



NAVLEBROK KAN IKKE UDRYDDES VIA AVLEN

NOTAT NR. 1124

Det kan ikke betale sig at avle direkte imod navlebrok. Dette skyldes den store indflydelse af miljø kombineret med den generelt lave forekomst, begrænsede information om forskelle grisene imellem samt vigtigheden i forhold til avlsmålet. **Der følges regelmæssigt op på ny viden om den genetiske baggrund, der evt. kan ændre denne konklusion.**

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, AVL & GENETIK

FORFATTER: BIRGITTE ASK

UDGIVET: 12. AUGUST 2011

SIDST REVIDERET: 10. AUGUST 2016

Dyregruppe: Smågrise og Slagtesvin

Fagområde: Avl

Nøgleord: Navlebrok, Lyskebrok, Selektion, Arvelighed, Miljø

OBS: Dette notat er opdateret 10. august 2016. Opdateringerne er fremhævet med rødt.

Sammendrag

Specifik forebyggelse mod navlebrok bør foregå ved hjælp af miljømæssige tiltag på grund af den store indflydelse af miljø. Alternativt kan genetisk selektion rettes imod det egentlige avlsmål, nemlig dødelighed generelt, hvilket automatisk også vil inkludere navlebrok. Potentialet for genetisk selektion direkte imod navlebrok er tvivlsomt på trods af, at der findes genetisk variation. Dette skyldes blandt andet, at den genetiske variation er lav, indflydelse af miljø er stor, og (statistisk set) er forekomsten generelt lav. Pga. disse faktorer vil selektion imod navlebrok desuden koste på fremgangen i resten af avlsmålet. Fænotypisk selektion (udsætning) mod navlebrok praktiseres allerede.

Navlebrok er en lidelse med en prævalens på ca. 0-4 %, som i nogle tilfælde har både velfærdsmæssige og økonomiske konsekvenser. Dette er reflekteret i lavere tilvækst og højere dødelighed hos dyr med navlebrok. Navlebrok er ikke det samme som lyskebrok, og rent genetisk er det derfor vigtigt at skelne. Navlebrok kan opstå som følge af ukorrekt sammenvoksning af muskellag i bugen, eller at der kommer bakterier op i navlestrengen med infektion og bylder til følge. Navlebrok er en multifaktoriel, polygent nedarvet lidelse, og det vil sige, at både miljøfaktorer, så som besætning, hygiejne og bundmateriale i farestalden, kuld/hold, og genetik spiller en rolle. Der findes genetisk variation for navlebrok, hvilket blandt andet ses af raceforskelle, hvor der eksempelvis er set hyppigere forekomst af navlebrok i Duroc end i Yorkshire. Der er også fundet kromosomregioner med effekt på navlebroksforekomsten. Derudover er der fundet lave arveligheder for forekomsten af navlebrok på mellem 0,018 og 0,096, hvilket kombineret med en lav genetisk varians og forekomst betyder, at det er svært at reducere forekomsten af navlebrok gennem avl.

Baggrund

Navlebrok er en lidelse, der kan opstå som følge af ukorrekt sammenvoksning af muskellag i bugen, eller at der kommer bakterier op i navlestrengen med infektion og bylder til følge. På grund af de stigende økonomiske konsekvenser af grise med navlebrok får vi i avlen regelmæssigt forespørgsler på, hvorfor vi ikke løser problemet via avl. De stigende økonomiske konsekvenser af grise med navlebrok skyldes, at transportselskaberne har nedsat grænser for størrelsen af navlebrok hos de grise, der skal transporteres. Grise med for svær grad af navlebrok må derfor nu aflives i besætningen. Selvom de økonomiske konsekvenser er stigende, er der ikke tegn på, at forekomsten af navlebrok stiger generelt. Der er dog stor variation imellem slagtesvinebesætninger og forskellige perioder, hvor forekomsten typisk svinger imellem 0 og 4 % [1],[2]. Det kan derfor dreje sig om store antal og dermed relativt store økonomiske konsekvenser i produktionen. Forebyggende foranstaltninger i farestalden, såsom høj hygiejne og undladelse af generende strøelse, afkortning af navlestreng, jodtouchering ved fødsel, navletilplastring eller behandling med antibiotika [3],[4] kan medvirke til at reducere navlebrokproblemet, men i nogle tilfælde kun med begrænset succes.

