



調教中の若い競走馬に特有な栄養必要量

スティーヴン・デュレン、Ph.D

概要

- 栄養要求量
1歳馬
調教中の1歳馬
成馬との比較
- 食餌の変化
粗飼料
穀物
- 特有の難題
消化不良
潰瘍
電解質
- 質疑応答



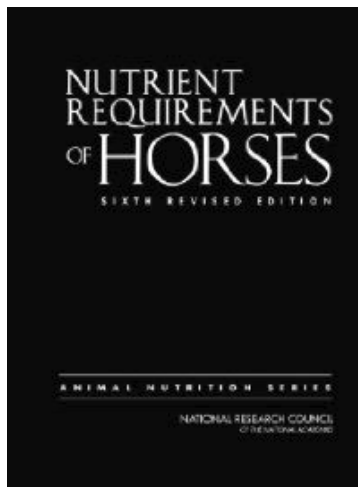
成長



成長 + 運動



栄養要求量



- 科学的に確立されている
- 国家研究会議 (NRC) – 米国
- 日本の馬用飼養標準 – 日本
- 栄養要求量は、サプリメントメーカーや飼料メーカーが決めているのではない
- 信頼できる飼養標準

栄養要求量

- 1歳馬の栄養要求量
- NRC、2007年
- 1歳馬
- 体重 = 387 kg
- 増体 = 0.29 kg/日
- 成熟時体重 = 500 kg



栄養要求量

- 1歳馬の栄養要求量
- 2つの重要構成要素
維持
成長
- 維持 – 増体なしに、組織を維持するのに必要な栄養
- 成長 – 組織を増やすのに必要な栄養
増体率によって変化



栄養要求量

- 1歳馬の栄養要求量
- 可消化エネルギー
19.2 Mcal/日
- 粗蛋白質
799 g/日
- リジン
34.4 g/日



栄養要求量



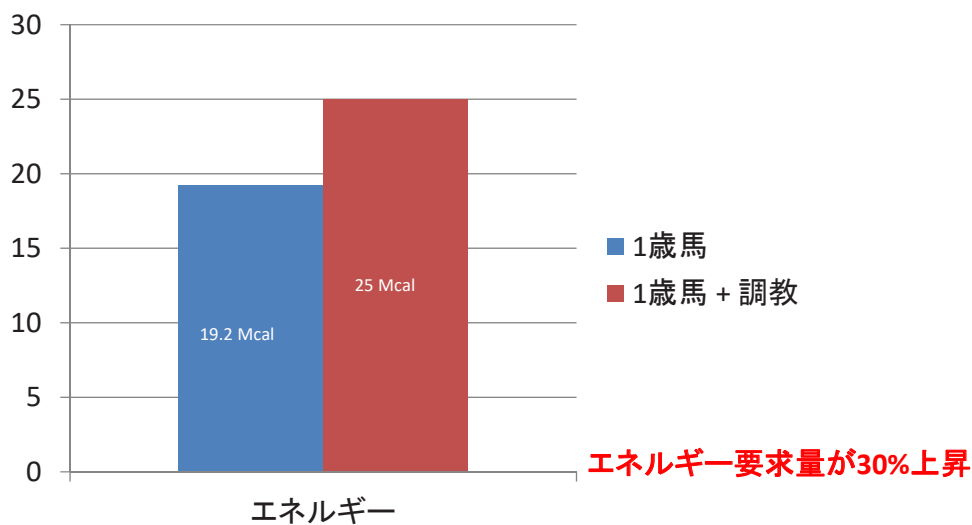
- 1歳馬の栄養要求量
- NRC、2007年
- 1歳馬
- 体重 = 387 kg
- 増体 = 0.29 kg/日
- 成熟時体重 = 500 kg
- プラス「中程度の運動量」

