断裂

恥骨前腱は、骨盤上縁から伸びて、腹筋に結合し、腹部や腹腔臓器を支持する。牝馬では、恥骨前腱が部分的あるいは完全に断裂することがあり、それに伴って腹壁筋も断裂することがある。恥骨前腱断裂は、一般的な疾患ではないが、妊娠後期における重篤な疾患で、予後不良であり、牝馬や胎子が死亡することもある。

恥骨前腱断裂の正確な原因は不明であるが、過去に多く出産してきた高齢の経産馬、晩馬、双胎妊娠馬、水腫（尿膜水腫あるいは羊膜水腫）などの胎盤異常の牝馬に認められることが多い。

恥骨前腱断裂を呈する牝馬は、疝痛様症状を示し、心拍数や呼吸数の上昇が認められ、動きが鈍くなったり横臥したりする。腹側腹部（下腹部）の形状変化が最初に気付かれ、続いて乳房から胸部にかけて急速に進行する腫脹（浮腫）が認められる。乳房は腫脹し、乳頭は下方ではなく頭側を向き、血液が滴ることがある。腹側腹部を触られるのを嫌がるが多い。骨盤が傾き、尾根を挙上し、木馬様姿勢（開張姿勢）をとる牝馬もいる。短期間で死亡する牝馬もいる。恥骨前腱断裂は確定診断が難しく、通常、特徴的な臨床症状に基づいて診断される。

恥骨前腱断裂の牝馬に対する治療法は様々である。治療法は、断裂の程度、牝馬の疼痛をコントロールできるかどうか、妊娠のステージによって異なる。牝馬や子馬の相対的価値も考慮されることがある。腱を外科的に整復出来ないことから、恥骨前腱が完全断裂した牝馬の予後は悪い。一般的に保存療法は、馬房内休養、腹部をサポートするための注意深い「腹帯」の使用、種々の薬剤を用いた疼痛緩和などがある。子宮を収縮させずに機能を維持するために、プロゲステンが投与されることがある。腹部超音波検査を頻繁に実施して胎子の心拍数や活動を観察し、胎子にストレスがないかを検出するための注意深いモニタリングが必要である。

治療法を選択する際、妊娠のステージが重要である。牝馬が出産間近（妊娠330日あるいはそれ以降）場合には、陣痛誘発あるいは帝王切開が選択されることがある。陣痛誘発を行う場合には、牝馬は腹筋の収縮がほとんどあるいは全くできないため、分娩を補助しなければならない。子馬の娩出が成功したとしても、新生子敗血症などの問題発生の危険性が高いことが考えられる。初乳の補給が必要になるかもしれない。乳房が著しく腫脹し、子馬が乳を飲めないことがある。

恥骨前腱断裂が妊娠330日以前に発症し、かつ疼痛を管理できる牝馬に対しては、妊娠330日以降も胎子を維持するか否か決定しなければならない。子宮外での生命維持が可能となる胎子の成熟が妊娠最後の10日間に起こるため、この最後の期間は子馬の生存率を決定するうえで非常に重要である。疼痛をうまく管理できない牝馬に対しては、安楽殺を考えるべきである。

恥骨前腱断裂を発症し、出産あるいは帝王切開した牝馬は、再度出産させるべきではない。出産後生存した牝馬のなかには、難治性の手に負えない疼痛のため、安楽殺が必要となるものもいる。

連絡先：Erica Gee, BVSc, PhD, DipACT

e.k.gee@massey.ac.nz

+6463505328

School of Veterinary Science

Massey University

Palmerston North, New Zealand

国内情報

ビタミンE 欠乏の影響

ビタミンEは、ウマにとって必須栄養素である。この抗酸化物質は、酸化ストレスやフリーラジカルによる傷害を制限することで、正常な神経機能の維持に役立つ。最良のビタミンE供給源は、新鮮な青草である。青々と茂った牧草地で牧草を食べるウマは、ビタミンEを十分に摂取できることが多い。しかしながら、厩舎で繋養されるウマの多くは、ずっと牧草地にいるわけではない。牧草は収穫されるとすぐにビタミンE量が減少し、最終的には消失する。よって、たとえ最高品質の干草であってもビタミンEの必要量を満たさないであろう。ビタミンEが乏しい飼料で飼養されているウマは、著しい悪影響を起こすことがある。ビタミンEは、ウマの筋肉や神経機能を正常に維持するのに役立つ。ビタミンE摂取不足は、以下の3つの特定疾患の原因となる。(1) ウマ神経軸索ジストロフィー／変性性脊髄症 (eNAD/EDM)、(2) ウマ運動ニューロン疾患 (EMND)、(3) ビタミンE 欠乏性ミオパシー (VEM)。これらの疾患は、一般的に臨床症状、他の疾患の除外、血中ビタミンE濃度が低いことに基づいて診断される。