Lyskebrok er ikke det samme som navlebrok, og det er derfor vigtigt rent genetisk at skelne imellem disse broktyper. Lyskebrok skyldes, at lyskekanalerne ikke lukkes tilstrækkeligt efter nedfald af testiklerne i pungen. Kastration lader til at øge risikoen for tarmfremfald [18].

Der udtrykkes jævnligt ønske om en genetisk løsning på navlebrok. KS-stationer og dyrlæger får mange henvendelser om problemer med netop navlebrok, og det er ikke ualmindeligt med forespørgsler på f.eks. skift af ornerace, krydsningsorner eller identifikation af kausale gener. Fødevarestyrelsen i Danmark opfordrede i 2010 også til, at man forebygger navlebrok gennem avl [5], selvom forskningen viser, at det vil have større effekt at forbedre hygiejnen [6].

Spørgsmålet her er derfor, om det er muligt og rentabelt at selekttere imod navlebrok og i så fald, hvordan det bør gøres. I DanAvl er den nuværende strategi at udelukke dyr, der selv har navlebrok, fra videre avl.

Materiale og metode

En vurdering af potentialet for selektion imod navlebrok er blevet foretaget baseret på et litteraturstudie og sammenhold af litteraturen med kvantitativ genetik- og -avlsteori.

Resultater og diskussion

Race- og orneforskelle

Genetisk variation, det vil sige forskelle i grisenes genetik, er nødvendig for at kunne avle imod navlebrok. Nogle gange observeres der raceforskelle i forekomsten af navlebrok, hvilket antyder, at der findes genetisk variation. F.eks. har man i et stort engelsk studie fundet, at Landrace havde 0,16 % grise med navlebrok, mens Yorkshire havde 0,05 % grise med navlebrok [7]. Herudover har et amerikansk studie fundet, at afkom efter Duroc-orner havde 2,1 gange større risiko for at udvikle navlebrok end afkom efter Yorkshire-orner [8]. Sidstnævnte studie var dog baseret på meget få dyr. Således var der kun 2 Duroc-orner med 378 afkom, og den gennemsnitlige forekomst af navlebrok var på 1,5 % (45 ud af 3.000 grise). Derudover skal det bemærkes, at generelle konklusioner med hensyn til racernes følsomhed for udvikling af navlebrok ikke er mulige, da forskellige populationer (f.eks. Amerikansk og Dansk Duroc) sagtens kan have helt forskellig følsomhed for udviklingen af navlebrok! Andre studier har også observeret forskelle i forekomsten af navlebrok hos afkom fra forskellige orner inden for samme race og antydte en mulig genetisk årsag. I en undersøgelse af 2.399 kuld fra én besætning fandt [9] eksempelvis, at enkelte orner havde 2-3 gange større forekomst af navlebrok end resten af ornerne. Selvom sådanne orne-forskelle kan have en genetisk årsag, er det dog ikke sikkert, at den kan udnyttes til avl imod navlebrok. Orneforskelle kan nemlig også skyldes en type af genetiske effekter, som ikke nedarves videre til den efterfølgende generation. Sådanne "ikke-arvelige" genetiske effekter findes f.eks. for lyskebrok [10].

Mange gener og påvirkning af miljø

Forskellige underliggende genetiske modeller for navlebrok er blevet undersøgt. Herunder om navlebrok skyldes et enkelt gen (monogent) eller mange gener i kombination med miljø (polygent, multifaktorielt) [11]. Ved afprøvning af forskellige genetiske modeller på data har [12] påvist, at navlebrok har en polygen, multifaktoriel baggrund, og at en reel fælles miljøeffekt (kuld miljø) førhen fejlagtigt er blevet forvekslet med en "Major-gene"-effekt. Det vil sige, at navlebrok er bestemt af mange gener med små effekter, og at såvel genetik som miljøfaktorer, så som besætning, hygiejne og bundmateriale i farestalden, og kuld/hold spiller en rolle. Den polygene baggrund understøttes af identificeringen af genmarkører i 10-19 kromosomregioner fordelt på 8 forskellige kromosomer med

signifikant effekt på risikoen for udvikling af navlebrok [13]. Navlebroks polygene, multifaktorielle baggrund betyder, at det er nødvendigt med arvelighedsundersøgelser for at vurdere muligheden for at selekttere imod navlebrok, og hvor meget man i så fald ville kunne opnå.

