

# Fütterung des unreifen Fohlens

Verena Bracher<sup>1)</sup>, Margarete K. Akens<sup>1)</sup> und Jennifer C. Ousey<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Klinik für Wiederkäuer und Pferdemedizin, Departement für Innere Medizin, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Zürich, Schweiz

<sup>2)</sup>Beaufort Cottage Stables, Newmarket, UK

## Zusammenfassung

Das unreife Fohlen leidet häufig an Problemen, die eine ideale Ernährung beeinträchtigen, sei dies wegen seiner Unfähigkeit, genügend Muttermilch aufzunehmen oder wegen seines erhöhten Energiebedarfs aufgrund intrauteriner Mangelversorgung oder eines septischen Zustandes. Falls verträglich, sollte eine enterale Ernährung mit Muttermilch oder Ersatzmilch via Flasche oder Nasenschlundsonde durchgeführt werden. Bei ungenügender Energiezufuhr (<400kJ/kg/Tag) muß mit intravenösen Infusionen ergänzt werden. Häufig auftretende Komplikationen bei parenteraler Ernährung sind: 1. Hyperglykämie und Glukosurie; 2. Sekundärinfektionen und Thrombophlebitis.

**Schlüsselwörter:** Fohlen, Unreife, orale Ernährung, parenterale Ernährung

## Feeding of the premature foal

The premature foal suffers from a variety of problems impeding adequate nutrition, such as inability to suck or increased energy demands due to intrauterine starvation or septic conditions. If tolerated, enteral feeding via bottle or stomach tube is the ideal route of energy supply. Complications include starvation and gastrointestinal disorders. Additional parenteral feeding is necessary if energy intake is less than 400kJ/kg/day, but careful monitoring is necessary to prevent hyperglycemia and electrolyte disorders. The risk for secondary infections and thrombophlebitis is high in these patients.

**keywords:** foal, prematurity, enteral feeding, parenteral feeding

## Einleitung

Die Beurteilung des Reifezustandes eines Fohlens hängt nicht alleine von der Trächtigkeitsdauer ab, die beim Pferd großen Schwankungen unterliegt, sondern auch von mehreren weiteren Kriterien (Tab. 1). Im Folgenden soll die Terminologie „Unreife“ sowohl diejenigen Fohlen umfassen, die zu früh (dh. nach einer Trächtigkeitsdauer von <320 Tagen) geboren wurden und klinische Hinweise auf Unreife aufweisen, als auch Fohlen, die zwar nach einer normalen Trächtigkeitsdauer geboren wurden, jedoch klinische Parameter der Unreife aufweisen. Das unreife Fohlen weist oft eine ungenügende Entwicklung mehrerer Organsysteme auf, was ein erhöhtes Risiko für Störungen dieser Organfunktionen bedeutet (Koterba 1990a). So können nur ungenügende Glykogenreserven vorhanden sein (Meyer 1996) und die Lungen- und Nebennierenrindenfunktionen (Koterba 1990a, Rossdale et al. 1982) sind ungenügend entwickelt. Eine ungenügende Reifung des Gastrointestinaltrakts beeinträchtigt möglicherweise die Verdauungskapazität (Koterba 1990a, Bracher et al. 1996). Beim Menschen und der Ratte konnte gezeigt werden, daß Kortikosteroide die Reifung des Gastrointestinaltrakts fördern (Neu 1989), allerdings ist nicht bekannt, ob dies auch beim Fohlen zutrifft. Trotzdem wird zum Teil empfohlen, unreife Fohlen mit ACTH oder Kortikosteroiden zur Förderung der Organmaturation zu be-

handeln, wobei die ideale Dosierung nicht exakt bekannt ist und die mögliche Immunsuppression im Hinblick auf eine erhöhte Anfälligkeit solcher Fohlen zur Sepsis nicht außer Acht gelassen werden sollte (Koterba 1990a).

Bei der Ernährung des unreifen Fohlens muß dem erhöhten Energiebedarf und der Möglichkeit von Problemen anderer Organfunktionen, vor allem der Anfälligkeit für septische Prozesse, unbedingt Rechnung getragen werden. Da unreife Fohlen oft einen schlechten Appetit aufweisen oder zu schwach sind, um spontan genügend Milch aufzunehmen, ist es häufig notwendig, den Energiebedarf entweder oral oder parenteral zu supplementieren. Im Folgenden sollen die wichtigsten Grundlagen zur Beurteilung des Energiebedarfs und der Möglichkeiten zur Deckung dieses Bedarfs besprochen werden.

