

FRAVÆNNEDE GRISES FYSIOLOGISKE ZINKBEHOV

HANNE DAMGAARD POULSEN & KAROLINE BLAABJERG

INSTITUT FOR HUSDYRVIDENSKAB, FOULUM



DET VED VI.....

...om zinks fysiologiske funktioner i kroppen:

Katalytisk – katalysator for enzym- og hormonsystemer
– integreret del af mange enzymer (metalloenzymer)

Regulatorisk – celledeling og –differentiering
– afkodning af DNA \Rightarrow mRNA \Rightarrow proteinsyntese

Strukturelt – stabilisering af cellemembraners struktur

Hvorfor er zink helt speciel for fravænnede grise?

..... OM DET FYSIOLOGISKE BEHOV

Ekstra stort behov hos unge dyr i vækst pga.:

- Nøglefunktion for mindst 200 enzymer
 - Stimulerer foderoptagelsen/appetit (?)
 - Fordøjelse og omsætning af næringsstoffer
 - Vækstprocesser
 - Immunforsvar
 - Cellevækst og helingsprocesser

Den labile (let tilgængelige) zinkpulje i kroppen er lille

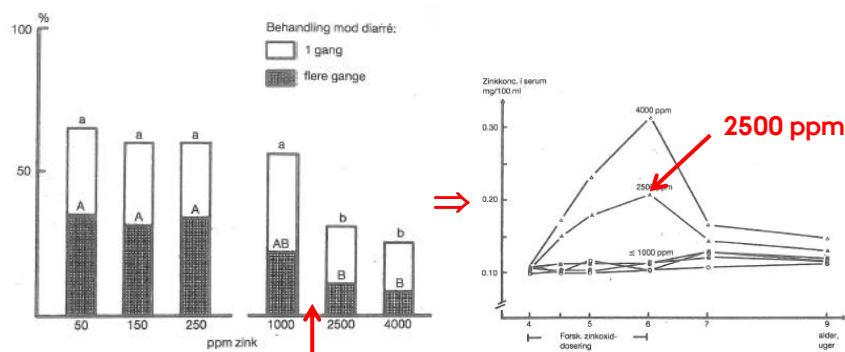
- Daglig tilførsel med foderet
- Zink-koncentration i foderet skal matche grisenes foderoptagelse
 - ⇒ ved nedsat foderoptagelse skal zinkkoncentrationen øges

Andet

- Mikrofloraen? Reducerer primært laktobaciller men ikke coli
- Vekselvirker med andre mineraler – positivt og/eller negativt
- Kompleksbindes af en lange række stoffer bl.a. fytat ⇒ nedsat fordøjelighed

3

...OM EFFEKT PÅ DIARRÉ, PRODUKTION OG ZINK I BLOD



2500 ppm ⇒ laveste forekomst af diarré, størst tilvækst og zink i serum

Sammenfald: ↑zink i serum, ↓diarré, ↑tilvækst

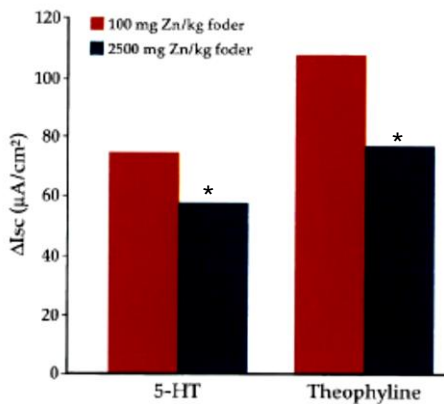
⇒ Vigtigt at zinkdoseringen øges markant ift. 100 ppm

Konklusion: Mellem 1000 og 2500 mg zink/kg foder i mellem 7 og 14 dage efter fravænnning.

