

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Im ersten Versuchsabschnitt sollten die sonographisch darstellbaren Befunde im Verlauf von Nabelentzündungen beim Kalb erhoben werden. 39 neugeborene Kälber wurden dazu über den Zeitraum der ersten drei Lebenswochen mit einem 5,0 MHz Schallkopf untersucht. Die Gruppeneinteilung der Kälber erfolgte nach klinischen Erscheinungsbildern im extra- und intraabdominalen Nabelbereich in die Gruppen 1 bis 3 (Gruppe 1: Kälber [n = 16] ohne besonderen Befund am Nabel, Gruppe 2: Kälber [n = 12] mit entzündlichen Veränderungen am Hautnabel und Gruppe 3: Kälber [n = 11] mit entzündlichen Veränderungen am Hautnabel und Verdacht auf eine beginnende intraabdominale Nabelentzündung). Bei der Gegenüberstellung der sonographisch erhobenen Befunde dieser drei Gruppen wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. *Hautnabelbereich:* Als Hinweis auf eine Omphalitis war zu werten, daß der Nabelstrangdurchmesser im Vergleich zu der Gruppe 1 bei den Kälbern der Gruppen 2 und 3 im Bereich des äußeren Nabelrings größer war als an der Nabelbasis. Bei einer eitrigen Omphalitis stellten sich die ansonsten echofreien bis echoarmen Nabelgefäße und das echoarme Nabelstranggewebe beginnend am äußeren Nabelring echoreich dar. Eine Einbeziehung der intraabdominalen Nabelstrukturen in den Entzündungsprozeß wurde bei drei Kälbern der Gruppe 3 festgestellt, bei denen die Nabelgefäße im Bereich der Nabelbasis echoreich darstellbar waren. Entsprechend einer erhöhten Anzahl von extraabdominalen Nabelgefäßen (> 2) konnten bei den Tieren der Gruppe 3 am inneren Nabelring signifikant größere mittlere Nabelstrangdurchmesser als bei den übrigen Kälbern gemessen werden.

2. *Intraabdominale Nabelgefäße und Urachus:* Bei den Kälbern der Gruppe 3 waren die Anzeichen für eine beginnende Omphalophlebitis die Zunahme des mittleren vertikalen Nabelvenendurchmessers kranial des Hautnabels und für eine beginnende Omphaloarteriitis die Zunahme des mittleren Nabelarteriendurchmessers kranial der Harnblase. Ein weiterer Hinweis für eine beginnende Omphaloarteriitis war die Darstellbarkeit der Nabelarterien kaudal des Hautnabels. Von einer bestehenden intraabdominalen Nabelentzündung wurde bei einer Wanddickenzunahme der Nabelgefäße (Wanddicke der Nabelvene > 3 mm bzw. der

Nabelarterien  $> 4$  mm) und beim Vorliegen einer echoreichen Gefäßlumenstruktur ausgegangen. Im sonographischen Längsschnitt der Harnblase konnte als Anzeichen einer beginnenden Urachitis ein Urachusdurchmesser von mehr als fünf Millimetern und ein abgerundeter Harnblasenpol beobachtet werden.

Im zweiten Versuchsabschnitt wurde der Aussagewert sonographisch erhobener Befunde bei 11 Kälbern mit Nabelentzündung (Gruppe 4) durch den Vergleich mit den pathologisch-anatomischen und pathologisch-histologischen Untersuchungsergebnissen an den exstirpierten Nabelanteilen überprüft:

1. *Extraabdominaler Nabelbereich:* Die sonographisch erhobenen Befunde im Hautnabelbereich konnten durch die entsprechenden pathomorphologischen Untersuchungsergebnisse bestätigt werden ( $P < 0,05$ ). Eine sichere Differenzierung der echoreichen, eitrig entzündeten Strukturen in Nabelvenen, -arterien oder Urachus war weder sonographisch noch lichtmikroskopisch möglich.

2. *Intraabdominaler Nabelbereich:* Die sonographisch und die pathomorphologisch erhobenen Diagnosen an den Nabelvenen stimmten vollständig überein. Bei den Nabelarterien sowie dem Urachus war dies nicht der Fall. Die entzündete Nabelstruktur konnte kaudal des Hautnabels nicht sicher als Nabelarterie oder Urachus identifiziert werden. Jedoch bestätigten sich die sonographisch erhobenen Aussagen über die Ausdehnung der nach kaudal ziehenden, entzündeten Nabelstruktur und ihres Entzündungscharakters.

