

Die Arthrodesis der distalen Tarsalgelenke

A. Barneveld

Klinik für Großtierchirurgie
der Universität Utrecht

Einleitung

Die Therapie bei Spat ist ungefähr so alt wie das Leiden selbst (Thomas, 1912). Die Behandlungsmethoden sind zahlreich und beruhen meist auf empirischen Grundlagen. Im 10. Jahrhundert, unter anderem auf Vorschrift von Kaiser Constantinus Porphyrogenitas (913–959), hat man für Erkrankungen, die Spat ähneln, Salben und Umschläge verschrieben. Die heutzutage verwendeten Salben mit Kanthariden und Doppeljodquecksilber stammen noch aus dieser Periode. Das Brennen (Russius, 1535) und das Anbringen einer Fontanelle (Tostlöwen, 1698) sind schon alten Ursprungs. Aus dem vorigen Jahrhundert stammen die Periotomie (Peters, 1879; Sewell, 1835), die Tenektomie der medialen Sehne des M. tibialis cranialis (Abildgaard, 1832) und die Neurektomie des Nervus peroneus profundus und des Nervus tibialis (Bosi, 1897; Hering und Prosch, 1834). Im 20. Jahrhundert sind die periphere Neurektomie (Wamberg, 1953) und die Arthrodesis der distalen Tarsalgelenke (Adams, 1970) noch hinzugekommen. Auch Minerale, u. a. Calcium und Phosphor, Vitamine, u. a. Vitamin D (Krook, 1968), Analgetika und Kortikosteroide (Moyer, 1978) werden als Therapie bei Spat beschrieben.

In den letzten zwanzig Jahren wurden in unserer Klinik der orthopädische Hufbeschlag, das Brennen, die periphere Neurektomie nach Wamberg und die Tenektomie der medialen Sehne des Musculus tibialis cranialis angewendet. Die Resultate all dieser Therapien stimmen fast überein und haben Erfolg in 30 bis 45 Prozent der Fälle. Aus einer retrospektiven Untersuchung ergibt sich, daß es nicht möglich ist, auf Grund des Grades der röntgenologischen Abweichungen eine sichere Prognose zu stellen. Bei deutlichen Veränderungen kann man aber eine zuverlässige Voraussage geben. Wenn es deutliche osteolytische Veränderungen gibt (Abb. 1), stellt man fest, daß diese Patienten nur selten wieder voll einsetzbar sind (Barneveld, 1981).

Adams (1970) und Edwards (1978 und 1982) beschreiben gute Ergebnisse mit der Arthrodesis der distalen Tarsalgelenke. Im Gegensatz dazu berichtet Barber (1981 und 1984) über monatelange, sehr ernsthafte postoperative Lahmheiten. Auch war postoperativ bei 4 seiner 8 operierten Patienten das Os tarsale tertium frakturiert. Keiner dieser Autoren beschreibt, daß die Patienten deutliche osteolytische Veränderungen hatten. Ein wichtiges Argument gegen die Arthrodesis der distalen Tarsalgelenke ist die postoperative Ruhezeit, nach Adams (1970) 4 Monate bis 8 Monate, teilweise sogar bis zu einem Jahr, und nach Edwards (1978 und

Zusammenfassung

Bei Pferden mit einer Spatlahmheit, wobei deutliche osteolytische Knochenveränderungen röntgenologisch nachweisbar sein müssen, genügt die konservative Therapie nicht. Hier ist die Arthrodesis der distalen Tarsalgelenke vorzuziehen. Eine beschränkte Destruktion des Gelenkknorpels und des subchondralen Knochens an den Prädiaktionszonen der „natürlichen Ankylosierung“ wird entweder mit oder ohne autologe Spongiosatransplantation durchgeführt.

Bei Versuchspferden (ohne osteoarthrotische Veränderung) zeigt es sich, daß die Arthrodesis mit Spongiosatransplantation vorzuziehen ist, da die endgültige Bildung einer Ankylose deutlich beschleunigt wird. Bei spatlahmen Pferden war dies nicht der Fall, und es hat sogar zu schlechteren Ergebnissen geführt. Bei diesen Pferden sind 33 von 40 Tieren mit Arthrodesis ohne Transplantation wieder brauchbar geworden; einige erreichten sogar wieder Spitzenniveau.