栄養要求量

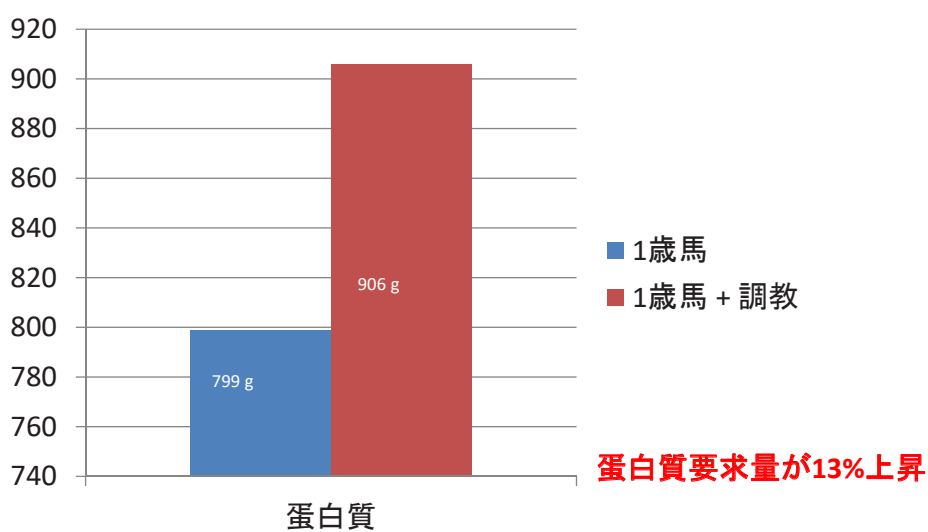
- 1歳馬の栄養要求量
- NRC、2007年
- 今度は、要求量の構成要素は:
 - 維持
 - 成長
 - 運動



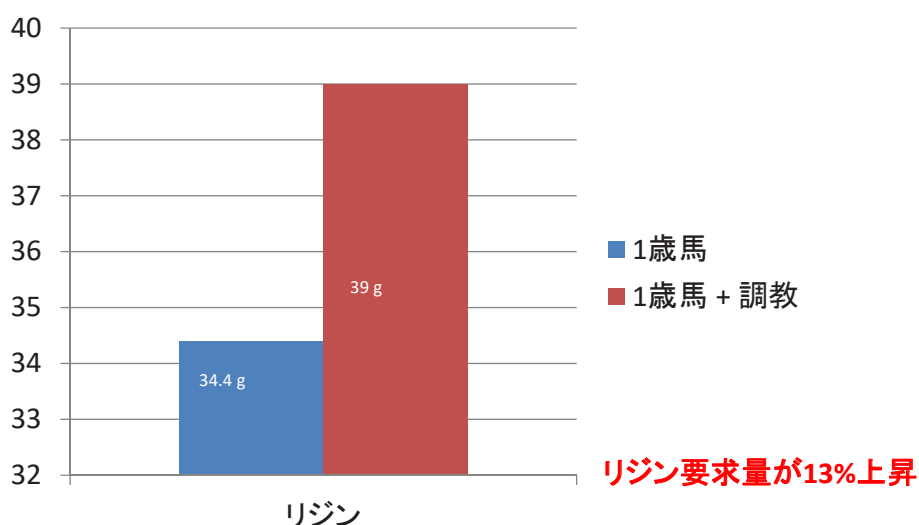
栄養要求量



栄養要求量



栄養要求量



栄養要求量 - 2歳以上の馬

24ヶ月、成長 - 体重 429kg											
DE	CP	Ca	P	Cu	Zn	Se	Mn	I	リジン	Vit A	Vit E
18.7	769	36.6	20.3	107.2	429	1.1	429	3.8	33.1	19289	857

成馬、非常に強い運動 - 体重 429kg											
DE	CP	Ca	P	Cu	Zn	Se	Mn	I	リジン	Vit A	Vit E
29.6	861	34.3	24.9	107.2	429	1.1	429	3.8	37	19289	857

24ヶ月、成長 + 非常に強い運動 - 体重 429kg											
DE	CP	Ca	P	Cu	Zn	Se	Mn	I	リジン	Vit A	Vit E
32.4	1090	36.6	20.3	107.2	429	1.1	429	3.8	46.9	19289	857

