

Eisenmangelanämie

Aetiologie

Ferkel werden mit einem geringen Eisenvorrat (30 mg/kg KG) geboren, der nur die ersten 3 Lebenstage reicht.

In der Sauenmilch ist der Eisengehalt tief (-1mg/l), so dass die Ferkel täglich nur ca. 1 mg Eisen aufnehmen. (Sie trinken ca. 0,7-1l Milch/Tag).

Für das Wachstum benötigen die Ferkel aber viel mehr Eisen (Für 1 kg Lebendzunahme ca. 20-60 mg, Ferkel wachsen 9x so schnell wie der Mensch oder das Rind).

→ Den Ferkeln fehlen so innerhalb der ersten 3 Lebenswochen mindestens 100 mg Eisen.

Natürlicherweise fressen Ferkel bereits in den ersten Lebenstagen Erde, die i.d.R. Eisen enthält. Das ist bei den üblichen Haltungsformen nicht mehr möglich.

Ohne Eisensubstitution kommt es rasch zu einem Eisenmangel.

Auch bei chronischem Blutverlust kann eine Eisenmangelanämie entstehen.

Pathogenese

Die vorhandenen Speichereisenformen Ferritin und Transferrin (in Leber, Milz und Knochenmark) werden bei Eisenmangel zuerst mobilisiert, dann das an Transferrin gebundene Eisen (Transporteisen) und zuletzt das im Hämoglobin gebundene Eisen.

Eisen wird für die Synthese von Hämoglobin, auch von Myoglobin und eisenhaltigen Enzymen benötigt.

Bei einem Mangel sinkt die Erythropoieseleistung, es kommt zu einer Anämie, die sich ab dem 3. Lebenstag zunehmend entwickelt.

Im Alter von ca. 2 Wochen besteht dann eine klinisch manifeste *mikrocytäre, hypochrome Anämie*.

Die Anämie führt zu einer Hypoxie, was zu vermehrter Glykolyse mit Laktatbildung führt, dadurch entsteht eine metabolische Azidose.

Epidemiologie

Prädispositionen: Frohwüchsige Ferkel

Geringer Eisengehalt in der Sauenmilch

Einstreulose Haltung, kein Auslauf

Einzeltiere oder ganze Würfe betroffen. Trotz einmaliger Eisenapplikation können die frohwüchsigen Ferkel anämisch sein.

Klinik

Hauptsymptom:

Blasse Schleimhaut (Konjunktiven), dann blasse durchscheinende Ohrmuscheln, bei starker Anämie Blässe der gesamten Haut.

Schnelle Ermüdbarkeit und beschleunigte Atmung in hochgradigen Fällen.

Bei längerdauernden Anämie werden die Ferkel apathisch, sie wachsen schlecht und die Haut wird graublau mit struppigem Haarkleid.

Todesfälle infolge Hypoxie und Kreislaufversagen sind möglich.

Die anämischen Ferkel sind ausserdem viel anfälliger gegenüber Infektionen z.B. der Haut, des Respirationsapparates, des Magen-Darmtraktes oder Streptokokken.
Bei Festfutteraufnahme vermindert sich die Anämie in der Regel langsam.

Pathologie

Blasser Kadaver, Knochenmark weisslich-gelb.

Differentialdiagnosen

Andere Anämieformen und -ursachen:

Hämolytische Anämie

Eperythrozoonose → normochrome, normocytäre Anämie trotz Eisenversorgung, Fieber, leichter Ikterus.

Leptospiren: während der Trächtigkeit infizierte neugeborene Ferkel = Ikterohämorrhagie
Babesiose

Isoerythrolyse bei neugeborenen Ferkeln.

Blutverlustanämie

Nabelbluten

Andere Blutungen (z.B. infolge der Thrombozytopenische Purpura, Kastrieren, Strongyloidesbefall etc.)

Hypoplastische oder aplastische Anämie

Chronische Infektionskrankheit

Niereninsuffizienz

Primäre Knochenmarksdepression

Diagnose

Mikrocytäre, hypochrome Anämie (Verminderter Hkt, MCV und MCH)

Serumeisen vermindert ($<21 \mu\text{mol/l}$) → latenter Eisenmangel (Transporteisen vermindert).
Totale Eisenbindungskapazität erhöht ($>78 \mu\text{mol/l}$).

