

Hestens mavetarmsystem: Hvad sker der med foderet

Nanna Luthersson dyrlæge, Hestedoktoren



Mavetarmsystemet

- Hestens udvikling
- Hestens fordøjelsessystem
- Hvad er koblingen mellem kolik og foder
- Hvad kan vi gøre for at formindske risikoen for kolik?



Hvad er hesten for et dyr?

- Tilpasset et miljø med sparsomt foder – højt fiberindhold
- Udviklet en unik tyggefunktion, som sikrer udnyttelse af grove fibre
- Tilpasset et miljø hvor der er stort slid på tænder
- Stort behov for at tygge og søge føde (>10-15 t/dag)
- Specialiseret mave-tarmkanal som sikrer fordøjelse af fiberholdigt foder



Hestens udvikling



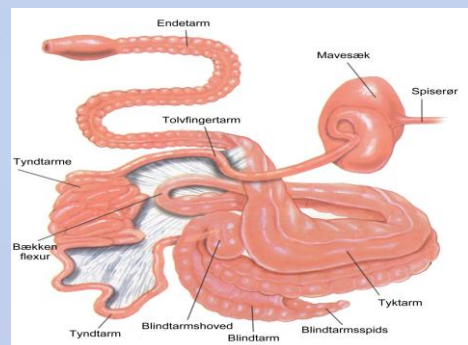
- De første "heste" var fremme for > 50 millioner år siden
- Dyr på størrelse med en hare
- Spiste sukkulente planter, især på blade på træer
- Korte tænder med krone = hund/menneske
- Udviklede sig gradvist til at æde og fordøje græs



Miljøændringer skabte en specialiseret mave-tarmkanal



- Opstod klimatiske ændringer for 50 millioner år siden
- Ændret vegetation
- => Udvikling af en bakteriel fordøjelse af fibre i hestens stortarm
- Anatomiske ændringer:
Gradvis forstørrelse af hestens stortarm (tyktarm og blindtarm), mens mavesæk og tyndtarm blev mindre



Mavesækken

Forberedelse af fordøjelsen –
 enzymer (pepsin), mavesyre
 (HCl) og mikrobiel
 fermentering



- Lille (8-10 l max)
- Hurtig tømning – 45 min
- Begrænset kapacitet- max 1,5 kg pr måltid (500 kg hest)
- Kontinuerlig syreproduktion (pH 1,5)

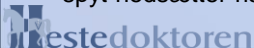


8

Spyt produktion, en vigtig del af fordøjelsen



- Produceres kun når hesten tygger
- Spyt indeholder vand og bikarbonat
- Blødgør foder inden det synkes
- Bikarbonat neutraliserer mavesyre
 = spyt nedsætter risiko for mavesår



Tyggefunktion afhænger af foder



1 kg hø/græs=
 3500 tyggebevægelser
 = 10-12 l spyt



1 kg korn /piller =
 800-1200 tyggebevægelser
 = 3 l spyt



Betydning af god tyggefunktion

1. Grovfoder skal findeles i mindre partikler
 Mindre partikler = øget overflade
 Mikroorganismer i stortarm kan bedre nedbryde
 fiberfraktionen
 = bedre udnyttelse af næringsstoffer
2. Mindre partikler = tættere fibermåtte i hestens
 mavesæk
 = bedre beskyttelse af mavesækkens hvide del

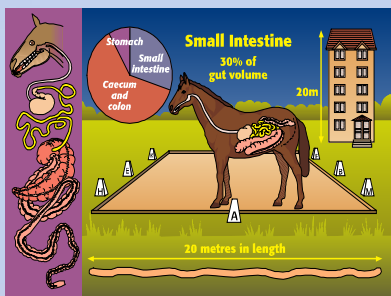


11



12

Tyndtarmen



Hestedoktoren

Tyndtarmens funktion



- Produktion af enzymer som nedbryder kulhydrater og proteiner samt fedt
- Optagelse af kulhydrater (sukker/stivelse), fedt og protein
- Kornbaserede produkter (plus olie) skal optages i tyndtarmen
- Skaber problemer i stortarmen pga fejlægning

Hvad er vigtigt?