Navlebrok har en lav arvelighed

En del studier har undersøgt arveligheden af brok generelt samt af pung- og lyskebrok specifikt, men kun få har specifikt undersøgt arveligheden af navlebrok. I tabel 1 er arvelighedsgrader for navlebrok fra forskellige studier angivet. Generelt er der fundet en lav arvelighed (0,018 til 0,096), men et enkelt studie skiller sig ud med en moderat arvelighed på 0,25. Her skal bemærkes, at arveligheden er estimeret for en anden egenskab end i de andre studier, nemlig 'følsomhed for udvikling af navlebrok'. I denne egenskab udnyttes forskelle i følsomheden for udvikling af navlebrok imellem dyr, som ikke har navlebrok, og imellem dyr, som har navlebrok, mens for egenskaben 'forekomst af navlebrok' udnyttes udelukkende forskellen imellem dyr med og uden navlebrok. Dette betyder, at en eventuel, om end lav, genetisk fremgang ved selektion imod 'forekomsten af navlebrok' straks vil kunne observeres i afkommet. En eventuel genetisk fremgang ved selektion imod 'følsomhed for udvikling af navlebrok' vil derimod i langt mindre grad observeres som en formindsket forekomst af navlebrok.

Tabel 1. Estimerede arvelighedsgrader for navlebrok i forskellige internationale studier

Reference	Race	Egenskab	Genetisk komponent	Forekomst i %	Genetisk Variation	Arvelighedsgrad
[17]	Norsk Landrace	Forekomsten af navlebrok	Pattegris / slagtesvin	0,17	$1,1 \times 10^{-4}$	0,062
[11]	Tysk Landrace & Pietran	Forekomsten af navlebrok	Orne	0,02-0,10 & 0,02-0,08	Ikke signifikant (meget lav)	0,06±0,15 & 0,096±0,096
	Pietran		Pattegris / slagtesvin			0,018±0,031 & 0,041±0,019
[12]	Tysk Landrace & Pietran	Følsomhed for udvikling af navlebrok	Pattegris / slagtesvin	0,053 & 0,079	Ikke opgivet	0,246 & 0,245

Selektion imod navlebrok er nogle gange blevet foreslået som en mulig løsning baseret på arveligheder estimeret for lyskebrok-data, som varierer fra meget lave til meget høje i forskellige internationale studier: helt fra 0,012 til 0,15, 0,34 og op til 0,86 [14],[15],[16],[10]. Imidlertid tyder det på, at den genetiske korrelation mellem navlebrok og lyskebrok er relativt lav (henholdsvis -0,200 ±0,201 og 0,413 i Pietrain og Tysk Landrace). Dette antyder, at navlebrok og lyskebrok har forskellig genetisk baggrund, og at arveligheder for lyskebrok derfor ikke kan ekstrapoleres til navlebrok. Alt i alt kan det konkluderes, at navlebrok har en lav arvelighed, og at det derfor er svært, omend muligt, at selekttere imod navlebrok.

Kan det betale sig at selekttere imod navlebrok?

Spørgsmålet er nu, om det trods den svært opnåelige avlsfremgang for navlebrok alligevel vil kunne betale sig at selektere imod navlebrok. Det vil sige, hvor meget genetisk fremgang kan vi opnå for navlebrok i forhold til, hvor meget vi risikerer at tabe i fremgang for andre egenskaber i avlsmålet, og kan vi få det nødvendige antal og kvalitet af registreringer til at opnå denne fremgang.

Svaret er, at det i bedste fald er tvivlsomt, at det kan betale sig at selektere imod navlebrok. Der er groft sagt fire årsager til dette:

- i) den genetiske variation for navlebrok er meget lav, og forekomsten er – statistisk set – lav
- ii) der er en stor indflydelse af miljø
- iii) navlebrok registreres normalt som, at en gris har eller ikke har navlebrok
- iv) navlebrok er kun en brøkdel af det egentlige avlsmål

(i) Lav genetisk variation og forekomst:

