

Kongenitale Mißbildungen von Halswirbelsäule, Gehirn, Schädel, Augen und Vorderextremitäten bei einem tetraparetischen Fohlen

Andrea Tipold¹, G. Schusser¹, Chr. Stanek² und I. Walde³

I. Medizinische Universitätsklinik für Einhufer, Kleintiere und Geflügel¹

(Vorstand: O. Univ.-Prof. Dr. E. Glawischnig),
Universitätsklinik für Orthopädie bei Huf- und Klautentieren²

(Vorstand: O. Univ.-Prof. Dr. P. Knezevic),
Universitätsklinik für Chirurgie und Augenheilkunde³

(Vorstand: O. Univ.-Prof. Dr. E. Eisenmenger)
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Einleitung

Während angeborene Wirbelmißbildungen als Ursache einer spinalen Ataxie beim Pferd häufig beschrieben werden (Böhm und Hebler, 1980; De Lahunta, 1983; Jubb et al., 1985; Mayhew et al., 1978; Taylor, 1986; Überreiter, 1952), fehlen Berichte über das gleichzeitige Auftreten anderer Veränderungen. Bei der Rinderrasse „Hereford“ ist allerdings ein erblich bedingtes Krankheitssyndrom bekannt, das mit Mißbildungen an Gehirn, Rückenmark, Augen und Muskulatur einhergeht (De Lahunta, 1983).

Fallbeschreibung

An der I. Medizinischen Universitätsklinik wurde ein 6 Wochen altes Warmblutstutfohlen 1986 mit dem Vorbericht hospitalisiert, daß es seit der Geburt nicht aufstehen konnte. Trächtigkeit und Geburt verliefen ohne Besonderheiten. Der Besitzer wünschte eine Untersuchung und eine Prognose, ob das Fohlen jemals werde aufstehen können. Bei der Einlieferung war das gut genährte Fohlen, vom Besitzer mit der Flasche aufgezogen, lebhaft und aufmerksam. Es hob Kopf und Hals, bewegte alle vier Extremitäten aktiv, allerdings unkoordiniert, konnte jedoch nicht ohne Hilfe aufstehen. Bei der klinischen Untersuchung fiel eine geringgradige inspiratorische Dyspnoe auf, die Atmung war hochgradig verschärft vesikulär, in der dorsalen und kranialen Partie des Thorax rau. Die Beurteilung der Schleimhäute, des Pulses, der Herztöne, des Abdomens ergab physiologische Befunde. Das Fohlen saugte die Milch mit gutem Appetit aus der Flasche und nahm zusätzlich Heu auf, Kot- und Harnabsatz waren ungestört.

Neurologischer und orthopädischer Befund

Das Fohlen hatte einen gedrungenen Kopf mit einer deutlichen Brachygnathia inferior und einer Vorwölbung des

Zusammenfassung

Bei einem 6 Wochen alten Warmblutfohlen, das von Geburt an nicht stehfähig war, wurden eine Hypoplasie der Processus articulares zwischen C₂ und C₃ mit Subluxation des 3. Halswirbels nach dorsal, Rückenmarkskompression, Tetraparese, Kontraktur der vorderen Beugesehnen und Ausbildung einer Ulna completa festgestellt. Daneben waren eine Brachygnathia inferior, Vorwölbung des Stirnbeines, rechtsseitige partielle hintere Katarakt mit mäßigem Lenticonus posterior, linksseitige fast totale Katarakt mit Applanation der Linsenvorderfläche und Lentiglobus posterior sowie eine verkleinerte rechte Großhirnhemisphäre vorhanden. Der Nachweis der Heredität konnte nicht erbracht werden.

Congenital Malformations of Cervical Vertebrae, Brain, Skull, Eyes and Forelegs in a Tetraparetic Foal

Hypoplastic processus articulares with subluxation of the third cervical vertebra, compression of the spinal cord, tetraparesis, contraction of the flexor tendons of the forelegs and a persistent ulna were found in a 6 week old warm blooded foal. Brachygnathia inferior, frontal protrusion, on the right side a partial posterior cataract with a lenticonus posterior, on the left side a nearly total cataract with an applanation of the frontal surface of the lens and a lentiglobus posterior as well as a hypoplastic right cerebral hemisphere were observed. We could not proof, that these malformations are hereditary.