- Kort længde: 20 m
- Hurtig passagetid: 2-3 h
- Lav produktion af enzymer sammenlignet med andre dyrearter

Hestens tyndtarm har en begrænset kapacitet

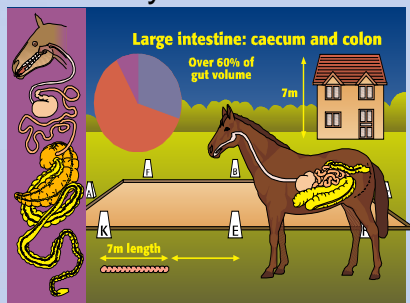
Hestedoktoren

Fordøjelse af kornsorter i tyndtarmen

| Type | Bearbejdning | Fordøjelighed i tyndtarm |
|-------|--------------|--------------------------|
| Havre | Hel | 83.5% |
| | Valset | 85% |
| Byg | Valset | 21.5% |
| Majs | Hel | 29% |
| | Knækket | 30% |
| | Mel | 45% |
| | Mikroniseret | 90% |

Hestedoktoren

Stortarmen: blindtarmen og tyktarmen



Hestedoktoren

Stortarmens funktion



- Mikrobiel nedbrydning / fermentering af plantefibre via bakterier, gærceller, protozoer
- Optagelse af næringsstoffer efter fermenteringen
- Ingen produktion af enzymer eller syre af selve tarmen
- pH: 7,0-7,5 (neutral)
- Passagetid: 24-48 timer

Hestedoktoren



Økosystem i stortarm – afhænger af foderet

| Timer efter fodring | Fiber 4 kg hø | Korn 2 kg byg |
|---------------------|---------------|---------------|
| 0 | pH 7.5 | pH 7.5 |
| 2 | pH 7.3 | pH 7.2 |
| 4 | pH 7.1 | pH 6.5 |
| 6 | pH 7.0 | pH 6.0 |

Mikroorganismer begynde at dø ved pH < 6,8



Hvorfor opstår problemer i stortarmen?

1. Vedvarende tab af mikroorganismer
(eks forkert fodring)
= nedsat foderudnyttelse = vægttab
2. Ubalanceret/forkert population af mikroorganismer
(eks antibiotikabehandling)
= øget risiko for kolik: gæringskolik, forstoppelse, diarré m.m.
3. Massivt og akut tab af mikroorganismer efter stort indtag af kulhydrater *(som forædning med græs eller korn)*.
Sværhedsgrad afhænger af dosis/mængde
 - Fejlgering => kolik
 - Fejlgering=> akut diarré / colitis
 - Fejlgering => forfængenhed

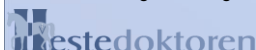


Nye behandlingsmuligheder

- Human: fæcestransplantation fået større opmærksomhed og givet lovende resultater ved visse sygdomme
- Pilotprojekt på heste med kronisk Fecal Water Syndrome = våd afføring/løb af tarmsaft
- Kliniske resultater: 70% forbedring 6 måneder efter behandling

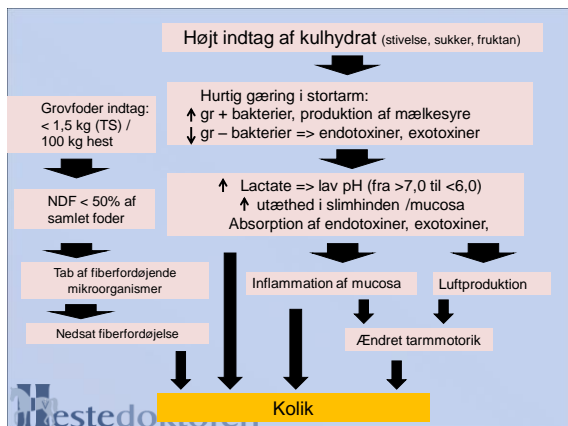
| 14 days | 28 days | 84 days | 168 days |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 30% (33%) sign. Improved (0-1) | 54% (58%) sign. Improved (0-1) | 54% (58%) sign. Improved (0-1) | 70% (75%) sign. Improved (0-1) |

- Muligt alternativ ved vedvarende føldiarré, fravænningsdiarré og kronisk diarré og andet???



Hvordan øger foderet risikoen for kolik?





Fodermæssige risikofaktorer for kolik (alle typer)

| Risikofaktor | Variabel | OR | Reference |
|------------------------|--|-----------|-----------------------|
| Kraftfoder (kulhydrat) | Fodret > 5 kg kraftfoder/dag | 6,3 | Tinker et al 1997 |
| | Fodret 2,5-5 kg kraftfoder/dag | 4,8 | Tinker et al 1997 |
| | Fodret > 2,7 kg havre/dag | 5,9 | Hudson et al 2001 |
| | Fodret ≥ 1 (2) g stivelse/ kg hest / måltid – risiko for mavesår | 2,6 (3,2) | Luthersson et al 2009 |
| | Ubehandlet korn – sammenlignet med varmebehandlet korn | 2,5 | Tinker et al 1997 |
| | Foderændring indenfor 14 dage | 2,6 | Hudson et al 2001 |
| Græs/fold | Ingen adgang til græs eller pludselig reduktion | 3,0 | Hudson et al 2001 |
| | Colon forstoppelse eller lejeændring af stortarmen – ingen adgang til græs | 30,2 | Hillyer et al 2002 |
| Grovfoder | Ændringer i grovfoder indenfor de sidste 14 dage | 9,8 | Cohen et al 1999 |
| | Ændringer i grovfoder indenfor de sidste 14 dage | 4,9 | Hudson et al 2001 |
| | Halm som eneste grovfoder – risiko for mavesår | 4,4 | Luthersson et al 2009 |