## Ermittlung des Nährstoffbedarfs des unreifen Fohlens

(siehe auch Ousey et al. 1996). Generell beträgt die metabolische Rate Neugeborener gegenüber den Adulten mindestens das Doppelte bezogen auf das Körpergewicht und kann bei Krankheit noch weiter ansteigen (Spurlock und Furr 1990). Es wird davon ausgegangen, daß ein unreifes Fohlen einen erhöhten Bedarf an Energie, Mineralstoffen

**Tab 1:** Kriterien zur Beurteilung des Reifezustandes beim Fohlen (nach: *Rossdale et al. 1984*)

Guidelines for assessment of foal maturity

Kriterium	Unreif	Normal
<i>Trächtigkeitsdauer</i>	<320 Tage	>320 Tage
<i>Adspektion:</i> Größe Haarkleid Fesselgelenke	Klein Kurz und seidig Durchtretend	Normal oder groß Lang Normal gewinkelt
<i>Verhalten:</i> Aufstehen (Zeit) Saugen (Zeit) Korrektur-Reflexe	> 120 Min > 3 Std > Schwach	<120 Min < 3 Std Gut
<i>Nebennieren-Aktivität:</i> Plasmacortisol in den ersten 2 Std pp  Plasma-ACTH in den ersten 2 Std pp  ACTH-Stimulationstest (0.125 mg i.m.)	< 30 ng/ml  Peak von ca. 650 pg/ml 30 Min. pp, danach sinkend  Schwache Antwort (28% Plasmacortisol- Zunahme) und keine Verschiebung im Verhältnis N:L	120-140 ng/ml 30-60 Min pp., zunehmend  Bei Geburt 300 pg/ml, danach absinkend  Gute Antwort mit einer Plasmacortisol-Zunahme von 208% und einer Zunahme der N im N:L-Verhältnis
<i>Hämatologie:</i> Hämatokrit Leukozytenzahl Verhältnis Neutrophile: Lymphozyten (N:L)	< 39% 6'000/ $\mu$ l < 1.0	> 39% 8'000/ $\mu$ l > 2.0
<i>Kohlenhydratmetabolismus:</i> Plasmaglukose in den ersten 2 Std pp  Plasmainsulin in den ersten 2 Std pp  Glukose-Toleranztest (0.5 mg/kg KM i.v.)	2.3 mmol/l bei der Geburt, danach absinkend  8.6 $\mu$ U/ml bei der Geburt, danach absinkend  Schwache Antwort (100% Zunahme der Insulinkonzentration nach 15 Min)	4.1 mmol/l bei der Geburt, danach konstant bleibend  16.1 $\mu$ U/ml bei der Geburt, danach gleichbleibend  Deutliche Antwort (250% Zunahme der Insulinkonzentration nach 5 Min)
<i>Säure-Basen-Haushalt:</i> pH	< 7.25 und abnehmend	> 7.3 und konstant bleibend oder zunehmend

und Vitaminen aufweist (*Koterba 1990b*). Über den Energiebedarf des unreifen Fohlens ist wenig bekannt und häufig werden aus diesem Grund Daten aus der humanmedizinischen Pädiatrie verwendet (*Dweck 1975*). Von den ursprünglich empfohlenen 10% des Körpergewichts (100 ml Milch pro kg KM und Tag), das einer Versorgung von 208 kJ/kg KM entspricht, ist man aufgrund von Untersuchungen an gesunden Fohlen auf 20–25% heraufgegangen (*Oftedal et al. 1983*). Bei kranken Fohlen konnte eine Aufnahme bis zu 28% des Körpergewichts beobachtet werden (*Koterba und Drummond 1985*).