ウマ神経軸索ジストロフィー／変性性脊髄症は若齢馬に発生し、遺伝性素因がある。罹患馬は、両前肢が離れ過ぎる（あるいは近過ぎる）肢勢、縁石や坂道をうまく歩けない、あるいは歩行時や急旋回時に歩様が不安定になる。本病の症状は様々であり、軽度のパフォーマンスの低下を呈すウマや、その一方で重度に衰弱するものもいる。変性のはっきりとした原因は不明だが、それを明らかにするためには、遺伝と生後数年における栄養との特異的な相互作用の検証が必要である。

Finno 研究所の研究者達は、eNAD/EDM の遺伝子検査を開発している。遺伝子検査が利用可能になるまで、規則正しく牧草地に放牧されないウマ、特に妊娠馬や新生子馬に対するビタミンEの補給が推奨される。この方法によって本病を治せるわけではないが、子馬が生後早い段階でビタミンEが補給された場合には、神経症状は軽くなるように思われる。

ウマ運動ニューロン疾患は、一般的に18ヵ月以上の期間に亘ってビタミンE欠乏した高齢馬に発生する。本病は、全ての筋肉に直接的に神経信号を送る神経である下位運動ニューロンに影響を及ぼす。下位運動ニューロンの欠如は、支配下の筋萎縮を招き、最終的には本病の特徴である虚弱や体重減少などの臨床症状につながる。罹患馬は頭頸の下垂が認められたり、長期間横臥したりすることがある。コーネル大学における研究は、EMND 罹患馬の約40%がビタミンE補給によって改善し、40%が症状は安定するが外貌異常（筋萎縮）を呈し、残りの20%は症状が進行するということを示した。

ビタミンE欠乏性ミオパシーは、一般的に短期間ビタミンEが欠乏したウマに認められる。罹患馬は、筋力低下、筋肉中ビタミンE濃度の低値、骨格筋内におけるミトコンドリア（細胞の「発電所」、エネルギー貯蔵装置）の変化を示すが、神経障害の兆候を示さない。適切なビタミンE補給によって、罹患馬は一般的に3ヵ月以内に回復することが可能である。

現在、ビタミンE欠乏に関連した疾患であることが明らかな疾患はこれらのみである。現時点では、ウマのビタミンEの代謝、適切な投与量、あるいは他の神経学的疾患の予防または治療における実際の効果について何も分かっていない。ヒトでは、ビタミンEを代謝する酵素が治療薬についても約50%を代謝する。そのため、もしウマが複数の治療を受けている場合には、ビタミンEの補給は潜在的に他の薬



ビタミンE欠乏によるウマの神経軸索ジストロフィー／変性性脊髄症 (eNAD / EDM) による異常な姿勢
Carrie Finno

剤の効果を変えてしまうかもしれない。それ故に、他の神経疾患に関してはビタミン E 補給が必ずしも有害でないかもしれないが、効果的でもないと思われる。

ビタミン E 欠乏によるほとんどの疾患に対して効果的な治療法がないため、予防が重要である。ウマが新鮮な牧草を食べることができない場合、ビタミン E を飼葉に加えて補給しなければならない。しかしながら、全てのビタミン E サプリメントが同じように造られているわけではない。ビタミン E 補給に関する詳しい情報は、カリフォルニア大学デービス校による Horse Report にある最近の記事を参照のこと。https://ceh.vetmed.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk4536/files/inline-files/Horse_Report_Fall_2018_web.pdf。ビタミン E の補給を開始する前には、血中ビタミン E 濃度の通常値を必ず測定するべきである。馬主は、ビタミン E 補給が必要かどうかをかかりつけの獣医師に相談し、個々のウマに最適な補給計画を策定するべきである。

