

(YSuper Fe-MAX[®] als einzige Eisenbehandlung von Ferkeln

Nils Holmgren, Svenska Djurhälsovården, 532 87 Skara
Tore Framstad, Norges Veterinærhøgskole, PB 8146, 0033 Oslo

Einleitung

Ferkel brauchen mindestens 200 mg Eisen für ihre Hämoglobinbildung während der ersten drei Lebenswochen (1,2).über die Muttermilch erhalten sie lediglich 15-20 mg. Der restliche Eisenbedarf muss zugeführt werden.

Eine Methode, die sehr häufig angewendet wird, umfasst eine Injektion mit 200 mg Eisendextran für 1-5 Tage alte Ferkel. Dadurch werden ungefähr 20 Tagesdosen auf einmal zugeführt. Dies kann negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben, wie rein toxische Effekte wie auch ein gesteigertes Vorkommen von Ferkeldurchfall und Gelenkentzündungen. (3,4,5). Die tägliche Zufuhr von kleineren Dosen Eisen oral ist schonender, da die Aufnahme durch den Darm die Eisenmengen im Körper reguliert.

Frühere Versuche haben gezeigt, dass Ferkel schon am ersten oder zweiten Lebenstag damit beginnen Wasser zu trinken, da sie schon früh einen Bedarf an zusätzlicher Flüssigkeit als Ergänzung zur Saumilch haben. (6).

Das Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob die Zufuhr einer aminosäure chelatierten Eisenlösung (Fe-MAX) als einzige Trinkquelle ab dem ersten Lebenstag, zusammen mit Ferkelfutter, den Eisenbedarf von Ferkeln decken kann.

Material und Methoden

Die Untersuchung umfasste dreirassige Ferkel (LYxH) in einem ferkelproduzierenden Bestand mit 220 Sauen. Eine Gruppe von Ferkeln von 22 Sauen wurde von der Geburt bis zum Absetzen im Alter von 6 Wochen beobachtet. Nach einer durchschnittlichen Säugezeit von 21 Tagen wurden Sauen und Ferkel in zwei "Familienboxen" transferiert, mit 11 Würfen in jeder Box.

Der Versuch wurde als "Blindversuch" und mit dreigeteilten Würfen durchgeführt. Während des ersten Lebenstages wurden die Ferkel jedes Wurfs in drei grössen- und anzahlsmässig möglichst ähnliche Gruppen aufgeteilt. Durch Verlosung wurde entschieden, welches Drittel des Wurfs eine Eisenbehandlung in vorbestimmter Weise bekommen sollte. Die Ohren der Ferkel wurden markiert, um zweifelsfrei feststellen zu können, zu welchem Drittel des Wurfs ein Ferkel gehört. Der Bestand hat einen Code, der Ohrenmarkierung und Eisenbehandlung vorschreibt, zugewiesen bekommen. Dieser Code war für den untersuchenden Veterinär unbekannt bis der Versuch abgeschlossen wurde.

Eisenbehandlungen

Einem Drittel der Ferkel dieser Würfe wurde im Laufe der ersten 24 Stunden ihres Lebens 200 mg Eisen in Form von Pigeron[®] intramuskulär injiziert. Ein anderes Drittel bekam 52

mg Eisen (4 ml 50% Fe-MAX) im Laufe der ersten 24 Stunden oral verabreicht. Das dritte Drittel hat im Laufe der ersten 24 Stunden keine Eisenhandlung bekommen. Sämtliche Ferkel bekamen 3% Fe-MAX (0,78 mg Eisen/ml) im Trinkwasser von den ersten 24 Stunden ihres Lebens bis zum Absetzen. Dies war ihre einzige Wasserquelle während der Säugezeit. Die konzentrierte Fe-MAX-Lösung wurde verdünnt und mittels eines Medikamenten-Zudosieres (Dosatron[®]) zugefügt (Behälter hoch oben im Stall angebracht). 3%-ige Fe-MAX-Lösung wurde durch ein Schlauchsystem auf die Beckentränken (Selvan[®]) verteilt. In jeder Ferkelbox bekamen die Ferkel Fe-MAX-Lösung in einer selbsttränke (Bekentränke), was sechs Tränken je Familienbox entspricht. In beiden Systemen waren diese Tränken für die Sauen unzugänglich.

