

Rückbildung eines korneo- limbalen Plattenepithelkar- zinoms nach intratumoralen BCG-Injektionen bei einem Haflinger

H.-J. Klein, E. Deegen und H. Gerhards

Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover
(Vorsteher: Prof. Dr. E. Deegen)

Einleitung

Die Augenlider und ihre Umgebung einschließlich des 3. Augenlides, der Konjunktiva und der Kornea stellen beim Pferd eine bevorzugte Lokalisation für Tumore dar. Neben Fibromen und anderen Bindegewebstumoren kommen Plattenepithelkarzinome in diesem Bereich am häufigsten vor. Plattenepithelkarzinome betreffen in erster Linie das 3. Augenlid, manchmal können aber auch die Augenlider, die Kornea oder die Konjunktiva primär beteiligt sein (Cotchin, 1977). Strafuss (1976) klassifizierte 287 equine Tumore. Davon waren 20 % Plattenepithelkarzinome, und davon wiederum waren 43 % am Kopf, am Auge oder in dessen Umgebung lokalisiert. Bei 26 Pferden mit einem konjunktivalen Plattenepithelkarzinom war die Nickhaut am häufigsten betroffen, gefolgt von der bulbären und der palpebralen Konjunktiva (Gelatt et al., 1974). Über korneo-
limbale Plattenepithelkarzinome beim Pferd liegen mehrere Fallberichte vor (Gelatt, 1975; Harling et al., 1983; Moore et al., 1983; Owen und Barnett, 1983; Montes und Vaughan, 1984).

Therapieformen okulärer Plattenepithelkarzinome

Die chirurgische Exstirpation ist ohne zusätzliche Therapieform nur dann indiziert, wenn der Tumor zur Vermeidung der Rezidivgefahr mit der intakten Umgebung entfernt werden kann. Nach Komar und Szutter (1968) läßt sich dabei in der Regel die gleichzeitige Enukleation des Augapfels nicht vermeiden. Wintzer (1971) führt bei Plattenepithelkarzinomen des 3. Augenlides eine vollständige Exstirpation des 3. Augenlides und bei Beteiligung der Konjunktiva des unteren Augenlides oder des Augapfels eine Bulbusexstirpation durch. Nach Gelatt et al. (1974) können korneo-
limbale Plattenepithelkarzinome durch chirurgische Exstirpation einschließlich lamellärer Keratektomie behandelt werden. Ein Tumor blieb nach dieser Behandlung rezidivfrei (Gelatt, 1975).

In der Regel wird die chirurgische Exstirpation mit anderen Therapieformen kombiniert. Besondere Beachtung findet dabei die Kryochirurgie (Hilbert et al., 1977; Harling et

Zusammenfassung

Ein korneo-
limbales Plattenepithelkarzinom bei einem 8-jährigen Haflinger Wallach rezidierte nach chirurgischer Entfernung einschließlich lamellärer Keratektomie. Daraufhin wurde ein in der Humanmedizin verwendeter Tuberkuloseimpfstoff (BCG-Lebendimpfstoff: Bacillus Calmette-Guérin) 3mal in 14-tägigen Abständen intratumoral appliziert. Im Anschluß an die 1. BCG-Injektion vergrößerte sich der Tumor. Nach der 2. Injektion schrumpfte der Tumor, und 2 1/2 Monate nach der 3. Injektion hatte sich das Plattenepithelkarzinom zurückgebildet. Die Konjunktiva bestand im Bereich des Tumors aus weißem Narbengewebe. Ein Jahr nach der Operation war das Auge rezidivfrei. Therapiemöglichkeiten okulärer Plattenepithelkarzinome beim Pferd bestehen in vollständiger chirurgischer Exstirpation einschließlich lamellärer Keratektomie oder chirurgischer Exstirpation mit anschließender Kryochirurgie, Bestrahlung oder lokaler Hyperthermie. Hier wird erstmalig über eine erfolgreiche Behandlung eines equinen Plattenepithelkarzinoms mittels wiederholter intratumoraler BCG-Injektionen berichtet.