Os frontale. Bei der Adspektion und Palpation der Wirbelsäule wurden keine Besonderheiten gefunden, der Hals konnte nach beiden Seiten und nach ventral ohne Schwierigkeiten und ohne Schmerzäußerung des Tieres passiv bewegt werden. Mit Unterstützung versuchte das Fohlen immer wieder aufzustehen. Es hielt dabei die Vorderextremitäten überkreuzt. An diesen fiel eine beidseitige Kontraktur der Karpalgelenke auf. Es war nicht möglich, diese passiv zu strecken. Dadurch fußte das Fohlen auf der Hufspitze und überkötete, wenn die Zehe nicht manuell gestreckt wurde. Die Muskulatur im Bereich des Unterarmes war atrophisch und hatte einen verringerten Tonus. Die Hinterextremitäten wurden meist in gestreckter Stellung gehalten. Mit Unterstützung konnte das Fohlen kurzzeitig stehen, fiel jedoch ohne diese Hilfe sofort wieder auf die Seite (Abb. 1). Der Muskeltonus war im Bereich des Rumpfes und der Extremitäten geringgradig herabgesetzt.

Die Hautsensibilität war am ganzen Körper gesteigert, Lid-, Korneal- und Pupillarreflex prompt, der Schluckreflex war erhalten, der Ohrreflex gesteigert, im Bereich der Kopfnerven waren keine Ausfallerscheinungen festzustellen. Anal-, Perineal- und Schweif-After-Reflex waren prompt, der Kronreflex an den Vorderextremitäten gesteigert, an den Hinterextremitäten prompt, der Patellarreflex gesteigert.

Augenbefund

Die stets nach rechts gerichteten Augen (infolge der kataraktbedingten linksseitigen Erblindung) lagen bei mittelweiten Lidspalten etwas tiefer in der Orbita als normal und erschienen daher kleiner (Enophthalmus). Eine tatsächliche Verkleinerung des Augapfels (Mikrophthalmie) war aber nicht objektivierbar. Hingegen wiesen ein geringgradiger seröser Augenausfluß, eine etwas schmalere Lidspalte und eine mäßige Rötung der Bindehaut auf einen reflektio-



Abb. 1: Tetraparetisches Fohlen versucht mit Unterstützung aufzustehen.

rischen Enophthalmus entzündlicher Genese hin. Die direkte wie indirekte Pupillenreaktion auf Licht war beidseits prompt und vollständig. Links war die Linse im ganzen Pupillenbereich milchig getrübt, rechts nur im Zentrum.

Bei erweiterter Pupille wies die linke Linse eine dichte Trübung des Zentrums auf. Diese wurde zur oberen Peripherie hin allmählich etwas transparenter und ließ eine schmale ungetrübte Äquatorzone entlang des oberen Pupillenrandes frei. Im unteren temporalen Bereich grenzte eine zum Pupillenrand parallele, dichte Linie in Höhe des halben Linsenradius die zentrale Trübungszone von der geringfügig transparenteren Peripherie ab. Die Grenze zwischen Kern- und Rindenbereich war auch, allerdings weniger deutlich, in den nasalen Partien zu sehen. Auch die untere nasale und temporale Äquatorregion war halbmondförmig durchsichtig und erreichte nur bei 10 und 2 Uhr den Linsenrand (Abb. 2).

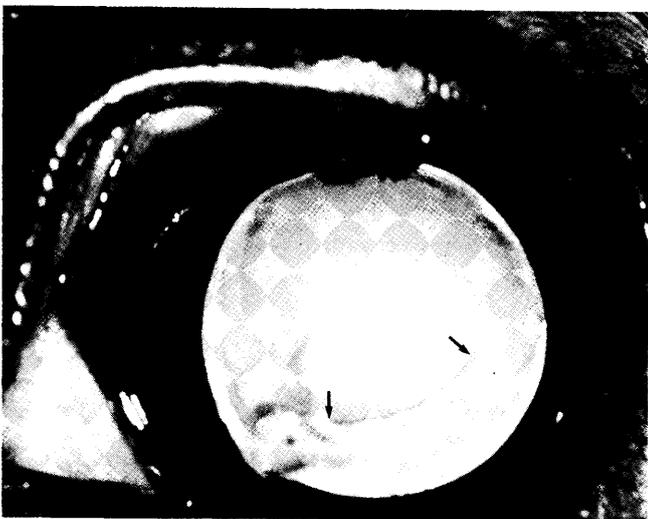


Abb. 2: Oculus sinister (o. s.): Ungleichmäßig konfigurierte dichte Trübung der Linsensubstanz mit transparenter Randzone. Pfeile: Grenze zwischen Kern- und Randzone erscheint im reflektierten Licht dunkel (Grube).