Erhebungen

Der durchschnittliche, tägliche Fe-MAX-Verbrauch wurde anhand der Verbrauchsmenge und der Anzahl der lebenden Ferkel berechnet.

Blutproben für die Bestimmung des Hämoglobinspiegels wurden im Durchschnitt 20 Lebenstag und beim Absetzen aus der Vena-jugularis entnommen.

Die Ferkel wurden im Laufe des ersten Tages, im Alter von durchschnittlich 10 und 20 Tagen sowie beim Absetzen gewogen

Statistische Berechnungen

Unterschiede bezüglich Durchschnittsgewicht und Hämoglobinwerte von Ferkel, die verschiedene Eisenbehandlungen bekommen haben, wurden mit Hilfe des t-Tests analysiert. Unterschiede bezüglich Sterblichkeit und Krankheitsfrequenz zwischen den Ferkelgruppen mit, verschiedenen Eisenbehandlungen, wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests analysiert.

Ergebnisse

Konsum von Fe-MAX

Fig.1 zeigt den durchschnittlichen täglichen Eisenkonsum in Form von Fe-MAX. Im Laufe der ersten Lebenswoche stieg der Eisenkonsum stetig bis 20-30 mg/Ferkel/Tag an. Während der zweiten und dritten Woche war der durchschnittliche Konsum relativ konstant, im Durchschnitt 27 mg/Ferkel/Tag. Nach der Übersiedlung in die Familienboxen, während der vierten und fünften Woche, stieg der Konsum stetig an und belief sich im Alter von fünf Wochen auf durchschnittlich 77 mg/Schwein/Tag.

Gewichtsentwicklung

Beim Absetzen fand man im Durchschnitt keine Gewichtsunterschiede zwischen Ferkeln mit unterschiedlichen Eisenbehandlungen. Im Alter von 10 Tagen waren aber die Ferkel, die nur 3% Fe-MAX über das Trinkwasser bekamen, durchschnittlich 0,3 Kilo schwerer ($p < 0,01$) als jene, denen in den ersten 24 Stunden eine einmalige Dosis von Fe-MAX oral sowie 3% Fe-MAX im Trinkwasser verabreicht wurde. Im Alter von 20 Tagen wogen die Ferkel, die eine Injektion mit 200 mg Eisen und 3% Fe-MAX im Wasser bekommen hatten, durchschnittlich 0,3 kg mehr ($p < 0,05$) als die Ferkel, die Fe-MAX oral sowie 3% Fe-MAX im Wasser verabreicht bekamen.

Hämoglobinbildung

Im Alter von 20 Tagen und beim Absetzen waren die durchschnittlichen Hämoglobinwerte der Ferkel, denen 200 mg Eisen injiziert wurde und die zusätzlich Fe-MAX 11-15 g/l bekommen haben, 15-18 g/l höher ($p < 0,001$) als bei den Ferkel, die nur Fe-MAX bekommen haben (Fig. 3). Die Ferkel, die Fe-MAX in den ersten 24 Stunden verabreicht bekamen, hatten keine höheren Hämoglobinwerte als die, die nur Fe-MAX im Trinkwasser bekamen.