Regression of a corneolimbale squamous cell carcinoma following intratumoral BCG-injections in a Haflinger horse

A corneolimbale squamous cell carcinoma in an 8-year-old Haflinger was excised completely including a superficial keratectomy. Four weeks later a new mass was grown within the surgical site. BCG-vaccine (Bacillus Calmette-Guérin) was applicated intratumorally 3 times with intervals of 14 days. Following the 1st BCG-injection the size of the tumor increased. After the 2nd BCG-injection the tumor atrophied, and 2 1/2 months after the 3rd BCG-injection the squamous cell carcinoma showed a complete regression. The bulbar conjunctiva consisted of white scar tissue at the previous tumor site. One year after surgical treatment there was no recurrence of the tumor. Therapeutic measures of equine ocular squamous cell carcinoma include complete surgical excision and superficial keratectomy, surgical excision followed by cryotherapy, radiation therapy, or local hyperthermia. This is the first report of a succesful immunotherapy of an equine squamous cell carcinoma by repeated intratumoral BCG-injections.

al., 1983; Houlton, 1983). Dabei werden Rezidive verhindert, in dem das Gewebe durch Temperaturen von minus 20 Grad Celsius geschädigt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht in einer Bestrahlung nach der chirurgischen Exstirpation. Als Strahlungsquelle wurde Strontium⁹⁰ benutzt (Moore et al., 1983; Owen und Barnett, 1983; Montes und Vaughan, 1984). Mit dieser Therapiekombination blieben 17 von 19 Plattenepithelkarzinome über mindestens 1 Jahr rezidivfrei (Frauenfelder et al., 1982).

Die Rezidivgefahr kann auch durch eine lokale Hyperthermie nach der chirurgischen Exstirpation vermindert werden. Die lokale Hyperthermie kann technisch am einfachsten durch Elektrokoagulation erreicht werden (Montes und Vaughan, 1984). Auch eine Kurzwellenanwendung diente zur Erzeugung einer lokalen Hyperthermie, um in 8 Fällen equine Plattenepithelkarzinome zu therapieren (Grier et al., 1980). Allerdings wird diese Form der Hyperthermie nicht bei tiefer Beteiligung der Augenlider oder der Konjunktiven empfohlen.

Intratumorale Immunotherapie mit BCG-Impfstoff

Die erfolgreiche Immunotherapie durch intratumorale BCG-Applikationen wurde zuerst bei induzierten Tumo-



Abb. 1: Konjunktivales Plattenepithelkarzinom, geringgradige Korneatrübung im rechten temporalen Augenwinkel und hochgradiger mukopurulenter Augenausfluß (2. 1. 1989).

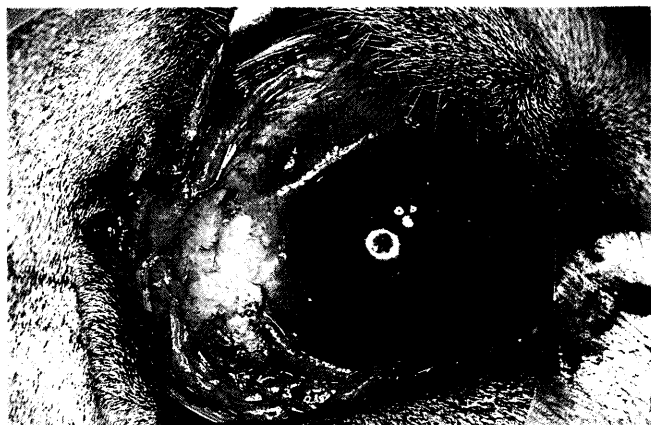


Abb. 2: Temporale Kanthotomie zur vollständigen Exposition des Plattenepithelkarzinoms.



