

## VI. ZUSAMMENFASSUNG

Im Literaturteil wird eine Übersicht über die Anatomie der Vorderfußwurzel und des Vordermittelfußes, die Röntgenanatomie des medialen Griffelbeins sowie die medialen Überbeine gegeben.

Die Schultergliedmaßen von 50 geschlachteten Warmblütern sind für die Untersuchung der Karpal- und Metakarpalknochen präpariert worden. Es wurden 202 geschlachtete Warmblüter präparatorisch auf das Vorkommen einer Artikulation zwischen Mc II und Mc III hin untersucht und die Gelenkfläche ausgemessen. Auf 150 Röntgenbildern des medialen Griffelbeins wurde diese Artikulation ebenfalls ausgemessen und auf diesen sowie weiteren 37 Röntgenbildern das Vorkommen und die Anzahl der Gelenkflächen des C I ermittelt; auf das Vorkommen eines C V wurde auch geachtet. Es sind Belastungstests an zehn Bandpräparaten des Metakarpus durchgeführt worden. Des weiteren wurden 200 Vollblüter und 200 Warmblüter palpatorisch auf mediale Überbeine und Verknöcherungen der medialen metakarpalen Zwischenknochenbänder hin untersucht. Klinische Untersuchungsberichte und Röntgenaufnahmen von 140 Pferden mit Überbeinen wurden ausgewertet.

Ein C I war bei 35,5 % der Pferde, zumindest einseitig, ausgebildet. Es hatte in 19,7 % der Fälle keine Gelenkfläche und artikulierte bei 43,9 % mit dem C II und dem Mc II, bei 31,8 % nur mit dem C II und bei 4,5 % der Pferde nur mit dem Mc II. Die Artikulation zwischen C II und C III ist dreiflächig, wobei als Besonderheit auch eine zweiflächige Verbindung vorkommt.

Ein C V konnte bei vier Pferden proximal vom lateralen Griffelbeinkopf festgestellt werden. Es artikulierte mit dem C IV und dem Mc IV oder nur mit dem Mc IV. Der laterale Griffelbeinkopf kann eine Ausbuchtung nach latero-proximal aufweisen, die in ihrer Lage dem C V entspricht.

Die Griffelbeine sind unbeweglich mit dem Mc III verbunden und die Fasern in den Bandmassen zwischen diesen Knochen verlaufen in beiden Schrägrichtungen. Verknöcherungen konnten palpatorisch bei 22 % der Vollblüter und 49 % der Warmblüter festgestellt werden. Diese traten im Alter des Arbeitsbeginns (Vollblüter zweijährig, Warmblüter dreijährig) erstmals auf.

Die distale Karpalknochenreihe ist in bezug auf die mechanischen Abläufe mit dem Metakarpalskelett als eine Einheit zu betrachten. Eine Bewegung der distalen Karpalknochen wird durch schräg angelegte Gelenkflächen verhindert. Es sind maximal fünf Karpometakarpalgelenke ausgebildet, die nach dem beteiligten Karpalknochen benannt worden sind. Das erste war bei 17,1 % der untersuchten Pferde

ausgebildet, im zweiten war bei 96 % eine Artikulation mit dem Mc III im palmaren Bereich und bei 1 % der Pferde auch im dorso-abaxialen Bereich vorhanden. Im dritten Gelenk konnte das Vorkommen eines "Standardtyps" der vielgestaltigen, von dorso-abaxial nach palmaro-axial gerichteten und zur Proximalfläche des Mc III schräg abfallenden Gelenkfläche des Mc II zum C III festgestellt werden, die bei 99 % der Warmblüter ausgebildet war - ein Bezug zu medialen Überbeinen besteht nicht. Das vierte hatte eine ein- oder zweiflächige Artikulation zwischen C IV und Mc III, die schräg zur Proximalfläche des Mc III hin abfiel. Ein fünftes Karpometakarpalgelenk wurde bei drei Pferden nachgewiesen.

Mediale Überbeine, d.h. harte Umfangsvermehrungen an der Innenseite des Röhrebeins der Vordergliedmaßen, kamen zu annähernd gleichen Teilen einseitig und beidseitig bei 46,5 % der Vollblüter und 59 % der Warmblüter vor. Auch die Verteilung der einseitigen Überbeine auf die rechte und linke Vordergliedmaße war nahezu gleichmäßig. Die Überbeine wurden überwiegend zwischen dem Arbeitsbeginn der Pferde und einem Alter von fünf Jahren bei Vollblütern und sieben Jahren bei Warmblütern gebildet. Die bisher geltenden Theorien zur Ätiologie und Pathogenese der Überbeine konnten weitestgehend widerlegt werden - übrig bleibt die am längsten bestehende Theorie vom Trauma als Entstehungsursache, die weder widerlegt noch bewiesen werden konnte. Dementsprechend können alle Stellungsfehler, welche die Trauma-Gefahr erhöhen (Streichen), als prädisponierender Faktor betrachtet werden