Tabelle 1 zeigt die Anteile von Ferkeln mit unterschiedlichen Hämoglobinwerten in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Sämtliche Ferkel, ausgenommen eines, denen 200 mg Eisen injiziert wurde, wiesen im Alter von 20 Tagen und sechs Wochen Hämoglobinwerte auf, die über 100 mg/L lagen. Eine im klinischen Zusammenhang festgesetzte untere Grenze für Hämoglobin ist 80 mg/L. Von den Ferkeln die nur Fe-MAX im Trinkwasser bekommen haben, wurde dieser Grenzwert bei 10,1% der Tiere im Alter von 20 Tagen und 2% der Ferkel im Alter von sechs Wochen unterschritten. Von den Ferkeln, die Fe-MAX oral sowie Fe-MAX im Wasser verabreicht bekamen, war der Anteil der Tiere mit Hämoglobinwerten, die niedriger als 80 g/L waren, 7,1% im Alter von 20 Tagen und 10,5% im Alter vom sechs Wochen.

Sterblichkeit und Krankheit

Die Sterblichkeit war niedrig (2,5-7,9%) und zwischen den Gruppen gab es keine messbaren Unterschiede. Bei einem der 12 seziierten Ferkel wurde eine Dünndarmvaginisation festgestellt. In allen Behandlungsgruppen trat im Alter von 1-5 Tagen Durchfall auf. Die Durchfallfrequenz lag zwischen 17,1-22,1% und es gab kein Unterschied zwischen den verschiedenen Behandlungsgruppen. In der Gruppe, die in den ersten 24 Stunden 200 mg Eisen injiziert bekam, lag die Gelenksentzündungsfrequenz bei 11,8%. Bei den Gruppen, denen kein Eisen injiziert wurden, belief sich dieser Wert auf 2,5 und 2,6% ($p < 0,05$).

Diskussion

Der Verbrauch von 3% Fe-MAX lag bei durchschnittlich 21 mg/Ferkel/Tag während der ersten Lebenswoche. Dies entspricht etwa einer täglichen Verabreichung von 16 mg Eisen (Fig.1). Der Verbrauch war grösser als bei Norwegischer Landrasse üblich, jedoch weniger als bei reinrassigen Duroc-Schweinen (7). Figur 2 zeigt eine Gewichtszunahme von ungefähr 1,5 kg bis Tag 10. Um Blutmangel vorzubeugen, müssen Ferkel ungefähr 40 mg Eisen pro kg Lebendgewichtszunahme aufnehmen/Quelle?). Bezüglich des Konsums von Fe-Max und einem früher registrierten Ausnützungsgrad von dem aminosäure-chelatierten Eisen (7) bekamen die Ferkel durchschnittlich ausreichend Eisen in dieser Zeitperiode. In der zweiten Lebenswoche hat sich der Konsum bis insgesamt 196 mg/Ferkel gesteigert. Dies ist so viel wie bei der Norwegischen Landrasse üblich ist und ausreichend, um einen Blutmangel beim Durchschnittsferkel zu vermeiden (7). Der Konsum sank aber unerwartet während der dritten Lebenswoche auf insgesamt 179 mg/Ferkel. Versuche, sowohl in Schweden (6) als auch in Norwegen (7), bestätigen eine gesteigerte Flüssigkeitsaufnahme mit steigendem Alter. Es gibt keine direkte Erklärung dafür, warum die Ferkel in diesem Versuch während der dritten Lebenswoche weniger Fe-MAX-Lösung getrunken haben. Es ist jedoch möglich, dass die Sauen in dieser Zeitperiode mehr Milch produzierten. Der Verbrauch von Eisenslösung belief

