

## F. ZUSAMMENFASSUNG

### **Die Wundheilung des RUSTERHOLZschen Klauengeschwürs beim Rind.**

Licht- und transmissionselektronenmikroskopische Auswertung einer kontrollierten klinischen Studie zur Wundheilung und zum Einfluss von Biotin auf den Heilungsverlauf.

Für die licht- und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchung der Heilung von RUSTERHOLZschen Klauengeschwüren (und ihrer möglichen Beeinflussung durch Biotinsupplementation) wurden 25 Kühe ausgewählt, die zu Beginn der Studie an einem leichtgradigen RUSTERHOLZschen Geschwür erkrankt waren. Die Tiere befanden sich während des gesamten Untersuchungszeitraumes von 50 Tagen in der Veterinär-Chirurgischen Klinik der Universität Zürich. Zwölf Tiere erhielten täglich 40 mg Biotin über das Futter, zwölf andere dienten als Kontrollgruppe. Die Probenentnahme erfolgte an drei Terminen. Die Proben wurden systematisch licht- und transmissionselektronenmikroskopisch untersucht. Eine gelelektrophoretische Auftrennung der Zytoproteine der verhornten Epidermis von Biotin- und Kontrolltieren diente einerseits dem Vergleich der exprimierten Proteinstmuster während der verschiedenen Heilungsstadien bei Einzeltieren und andererseits dem Vergleich zwischen Biotin- und Kontrolltieren.

Im RUSTERHOLZschen Klauengeschwür wird bei Papillarkörperumformungen die Mikrozirkulation durch Thrombosierung und Dilatation hyperämischer Kapillaren in den Lederhautpapillen gestört und damit die nutritive Versorgung der avaskulären Epidermis beeinträchtigt. Die Epidermiszellen reagieren mit Dyskeratose und veränderter Differenzierung. Ihre Syntheseprodukte, die Zytokeratine und der Interzellularkitt ändern ihre Struktur. Die intrazelluläre und interzelluläre Qualität und die Zytoarchitektur des Gewebes werden verändert. Kennzeichen dieser Vorgänge sind trübe Schwellung der Basal- und unteren Spinosazellen, gestörte Synthese der Keratinproteine (Filamente und Intermediärfilament-assoziierte Proteine = IFAP) und deren Aggregation und biochemische Verbindung. Auch die Synthese, Struktur und Exozytose des Interzellularkittes (membrane coating material, MCM) in den Interzellularspalt ist bei fehlender Synchronisation der Verhornung gestört.

Im Verlauf der Wundheilungsprozesse sammeln sich Entzündungszellen (Granulozyten und Lymphozyten) in der Dermis an und wandern in die Epidermis ein. Die kollagenen Mikrofibrillen des papillären Lederhautbindegewebes verlieren durch

entzündliche Einflüsse ihre periodische Querbänderung und deutliche Konturierung. Ihre Enden spleißen auf. Die Basalmembran zeigt abschnittsweise Verdickungen, Verdoppelungen und Schleifenbildung der Lamina densa sowie einem Verlust der Lamina rara externa. Weiterhin gelangt ein entzündliches Exsudat aus der Dermis in die erweiterten epidermalen Interzellularspalten und füllt diese vollständig oder zusätzlich zum Interzellularkitt aus. Dadurch werden die Epidermiszellen unter Rarifizierung der Zellkontakte zunehmend separiert. Das Auftreten suprabasaler Mitosen in der Epidermis ist deutliches Zeichen einer kompensatorischen Proliferation mit dem Ziel, den Wundkrater möglichst schnell mit neuen Epidermiszellen zu verschließen. Melanozyten und Merkelzellen treten als Zeichen der fortgeschrittenen Heilung in der Epidermis auf.

Nach den vorliegenden Ergebnissen können die für die kutane Wundheilung geltenden Phasen nicht direkt auf die Wundheilung im Klauengewebe übertragen werden. Ereignisse, die zur Definition der Phasen herangezogen werden, fehlen oder treten zeitlich stark versetzt ein. Es ist sicherlich eine andere Einteilung erforderlich. Diese ist aber auf der Grundlage der vorgelegten Ergebnisse noch nicht möglich.

Die morphologischen Befunde erklären, dass die strukturellen Schwachpunkte an der Klaue nach einem klinisch abgeheilten RUSTERHOLZschen Klauengeschwür, wie sie von den Praktikern häufig festgestellt werden, auf die Mikrozirkulationsstörungen und die dyskeratotischen Veränderungen in der epidermalen Matrix zurückzuführen sind. Über einen Einfluss von Biotin auf die Wundheilung von Klauengeschwüren kann nach den vorliegenden Untersuchungen keine statistisch signifikante Aussage getroffen werden.

Auf der Basis der morphologischen Bewertung ergibt sich folgendes Bild. In der Biotin-Gruppe herrscht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den Tieren vor, die eine Verbesserung, eine Verschlechterung und eine gleichbleibende Qualität zeigen. Die Kontrollgruppe bietet ein annähernd gleiches Bild.