Arthrodesis of the Distal Tarsal Joints

In horses with lameness because of spavin and showing evidence of osteolytic changes on the radiographs, conservative therapy won't be successful. Arthrodesis of the distal tarsal joints will be the preferable technique in these cases. The joint cartilage and the subchondral bone are taken off to a limited extent in those areas where a pre-dilection of „natural ankylosis“ exists, together with or without transplantation of autologous spongiosa. In experimental ponies (without any osteoarthrotic signs), arthrodesis with transplantation of spongiosa showed to be the method of choice, as formation of the definitive ankylosis was significantly accelerated. In horses going lame because of spavin this didn't hold true, and the results were even worse. In these horses, 33 of 40 animals returned to work after arthrodesis without a transplantation, with some of them getting even back to a top performance level.

1982) 4^{1/2} bis 8 Monate. Es ist deshalb wichtig, zu versuchen, diese Periode zu verkürzen. Um dies zu erreichen, könnte man einerseits an die Kombination von Arthrodesis und Spongiosatransplantation denken. Andererseits empfiehlt sich die Arthrodesis bei beschränkter Destruktion des Gelenkknorpels und des subchondralen Knochens von weniger als die 60 bis 80 Prozent, die von Adams empfohlen werden. Was die Spongiosatransplantation betrifft, erhält die autologe Transplantation (Rudzki et al., 1976; Schweiberer, 1970) mit komprimierter Spongiosa (Burri und Wolter, 1977; Wolter et al., 1974) den Vorzug. Nach Adams (1970) beginnen bei Spat im distalen Intertarsalgelenk ein Jahr später auch Veränderungen im Tarsometatarsalgelenk. Darum operiert er routinemäßig sowohl das distale Intertarsalgelenk als auch das Tarsometatarsalgelenk. Da die distalen Tarsalgelenke meistens keine Kommunikation besitzen und das Tarsometatarsalgelenk viel weniger erkrankt, stellt sich die Frage, ob das routinemäßige, gleichzeitige Operieren des distalen Intertarsalgelenkes und des Tarsometatarsalgelenkes notwendig ist oder ob man dies nicht vom röntgenologischen Befund abhängig machen kann.

Auf Grund des Obenerwähnten sind folgende Fragen zu formulieren:

— Wie ist der Effekt bei Einbringen autologer Spongiosa in die Bohrkanäle auf die Zeitdauer der Bildung einer knöchernen Ankylose?

— Wie ist der Effekt bei Einbringen autologer Spongiosa in die Bohrkanäle auf die Ruhezeit, die Spatpatienten benötigen, um nach der Arthrodesis mit der Arbeit wieder anfangen zu können?

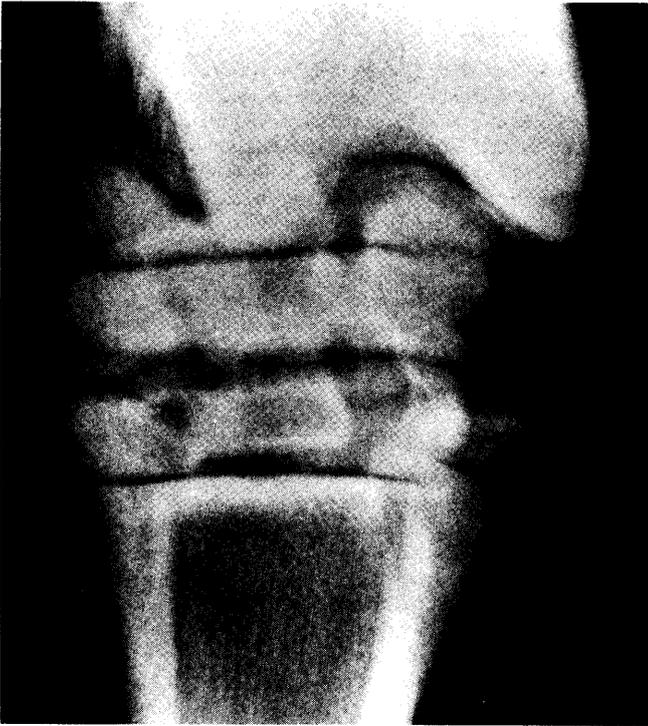


Abb. 1: Osteolytischer Spat, a. p. Aufnahme.