Therapie

Eisendextraninjektion i.m. oder s.c.

Prophylaxe

Eiseninjektion am 3. Lebenstag i.m. in die seitliche Ohrmuskulatur oder s.c. in die Kniefalte.
Ein zurückfliessen des Präparates aus dem Stichkanal kann durch verschieben der Haut beim Einstich verhindert werden.

200 mg Eisen als Eisenhydroxid an Polysaccharide gebunden, v.a. als Eisendextran.

Nachbehandlung in der 3. Lebenswoche bei Ferkeln mit hohem Geburtsgewicht ($>1,4 \text{ kg}$) und besonders schnellwachsenden Ferkeln. Andere haben durch die Futteraufnahme, die in der Regel im Alter von 3 Wochen geschieht, eine 2. Eiseninjektion nicht nötig.

Eine weitere Möglichkeit ist die orale Eisenapplikation mit einer Paste. Diese sollte wiederholt werden. Applikation in der 8. - 12. Lebensstunde und am 12. Lebenstag mit je 230 mg emulgierter Eisenlösung.

Die Eisenversorgung über das Trinkwasser genügt nicht!

Wenn möglich sollte ein ständiges Angebot von Fe-haltiger, parasitenfreier Erde (Torfmull, Wühlerde) vorhanden sein.

Ferkel in Freilandhaltung bei regelmässigem Auslauf benötigen keine zusätzliche Eisenprophylaxe.

(Fe^{2+} (besser löslich) wird besser resorbiert als Fe^{3+} . Die Resorption erfolgt im Duodenum und oberen Jejunum. Das Eisen wird in der Mukosazellen an ein mukosales Transferrin gebunden und vor dem Übertritt ins Blutplasma durch Coeruloplasmin zu Fe^{3+} oxidiert und so ans Transferrin im Plasma gebunden oder mit dem mukosalen Ferritin gespeichert und von dort nur langsam ans Blut abgegeben.)

Zwischenfälle nach Eiseninjektion

Anaphylaktische Reaktionen:

Eine Vitamin E-arme und mehrfach ungesättigte Fettsäuren-reiche Ernährung bei Sauen während der Trächtigkeit kann bei den Ferkeln innerhalb weniger Stunden nach der Eiseninjektion zu einer anaphylaktischen Reaktion führen. Die Ferkel sind apathisch, Schwanken, zeigen ev. Muskelspasmen, dann Dyspnoe und plötzlicher Tod infolge Herzstillstand.

Das Eisen fördert in einem Gewebe die Peroxidationsprozesse.

Wenn ein Verdacht auf ein Vitamin E Mangel der Sau besteht, sollte ein Tag vor der Eisenapplikation 10–20 mg alpha-Tocopherol pro Ferkel injiziert werden. Ausserdem sollte auch an hochträchtige Sauen alpha-Tocopherol appliziert werden.

Toxische Wirkungen des ionisierten Eisens, das im Präparat enthalten ist oder zu schnell aus der organischen Bindung frei wird, z.B. infolge bakterieller Abbauvorgängen → lokale Nekrosen und Ödeme am Injektionsort oder zu einer generalisierten Muskeldegeneration mit Todesfällen innerhalb 2-48 Stunden nach der Injektion.

Bakterielle Verunreinigungen des Präparates → lokale Reaktionen wie Abszesse, Phlegmonen und Nekrosen.

Eisen kann auch die Virulenz des Erregers erhöhen. An Kolidiarrhoe erkrankte Ferkel sterben oft wenige Stunden nach der Eiseninjektion.

Wenn Eisen gleichzeitig mit hohen Dosen Vitamin D3 verabreicht wird, kann es zu einer Kalziphylaxie führen. Es kommt zu einer Schwellung der Injektionsstelle und dann zu einer hochgradigen Verkalkung v.a. der Lunge, des Herzens und der Niere. Infolgedessen zeigen die Ferkel eine starke Dyspnoe, Husten, Polydipsie und Polyurie.