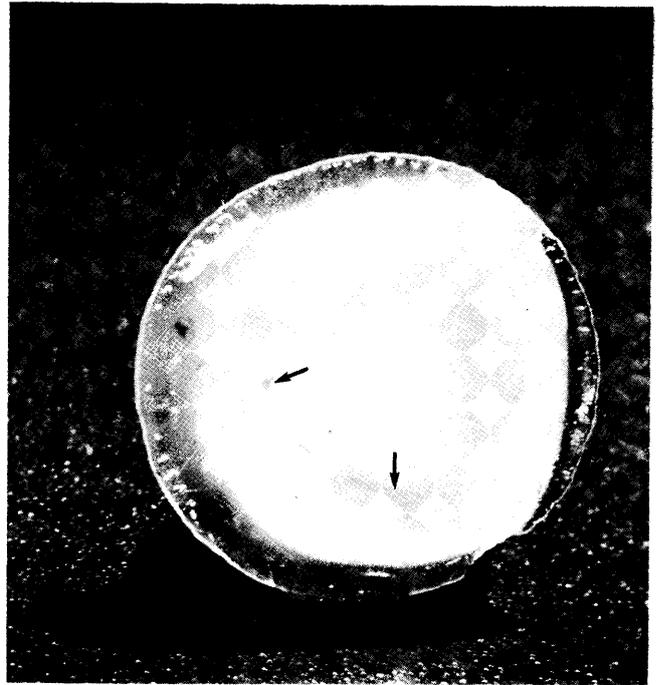


Abb. 3: Vorderansicht der formalinfixierten linken Linse: Plane Linsenvorderfläche weist transparente Randzone auf. Beachte die Stippen entlang des Äquators (Zonulaansatz). Pfeile wie in Abb. 2.

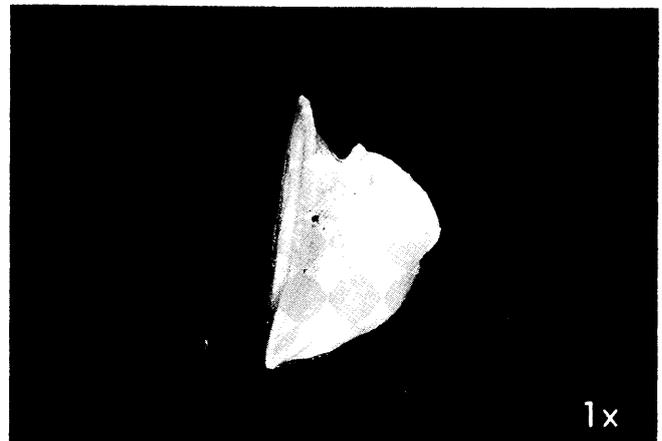


Abb. 4: Seitenansicht der formalinfixierten linken Linse: Ebene Vorderfläche geht unten scharfkantig in den Äquator über. Der vorgewölbte hintere Linsenbereich (Lentiglobus posterior) ist unten und seitlich durch eine Grube vom flachen Vorderteil abgesetzt (im Bild oben).

Entlang des Äquators wurden im reflektierten Licht viele kleinste bläschenförmige Einschlüsse sichtbar (Abb. 3). Die gleichgerichtete parallaktische Verschiebung der Linsentrübung wies auf einen nuklearen und kortikalen Star hin. Der Fundus war nicht beurteilbar.

In der rechten Linse befanden sich zwei grauweiße, unregelmäßig begrenzte fokale Trübungen im hinteren Linsenbereich knapp oberhalb des Zentrums und eine kleine dichte Trübung am hinteren Linsenpol (Abb. 5). Der gut beurteilbare Augenhintergrund war normal.

Die vergleichende digitale Palpation ergab eine normale Bulbustension.



Abb. 5: Oculus dexter (o. d.): Fleckige Trübungen im Bereiche des hinteren Linsenpols erscheinen im reflektierten Licht grau bis schwarz mit leuchtendem Rand.



Abb. 6: Oculus dexter: Formalinfixiertes seitlich eröffnetes Vordersegment. Mäßiger exzentrischer Lenticonus posterior.

Blut- und Liquorbefunde

Blutstatus und chemische Blutuntersuchungen ergaben keine Besonderheiten. Der im Rahmen der Myelographie gewonnene Liquor floß spontan aus der Punktionskanüle, war wasserklar und wies keine Beimengungen auf. Die untersuchten Parameter lagen im Normbereich (Zellzahl [Fuchs-Rosenthal-Zählkammer]: 4/3, Glucose: 75 mg %, Eiweiß: 0,05 g %).