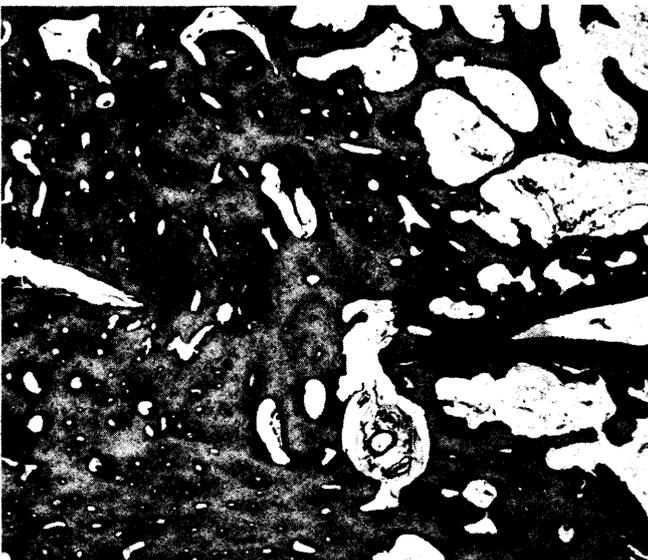
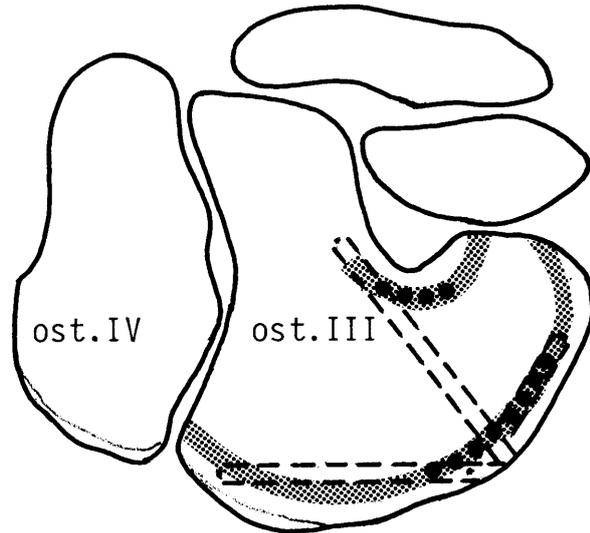
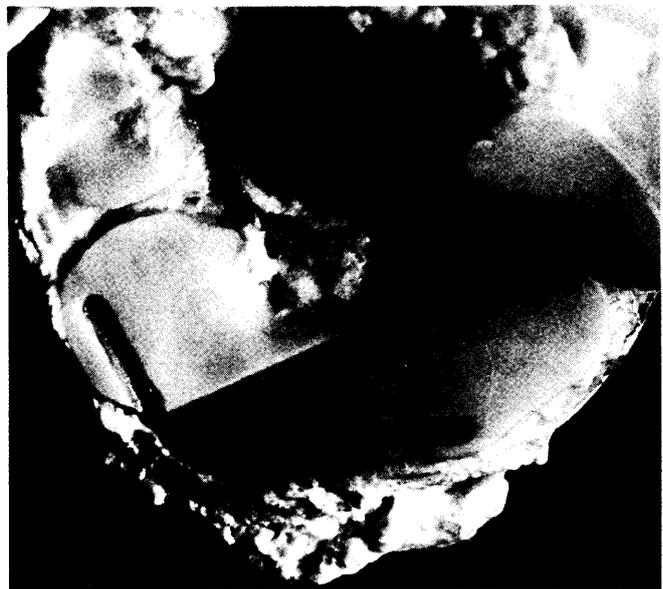


Abb. 2: Histologische Schnitte von „natürlicher Ankylosierung“.