栄養要求量



- カルシウム要求量
- 成熟するとカルシウム要求量は低下する
- NRC 2007年 - 調教中の若い馬は、「成長」レベルのカルシウム量を維持
- カルシウム摂取量を多くしたにも関わらず、調教中の若い馬は、調教28 - 84日にかけて骨のミネラル量が失われた (Pagan et al., 2008)
- もっと研究が必要

食餌の変化

- エネルギー、蛋白質、リジンの要求量の上昇に対応するには - 給餌内容の変更
- 給餌内容の変更とともに、



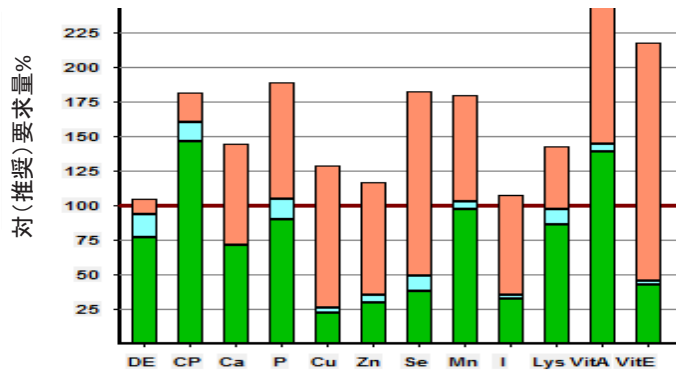
放牧時間の変更
馬房にいる時間
が増える



給餌計画の一例

1歳

体重 = 387 kg
増体日量 = 0.29 kg/日
成熟時予想体重 = 500 kg



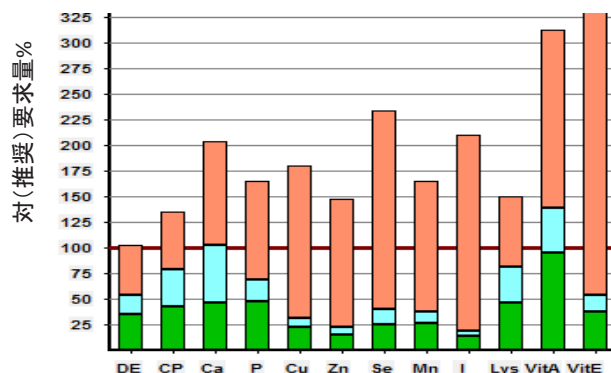
Legend
BN Grass Pasture
Oats
BN Balancer

7.5 kg 放牧草
1 kg 燕麦
1 kg バランサー

給餌計画の一例

1歳

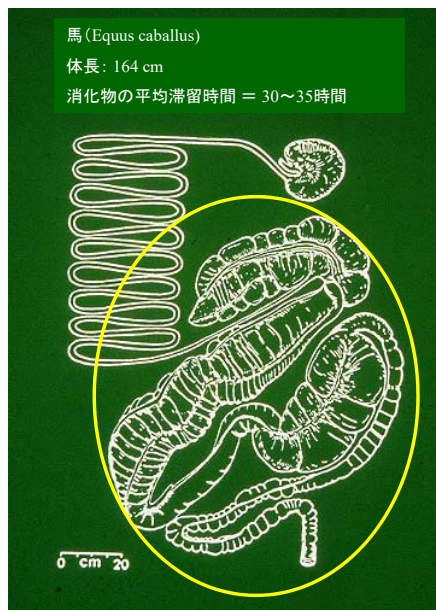
体重 = 387 kg
増体日量 = 0.29 kg/日
成熟時予想体重 = 500 kg
中程度の運動



Legend
Timothy Hay
Alfalfa Hay
WS Pre-Training

6 kg チモシー **穀物摂取量 2倍**
2 kg アルファルファ
4 kg 競走馬用飼料

食餌の変化



- 粗飼料の種類
- 1歳馬は放牧草に依存
- 調教中の1歳馬は乾草に依存
- 粗飼料は、大腸で微生物によって発酵される
- 粗飼料の種類が変わることで微生物に影響はあるのか？