Die klinische Bedeutung der Überbeine ist gering, wobei für die Feststellung eines kausalen Zusammenhangs zur Lahmheit diagnostische Injektionen und zu den Veränderungen der umgebenden Strukturen Röntgenaufnahmen erforderlich sind. Überbeine sind schlecht therapierbar. Eine chirurgische Entfernung sollte nur bei strenger Indikation durchgeführt werden.

## VII. SUMMARY

Katrin Katzenmeier:

### *"Post-Mortem,, Radiographic and Clinical Findings of the Equine Carpus and Metacarpus Concerning the Incidence and Pathogenesis of Medial Splints"*

An review of the carpal and metacarpal anatomy, and the radiographic anatomy of the medial metacarpal bone and the medial splints is presented in the literature section.

Thoracic limbs of 50 slaughtered Standardbreds were dissected for the examination of the carpal and metacarpal bones. Post-mortem 202 slaughtered Standardbreds were examined as to the occurrence of an articulation between Mc II and Mc III, whose articular surface were measured. The measurement of the joint surfaces of the medial splint bone was performed using 150 radiographs. In addition to these, a further 37 radiographs were examined as to the appearance and number of first carpal bone articular surfaces; the occurrence of a fifth carpal bone was also noted. Mechanical load tests were performed on 10 ligamentous preparations of the metacarpus. Furthermore, the limbs of 200 Thoroughbreds and 200 Standardbreds were palpated for the presence of splints and ossification of the medial metacarpal interosseal ligament. Reports of clinical examinations and radiographs from 140 cases of splints were evaluated.

The first carpal bone was present in at least one forelimb in 35,5 % of the horses. In 19,7 % of the cases, no articular surfaces were present; 43,9 % possessed an articulation with C II and Mc II. In 31 % an articulation solely with C II was present; in a further 4,5 % solely with Mc II.

The Articulation between C II and C III possesses three articular surfaces; occasionally only two surfaces are present.

A fifth carpal bone was observed, proximal to the lateral splint bone base, in four horses. It articulated with both C IV and Mc IV, or merely with Mc IV. The lateral splint bone base can feature a latero-proximal protrusion, whose position equates with that of C V.

The splint bones are rigidly connected with Mc III, and the interosseal ligament fibers run in both transversal directions. Ossifications could be palpated in 22 % of the Thoroughbreds and in 49 % of the Standardbreds. They first appeared at the age when training normally begins (Thoroughbreds: 2years, Standardbreds: 3years).

The distal carpal row can be considered as a unit in terms of the mechanical processes involved with the metacarpal bones. Any movement of the distal row is prevented by the obliquely constructed articular surfaces. There are a maximum of five carpometacarpal joints present in the limb, whose nomenclature is determined by the participating carpal bones. The first joint was present in 17,1 % of the examined horses; in the second joint was present in 96 % an articulation with the third metacarpal bone in the palmar region; 1 % of the horses had an additional articulation in the dorso-abaxial region. In the third joint, the appearance of a "Standardtype" polymorphic articular surface of Mc II facing C III bone, running from dorso-abaxial in a palmaro-axial direction, obliquely towards the proximal surface of Mc III, was determined. This articulation was present in 99 % of the examined Standardbred horses- a relation to medial splints does not exist. The fourth joint possessed an one-surfaced or two-surfaced articulation between C IV and Mc III, which ran transversally towards the proximal surface of Mc III. A fifth carpometacarpal joint was established in three horses.

Splints, or in other words, firm enlargements on the medial side of the metacarpus, appeared either unilaterally or bilaterally in approximately equal proportions in 46,5 % of the Thoroughbreds and in 59 % of the Standardbreds. Likewise, the incidence of unilateral splints on the right or left limb was almost equally distributed. The appearance of splints occurred for the most part between the beginning of training and the age of five (Thoroughbreds) or the age of seven (Standardbreds).

The current theories of etiology and pathogenesis of splints could be largely refuted. The longest standing theory, that of trauma as the causal agent, could be neither refuted nor supported. Consequently, any error of conformation that causes the chance of trauma can be seen as a predisposing factor.

The clinical relevance of splints is minor, although diagnostic injections are necessary for the causal connection to lameness, and radiographs for the changes in surrounding structures. Splints are difficult to treat. Surgical removal of the bone growth should only be performed when strictly indicated.