sich auf ungefähr 55% von dem, was bei der Norwegischen Landrasse registriert wurde (7). Dies kann die niedrigen Hämoglobinwerte bei einigen von den Ferkel in Alter von 20 Tagen erklären. Während der vierten Lebenswoche stieg der Verbrauch auf 261 mg/Ferkel, was auch ungefähr 55% von dem entspricht, was bei der Norwegischen Landrasse (7) beobachtet wurde. Ein Grund für den niedrigen Konsum während dieser Zeitperiode könnte sein, dass die Ferkel in die Familienboxen übersiedelt wurden und am Anfang Schwierigkeiten hatten, die neuen Tränken zu finden. Während der fünften Lebenswoche stieg der Verbrauch von Eisenlösung auf 519 mg/Ferkel, was dem Niveau der bei der Norwegischen Landrasse beobachteten Aufnahme entspricht(7).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ferkel während der ersten und zweiten Lebenswoche durchschnittlich ausreichende Mengen an Eisenlösung tranken, aber zu wenig während der dritten und vierten Lebenswoche. Die Aufnahme während der ersten Woche war so gross, dass es nicht notwendig war, während den ersten 24 Stunden eine konzentrierte Eisenquelle oral zu verabreichen.

Figur 2 zeigt, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Absetzgewichten gab in den verschiedenen Behandlungsgruppen. Die injizierten Ferkel wiesen allerdings die grösste numerische Gewichtssteigerung auf. In zwei kürzlich durchgeführten Versuchen in Norwegen mit Duroc und der Norwegischen Landrasse war das Verhältnis umgekehrt: Injizierte Schweine wiesen die numerisch niedrigste Gewichtssteigerung auf (7).

Aus Figur 3 geht hervor, dass die eiseninjizierten Ferkel sowohl im Alter von 20 Tagen als auch im Alter von sechs Wochen eine ungefähr 15g/l höhere Hämoglobinkonzentration aufwiesen. Zwischen den beiden Gruppen denen kein Eisen injiziert wurde gab es keine Unterschiede. Die injizierten Schweine hatten auch Zugang zu Fe-MAX-Lösung während der gesamten Säugeperiode und hatten gleich hohe Hämoglobinwerte wie Ferkel, die zwei Mal mit 200 mg Eisendextran injiziert wurden (1). Jene Ferkel, die nur Fe-MAX-Lösung bekamen, hatten im Alter von 20 Tagen und sechs Wochen dieselbe Hämoglobinkonzentration wie Ferkel, welche nur bei der Geburt 200 mg Eisendextran injiziert bekommen. Tabelle 1 zeigt, dass 5-10% von den nicht-injizierten Ferkel sowohl im Alter von 20 Tagen wie auch mit sechs Wochen einen Blutmangel (Anämie) aufwiesen. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass einige Ferkel nicht lernten, ausreichend zu trinken an diesem Automaten oder dass sie die Eisenlösung nicht mochten.

Unregelmässige oder zu geringe Aufnahme bei einzelnen Ferkeln wird übrigens bei der Verwendung von den meisten Eisenpräparaten, die auf freiwilliger Aufnahme basieren, häufig

Die Sterblichkeit war sehr niedrig in der Versuchsperiode (durchschnittlich 5,6%) und unterschied sich nicht in den Behandlungsgruppen. In allen Gruppen erhielten jeweils ungefähr 20% Behandlungen gegen Durchfall. Gelenksentzündungen kamen häufiger vor bei den Ferkeln, die eine Eiseninjektion erhalten haben (11,7%) verglichen mit den Gruppen, die nur Fe-Max (2,5% und 2,6%), ($p < 0,05$) bekamen. Wenn beide Gruppen, die nur Fe-MAX bekamen, zusammengelegt werden und mit der Gruppe, der 200 Mg Eisen injiziert wurde, verglichen werden, zeigt sich, dass der Unterschied bezüglich der Häufigkeit von Gelenkentzündungen zwischen den zwei Prinzipien für Zufuhr von Eisen noch deutlicher wird, $p < 0,01$. Dies stimmt überein mit früheren Versuchen, die mit Fe-MAX in Schweden durchgeführt wurden (8).