Röntgenuntersuchung und -befund

Zum Nachweis des Vorliegens eines einengenden pathologischen Prozesses im Bereich des oberen Halsmarkes sowie eventueller Skelettveränderungen an der Vorderextremität wurde eine Röntgenuntersuchung durchgeführt. Zur atlantookzipitalen Myelographie wurde das Fohlen mit 30 mg Heptadon und 20 mg Diazepam (Valium®) prämediziert und über eine Atemmaske mit Halothan/Sauerstoff in Vollnarkose gebracht.

Zunächst wurden Leeraufnahmen des Schädels und der Halswirbelsäule im laterolateralen Strahlengang angefertigt. Nach Rasur und chirurgischer Vorbereitung des atlantookzipitalen Gebietes wurde eine 20 cm lange Nadel mit Mandrin durch die Haut und das Nackenband in den subarachnoidalen Raum der Cisterna magna eingestochen. Das Pferd war dabei in Seitenlage, der Kopf rechtwinklig zur Wirbelsäule gebeugt (Mansmann und Mc Allister, 1982).

Nach Entfernung des Mandrins wurden 3 ml Liquor cerebrospinalis für Laboruntersuchungen abgelassen und 40 ml eines nicht ionogendissoziierten Kontrastmittels (Jopamiro 370®* : 7,55 g Jopamidol/10 ml, 370 mg Jod/ml) langsam injiziert. Unmittelbar darauf wurden Röntgenaufnahmen in physiologischer Kopf-Hals-Haltung durchgeführt (laterolateraler Strahlengang, FFD 100 cm, 75 kV, 45 mAs, Universalfolie).

*Fa. Gerot Pharmazeutika Wien

**Wir danken dem Institut für Tierzucht und Genetik (Vorstand: O. Univ.-Prof. Dr. W. Schleger) für die Durchführung dieser Untersuchung.

An den Leeraufnahmen der Halswirbelsäule fällt auf, daß der 3. Halswirbel mit seinem Kopf nach dorsal in den Wirbelkanal ragt. Eine gedachte Gerade an der ventralen Begrenzung des Wirbelkanals von C₂ schneidet bei physiologischer Kopf-Hals-Haltung vom Wirbelkopf C₃ eine Kalotte mit einer Höhe von 8 mm ab. Damit besteht eine deutliche Einengung des Spinalkanals im Bereich der Verbindung C₂-C₃, er weist in diesem Bereich eine Tiefe von 0,7 cm auf. Darüber hinaus scheint eine Hypoplasie der Processus articulares vorzuliegen, die die Fehlstellung des Wirbelkopfes des 3. Halswirbels erleichtert.

Bei der Myelographie findet sich im Bereich C₂-C₃ eine sanduhrförmige Einziehung der Kontrastmittelsäule auf etwa ein Drittel. Im Bereich des Wirbelkopfes C₃ ist ventral des Rückenmarkes der Subarachnoidalraum nicht mehr dargestellt. Das Rückenmark selbst erscheint komprimiert (Abb. 7).

An der Vorderextremität lag beidseits eine Ulna completa vor, die sich im Röntgenbild als fast bleistiftstarker und knochendichter Schatten darstellte und bis herab zur distalen Radiusepiphyse reichte.

Die Aufwachphase nach der Myelographie verlief ohne Besonderheiten. Am nächsten Tag wurde das Fohlen auf Wunsch des Besitzers euthanasiert.

Zur Chromosomenanalyse wurden aus peripherem Blut Lymphozytenkulturen und Chromosomendarstellung nach der Methode von Lin et al. (1976) durchgeführt. Der Giemsa-Karyotyp entsprach dem eines normalen Pferdes (2n = 64 xx).**

Pathologisch-anatomische Befunde

Die pathologisch-anatomische Untersuchung bestätigte die klinisch und röntgenologisch erhobenen Veränderungen. Neben Brachygnathie, den Linsenveränderungen und Arthrogryposis carpi wurden eine Einengung des Wirbelkanals im Bereich des 3. Halswirbels sowie eine Ödemisierung der Dura mater und eine Quetschung des Rückenmarkes in diesem Bereich festgestellt. Die beiden Großhirnhemisphären waren unterschiedlich groß, wobei die rechte kleiner war (Abb. 8).