Når den genetiske variation er lav, antyder det, at de genetiske forskelle imellem dyr er meget små, og at det dermed vil være svært at opnå genetisk fremgang. De genetisk bedste dyr vil nemlig ikke være ret forskellige fra de genetisk gennemsnitlige eller dårligste dyr. Registreringen af navlebrok som, at en gris har eller ikke har navlebrok, samt den relativt lave forekomst af navlebrok (statistisk set), er sandsynligvis medvirkende til, at den genetiske variation er meget lav. Med en lav arvelighed og forekomst kræves information fra et enormt antal slægtninge for at kunne selektere de bedste dyr og opnå genetisk fremgang. Det ville derfor principielt være nødvendigt at registrere navlebrok samt afstamning i produktionsbesætninger. Derudover vil det nok aldrig være muligt helt at fjerne navlebrok via avl, da en reduktion i forekomsten vil gøre det stadigt sværere at opnå yderligere reduktioner i forekomsten.

(ii) Stor indflydelse af miljø:

Miljøet har en langt større indflydelse på navlebrok end genetikken. Dette ses af den lave arvelighed for navlebrok, og et internationalt studie der har fundet en 2-3 gange så stor effekt af kuld miljø som af genetik [12]. Dette betyder tre ting, nemlig at a) det er svært at bestemme de genetiske forskelle imellem dyr, og dermed at udvælge de genetisk bedste dyr og opnå genetisk fremgang; b) genetisk fremgang kræver nøjagtige registreringer i meget stor skala; og c) miljømæssige forholdsregler burde give en større reduktion i forekomsten af navlebrok end avl. Følgelig burde en løsningsmodel for navlebrok – alt andet lige – fokusere på de miljøfaktorer, der påvirker navlebrok.

(iii) Registreringer: grisen har eller har ikke navlebrok:

Registreringen af navlebrok er unuanceret, og dette er problematisk, da genetisk selektion er afhængig af, at man er i stand til at estimere de genetiske forskelle imellem dyr. Der vil være en stor gruppe dyr, som ikke har navlebrok, og som det derfor er meget svært at skelne imellem.

Komplicerede statistiske metoder kan i nogen grad hjælpe, ved blandt andet at benytte information om forekomsten af navlebrok inden for familiegrupper, men effekten vil sandsynligvis være begrænset.

(iv) Navlebrok er kun en brøkdel af avlsmålet:

Et avlsmål reflekterer, hvad vi gerne vil opnå med avlen. Dette er normalt økonomisk fremgang, selvom også velfærdsmæssige forbedringer kan være et avlsmål. Det er selvfølgelig ønskeligt at reducere forekomsten af navlebrok i videst muligt omfang, men det reelt største økonomiske problem ved navlebrok er, at grisene dør eller skal aflives. Principielt er det økonomisk set uvæsentligt, om grisene dør af navlebrok eller f.eks. diarré. Det eneste væsentlige for den økonomisk fremgang er, at de ikke dør. Dette betyder, at det faktiske avlsmål er den generelle pattegrise- og slagtesvinsdødelighed.

Alt i alt betyder de første tre hovedårsager, at hvis nogen fremgang overhovedet skal kunne opnås, vil det være nødvendigt at (a) registrere navlebrok i produktionsbesætninger og (b) tildele en meget stor økonomisk værdi i avlsmålet. Problemet ved (a) er, at det vil være særdeles svært at få troværdige og korrekte registreringer samt, at produktionsdyrene er så fjerne slægtninge til avlsdyrene, at den ekstra information, der kan opnås om de genetiske forskelle imellem avlsdyrene, i høj grad udvandes. Konsekvensen af (b) vil være relativt store tab i økonomisk fremgang i de andre egenskaber i avlsmålet.

Det kan derfor ikke betale sig at implementere genetisk selektion imod navlebrok. Derimod arbejdes der i DanAvls udvikling netop nu på muligheder for yderligere selektion imod pattegrisedødelighed generelt. Her vil navlebrok forventeligt også blive inkluderet i den grad, det registreres som dødsfald. Det skal dog understreges, at eventuelt yderligere avlsmæssige tiltag imod pattegrisedødelighed stadig er langsigtede på grund af kompleksiteten.

