

Postnatale Adaption des Glucosestoffwechsels neugeborener Kälber in Abhängigkeit von Ontogenese und Kolostrumfütterung

M.Sc. agr. Julia Steinhoff-Wagner 1. Berichterstatter: PD Dr. Harald M. Hammon

Neugeborene Kälber müssen sich den grundlegend veränderten Bedingungen hinsichtlich der Nährstoffversorgung anpassen. Die Quelle der Nahrungsenergie wechselt von einer kontinuierlichen Glucoseversorgung via Plazenta zu einer Kolostrum- bzw. Milchversorgung mit Laktose und Fett als Hauptenergieträger. Endogene Glucoseproduktion (eGP) tritt in Säugetierföten höchstens in vernachlässigbaren Raten auf, aber endokrine Veränderungen um den Geburtszeitpunkt bewirken eine Ausreifung der an der Glucoseproduktion beteiligten Schlüsselenzyme, wie z. B. Glucose-6-Phosphatase, Phosphoenolpyruvat-Carboxykinase (PEPCK) und Pyruvat-carboxylase (PC), um eine effektive eGP nach der Geburt sicherzustellen. Besonders die Gluconeogenese (GNG) hat eine große Bedeutung, um die Glucosekonzentration im Blutplasma konstant halten zu können, denn die Glycogenreserven in der Leber sind begrenzt und nach der Geburt zügig entleert.

Im ersten Teil der Studie wurden Kälber (n=7 pro Gruppe) mit verschiedenem Reifegrad untersucht. Die Kälber wurden entweder zu früh 9 Tage vor dem errechneten Geburtstermin mittels Kaiserschnitt oder reif durch Spontangeburt entwickelt. Die Kälber der dritten Gruppe wurden reif geboren und über 4 Tage mit Kolostrum gefüttert. Zu früh geborene Kälber zeigten bei der Geburt niedrigere Cortisol- und 3,5,3-Triiodthyroninkonzentrationen im Blutplasma. Bei den zu früh geborenen Kälbern sank die Glucosekonzentration im Blutplasma über die ersten 24 h nach der Geburt ab. Auch zeigten die zu früh geborenen Kälber das höchste Glukagon/Insulin Verhältnis im Blutplasma. Die eGP und GNG, die mit Hilfe stabiler Isotopen-Tracertechnik im Blutplasma gemessen wurden, sowie die PEPCK-Aktivität und der Glykogengehalt in der Leber waren bei den zu früh geborenen Kälbern am niedrigsten und zeigten die höchsten Werte bei den 4 Tage alten Kälbern. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die eGP und deren endokrine Regulation bei zu früh geborenen Kälbern nicht vollständig ausgereift ist und dass die Ausreifung der eGP mit der ontogenetischen Entwicklung der Kälber zunimmt.

Im zweiten Teil der Studie wurde die eGP und der first pass uptake (FPU) der Glucose bei Kälbern, die über die ersten 4 Lebenstage entweder Kolostrum oder eine auf Milch basierende Formula erhielten, untersucht (n=7 pro Gruppe). Die Nährstoffzusammensetzung, insbesondere der Lactosegehalt war in beiden Diäten vergleichbar, die Formula enthielt aber keine biologisch aktiven Substanzen wie Hormone oder Wachstumsfaktoren. Eine höhere Glucosekonzentration im Blutplasma, eine höhere Leberglykogenkonzentration und eine höhere postprandiale Insulin-Sekretion machten den besseren Glucosestatus der Kolostrumkälber deutlich. Die Anreicherung von oral verabreichter [U-¹³C]-Glucose im Blutplasma war ebenfalls höher bei den Kolostrumkälbern, wohingegen die Formulakälber tendenziell den höheren Glucose-FPU im Splanchnikusgewebe aufwiesen, was eine höhere Glucoseverwertung im Splanchnikusgewebe bedeutet. Jedoch waren weder eGP noch GNG durch die Diäten beeinflusst. Der verbesserte Glucosestatus der Kolostrumkälber begründet sich somit vor allem in einer besseren oralen Glucoseaufnahme. Dagegen hat Kolostrum keinen Einfluss auf die eGP oder GNG. Höhere PC Aktivitäten in der Leber und ein erhöhtes Glukagon/Insulin Verhältnis im Blutplasma bei den Formulakälbern lassen aber auf einen Einfluss der Diät auf die Regulation der GNG schließen.

Zusammenfassend zeigt diese Studie, dass die postnatale eGP bei neugeborenen Kälbern vorwiegend durch den Reifegrad der Kälber bestimmt wird, wohingegen sich die Kolostrumaufnahme positiv auf die Glucoseabsorption auswirkt, aber die eGP nicht zusätzlich stimuliert.