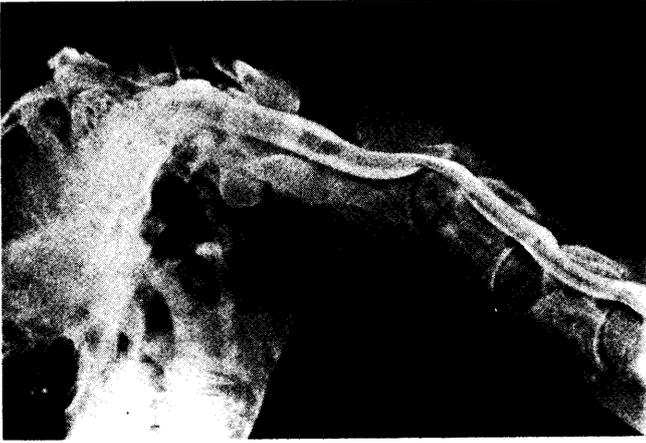


Abb. 7: Darstellung der mechanischen Kompression des Rückenmarkes im Bereiche von C₃ mit Hilfe der Myelographie.

Bei der histologischen Untersuchung* fiel im Bereich der Einengung des Wirbelkanals in der Region des 3. Halswirbels eine deutliche Degeneration der Ganglienzellen auf. Nach Eröffnung des formalinfixierten enukleierten Bulbus wies die linke Linse eine starke Abweichung von der normalen Gestalt auf (Abb. 3 und 4).

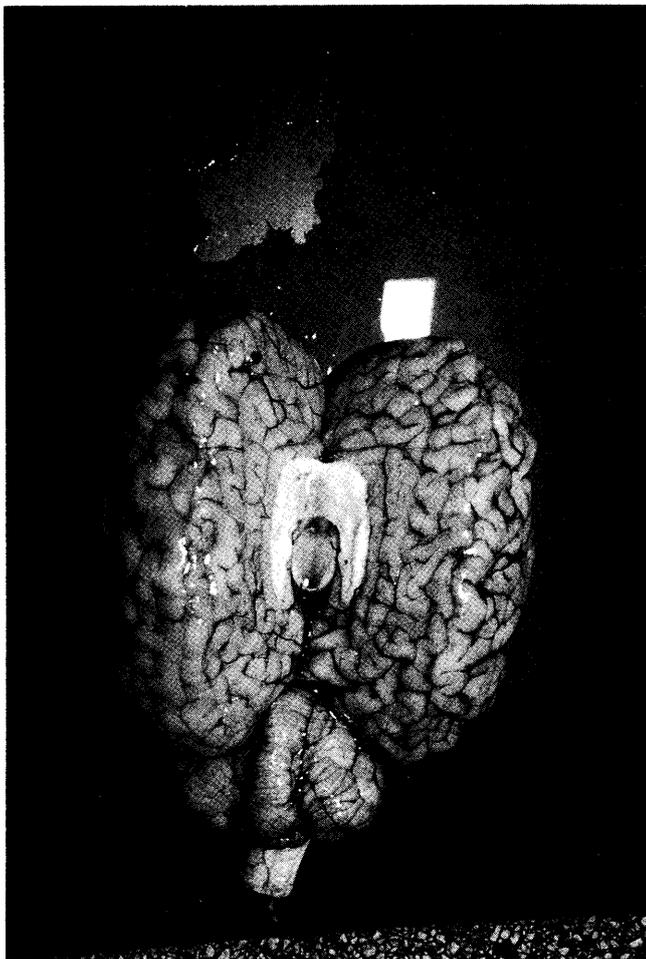


Abb. 8: Unterschiedlich ausgebildete Großhirnhemisphären.

Die Vorderfläche war eine plane kreisrunde Scheibe, an deren scharfem Rand die Zonulafasern inserierten (ophthalmologisch sichtbare Bläschen). Die Hinterfläche wölbte sich unregelmäßig halbkugelförmig in den Glaskörper vor (Lentiglobus posterior). Im unteren nasalen und temporalen Bereich des hinteren Linsenanteiles grenzte eine tiefe Rinne den schmalen und flachen, am Rande durchsichtigen vorderen Teil vom großen, aufgetriebenen, total getrübbten hinteren Teil ab. Nur die obere Linsenkontur ging nicht spitzwinkelig, sondern fast rechtwinkelig und ohne nennenswerte Einziehung in die hintere Linsenkontur über (Abb. 4).

Die rechte Linse wies eine normale, flach gewölbte vordere und eine etwas unregelmäßig stärker gewölbte hintere Kontur auf, wobei der untere mittlere Bereich eingedellt erschien bzw. der obere und polare stärker gewölbt war. Die zwei weißlichen Flecken lagen subkapsulär im Bereich des hinteren Linsenpoles (Abb. 6).