3. *Organbeteiligung, weitere intraabdominale Abszesse:* Eine Organbeteiligung (Leber oder Harnblase) am Entzündungsgeschehen konnte in sieben Fällen, das Vorliegen weiterer Bauchhöhlenabszesse in zwei Fällen und das Vorliegen zahlreicher Leberabszesse bei einem Tier sonographisch diagnostiziert werden.

Der Einsatz der Sonographie als diagnostisches Hilfsmittel bei intraabdominalen Nabelentzündungen liefert zusätzliche Informationen zur klinischen Untersuchung und kann die Einschätzung der Prognose einer operativen Therapie verbessern.

## SUMMARY

### **Angela Heidemann: Sonographic findings in calves with omphalitis**

The aim of the first part of this study was to describe findings obtained by ultrasonography during the course of omphalitis in the calf. Thirty-nine newborn calves were examined with a 5.0 MHz transducer during the first 3 weeks of life. Calves were distributed among 3 groups according to the findings obtained after clinical examination of extraabdominal and intraabdominal umbilical structures (group 1: calves [n = 16] without omphalitis, group 2: calves [n = 12] with extraabdominal omphalitis and group 3: calves [n = 11] with extra- and intraabdominal omphalitis). The ultrasonographic findings in these 3 groups were compared providing the following results:

*1. External umbilicus structures:* In comparison with group 1 an increase in the diameter of the external umbilical ring compared with the umbilical basis in calves of groups 2 and 3 was considered as an indication of omphalitis. In cases of purulent omphalitis, the "normally" anechoic to hypoechoic umbilical vessels and the hypoechoic umbilical tissue appeared echogenic starting from the external umbilical ring. In 3 calves of group 3, the umbilical vessels of which were hyperechoic in the area of the navel basis, an involvement of the intraabdominal umbilical structures in the inflammatory process was assumed. Calves of group 3 not only had a higher number of extraabdominal umbilical vessels (> 2) but also revealed an increase in the mean diameter of the extraabdominal umbilicus compared with the other calves.

*2. Intraabdominal umbilical vessels and urachus:* In calves of group 3, a beginning omphalophlebitis and omphaloarteritis were indicated by an increase in the mean vertical diameter of the umbilical vein cranial to the external umbilicus, and an increase in the mean diameter of the umbilical arteries caudal to the umbilical stalk, respectively. Another sign of the beginning omphaloarteritis was that the umbilical arteries could be depicted via ultrasonography caudally to the external umbilicus. An established inflammation of the internal umbilical structures was diagnosed when the thickness of the wall of the umbilical vessels was in-

creased (thickness of the wall of the umbilical vein and arteries > 3 mm and 4 mm, respectively), and the structures in the lumen of the vessels were hyperechoic. A beginning urachitis was indicated via longitudinal ultrasonographic imaging of the bladder when the diameter of the urachus was larger than 5 mm, and by a rounded apex of the bladder.

In the second part of this study, the ultrasonographic findings were evaluated via a comparison with pathomorphological results using 11 calves with omphalitis which had undergone surgery:

*1. Extraabdominal umbilical structures:* Ultrasonographic findings obtained for the external umbilical structures correlated well with the respective results of the pathomorphological examination ( $P < 0.05$ ). Neither sonographically nor with light microscopy, echogenic inflamed umbilical structures could be reliably identified as veins, arteries or urachus.

*2. Intraabdominal umbilical structures:* The ultrasonographic diagnoses corresponded completely with the pathomorphological diagnoses obtained for the umbilical vein. This was not the case for the umbilical arteries and the urachus. The observed inflamed umbilical structures caudal to the external umbilical stalk could not be identified reliably as umbilical artery or urachus. However, there was a good agreement of the ultrasonographic with the pathomorphological findings with regard to the caudal extension of the inflamed umbilical structure and the character of the inflammation.

*3. Involvement of other organs, intraabdominal abscesses:* Ultrasonographic imaging revealed an involvement of other organs (liver, bladder) in the inflammatory process in 7 cases, the presence of other abscesses in the abdominal cavity in 2 cases and numerous liver abscesses in 1 animal.

The use of ultrasonography as a tool for the diagnosis of intraabdominal omphalitis provides additional information to the clinical examination and may improve the prognostication of surgical therapy.