Abb. 3: Intraoperative Aufnahme nach Tumorexstirpation und lamellärer Keratektomie.

ren von Labortieren nachgewiesen (Zbar und Tanaka, 1971). BCG steht für Bacillus Calmette-Guérin, es wird in 2 Formen verwendet, und zwar als Lebendimpfstoff oder als ein aus Zellwandbestandteilen bestehendes Präparat. Der BCG-Lebendimpfstoff wird in der Humanmedizin als Tuberkuloseimpfstoff eingesetzt und ist kommerziell

erhältlich. BCG-Zellwandpräparate haben den Vorteil eines verminderten Risikos anaphylaktischer Reaktionen. Solche Präparate sind in der Bundesrepublik Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern nicht im Handel.

Beim Rind spielen okuläre Plattenepithelkarzinome eine bedeutende Rolle und werden „Cancer Eye“ genannt. Die Immunotherapie des „Cancer Eye“ wurde sowohl mit einem BCG-Lebendimpfstoff als auch mit einem BCG-Zellwandpräparat durchgeführt (Kleinschuster et al., 1977 und 1981; Klein et al., 1982 und 1987; Misdorp et al., 1985). Beim Pferd setzten Wyman et al. (1977) erstmals BCG zur onkologischen Immunotherapie ein. Zwei Pferde mit equinen Sarkoiden, die erfolglos mit anderen Methoden vorbehandelt waren, konnten durch mehrmalige BCG-Injektionen geheilt werden. Inzwischen liegen zahlreiche Berichte über den Einsatz von BCG zur Tumorbildung beim Pferd vor, allerdings blieb die Anwendung auf equine Sarkoide beschränkt (Murphy et al., 1979; Winston et al., 1979; Chambery, 1983; Fleming, 1983; Houlton, 1983; Schwartzman et al., 1984; Lavach et al., 1985; Klein et al., 1986; Owen und Jagger, 1987; Rebhuhn, 1987). Dabei wurde sowohl Lebendimpfstoff (Wyman et al., 1977; Winston et al., 1979; Klein et al., 1986) als auch ein Zellwandextrakt eingesetzt. Der Bericht von Winston et al. (1979) über 2 anaphylaktische Reaktionen mit tödlichem Ausgang bei der jeweils 2. intratumoralen BCG-Injektion führte bei zahlreichen Autoren zur Wahl eines Zellwandpräparates (Lavach et al., 1985; Owen und Jagger, 1987; Rebhuhn, 1987).

Schon Rijs (1980) setzte Hoffnungen in die Immunotherapie bei Plattenepithelkarzinomen am Pferdeauge. Allerdings liegen in der Literatur keine Berichte über den Einsatz von BCG bei equinen Plattenepithelkarzinomen vor. Hier wird erstmalig über die Therapie eines solchen Tumors mittels intratumoraler BCG-Applikation berichtet.

Fallbericht

Anamnese und klinische Befunde

Bei einem 8jährigen Haflingerwallach trat im Herbst 1988 erstmalig starker Tränenfluß auf. Bald darauf bildete sich im temporalen Augenwinkel eine konjunktivale Umfangsvermehrung. Nach erfolgloser Behandlung mit antibiotischen Augensalben entschloß sich der konsultierte Tierarzt zum Abtragen dieser Zubildung in Vollnarkose. 2 Wochen später hatte sich ein Rezidiv gebildet. Daraufhin wurde das Pferd am 30. 12. 1988 in die Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover überwiesen.

Im nasalen Augenwinkel bestand ein hochgradiger mukopurulenter Augenausfluß. Am temporalen Limbus des rechten Auges befand sich eine Zubildung auf einer Fläche von 8 × 10 mm (Abb. 1). Die blasse Zubildung mit höckeriger Oberfläche überragte das Niveau der Sklera um 5 mm. Die Kornea war im temporalen Augenwinkel geringgradig getrübt. Die Verdachtsdiagnose lautete korneolimbares Plattenepithelkarzinom. Nach Darlegung der vorsichtigen Prognose dieser Erkrankung stimmte der Besitzer einer Operation zu.