連絡先：Carrie Finno, DVM, PhD, DACVIM (Large Animal)

cjfinno@ucdavis.edu

530-752-2739

UC Davis School of Veterinary Medicine

Davis, California

飢餓馬への再給餌について

飢餓馬をケアする立場にいと、馬好きなら誰でも感情的な状況に陥る可能性があることに気付かされる。まず初めに思うことは、十分な栄養を提供することを含め、ウマを完全な健康体に戻すためにできる全てのことをしたいと願うことだろう。不幸にも、ウマに沢山食べさせたいと願うことは、リフィーディング症候群という悲惨な結果をもたらす可能性があり、安楽殺が必要となる場合もある。無制限に給餌したくなりがちではあるが、飢餓馬に餌を与える場合、正しい方法ではない。

ウマは、体内における多数の代謝プロセスの燃料として、体内に貯蔵している不活性型炭水化物と脂肪に依存している。これらの貯蔵は、給餌することで絶えず補充される。飢餓馬では、これらの貯蔵が枯渇するため、代わりにタンパク質がエネルギーとして利用される。体内における全てのタンパク質は、重要な機能に貢献しており、エネルギーを供給する目的で貯蔵されているわけではない。この状況において、体はエネルギーとして使用されるタンパク質源を選ぶことができない。したがって、タンパク質がエネルギー源として燃焼されると、骨格筋や重要な臓器に悪影響が出る。

飢餓馬がリフィーディング（再給餌）され、特にブドウ糖などの炭水化物を摂取すると、血中インスリンが増加する。これにより、ブドウ糖は血液中から細胞への移動が促され、それと共に電解質も移動する。その結果、リン、カリウムやマグネシウムなどの主要な電解質の血中濃度が低くなり、赤血球がエネルギー不足状態となる。このような赤血球は、様々な組織で酸素を適切に放出できず、心臓、腎臓ならびに呼吸器の機能不全を引き起こし、最終的には死に繋がってしまう。

調査研究では、飢餓状態のウマに非構造的炭水化物（NSC：nonstructural carbohydrate）の少ない飼料を使用してリハビリを行うと、インスリン応答が制限されるため、成功率が高くなることが示されている。干草を用いる場合、NSC 含有量を検査する必要があり、理想的に NSC 含有量は 10% 未満であることが望ましい。アルファルファは NSC 含有量が低く、十分量のマグネシウムとリンを摂取しやすいため、未検査の干草しか利用できない場合には、アルファルファを給餌することが推奨される。

該当馬で算出された 1 日あたりの必要可消化エネルギー（DE：digestible energy）の約 50% を超えない非常に少量の飼料を給餌するべきである。様々な調査研究で、異なる給餌プロトコルが用いられてきた。ある研究では、再給餌の最初の 3 日間において、算出された 1 日の DE 必要量の 50% にあたるアルファルファが与えられ、その後 4 日目と 5 日目で 75% に増やした後、6 日目に完全に 100% まで増やした。別の研究では、初日は一握りの干草を頻回に給餌し、その後ウマが馬栓棒越しに干草を食べなければならないように、

馬房の外に網で吊るした干草を与えた。この研究者達は、0.5 ポンドの完全飼料を導入し、どの給餌においても3ポンドを超えないようにして、3日毎に同量を増やした。

リフィーディング症候群は、早ければ再給餌の初日に発症するが、3～4週間明らかにならない場合もある。リハビリテーションを成功させる秘訣は、カロリーを制限した非常に少量の飼料から始め、NSC含有量が10%以下の飼葉や飼料を利用することにある。ウマに食べ物を惜しみなく与えたいという自然な欲求を抑え、これらのガイドラインを厳守することで、飢餓馬を健康体に戻せる可能性は最も大きくなるであろう。

連絡先：Clair Thunes, PhD
916-248-8987
clair@summit-equine.com
Summit Equine Nutrition LLC
Gilbert, Arizona

軽種馬防疫協議会

(<http://keibokyo.com/>)

日本中央競馬会、地方競馬全国協会、日本馬術連盟および日本軽種馬協会を中心に構成され、軽種馬の自衛防疫を目的とする協議会です。

(昭和 47 年 8 月 11 日 設立)

議 長 木所 康夫
事務局 長 小玉 剛資

事 務 局 〒 106 - 8401 東京都港区六本木 6 - 11 - 1
日本中央競馬会 馬事部 防疫課内
e-mail info@keibokyo.com
TEL 03 - 5785 - 7517 ・ 7518 FAX 03 - 5785 - 7526