Konklusioner baseret på forskning

- Heste har en øvre tolerance for kulhydrat
 - Max 2 g stivelse pr kg hest pr dag
 - Max 1 g stivelse pr kg hest pr måltid

Luthersson et al 2009, Hudson et al 2001, Tinker et al 1997, Sykes et al 2015
- Heste har et minimumsbehov for grovfoder: mængde, intervaller og kvalitet:
 - 1,5% af kropsvægt, i tørstof pr dag – ikke halm
 - Udfodret med intervaller – mindst 3x dgl
 - Ændringer i grovfoder skal ske gradvist – mindst over 2 uger

Harris et al 2016, Luthersson et al 2009

Hvad er stivelse?

- Kulhydrat – energi i korn:
 - Havre 40% (letfordøjeligt)
 - Byg 50%
 - Majs 60%
 - Hvede 60-70%
- Fordel: Bruges i det anærobe stofskifte – hurtigt arbejde
 Ulempe: Øger produktion af mælkesyre i muskler og stortarmen
- Find den optimale balance – brug mindst mulige mængde, med størst udnyttelse

Hvor meget kulhydrat får min hest? 500 kg hest, fodret 2x/dag

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Fordelt på 2 måltider | Sukker/stivelse pr dag i kraftfoder |
| 10 kg hør | Havre: 2000x0,4=800 g/dag |
| 2 kg havre | Balancer: 2000x0,32=640 g/dag |
| 2 kg Balancer (32% sukker+stivelse) | Lucerne: x g/dag |
| 1 kg lucerne | Total: 800+640=1440 g/dag |
| | 500 kg hest – får |
| | = 2,88 g/dag |
| | = 1,44 g/måltid |
| | = Overskrider hestens øvre tolerance |

Viden om grovfoder

Animal Group 1 of 10 | The Animal Consortium 2016
 0618101501751011000000

Review: Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations

P. A. Harris^{1*}, A. D. Ellis², M. J. Fradinho³, A. Jansson⁴, V. Jullian⁵, N. Luthersson⁶, A. S. Santos^{7,8} and I. Vieweg⁹

¹Equine Studies Group, Massey University, Palmerston North, New Zealand; ²Department of Veterinary Clinical Science, Royal (Dick) Veterinary School, Edinburgh, UK; ³Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁴Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁵Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁶Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁷Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁸Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain; ⁹Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

- Samarbejde mellem dyrlæger/forskere fra flere lande
- Fælles anbefalinger om produktion og brug af grovfoder – baseret på nyeste forskning/videns
- Hvad betyder det for adfærd, sundhed, præstation mm.

Den vigtigste konklusion: Minimumsmængde af grovfoder

Eks 500 kg hest

Minimum 1,5% af hestens vægt i tørstof pr dag

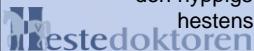
= 7,5 kg grovfoder pr dag – i tørstof

= Hø: 83% TS = 9,0 kg/dag

= Wrap 75%-65% TS = 10-11,5 kg/dag

(= Ensilage (våd wrap) 50% DM = 15 kg/dag) ☺

For lidt grovfoder eller grovfoder af dårlig kvalitet
= den hyppigste årsag til problemer i
hestens mavetarmkanal



Grovfoderets betydning

- Tyggefunktion – produktion af spyt
- Nedsat behov for korn (stivelse)
- Nedsat fermentering af kulhydrater i stortarmen – øget pH i colon og caecum
- Mere stabilt økosystem i hestens stortarm – nedsat risiko for kolik og diarré
- Øget motilitet i hestens tarmsystem – bedre tarmbevægelser og nedsat risiko for forstoppelser eller tarmlammelser
- Øget vandabsorption – nedsat risiko for dehydrering



Det behøver ikke at være
svært....



Hvad har hesten
brug for?



Husk på hestens udvikling og oprindelse!

1. Højt behov for fiberholdigt foder
2. Begrænset tolerance for sukker og stivelse
3. Små måltider
4. Foderindtag og tyggefunktion mange timer hver dag



Tak for opmærksomheden



nanna@hestedoktoren.dk



35