### Orale Ernährung

Mit Ausnahme derjenigen Fohlen mit schweren Verdauungsstörungen oder nach chirurgischen Interventionen im Abdomen sollte, wenn immer möglich, eine enterale Fütterung via Flasche oder Nasenschlundsonde durchgeführt

werden, die bei ungenügender Kalorienzufuhr (< 400kJ/kg /Tag) mit intravenöser Zufuhr ergänzt werden muß. Die Milch der Mutterstute ist am geeignetsten, gefolgt von Spenderstutenmilch, Milchaustauscher oder Milch anderer Tierarten (Ziegen- oder Kuhmilch, wobei die Ziegenmilch von Fohlen sehr gerne aufgenommen wird. Die Kuhmilch wird wegen des geringeren Kohlenhydratgehaltes mit 20 g Glukose/Liter und etwas Honig versetzt). Dabei ist zu bedenken, daß in natürlicher Milch eine Reihe von Wachstumsfaktoren enthalten sind, die einen positiven Einfluss auf die Entwicklung des Verdauungstrakts und des Immunsystems des Neugeborenen haben können (*Polk 1992*). Um eine Überladung des Verdauungstrakts zu vermeiden, sollte die orale Ernährung in kleinen, aber häufigen Portionen verabreicht werden. Eine initiale Verabreichung von 5% (100 ml/Stunde bei einem 45 kg schweren Fohlen, *Bernard 1993*) kann bei entsprechender Verträglichkeit nach einigen Mahlzeiten auf 7% und höher gesteigert werden. Um eine

Energie-Aufnahme von 625kJ/kg/Tag zu gewährleisten, muß ein Fohlen 12.5 Liter Milch/Tag oder ca. 500 ml/Stunde aufnehmen! Bei Anzeichen von Unverträglichkeit (Kolik, Tympanie, Durchfall) kann versucht werden, auf eine lactose-freie Diät (Milchersatz mit Glukose-Polymeren aus der Humanpädiatrie) umzustellen. Zusätzlich ist in solchen Fällen eine parenterale Ernährung angezeigt.

Bei ungenügender Sauglust oder Schluckbeschwerden kann eine Nasenschlundsonde über einen längeren Zeitraum (einige Tage) angebracht werden, wobei die Spitze der Sonde im Magen, und nicht im distalen Oesophagus liegen und regelmäßig nach der Nahrungsverabreichung mit Wasser oder Elektrolytlösung gespült werden sollte. Dazu eignen sich weiche Sonden mit einem kleinen Durchmesser, die eine geringe Reizung hervorrufen (z.B. humanmedizinische Sonden).

### Parenterale Ernährung

(siehe auch Harps 1996). Bei der parenteralen Supplementation werden Lösungen verwendet, die Glukose, freie Aminosäuren und Lipide enthalten. Diese Lösungen könne selbst gemischt werden, je nach Energiebedarf (Hansen 1990). Strenge Asepsis beim Anlegen des Verweilkatheters und bei der Infusion sind von herausragender Bedeutung. Eine intensive Überwachung des Patienten sollte gewährleistet sein, um eine osmotische Diurese und Elektrolytverschiebung, Hyperosmolarität und Dehydratation im Gefolge einer zu raschen Infusionsrate zu vermeiden. Reine Glukose-Lösungen (z.B. 5–10%ige Dextrose-Lösung in einer Geschwindigkeit von 120–240 ml/Std bei einem 50 kg schweren Fohlen) sollten nicht über einen längeren Zeitraum verabreicht werden und der Plasmaglukosespiegel sollte dabei nicht 150 mg/dl übersteigen. Eine Überprüfung des Harns auf Glukosurie mittels Harnteststreifen kann ebenfalls wertvolle Hinweise auf eine zu rasche Glukose-Verabreichung liefern. Das spezifische Gewicht des Harns dient ebenfalls der Überprüfung adäquater Flüssigkeitszufuhr.

Eine Überwachung der Serumelektrolytkonzentrationen sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden und als Grundlage für intravenöse Substitution dienen. Hyponatriämie, Hypochlorämie, Hyperkaliämie und metabolische Azidose werden bei Uroperitonäum (Blasenruptur), aber auch im Gefolge eines septischen Prozesses beobachtet. Eine metabolische Azidose und Hypokaliämie tritt häufig im Zusammenhang mit Durchfällen auf. Um die Gefahr einer Thrombophlebitis gering zu halten, sollte die Infusionslösung nur leicht hypertone sein.