Poulsen, 1989

4

...OM TARMENS FØLSOMHED OVERFOR TOKSINER

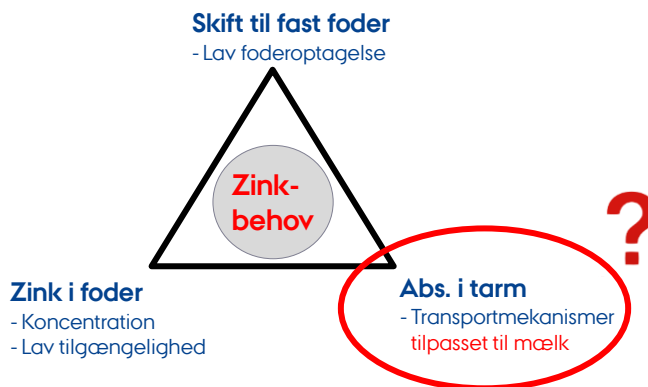


2500 ppm \Rightarrow \downarrow kloridsekretion
dvs. lavere følsomhed overfor
diarré-fremkaldende stoffer

(Carlson et al., 2004)

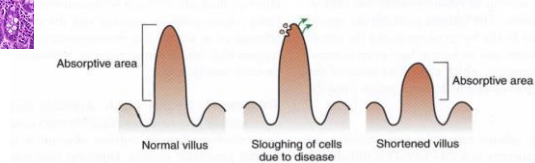
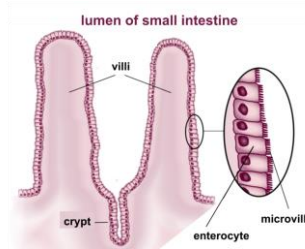
5

...OM FODERSKIFT MV. VED FRAVÆNNING

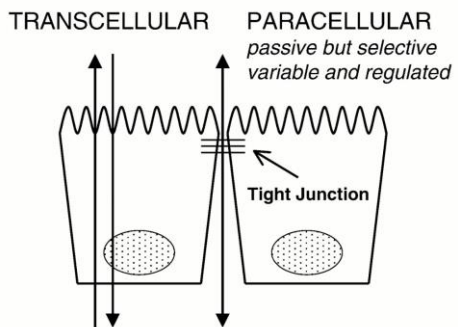
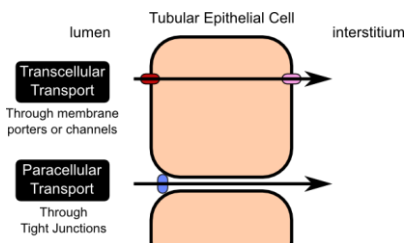


6

...OM ÆNDRINGER I TARMEN VED FRAVÆNNING



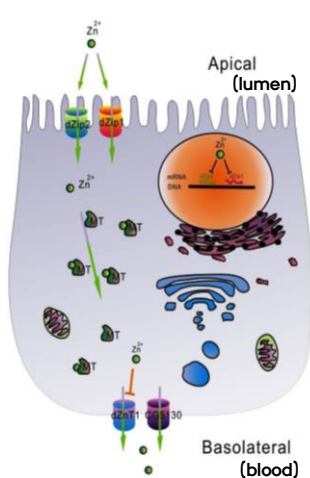
...ABSORPTIONSMEKANISMER FOR NÆRINGSSTOFFER: PASSIV OG AKTIV TRANSPORT



Gennem tarmcellen (aktiv transport vha. transportere)

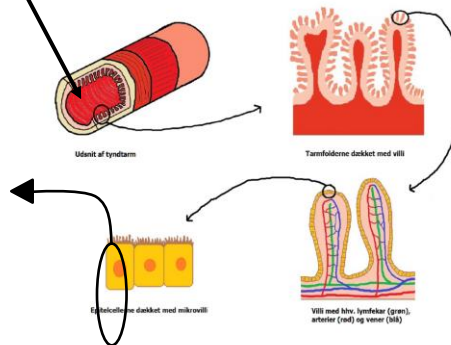
Mellem cellerne (paracellulær transport; passiv eller aktiv transport)

.....ABSORPTION AF ZINK I TARMEN



(Qin et al. 2013)

Zn på ionform, Zn^{2+} (ikke som ZnO , $ZnSO_4$ mv.)