Bei der histologischen Untersuchung der linken Linse* konnten weder eine defekte hintere Linsenkapsel noch entzündliche Reaktionen festgestellt werden.

Diskussion

Mißbildungen im Bereich der Halswirbelsäule des Fohlens, sei es bei der okzipitoatlantoaxialen Fusion des Arabers oder beim Wobbler-Syndrom, sind aus der Literatur bekannt. Im Gegensatz dazu traten bei dem hier mitgeteilten Fall nicht nur Mißbildungen im Bereich der Halswirbelsäule, sondern auch eine deutliche Brachygnathia inferior, Linsenveränderungen und die Arthrogryposis carpi in Verbindung mit einer Ulna completa auf. Die Mißbildung im Bereich der Halswirbelsäule bestand dabei im wesentlichen in einer Subluxation des 3. Halswirbels nach dorsal und einer damit verbundenen Einengung des Wirbelkanales in diesem Bereich. Einmalige, dauernde oder rezidivierende Subluxationen von Halswirbeln können auf einer abnormen Länge oder Dysplasie von Processus articulares beruhen (Adams, 1980).

Die Ursache dieser Mißbildungen ist noch unbekannt. Es werden genetische Ursachen mit rezessivem Erbgang (männliche Nachkommen erkranken dreimal so häufig wie die weiblichen), Störungen während der Trächtigkeit, vor allem bis zum 3. Monat, und Ernährungsfehler aufgeführt (Adams, 1980; Mansmann und Mc Allister, 1982). Auch in der Humanmedizin prägen sich Entwicklungsstörungen als Anomalien im Bereich der oberen Halswirbelsäule in unterschiedlichem Ausmaß aus. Es handelt sich um Störungen der Segmentation, Aplasien, Teilaplasien und Hypoplasien sowie dysrhapische Erscheinungen (Torklus und Geble, 1975).

Auch beim Pferd gehen diese Entwicklungsstörungen je nach Schwere der Anomalien mit unterschiedlicher Symptomatik einher. Es werden Auswirkungen auf die Stellung

*Für die durchgeführte Sektion und die histologischen Untersuchungen danken wir dem Institut für Pathologie und Gerichtliche Veterinärmedizin (Vorstand: O. Univ.-Prof. Dr. med. vet. H. Köhler).

und das Bewegungsmaß der Halswirbelsäule und unterschiedlich ausgeprägte Ataxien, die im Extremfall zu Lähmungen wie im hier beschriebenen Fall führen können, beschrieben (De Labunta, 1983; Maybew et al., 1978; Torklus und Geble, 1975).

Pathophysiologisch sind die klinischen Erscheinungsbilder durch mechanische Kompression nervaler Substrate und durch Durchblutungsstörungen, wie Kompression der Vertebralarterien, Stauungen im venösen Abfluß, aber auch durch Liquorzirkulationsstörungen zu erklären. Die mechanische Kompression des Rückenmarkes war aufgrund der Röntgenleeraufnahmen zu vermuten, aber nur durch die durchgeführte Myelographie nachzuweisen. Dabei erwies sich das eingesetzte Kontrastmittel bei dem untersuchten Pferd als gut verträglich, was auch May et al. (1986) bei von ihnen durchgeführten Myelographien feststellen konnten.

Die stärkere Wölbung im Bereich des linken hinteren Linsenpols kann als mäßiger Lenticonus posterior ausgelegt werden. Der linke Lentiglobus posterior weist eine auffallende Ähnlichkeit mit der von Saunders (1968) dargestellten Linsenveränderung bei einem neugeborenen Holsteinkalb (dortige Abb. 321) auf. Er beschreibt die Anomalie als Lenticonus posterior infolge einer Hinterkapselruptur (Saunders und Rubin, 1975). Die Ruptur der abnorm dünnen Hinterkapsel wurde bei Schwein, Kaninchen und Maus beobachtet. Der Defekt in der Hinterkapsel ermöglichte das exzessive Eindringen von Kammerwasser in die Linsensubstanz und führe zum hinteren subkapsulären Star. Die Ruptur erfolge entweder in utero oder während der ersten Lebensstage, wobei Rindenmaterial sich in den Glaskörper vorwölbt. Entzündungszellen wurden nur in einem Fall beim Schwein gesehen (Hess, 1899). Die fehlende Immunantwort wird erklärt durch die Extrusion von Linsenmaterial, bevor das Tier immunologisch kompetent ist. Die Frage, ob die Veränderungen erblich sind, konnte nicht beantwortet werden. Die Chromosomenanalyse erbrachte keine negativen Befunde. Auch Erkundigungen über das Elternpaar erbrachten kein Ergebnis. Die Mutter hatte bereits drei gesunde Fohlen zur Welt gebracht, über Mißbildungen in ihrer Elterngeneration war nichts bekannt. Aus der Nachzucht des Vaters konnten ebenfalls keine mißbildeten Fohlen erfragt werden, nur bei einem