Operation

Am 2. 1. 1989 wurde der Wallach in Allgemeinnarkose operiert. Eine temporale Kanthotomie ermöglichte die vollständige Exposition der Zubildung (Abb. 2). Nach Exstirpation der Zubildung wurden die oberflächlichen Korneaschichten im temporalen Augenwinkel abgetragen (lamelläre Keratektomie) (Abb. 3). Danach wurde im Wundbett eine lokale Hyperthermie durch Elektrokoagulation erzeugt, und die Konjunktivalränder wurden mit resorbierbarem Nahtmaterial so vernäht, daß das Wundbett vollständig bedeckt war. Abschließend erfolgte der Verschluss der Kanthotomiewunde. Die Kanthotomienäht wurde am 9. Tag post operationem gezogen (Abb. 4). Die histologische Untersuchung durch das Institut für Pathologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover bestätigte die Verdachtsdiagnose. Es handelte sich um ein überwiegend verhornendes Plattenepithelkarzinom.

Der Wallach erhielt postoperativ 5 Tage lang täglich ein Penicillin-Streptomycin-Kombinationspräparat intramuskulär und 7 Tage lang täglich 2mal Phenylbutazon per os. Neomycin/Bacitracin-Augensalbe wurde täglich 4mal lokal appliziert. Nach der Entlassung am 11. 2. 1989 setzte der Besitzer die lokale Therapie über eine Woche mit Refobacin-Augensalbe fort. Am 31. 1. 1989 wurde das Pferd wegen eines Rezidivs erneut vorgestellt, das sich an derselben Lokalisation befand, an der das Plattenepithelkarzinom entfernt worden war. Der Besitzer hatte das Rezidiv 5 Tage zuvor erstmalig bemerkt (Abb. 5).

BCG-Injektionen und weiterer Verlauf

Das Rezidiv des Plattenepithelkarzinoms wurde mit intratumoralen BCG-Injektionen behandelt. Dazu wurde ein im Handel befindlicher BCG-Lebendimpfstoff¹ verwendet. Eine Impfdosis von 0,1 ml dieses Präparates enthält 100 000 bis 300 000 vermehrungsfähige Einheiten BCG-Keime.

Die BCG-Injektionen wurden am unsedierten Pferd mit angelegter Nasenbremse durchgeführt. Bei der 1. BCG-Injektion am 31. 1. 1989 wurden 0,6 ml intratumoral appliziert. Daraufhin vergrößerte sich der Tumor bis zum 14. 2. 1989 deutlich. Erneut wurden 0,6 ml BCG-Impfstoff intratumoral injiziert (Abb. 6). Bei der nächsten Vorstellung am 28. 2. 1989 war das Plattenepithelkarzinom deutlich verkleinert (Abb. 7), so daß an diesem Tage nur 0,3 ml BCG-Impfstoff intratumoral verabreicht werden konnten. Die Größe des Tumors nahm danach weiterhin ab. Am 15. 5. 1989 bestand keine sichtbare Zubildung mehr im temporalen Augenwinkel, dieser Bereich war von weißem Narbengewebe ausgefüllt (Abb. 8). Bei einer Nachuntersuchung am 11. 1. 1990 war das Auge rezidivfrei (Abb. 9).

Diskussion

Eine erfolgversprechende Therapie okulärer Plattenepithelkarzinome besteht aus der Kombination einer möglichst vollständigen chirurgischen Exstirpation mit anschließender lokaler Hyperthermie, Kryochirurgie oder

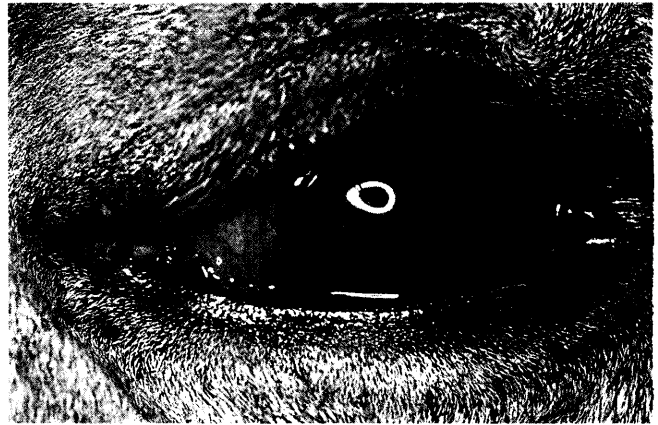


Abb. 4: Zustand nach dem Fädenziehen am 9. Tag post operationem (11. 1. 1989).