To zink-transporter familier:

- Zip med 14 medlemmer (zink ind i tarmcellen)

- ZnT med 10 medlemmer (zink videre over til blodsiden)

Regulering af zinktransportere: Zinkindtag og alder?

Begrænset viden om zinktransportere i grisen

AKTUELT PROJEKT

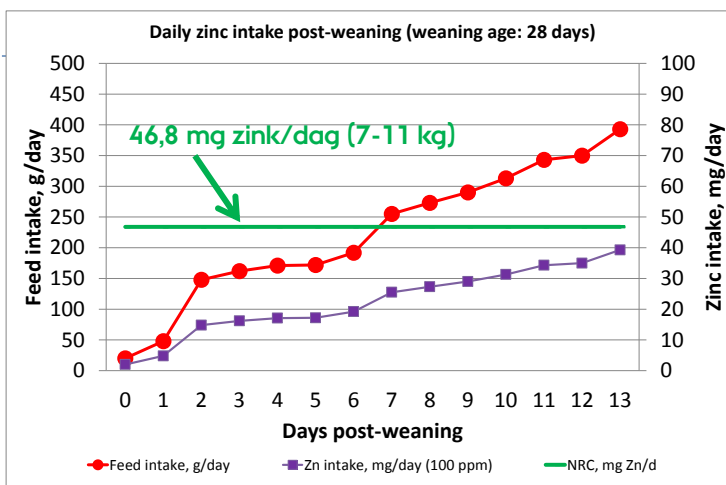
- > Hvilke zinktransportere findes i tarmen hos grise?
- > Påvirkes zinktransporterne af:
 - > Zinkindtag dvs. zinkkoncentration i foderet?
 - > Alder?
- > Senere skridt – kigges nærmere på *kobling* mellem regulering af zinktransportere og kendte fysiologiske responser (f.eks. zinkstatus)
 - > Zinkkoncentration i serum og tarmvæv
 - > Tarmens evne til at transportere zink
 - > Tarmens følsomhed overfor diarréfremkaldende stoffer
 - > Foderoptagelse, tilvækst, diarré

HVAD NU.....

- > Tilpasning af zinkindhold, der er afstemt ift. smågrisenes daglige fysiologiske zinkbehov og deres kapacitet og udviklet evne til zinkabsorption
 - Kapacitet for zinkabsorption (aktiv transport) falder efter fravænnning ⇒ passiv transport vigtig?
 - Føderets indhold af frie zink-ioner, Zn^{++} falder voldsomt ved skift fra mælk (fra casein-bundet til zink i foderstoffer, ZnO , fytat og andre, som er zinkion-bindere)
 - Fordøjelighed af zink er meget lav ⇒ ikke nok frie zink-ioner, Zn^{++} til at dække det fysiologiske zinkbehov ved 100 ppm zink (ZnO). Fokuspunkt: flere frie zinkioner.
- > Stort fysiologisk behov for zink
 - Stort vækstpotentiale – unge dyr med potentiale for stor daglig tilvækst
 - Atrofi af tarmceller (svind; henfald) ⇒ helingsprocesser kræver zink-holdige enzymer
 - Zinkmangel medfører nedsat daglig foderoptagelse
 - Zinkmangel udløser diarré
- > Fravænnede grise udvikler diarré pga. 'ubalance' mellem (1) daglig tilførsel, fordøjelighed og mobilisering ift. (2) det fysiologiske behov for zink
 - Tilsvarende eksempler: reproducerende søer: hvis de fodres for restriktivt/forkert (mangel på energi og næringsstoffer/mineraler); malkekøer og mælkefeber (calciummangel)
- > Tilpasning af grisens egne absorptions-mekanismer tager tid ⇒ Vi skal kompensere via foderet.

11

BEREGNINGER AF FODER- OG ZINKOPTAGELSE (NRC, 2012)



....46,8 mg/dag kræver, at grisene æder 468 g foder/dag ved 100 mg zink/kg.
Det gør de ikke!