Oft muß eine antibiotische Prophylaxe wegen der erhöhten Anfälligkeit zur Sepsis durchgeführt werden. Die Wahl des Antibiotikums richtet sich nach den spezifischen Problemen, wobei zu bedenken ist, daß die Pharmakokinetik durch Nieren- oder Lebererkrankungen beeinflusst werden kann. Die Kombination von Penizillin (20'000–100'000 IE/kg alle 6 Std. i.v.) und Gentamicin (2.2–3.3 mg/kg alle 8–12 Std i.v. oder i.m.) ist eine der am häufigsten verwendeten prophylaktischen Therapien. Als weitere prophylaktische Maßnahme gegen Magenulzera ist häufig eine Therapie mit

Ranitidin (4–8 mg/kg p.o.) oder Omeprazol (0.7–1.4 mg/kg p.o.) angezeigt.

### Literatur

- Bernard, W. V. (1993): Critical care in foals: Providing proper nutritional support. *Vet.Med.*, 1186–1189.
- Bracher, V., Beatty, E. und Ousey, J.C. (1996): Postnatale Adaptation der Verdauung beim Fohlen. *Pferdeheilkd.* 12, 199–203
- Dweck, H. S. (1975): Feeding the prematurely born infant. *Clin.Perinatol.* 2, 183.
- Hansen, T. O. (1990): Nutritional support: Parenteral feeding. In: *Equine Clinical Neonatology*. Ed: Koterba, A. M., Drummond, W.H. und Kosch, Ph. C., Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 747–762.
- Harps, O. (1996): Klinische Aspekte einer vollständigen parenteralen Ernährung bei erkrankten Neugeborenen. *Pferdeheilkd.* 12, 143–244
- Koterba, A. M. (1990a): Prematurity: Identification, assessment and treatment. In: *Equine Clinical Neonatology*. Ed: Koterba, A. M., Drummond, W.H. und Kosch, Ph. C., Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 55–65.
- Koterba, A. M. (1990b): Nutritional support: Enteral feeding. In: *Equine Clinical Neonatology*. Ed: Koterba, A. M., Drummond, W.H. und Kosch, Ph. C., Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 728–746.
- Koterba, A. M. and Drummond, W. H. (1985): Nutritional support of the foal during intensive care. *Vet.Clin.North Am. Equine Pract.* 1, 35–40.
- Meyer, H. (1996): Das neugeborene Fohlen-alles starker! *Pferdeheilkd.* 12, 171–178
- Neu, J. (1989): Functional development of the fetal gastrointestinal tract. *Sem. Perinatol.* 13, 224–235.
- Oftedal, O. T., Hintz, H. F. and Schryver, H. F. (1983): Lactation in the horse: Milk composition and intake by foals. *J.Nutr.* 113, 2096–2106.
- Ousey, J. C., Holdstock, N. and Rossdale, P. D. (1996): How much energy do sick neonatal foals require compared to healthy foals? *Pferdeheilkd.* 12, 131–237
- Polk, D. H. (1992): Do breast milk derived hormones play a role in neonatal development? *Early Human Develop.* 29, 329–331.
- Rossdale, P. D., Ousey, J. C., Silver, M. and Fowden, A. (1984): Studies on equine prematurity 6: Guidelines for assessment of foal maturity. *Equine vet.J.* 16, 300–302.
- Rossdale, P. D., Silver, M., Ellis, L. and Frauenfelder, H. (1982): Response of the adrenocortex to tetracosactrin (ACTH<sub>1-24</sub>) in the premature and term foal. *J. Reprod.Fertil. Suppl.* 32, 545.
- Spurlock, S. L. and Furr, M. (1990): Fluid therapy. In: *Equine Clinical Neonatology*. Ed: A.M. Koterba, W.H. Drummond und Ph.C. Kosch, Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 671–700.

Verena Bracher  
Margarete K. Akens

Klinik für Wiederkäuer und Pferdemedizin  
Departement für Innere Medizin  
Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Zürich  
Winterthurerstr.260  
8057 Zürich  
Schweiz.

Jennifer C. Ousey  
Beaufort Cottage Stables  
High Street  
Newmarket  
Suffolk CB8 9BH  
UK.