Abb. 5: Rezidiv des Plattenepithelkarzinoms 4 Wochen post operationem (31. 1. 1989). Im Anschluß an diese Aufnahme wurde die 1. intratumorale BCG-Injektion vorgenommen.

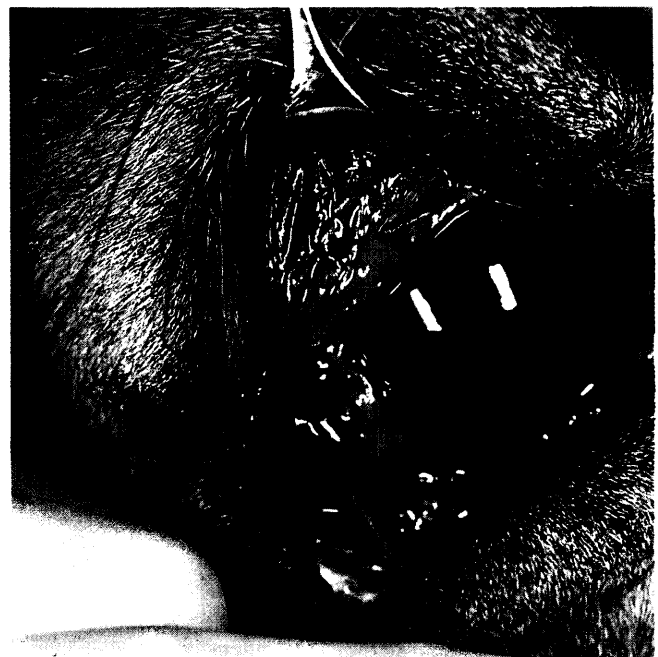


Abb. 6: Zweite intratumorale BCG-Injektion (14. 2. 1989). Das Plattenepithelkarzinom hatte sich seit der 1. Injektion vergrößert.

¹BCG-Vaccine Behring, Behringwerke, Marburg.



Abb. 7: Das Plattenepithelkarzinom unmittelbar vor der 3. BCG-Injektion (28.22.1988). Der Tumor hatte sich seit der 2. Injektion deutlich vergrößert.



Abb. 8: Rückbildung des Plattenepithelkarzinoms 3 1/2 Monate nach der 1. BCG-Injektion (15.5.1988). Im temporären Augenwinkel ist weißes Narbengewebe sichtbar.

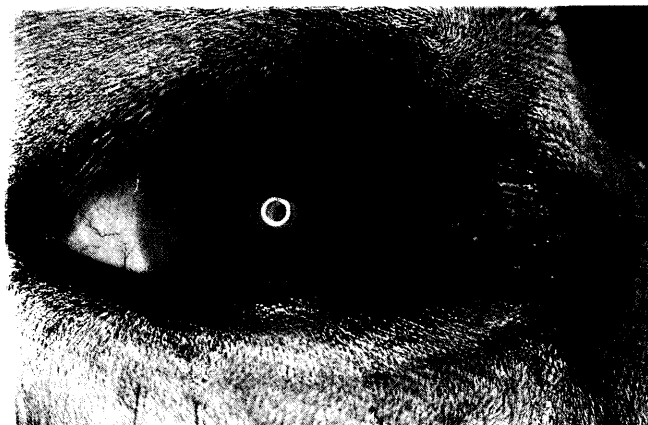


Abb. 9: Rechtes Auge 1 Jahr nach der 1. BCG-Injektion (11.11.1990). Ein Rezidiv des Plattenepithelkarzinoms ist nicht zu erkennen.