食餌の変化

- 放牧草から乾草へ、という食餌の変化
- 植物の種類及び化学成分が類似であれば、細菌への影響はない
Grimm et al., 2016
- 粗飼料がもっと劇的に変わった場合については情報がない
 - 一過性の下痢
 - 一過性のガス増加/鼓脹症



食餌の変化



- 食餌の変化: 穀物が急に増える又は変わる
- 微生物に変化が起きる
– 繊維分解活動の低下、デンプン分解活動の上昇 – Julliard and Grimm, 2017
- 乳酸塩の増加、pHの低下

食餌の変化

- 食餌の変化が細菌の変化や下痢をもたらすならば、これは修正されなければならない
- 細菌の変化と下痢 – プロバイオティクスとプレバイオティクスで修正できる可能性がある (Hassel et al, 2017)
- 飼料やサプリメントに加えられる



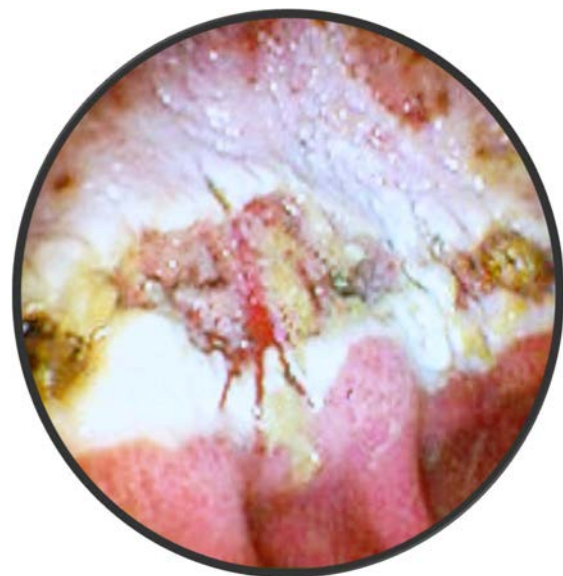
食餌の変化



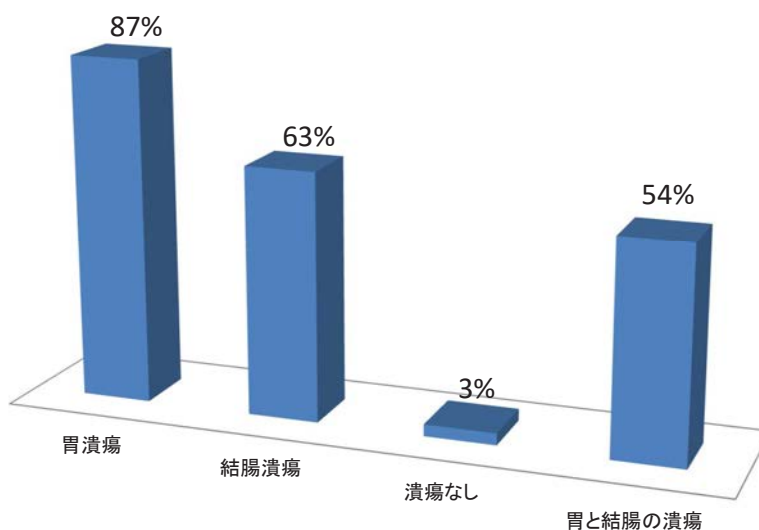
- 米国、香港、オーストラリア、ニュージーランドにおいて
- プロバイオティクス – 細菌を助ける
 - 生酵母培養物
 - pHを制御
 - 繊維消化性微生物を刺激
- プレバイオティクス – 大腸菌やサルモネラといった有害細菌を除去する
 - MOS
 - 非消化性の糖