 „natürliche“ Ankylosierung
 die meist abweichende Zone

Abb. 3 und 4: Destruktion durch drei Bohrkanaele.



— Wie ist der Effekt nur bei Bohren der natürlichen Ankylosierungszonen auf die Ruhezeit, die Spatpatienten brauchen, um nach der Arthrodese mit der Arbeit wieder anfangen zu können?

— Wie sind die Ergebnisse der Arthrodese der distalen Tarsalgelenke bei Spatpatienten mit deutlichen osteolytischen Veränderungen?

— Ist es bei Spatpatienten immer notwendig, sowohl das distale Intertarsalgelenk als auch das Tarsometatarsalgelenk zu operieren?

Material und Methoden

Prinzip der Arthrodese

Das Prinzip der Arthrodese ist, durch chirurgische Destruktion von Teilen der Gelenkfläche zweier gegenüberliegender Knochen eines Gelenkes mit beschränkter Bewegung eine rigide Ankylose zu induzieren.

Die Operationstechnik

Die Operation besteht aus der Destruktion möglichst großer Teile der natürlichen Ankylosierungszonen mittels

Bohren von drei Bohrkanälen (Abb. 2, 3, 4). Der Hautschnitt wird über die dorsomediale Seite des distalen Intertarsalgelenkes gemacht. Selbstverständlich muß man vorsichtig vorgehen, um die Vena saphena zu schonen. Danach wird eine Tenektomie der medialen Sehne des Musculus tibialis cranialis durchgeführt. Das distale Intertarsalgelenk wird nun durch das Einbringen von vier Kanülen an verschiedenen Stellen markiert:

die erste Kanüle, dorsomedial im distalen Intertarsalgelenk, kommt an die Stelle, wo später gebohrt wird;

die zweite Kanüle, medial im distalen Intertarsalgelenk, zwischen Os tarsi centrale, Os tarsale tertium und Os tarsale primum und secundum;

die dritte Kanüle, dorsal im distalen Intertarsalgelenk, genau lateral von der Mittellinie;

die vierte Kanüle, lateral im Canalis tarsi, zwischen Os tarsi centrale, Os tarsale tertium und Os tarsale quartum.

Nur durch diese sorgfältige Markierung wird es möglich, genau in die gewünschten Richtungen zu bohren und namentlich Rücksicht auf die Krümmungen der Gelenkflächen zu nehmen. Doch wir wollen, wo möglich, ebenso tief bohren. Darum ist es auch notwendig, während der Operation Röntgenaufnahmen zu machen. Nach der Markierung wird die erste Kanüle entfernt und an dieser Stelle durch die Ligamenta und die Gelenkkapsel ein Schnitt von 0,5 cm gemacht. Die drei Kanäle werden alle von diesem Schnitt aus gebohrt. Um die Möglichkeit thermischer Nekrosen zu reduzieren, ist es besser, einen Handbohrer zu verwenden. Die dorsalen, medialen und lateralen Kanülen bestimmen die Länge des Bohrkanals beziehungsweise des dorsalen, medialen und plantaren Bohrkanals. Wenn der 4,5-mm-Bohrer 1 cm im Gelenkspalt ist, wird röntgenologisch kontrolliert, ob der Bohrer sich an der richtigen Stelle befindet (Abb. 5).

Nach dem Bohren werden die Bohrkanäle mit steriler physiologischer Kochsalzlösung gespült. Eventuell können die Bohrkanäle nun mit Spongiosa gefüllt werden, die am besten aus dem Tuber coxae gesammelt worden ist. Das Transplantat wird komprimiert eingeführt, indem man es mit einer Pinzette kräftig in den Bohrkanal drückt. Die Gelenkkapsel und Ligamenta werden mit einer einfachen Knopfnahnt verschlossen; alles mit resorbierbarem Material. Das Tarsometatarsalgelenk kann von derselben Wunde aus nach der gleichen Methode operiert werden. Während einer Operation können beide Sprunggelenke operiert werden.