Bestrahlung. Die Kryochirurgie und die Bestrahlung sind in der Tumorbildung mit gutem Erfolg eingesetzt worden. Allerdings setzen beide Methoden einen beträchtlichen technischen und zeitlichen Aufwand voraus. Außerdem kann eine Bestrahlung Strahlenschäden nach sich zie-

hen, erste Berichte darüber liegen vor (Moore et al., 1983; Slatter et al., 1983).

Die chirurgische Exstirpation mit anschließender Hyperthermie durch Elektrokoagulation konnte in dem hier beschriebenen Fall ein Rezidiv nicht verhindern. Das schnelle Auftreten dieses Rezidivs war Anlaß für eine Immunotherapie mit BCG. Im Handel ist ausschließlich ein BCG-Lebendimpfstoff erhältlich, deshalb wurde dieser hier verwendet. Damit besteht ein erhöhtes Risiko anaphylaktischer Reaktionen, wie sie in 2 Fällen berichtet wurden (Winston et al., 1979). Aus diesem Grunde wird eine Vorbehandlung mit Antiprostaglandinen (Flunixin-Meglumin) und Kortikosteroiden zur Vermeidung anaphylaktischer Reaktionen empfohlen (Winston et al., 1979). Allerdings kann ein negativer Einfluß auf den Behandlungserfolg durch eine solche Vorbehandlung nicht ausgeschlossen werden (Klein et al., 1986).

Zur Verminderung des Risikos anaphylaktischer Reaktionen empfiehlt die Mehrzahl der Autoren die Verwendung eines BCG-Zellwandpräparates (Murphy et al., 1979; Fleming, 1983; Lavach et al., 1985; Rebhun, 1987). Klein et al. (1986) beobachteten jedoch auch keine anaphylaktischen Reaktionen bei der Anwendung von BCG-Lebendimpfstoff. Bei dem hier beschriebenen Fall nahm die Größe des Plattenepithelkarzinoms als Folge der 1. BCG-Injektion zu, bevor es sich im Anschluß an die folgenden Injektionen zurückbildete. Eine solche Größenzunahme vor der späteren Rückbildung wurde auch vom anderen Autoren im Zusammenhang mit equinen Sarkoiden beschrieben (Lavach et al., 1985; Rebhun, 1987).

Die BCG-Injektionen werden vom nahezu allen Autoren wie auch im vorliegenden Fall mit 14-tägigen Abständen durchgeführt, und zwar 2- bis 6mal hintereinander. Für die Immunotherapie equiner Sarkoide mit BCG sind optimale Dosierung und Zeitintervalle zwischen den Behandlungen noch nicht bestimmt worden. Allerdings erscheint das auch wegen der guten Erfolge mit dem empirisch ermittelten Wertem nicht dringend notwendig zu sein (Klein, 1986). Die Durchführung der intratumoralen BCG-Injektionen ist technisch einfach, als Zwangsmaßnahme reichte im diesem Fall das Anlegen einer Nasenbremse. Deshalb bietet sich die Immunotherapie mittels BCG-Injektionen im Gegensatz zu den technisch aufwendigeren Methoden Kryochirurgie und Bestrahlung auch für den Einsatz unter Praxisbedingungen an.

Literatur

- Chambery, C. (1983): Deux cas de sarcoïdes de la paupière traités par le BCG. *Prat. Vét. Equine*, 16, 167-168.
- Coschinn, E. (1977): A general survey of tumours in the horse. *Equine vet. J.* 9, 16-21.
- Fleming, D.D. (1983): BCG therapy for equine sarcoïd. In Robinson, N.E. (Hrsg.): *Current therapy in equine medicine* (11. Aufl.) W. B. Saunders Company, Philadelphia, 539-540.
- Fraenckfelder, H.C., Blavins, W.E., und Dags, E.H. (1982): ⁹⁰Sr for treatment of periorbital squamous cell carcinoma in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 180, 307-309.