Fohlen war eine deutliche Unterkieferverkürzung bemerkt worden. Eine genetisch bedingte Mißbildung kann in diesem Fall daher nicht ausgeschlossen werden, ist aber nicht zu beweisen.

Die Übereinstimmung der Veränderungen mit dem hereditären Krankheitssyndrom beim Herefordrind ist bei genauer Analyse nicht völlig gegeben. In dem von De Labunta (1983) beschriebenen Fall konnten die Augenveränderungen (totale Katarakt, Pupillenstarre, Strabismus inferior, fakultativer Nystagmus, Dysplasie und Abhebung der Retina) in direkten Zusammenhang mit Gehirnveränderungen (Hydrozephalus, Polymikrogyrie, zerebellare Rindenhypoplasie, kleiner und zystischer Tractus opticus) gebracht werden. Zusätzliche Bewegungsstörungen können auch von einer Dysplasie der weißen Rückenmarkssubstanz sowie einer Muskeldystrophie herrühren, nicht nur von Veränderungen des Halsmarkes.

Nach Priester (1972) treten kongenitale Augenanomalien im Vergleich mit allen anderen angeborenen Defekten beim Pferd nur zu etwa 3 % auf. Dabei ist aber der graue Star der häufigste Augenschaden (35 %), wobei eine Rassen disposition, anders als beim Hund, nicht feststellbar war. Interessant im Vergleich mit unserem Fall ist hier die Erwähnung eines Falles von kongenitaler Ectopia lentis in Kombination mit angeborener Sehnenverkürzung bei einem Araberfohlen.

Auch beim Menschen ist eine Vielfalt von Anomalien gemeinsam mit Entwicklungsstörungen der oberen Halswirbelsäule bekannt (Torklus und Geble, 1975). Nach Kitt (1971) haben statistische Erhebungen gezeigt, daß die Mehrzahl der Mißbildungen peristatischer Natur sind. Morphologisch bestehen keine Unterschiede zwischen genetischen und peristatischen Mißbildungen, nur sind sie um so umfangreicher und tiefgreifender, je früher die Störung die embryonale Entwicklung trifft.

Unter Rücksichtnahme auf den Besitzer (Züchter) sollte möglichst früh beim Verdacht einer Entwicklungsstörung im Bereich der Halswirbelsäule eine genaue klinische und radiologische Untersuchung vorgenommen werden. Da beim Nachweis eines solchen komplexen Geschehens das Jungtier als verloren gelten muß, ist vor der Anpaarung eine Recherche auf gehäufte Mißbildungen in beiden Elterngenerationen angebracht.

Literatur

- Adams, O. R. (1980): Lahmheit bei Pferden. 3. Aufl., Verlag M. u. H. Schaper, Hannover.
- Böhm, D., und Hebel, W.-G. (1980): Die funktionelle Röntgenuntersuchung der Halswirbelsäule des Pferdes unter Berücksichtigung der spinalen Ataxie. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 93, 181-184.
- De Labunta, A. (1983): Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology. 2. Aufl., Verlag W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Hess (1899): Zit. nach Saunders, L. Z., und Rubin, L. F. (1975): Ophthalmic Pathology of Animals. Verlag S. Karger, Basel, 86.
- Jubb, K. V. F., Kennedy, P. C., und Palmer, N. (1985): Pathology of Domestic Animals. 3. Aufl., Bd. 1, Academic Press Inc., Orlando, Florida.
- Kitt, Th. (1971): Lehrbuch der allgemeinen Pathologie für Tierärzte, 8. Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

- Lin, C. C., Newton, D. R., Smink, N. K., und Church, R. B. (1976): A Rapid and Simple Method for the Isolation and Culture of Leukocytes for Chromosome Analysis in Domestic Animals. Can. J. Anim. Sci. 56, 27-31.
- Mansmann, R. A., und Mc Allister, E. S. (1982): Equine Medicine and Surgery. 3. Aufl., Bd. 2, American Veterinary Publications, Inc. USA, Santa Barbara.
- May, S. A., Wyn-Jones, G., und Church, Sally (1986): Iopamidol Myelography in the Horse. Equine Vet. J. 18, 199-202.
- Maybew, I. G., De Labunta, A., Whitlock, R. H., Krook, L., und Tasker, J. B. (1978): Spinal Cord Disease in the Horse. Cornell Vet. 68, Supplement 6.
- Priester, W. A. (1972): Congenital Ocular Defects in Cattle, Horses, Cats, and Dogs. J. Am. Vet. Med. Ass. 160, 1504-1511.