Konklusion

Genetisk selektion imod navlebrok er ikke meningsfuldt, blandt andet på grund af den meget lave genetiske variation og forekomst, store indflydelse af miljø, de statistiske komplikationer forbundet med unuancerede registreringer, og at navlebrok kun er en brøkdel af det egentlige avlsmål. I stedet for genetisk selektion bør navlebrok specifikt forebygges ved hjælp af miljømæssige tiltag på grund af den store indflydelse af miljø. Et alternativ i fremtiden kan være at selekttere imod dødelighed generelt, hvilket forventeligt også vil inkludere navlebrok i nogen grad.

Referencer

- [1] Petersen, H.H.; Nielsen, E.O.; Hassing, A-G.; Ersbøll, A.K.; Nielsen, J.P. (2008): Prevalence of clinical signs of disease in Danish finisher pigs. The Veterinary Record 162: 377-382.
- [2] Mattson, P (2011): Prevalence of congenital defects in Swedish Hampshire, Landrace and Yorkshire pig

breeds and opinions on their prevalence in Swedish commercial herds. Master Thesis, Department of Animal Breeding and Genetics, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Sweden.

- [3] Vestergaard, K (2010): Navlebrok og lyskebrok – Navle- og lyskebrok ses med varierende hyppighed i de fleste besætninger. Videncenter for Svineproduktion, Landbrug og Fødevarer, 23. august, s.1-5.
- [4] Viekilde, K (2010): Ny behandling mod navlebrok viser lovende resultater. DanAvl Magasinet, juli, s.1-4.
- [5] Fødevarestyrelsen (2010): Udtalelse af 13. december 2010 om behandling af navlebrok hos svin ved anvendelse af elastrator. Det Veterinære Sundhedsråd – Generelle udtagelser.
- [6] Straw, B.; Bates, R.; May, G. (2008): Anatomical abnormalities in a group of finishing pigs: prevalence and pig performance. *J. Swine Health Prod.* 17: 28–31.
- [7] Walters, J.R. (2010): Have we forgotten about inherited disease? UPB Genetic World. AGBU Pig Genetics Workshop, Oktober, s. 79-86.
- [8] Searcy-Bernal, R.; Gardner, I.A.; Hird, D.W. (1994): Effects of and factors associated with umbilical hernias in a swine herd. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 204: 1660-1664.
- [9] Berruecos, J.M. (1980): Hypothesis on the occurrence of three hereditary defects (cryptorchidism, umbilical hernia and pseudohermaphroditism) in swine. *Veterinaria, Mexico* 11: 121-126.
- [10] Knap, P.W. (1986): Congenital defects inheritance of AI boars: genetic parameters and breeding value estimation procedures. *Livestock Production Science* 15: 337-352.
- [11] Beissner, B. (2003): Genetische Analyse von angeborenen Anomalien bei den Nachkommen von Besamungsebern. Inaugural-Dissertation, die Tierärztliche Hochschule, Hannover, Tyskland.
- [12] Thaller, G.; Dempfle, L.; Hoeschele, I. (1996): Investigation of the inheritance of birth defects in swine by complex segregation analysis. *J. Anim. Breed. Genet.* 113: 77-92.
- [13] Ding, N.S.; Mao, H.R.; Guo, Y.M.; Ren, J.; Xiao, S.J.; Wu, G.Z.; Shen, H.Q.; Wu, L.H.; Ruan, G.F.; Brenig, B.; Huang, L.S. (2009): A genome-wide scan reveals candidate susceptibility loci for pig hernias in an intercross between White Duroc and Erhualian. *Journal of Animal Science* 87: 2469-2474.
- [14] Magee, W.T. (1951): Inheritance of scrotal hernia in swine. *J. Anim. Sci.* 10: 516-522.
- [15] Mikami, H.; Fredeen, H.T. (1979): A genetic study of cryptorchidism and scrotal hernia in pigs. *Can. J. Genet. Cytol.* 21: 9-19.
- [16] Vogt, D.W.; Ellersieck, M.R. (1990): Heritability of susceptibility to scrotal herniation in swine. *Am. J. Vet. Res.* 51: 1501-1503.
- [17] Ranberg, I.M.A. (2007): Health traits in the breeding goal for Norsvin Landrace and Norsvin Duroc. Poster på EAAP, 26.-29. August, Dublin, Ireland.
- [18] Vestergaard, K. (2013): Navlebrok og Lyskebrok.

<http://vsp.lf.dk/Viden/Sygdom%20og%20behandling/Hudskader/Navlebrok%20og%20lyskebrok.aspx>.