Nachbehandlung

Nach der Operation wird ein elastischer Verband angelegt, der nach 5 Tagen postoperativ entfernt wird. Das Anwenden von Analgetika und Antibiotika ist normalerweise nicht notwendig. Einige Tage postoperativ werden Röntgenaufnahmen in AP- und LM-Richtung gemacht. 10 Tage postoperativ ist die Hautnaht entfernt und sind die Patienten mit folgendem Rat nach Hause geschickt worden: 4 Wochen Boxruhe und anschließend 4 Monate Weidegang (unbelastete Bewegung). Danach erfolgte die klinische und röntgenologische Kontrolluntersuchung.



Abb. 5: Röntgenaufnahmen zeigen, ob sich der Bohrer an der richtigen Stelle befindet.

Material

Versuchsponys

Bei einer Gruppe von 4 Ponys, die 2 Jahre alt waren, wurde eine Arthrodesse des distalen Intertarsalgelenkes an beiden Hinterbeinen durchgeführt. Bei allen Ponys wurde in beiden Sprunggelenken nur der plantare Kanal gebohrt, und in einem Sprunggelenk wurde der Bohrkanal mit Spongiosa aufgefüllt. Die Ponys wurden 6, 10, 12 $\frac{1}{2}$ und 25 Wochen postoperativ euthanasiert. Die distalen Intertarsalgelenke wurden in mehrere Scheiben zersägt, von denen röntgenologische Feinstrukturaufnahmen gemacht und nach Entkalkung histologische Schnitte angefertigt wurden.

Patientengruppe I

Bei 40 Spatpatienten, nämlich bei 24 Pferden und 16 Ponys im Alter von 3 bis 16 Jahren, wurde eine Arthrodesse der distalen Tarsalgelenke durchgeführt. Die Spatpatienten wurden selektiert auf Grund deutlicher osteolytischer Veränderungen im distalen Intertarsalgelenk und/oder im Tarsometatarsalgelenk an einem oder an beiden Sprunggelenken.

Patientengruppe II

Bei Spatpatienten, nämlich 2 Pferden und 3 Ponys im Alter von 2 bis 5 Jahren, wurde eine Arthrodesse des distalen In-



Abb. 6: Röntgenologische Feinstrukturaufnahme 25 Wochen p. o., Arthrodese ohne (links) und mit (rechts) Spongiosatransplantation.

tertarsalgelenkes eines Hinterbeines durchgeführt. Alle Patienten hatten deutliche osteolytische Veränderungen im distalen Intertarsalgelenk eines Beines. Die Bohrkäme wurden mit autologer Spongiosa aus dem Tuber coxae aufgefüllt.

Ergebnisse

Versuchsponys

Bei allen 4 Ponys zeigte sich, daß der Bohrkamm mit Spongiosa viel schneller mit neugebildetem Knochengewebe gefüllt war als der andere Bohrkamm. Selbst bei dem Pony, das 25 Wochen postoperativ euthanasiert wurde, war im Kanal ohne Spongiosa noch keine knochige Ankylose vorhanden (Abb. 6), während bei den mit Spongiosa gefüllten Kanälen bei den Ponys, die 10 und 12 $\frac{1}{2}$ Wochen postoperativ euthanasiert wurden, schon von einer knochigen Ankylose gesprochen werden konnte. Es wird deutlich, daß bei diesen Versuchspunys die Spongiosatransplantation eine viel schnellere Ankylosierung induzierte.

Patientengruppe I

Postoperativer Verlauf

Die ersten Wochen nach der Operation gingen die meisten Patienten im Schritt lahm. Im Trab zeigten alle Patienten eine deutliche Lahmheit. In den nächsten Monaten trat ein allmählicher Rückgang der Lahmheit auf, wobei am Anfang des Weideganges bisweilen zeitweise eine plötzliche Zunahme der Lahmheit auftreten konnte.

Eine klinische und röntgenologische Kontrolle erfolgte 6 Monate postoperativ.