Zusammenfassung

- * Im Durchschnitt tranken die Ferkel schon während der ersten Lebenswoche ausreichende Mengen Fe-MAX. Sie tranken jedoch weniger als erwartet während der dritten und vierten Woche.
- * Bis zu 10% der Ferkel, die nur Fe-MAX bekamen, wiesen im Alter von 20 Tagen und sechs Wochen Hämoglobinwerte auf, die unter der Norm liegen.
- * In der Gewichtsentwicklung gab es keine massgeblichen Unterschiede, egal welche Eisenbehandlungsmethode verwendet wurde.
- * Ferkel, denen während den ersten 24 Stunden ihres Lebens Eisen injiziert wurde, haben häufiger Gelenkentzündungen entwickelt als Ferkel, die nur Fe-MAX bekamen.

Referenzen

1. Framstad T, Sjaastad Ö. Jern i smågrisernaeringen. *Nor Vet Tidsskr* 1991;103: 21-27
2. Venn JAJ, McCance RA, Widdowson EM. Iron metabolism in piglet anaemia. *J Comp Pathol* 1947;57:314-25
3. Tollertz G. Profylaktisk behandling av modersuggan med Tokosel vet pulver mot järnöverkänslighet hos smågrisarna. *Sv Vet Tidn* 1964;16:346-49
4. Holmgren N. Järn som orsak till ledinflammationer hos diande grisar. Praktiskt inriktade grisförsök (PIG) No 4 jan 1996 4s
5. Weinberg ED. Iron withholding: A defense against infection and neoplasia. *Phys Rev* 1984;4:65-102
6. Svendsen J, Andreasson B, Försök med tilldelning av vätskeblandningar till spädgisar och till avvanda grisar: Vätskekonsumtion och produktionsresultat. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik, Lund 1981; Rapport 14
7. Egeli AK, Framstad T. Chelated iron supplementation in piglets. 14 th Congress of the International Pig Veterinary Society. Proceedings. Bologna 1996; p 439
8. Holmgren N. Polyarthritis in piglets caused by iron dextran. 14 th Congress of the International Pig Veterinary Society. Proceedings. Bologna 1996; p 306

Tabelle 1.

Anteile der Schweine mit verschiedenen Hämoglobinwerten im Alter von 20 Tagen und sechs Wochen

Alter	20 Tage			6 Wochen		
Eisenbeh.*	1	2	3	1	2	3
Anzahl Schweine	79	70	74	77	67	70
Hb g/l						
<100	24 (30,4 %)	16 (22,9 %)	0	17 (22,1%)	20 (29,9%)	1 (1,4%)
<90	13 (16,5 %)	7 (10,0 %)	0	10 (13,0%)	10 (14,9%)	0
<80	8 (10,1 %)	5 (7,1 %)	0	4 (5,2%)	7 (10,5%)	0
<70	4 (5,1 %)	1 (1,4 %)	0	2 (2,6%)	3 (4,5%)	0

* 1= Nur 3% Fe-MAX im Trinkwasser.

2= 52 mg Eisen in Form von Fe-MAX oral während der ersten 24 Stunden sowie 3% Fe-MAX im Trinkwasser.

3= 200 mg Eisen in Form von Pigeron, injiziert in den ersten 24 Stunden sowie 3% Fe-MAX im Trinkwasser.

Tabelle 2. Krankheiten und Sterblichkeit während der Säugeperiode

Eisenbehandlung *	1.	2.	3.
Anzahl leb. geborene	79	76	77
” mit Durchfall	17 (21,5%)	13 (17,1%)	17 (22,1%)
” mit	2 (2,5%) a	2 (2,6%) a	9 (11,7%) b
Gelenkentzündung			
” Verstorben	2 (2,5%)	6 (7,9%)	5 (6,5%)

* * 1= Nur 3% Fe-MAX im Wasser.

2= 52 mg Eisen in Form von Fe-MAX oral während der ersten 24 Stunden sowie 3% Fe-MAX im Wasser.

3= 200 mg Eisen in Form von Pigeron, injiziert während der ersten 24 Stunden sowie 3% Fe-MAX im Wasser. a-b; p<0,05