食餌の変化

- 胃酸の問題
- 胃潰瘍 – 胃酸が原因
- 結腸潰瘍 – 大腸の酸性化が原因
- どちらも「競走馬」の管理の結果として起こり得る



潰瘍 - パフォーマンスホース



Pellegrini, 2005

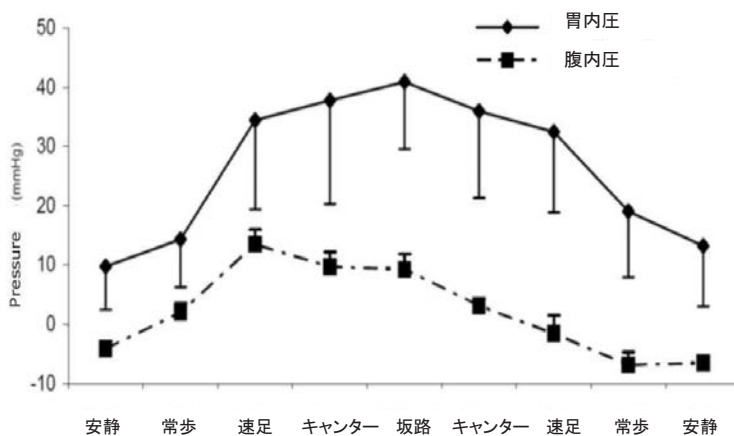
胃潰瘍 - 症状

- 急性又は再発性の疝痛
- 食欲低下又は「好き嫌い」が激しくなる
- 体重減少
- 被毛の変化又は毛づやが悪い
- 慢性下痢
- 成績不振
- 気質・行動の変化(攻撃的又は神経質な傾向を含む)
- 歯ぎしり/歯をくいしばる
- 腹帯を締める際に痛い/苦しい

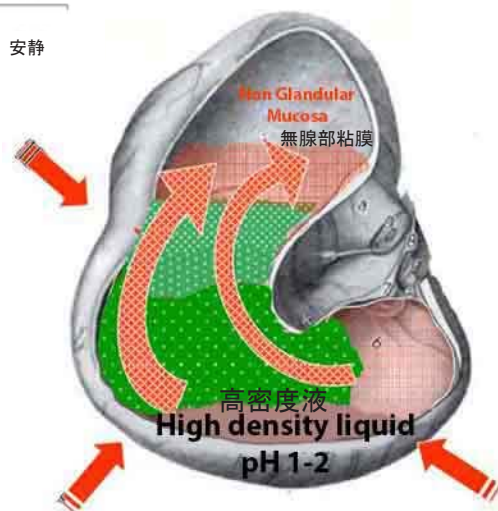
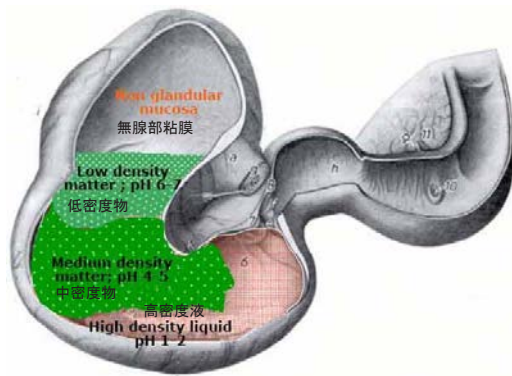


胃潰瘍の原因

- 絶食
- 「一食」ずつ与えられる飼葉
- 穀物が多い食餌
- 粗飼料が少ない食餌
- ストレス
 - 輸送
 - 馬房生活
 - 強い運動
- NSAIDsの長期使用