Blaabjerg et al., unpublished

BEREGNET DAGLIG INDTAG AF ZINK FØR OG EFTER:

> Før fravænning (sidst i laktationen):

> 1,1 kg mælk/dag * 6 mg Zn/kg mælk = **6,0** mg zink/dag

> Efter fravænning (de første dage):

> 0,050 kg foder/dag * 100 mg Zn/kg foder = **5,0** mg zink/dag

> Ser umiddelbart ikke så galt ud – hvis 'alt andet er lige'. Men hvad med fordøjeligheden af zink?

> Før fravænning (sidst i laktationen):

> 1,1 kg mælk/dag * 6 mg Zn/kg mælk ^{Mælk} * 73%) = **4,8** mg zink/dag

> Efter fravænning (de første dage):

> 0,050 kg foder/dag * 100 mg Zn/kg foder ^{Foder} * 20%) = **1,0** mg zink/dag

Ubalance mellem 'tilførsel' og 'fysiologisk behov'.

Hvordan gen-etablerer vi balancen?

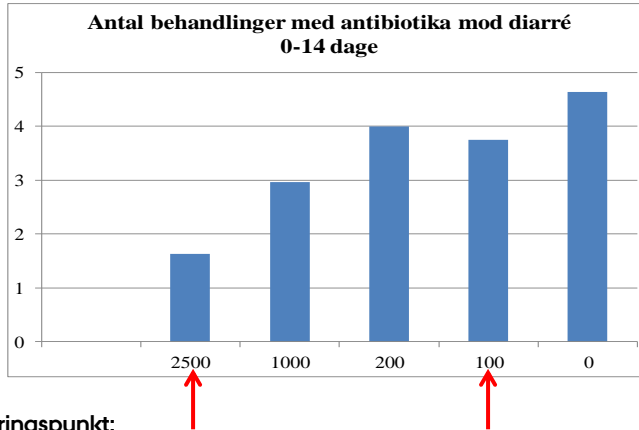
13

HVAD SKAL/KAN DER GØRES?

- > Tag udgangspunkt i det daglige zinkbehov (DK forsøg savnes)
- > Kende foderoptagelsen (daglig fodermængde) på dagsbasis
- > Tilpasse foderets zinkkoncentration, så
zinkkoncentration * fodermængde = det daglige zinkbehov
- > Nedsætte foderets zinkkoncentration i takt med stigende foderoptagelse
- > Et reelt fysiologisk zinkbehov kan **ikke** erstattes af andre stoffer!
- > Indtil nu: 2500 ppm ZnO i 2 uger efter fravænning (1989)
- > **Kan garanteret sættes ned men hvor langt?**
- > **Mellem 1000 og 2500 ppm?**
- > **Mellem 7 og 14 dage? Gradueret nedsættelse.**

Hvad siger Niels Kjeldsens forsøgsresultater (næste indlæg)?

....Hvis højere zinkdosering forsvinder?



Bekymringspunkt:

Fysiologisk zinkbehov vil ikke blive dækket pga. den lille foderoptagelse
Frekvens af diarré og behov for behandling med antibiotika vil stige alt andet lige
Velfærd?

Poulsen, 1989

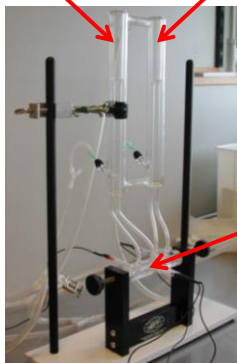
TAK FOR DELING AF PASSIONEN FOR ZINK MED MIG 😊

Dorthe Carlson
Karoline Blaabjerg
Laboranter og teknikere

Janet King, UC Davis, USA:
'Since pharmacological zinc doses are unlikely to enhance growth, a growth response to supplemental zinc can only be interpreted as pre-existing zinc deficiency.'

Det giver mod på at fortsætte
'kampen for 'nok' zink til
fravænnede grise' og forstå
mekanismerne.

Lumensiden Blodsiden



16