- Gelatt, K. N. (1975): Corneolimbic squamous cell carcinoma in a horse. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 70, 53.
- Gelatt, K. N., Myers, V. S., Perman, V., and Jessen, C. (1974): Conjunctival squamous cell carcinoma in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 165, 617-620.
- Grier, R. L., Brewer, W. G., Paul, S. R., and Theilen, G. H. (1980): Treatment of bovine and equine ocular squamous cell carcinoma by radiofrequency hyperthermia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 177, 55-61.
- Harling, D. E., Peiffer, R. L., and Cook, C. S. (1983): Excision and cryosurgical treatment of five cases of squamous cell carcinoma in the horse. *Equine vet. J. (Suppl.)* 2, 105-109.
- Hilbert, B. J., Farrel, R. K., and Grant, B. D. (1977): Cryotherapy of periocular squamous cell carcinoma in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 170, 1305-1308.
- Houlton, J. E. F. (1983): Treatment of periocular equine sarcoids. *Equine vet. J. (Suppl.)* 2, 117-122.
- Klein, W. R. (1986): BCG immunotherapy in bovine ocular squamous cell carcinoma and equine sarcoid. Utrecht, Rijksuniversiteit, PhD-Thesis.
- Klein, W. R., Bras, G. E., Misdorp, W., Steerenberg, P. A., de Jong, W. H., Tiesjema, R. H., Kersjes, A. W., and Ruitenber, E. J. (1986): Equine sarcoid. BCG immunotherapy compared to cryosurgery in a prospective randomised clinical trial. *Cancer Immunol. Immunother.* 21, 133-140.
- Klein, W. R., Ruitenber, E. J., Steerenberg, P. A., de Jong, W. H., Kruizinga, W., Misdorp, W., Bier, J., Tiesjema, R. H., Kreeftenberg, J. G., Teppema, J. S., and Rapp, H. J. (1982): Immunotherapy by intralesional injection of BCG cell walls or live BCG in bovine ocular squamous cell carcinoma. A preliminary report. *J. Natl. Cancer Inst.* 69, 1095-1103.
- Klein, W. R., Steerenberg, P. A., Poelma, F., v. d. Wiel, E., Rutten, V. P., Misdorp, W., de Jong, W. H., and Ruitenber, E. J. (1986): Immune reactivity in cattle with ocular squamous cell carcinoma after intralesional BCG immunotherapy. *Cancer Immunol. Immunother.* 22, 87-94.
- Kleinschuster, S. J., Rapp, H. J., Green, S. B., Bier, J., and Vankampen, K. (1981): Efficacy of intratumorally administered mycobacterial cell walls in the treatment of cattle with ocular carcinoma. *J. Natl. Cancer Inst.* 67, 1165-1171.
- Kleinschuster, S. J., Rapp, H. J., Leuker, D. C., and Kainer, R. A. (1977): Regression of bovine ocular squamous cell carcinoma by treatment with a mycobacterial vaccine. *J. Natl. Cancer Inst.* 58, 1807-1814.
- Komar, G., and Szutter, L. (1968): Tierärztliche Augenheilkunde. Verlag Paul Parey, Berlin, 150-153, 172-173 und 205-207.
- Lavach, J. D., Sullins, K. E., Roberts, S. M., Severin, G. A., Wheeler, C., and Lueker, D. C. (1985): BCG treatment of periocular sarcoid. *Equine vet. J.* 17, 445-448.
- Misdorp, W., Klein, W. R., Ruitenber, E. J., Hart, G., de Jong, W. H., and Steerenberg, P. A. (1985): Clinico-pathological aspects of immunotherapy by intralesional injection of BCG cell walls or live BCG in bovine ocular squamous cell carcinoma. *Cancer Immunol. Immunother.* 20, 223-230.
- Montes, L. F., and Vaughan, J. T. (1984): Tumore der Haut. In Montes, L. F., and Vaughan, J. T. (Hrsg.): Atlas der Hauterkrankungen des Pferdes. Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover, 119-147.
- Moore, C. P., Corwin, L. A., and Collier, L. L. (1983): Keratopathy induced by beta radiation therapy in a horse. *Equine vet. J. (Suppl.)* 2, 112-116.
- Murphy, J. M., Severin, G. A., Lavach, J. D., Hepler, D. I., and Lueker, D. C. (1979): Immunotherapy in ocular equine sarcoid. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 174, 269-272.
- Owen, L. N., and Barnett, K. C. (1983): Treatment of equine squamous cell carcinoma of the conjunctiva using strontium⁹⁰ applicator. *Equine vet. J. (Suppl.)* 2, 125-126.
- Owen, R. R., and Jagger, D. W. (1987): Clinical observations on the use of BCG cell wall fraction for treatment of periocular and other equine sarcoids. *Vet. Rec.* 120, 548-552.
- Rebhuhn, W. C. (1987): Immunotherapy for sarcoids. In Robinson, N. E. (Hrsg.): Current therapy in equine medicine (2. Aufl.). W. B. Saunders Company, Philadelphia, 637-639.
- Rijs, R. C. (1980): Equine ophthalmology. In Gelatt, K. N. (Hrsg.): Textbook of veterinary ophthalmology. Baillière Tindall, London, 569-605.
- Schwartzman, S. M., Cantrell, J. L., Ribi, E., and Ward, J. (1984): Immunotherapy of equine sarcoid with cell wall skeleton (CWS)-trehalose dimycolate (TDM) biologic. *Equine Pract.* 6 (8), 13-23.
- Slatter, D. H., Nilsson, H., and Swabb, G. (1983): Ocular squamous cell carcinoma treated with periocular gamma irradiation in a horse. *Equine vet. J. (Suppl.)* 2, 110-111.
- Strafuss, A. C. (1977a): Squamous cell carcinoma in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 168, 661-662.
- Winston, T., Rings, M., and Winston, M. (1979): Treatment of equine sarcoids. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 175, 775.
- Wintzer, H.-J. (1971): Malignant tumours of the eyelids in horses and cattle. *Neth. J. vet. Sci.* 4, 255-288.
- Wyman, M., Rings, M. D., Tierr, M. J., and Alder, C. L. (1977): Immunotherapy in equine sarcoid. A report of two cases. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171, 449-451.
- Zbar, B. und Tamarkin, T. (1971): Immunotherapy of cancer. Regression of tumors after intralésional injection of living Mycobacterium BCGs. *Science.* 172, 2711-2713.