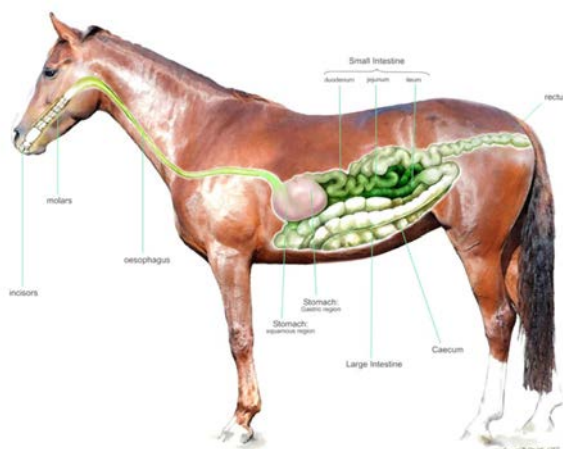
運動時の胃の圧力



唾液は緩衝剤である

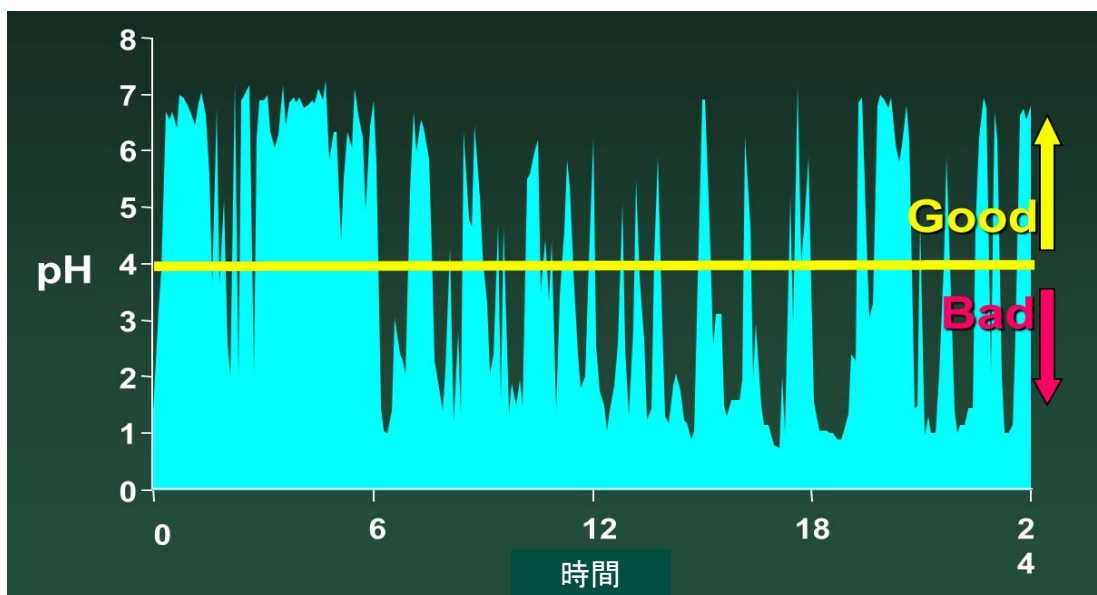
唾液は、胃酸の緩衝に役立つ - 咀嚼が増えるほど、より多くの唾液が出る

原料	咀嚼
燕麦 900g (床置き)	1000回
乾草 900g (床置き)	2000回
スイートフィード 900g (胸の高さ)	350-500回

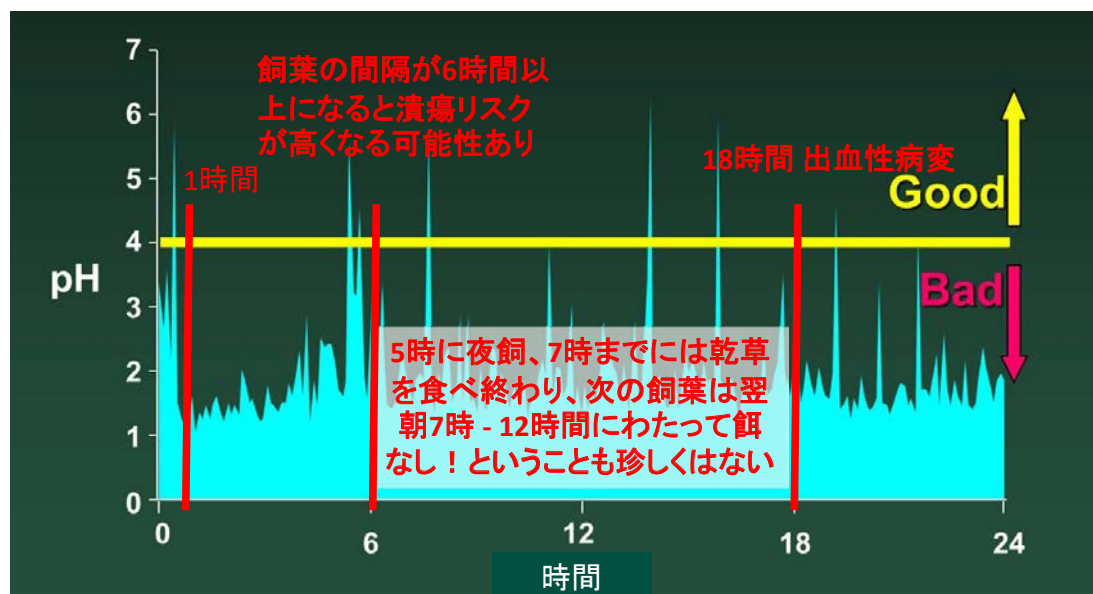


放牧で草を自由に食ませた場合 = 1日に60,000回

24時間の胃酸の変化: イネ科乾草を自由摂取

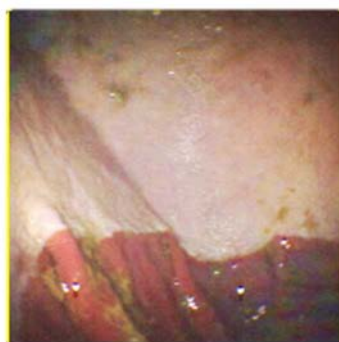


24時間の胃酸の変化: 飼料なし

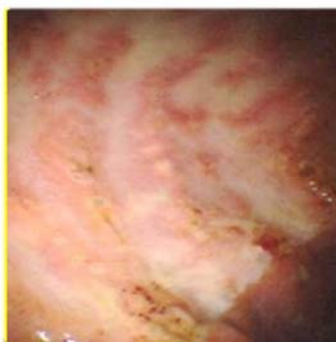