- Saunders, L. Z. (1968): The Eye. In Joest, E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Aufl., Bd. 3, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Saunders, L. Z., und Rubin, L. F. (1975): Ophthalmic Pathology of Animals. Verlag S. Karger, Basel.
- Taylor, J. R. (1986): Cervical Vertebral Malformation in the Horse. Equ. Pract. 8, 25-28.
- Torklus, D., und Geble, W. (1975): Die obere Halswirbelsäule. 2. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Überreiter, O. (1952): Spina bifida bei einem Fohlen. Tztl. Umschau 7, 351.

Ass.-Arzt Dr. Andrea Tipold und Dr. G. Schusser
 I. Medizinische Universitätsklinik für Einbufer, Kleintiere und Geflügel
 OA Dr. Chr. Stanek
 Universitätsklinik für Orthopädie bei Huf- und Klautentieren
 Doz. Dr. I. Walde
 Universitätsklinik für Chirurgie und Augenheilkunde
 der Veterinärmedizinischen Universität Wien
 Alle: Linke Babngasse 11
 A-1030 Wien

Kurzreferat

Vorläufige Untersuchung über die quantitative Beurteilung und über die Wirkung von gepulsten elektromagnetischen Feldern bei der Inkorporation von Knochentransplantaten beim Pferd

(Preliminary Study of Quantitative Aspects and the Effect of Pulsed Electromagnetic Field Treatment on the Incorporation of Equine Cancellous Bone Grafts)

S. E. Kold und J. Hickman (1987)

Equine Vet. J. 19, 120-124

An 8 Ponyjährlingen wurde die quantitative Beurteilung bei der Inkorporation von equinen Knochentransplantaten und die Möglichkeit, den Transplantationserfolg durch tägliche Behandlung mit einem gepulsten elektromagnetischen Feld zu beeinflussen, untersucht. Während des Versuchs wurden in regelmäßigen Abständen Röntgenaufnahmen angefertigt, die jedoch keinen Unterschied zwischen stimulierten und nicht stimulierten Transplantationen zeigten.

Die Ponys wurden zwischen 9 und 241 Tagen nach der Transplantation getötet. Lichtmikroskopie und Fluoreszenz-Lichtmikroskopie wurden eingesetzt, um die quantitative Beurteilung der Transplantations-Inkorporation zu ermöglichen und um die PEMF-stimulierten Transplantationen zu vergleichen. Es war ein geringer, aber statistisch signifikanter Effekt der elektromagnetischen Stimulation auf die Inkorporation der Knochentransplantate nachzuweisen.

Sabine Storz

Kurzreferat

Echographische Befunde an Ovarien von Stuten

(Sonographic Studies of Ovarian Activity in Mares)

W. Kähn und W. Leidl (1987)

Tierärztl. Umschau 42, 257-266

Die Ultraschallechographie bietet wichtige Zusatzinformationen über physiologische und pathologische Zustände an den Ovarien der Stute und erhöht die Genauigkeit der klinischen Ovardiagnose.

An Hand von echographischen Aufnahmen werden charakteristische Bilder von Follikeln und deren Formverän-

derung zur sprungreifen Blase beschrieben, so daß sich Hinweise auf eine bevorstehende Ovulation gelegentlich präzisieren lassen.

Weiterhin ist es möglich, im Sinne einer Komplettierung der rektalen Palpation, zwei nebeneinanderliegende Follikel zu erkennen und damit eventuelle Doppelovulationen zu diagnostizieren.

Durch die Sonographie wird ebenfalls das Ansprechen von Gelbkörpern sowie deren Abgrenzung gegenüber Corpora lutea haemorrhagica bzw. Ovarhämatomen deutlich sicherer. Nicht nur physiologische Zustände am Stutenovar können durch die Echographie exakter diagnostiziert werden, sondern auch pathologische Veränderungen werden durch den Einblick in das Ovarinnere genauer ansprechbar.

Dies bietet wichtige Zusatzinformationen hinsichtlich einer operativen Tumorentfernung.

U. Jaenich