Dr. H.-J. Kleim
Klinik für Pferde
Tierärztliche Hochschule
Bischofsholer Damm 15
D-3000 Hannover 11

Kurzreferat

Auswirkungen einer unilateralen Resektion von Segmenten beider Digitalarterien auf das Strahlbein bei Ponys. Eine experimentelle Studie

(The effect of unilateral resection of segments of both palmar digital arteries on the navicular bone in ponies: An experimental study)

Astrid B. M. Rijkenhuizen, F. Németh, K. J. Dik, S. A. Goedegebuure und W. E. van den Brom (1989)

Equine vet. J. 21, 413-417

Bei 10 Ponys wurden die Aa. digitales palmares lat. et med. einer Vordergliedmaße in Höhe des Fesselbeines reseziert und die Auswirkungen auf das Strahlbein klinisch, röntgenologisch, szintigraphisch und histologisch untersucht. Bedingt durch die plötzliche Unterbrechung des wichtigsten Weges der Blutversorgung der distalen Gliedmaße bei noch ungenügend ausgebildeten Kollateralarterien, gingen die Ponys nach der Operation deutlich lahm. Nachdem sich die Kollateralarterien ausreichend entwickelt hatten, traten keine Anzeichen permanenter Ischämie auf. Histologisch war festzustellen, daß der prozentuale Anteil des relativen Osteoidvolumens im Strahlbein der operierten Gliedmaße signifikant erhöht war. Nach Meinung der Autoren fanden sich keine Hinweise dafür, daß ein Verschuß der Digitalarterien ein Faktor in der Pathogenese der Podotrochlose sein könnte.

Edith Robs