「一食」ずつ与えられる飼料

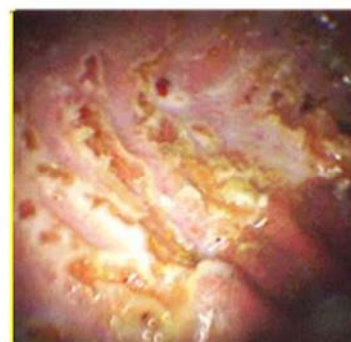
- 粗飼料が足りない
- 空(カウ)の胃は、強い酸性



0日目



2日目



4日目

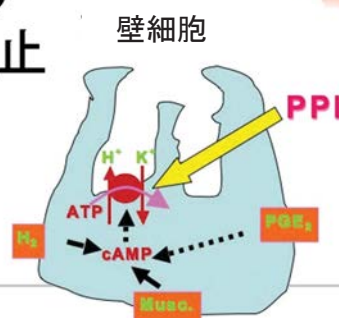
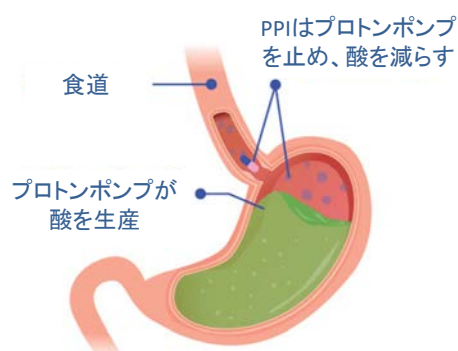
潰瘍－結腸

- 右背側結腸炎(RDC)
- 胃潰瘍よりも発生頻度は低い、より深刻である
- 症状
 - － 間欠性疝痛
 - － 嗜眠
 - － 食欲不振
 - － 発熱
 - － 下痢
 - － 脱水
 - － 腹部浮腫
 - － 血液検査上の変化
 - ・ 軽い貧血
 - ・ 白血球の毒性変化
 - ・ 白血球数が多い
 - ・ 血中蛋白質が低い
 - ・ 炎症性蛋白質が高い
 - ・ カルシウムが低い



潰瘍対策 - オメプラゾール

- 胃酸をブロック
- プロトンポンプ阻害剤が H^+K^+ を結合 - ATPaseポンプ
- ポンプをブロックすることで酸分泌を止める



潰瘍対策 - 管理

- アルファルファ乾草
- 米国テキサスA&M大学の研究 (Lybbert et al., 2007)
- アルファルファは、胃酸に対する天然の緩衝剤となった(カルシウム)。
- バミューダグラス乾草よりもアルファルファ乾草を与える方が、胃潰瘍発生率の抑制に効果的であった。
- できればアルファルファを5-6時間おきに定期的にと与えるとよい (Nadeau 2000)
- 1日中いつでも自由に粗飼料を食べられる状態にある馬の場合、咀嚼によって唾液が分泌されることも胃酸及び胃内容物に対する緩衝剤になる。



潰瘍対策 - 管理



- 穀物飼料は少量ずつ
何食にも分ける
飼葉を1日4回に
- 運動前に給餌する
- 可溶性炭水化物を減らす

脂肪添加
繊維添加
ビートパルプ添加

潰瘍対策 - 管理

- 飼料サプリメント
- 様々な新製品が出ている
- 制酸剤 – 胃酸を緩衝
- 酵母抽出物も役立つ可能性あり、消化を担う微生物を正常に保つことで後腸pHを安定させる
- オメガ3 (DHA)で炎症を抑える
- アミノ酸 – 蛋白質を作る要素、消化管全体を覆う粘液を健全に保つ助けとなる
- プレバイオティクス – 正常な微生物叢の安定化



潰瘍 - 結腸



- 治療
- 粗飼料を最大限に利用する
- 穀物の「食事」回数を増やす
飼葉を1日4回に
- 一食あたりの穀物の量は少なくする – 一食あたり2kgを決して超えないように

バイパスデンプン

食餌の変化 - 電解質

- 運動を行う馬は、発汗によって体熱をコントロールする
- 発汗によって、水分も電解質も失われる
- 必要な電解質を補うために馬は自主的に塩ブロックからの塩の摂取量を増やすだろうか？



食餌の変化 - 電解質



- 運動を行っている馬は、自ら塩の摂取量を増やして失われた塩分を補おうとはしない
- 運動を行っている馬は、維持時のナトリウム必要量の $\frac{1}{2}$ から $\frac{3}{4}$ しか摂取しなかった (Jansson et al., 1996)
- 飼料に電解質を加えて与えなければならない

電解質

- 新しい技術
- 馬の汗に含まれる電解質の量を真似たサプリメント
- 発汗量に応じて投与量を調節 – 運動強度
- 新たな添加物 – BCAA
 - 運動後の筋肉の分解を止める



まとめ



- 調教中の若い馬の栄養要求は:
 - 維持
 - 成長
 - 運動
- 幼駒や成馬よりも、栄養必要量が多い

まとめ

- 調教中の若い馬の高い栄養要求量を満たすには
 - 粗飼料の変更
 - 穀物飼料の変更
- 飼料の変更は、消化不良、下痢、潰瘍の原因となり得る
- 薬と飼養管理の双方から対策する



まとめ



- 飼養管理
- 給餌計画の変更は少しずつ行う
- 一食あたりの穀物は少量にする
 - 脂肪
 - 繊維
- 穀物給与の頻度を増やす
- 粗飼料は自由摂取させる
- 運動前に給餌する

まとめ

- 飼料サプリメントを有効活用
 - プロバイオティクス
 - プレバイオティクス
 - 潰瘍用サプリメント
- 若い馬が自主的に摂取する塩の量では、電解質要求量を満足できない



質問





(輸入元)

EBM  **Trading Japan KK**
Evidence-based Biotechnology and Machinery

(販売元)

E B M  **JAPAN**
Equine Business Management Japan, INC.

<http://www.ebmtrading.com>