6 Monate postoperativ zeigten, laut Aussage der Besitzer, die meisten Pferde keine Lahmheit mehr. Vom Gesichts-

punkt des Klinikers aus betrachtet, zeigten 65 Prozent der Patienten noch eine geringgradige Lahmheit. 6 Patienten zeigten eine deutliche Lahmheit. Alle Patienten bekamen im Bereich der Spatstelle eine deutliche harte Verdickung. Die röntgenologische Untersuchung der operierten Sprunggelenke zeigte mehr oder weniger ein Verschwimmen der Bohrkäme, jedoch variierend von völliger Füllung bis zu geringster Knochenneubildung. Bei den Patienten, die noch eine ungenügende Füllung der Bohrkäme aufwiesen und die klinisch noch lahm waren, wurde der Moment des Arbeitsbeginns noch um 2 bis 3 Monate verschoben.

Wiederherstellung

Von den 40 operierten Patienten konnten 33 wieder mit Erfolg ins Training genommen werden. Diese 33 Patienten waren nach Mitteilung der Besitzer schon länger als ein Jahr 100prozentig brauchbar. Die Dauer der Rekonvaleszenz bis zum Wiederbeginn der Arbeit betrug im Durchschnitt 7 Monate (mit einer Variation von 5 bis 9 Monaten) und war für Pferde und Ponys gleich lang. Von den 7 Patienten, die lahm geblieben sind, wurden 3 innerhalb von 6 Monaten abgeschafft, ohne die Möglichkeit einer näheren klinischen und röntgenologischen Untersuchung. Nach Aussage der Besitzer bekamen diese Patienten nach und nach immer größere Schmerzen und wurden deshalb abgeschafft. Die übrigen 4 lahmen Patienten zeigten bei der Nachkontrolle noch immer deutliche, aktive osteolytische Veränderungen, und bei 2 Patienten zeigten sich aktive Knochenneubildungen dorsal entlang des Tarsometatarsalgelenkes. Es wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt zwischen den präoperativen Befunden der wiederhergestellten Patienten und diesen 4 Patienten.

*Patientengruppe II**Postoperativer Verlauf*

Bei 2 der 5 Patienten entwickelte sich eine ernsthafte Lahmheit, bei dem einen Patienten 1 Woche postoperativ und bei dem anderen Patienten 2 Monate postoperativ. Deshalb wurden diese Patienten euthanasiert. Die übrigen 3 hatten denselben postoperativen Verlauf wie die Pferde der Patientengruppe I.

Eine klinische und röntgenologische Kontrolle erfolgte 6 Monate postoperativ.

2 der 3 Patienten waren noch deutlich lahm. Die röntgenologische Untersuchung der operierten Sprunggelenke zeigte eine deutliche Füllung der Bohrkanäle. Die operierten Sprunggelenke zeigten dorsal sowohl in der Höhe des Os tarsi centrale als auch des Os tarsale tertium eine aktive Knochenneubildung.

Wiederherstellung

Von den 5 operierten Patienten war nur 1 Pony nach einer Periode von 10 Monaten brauchbar. 2 Patienten waren sogar 1¹/₂ Jahre postoperativ noch lahm.

Diskussion*Die Arthrodesen bei osteolytischen Veränderungen*

Adams (1970) und *Edwards* (1978 und 1982) selektierten ihre Spatpatienten auf Grund des Nicht-Reagierens auf eine der konservativen Therapien. Unsere Spatpatienten der Gruppe I hatten alle deutliche osteolytische Veränderungen. Unsere Erfolgsquote von 83 Prozent stimmt mit den Ergebnissen von *Adams* und *Edwards* überein. Es zeigt sich, daß die Arthrodesen der distalen Tarsalgelenke auch bei deutlichen osteolytischen Veränderungen mit guten Ergebnissen angewendet werden kann.

Die Größe der Destruktionszonen

Bei den Spatpatienten der Gruppe I waren ungefähr nur 20 bis 25 Prozent von der Fläche des Gelenkknorpels destruiert. Es scheint also nicht notwendig zu sein, den von *Adams* und *Edwards* als Minimum genannten Prozentsatz von 60 Prozent zu destruieren. Um so mehr als bei einer zu großen Destruktion die von *Barber* beschriebenen Komplikationen wie sehr ernsthafte Lahmheit und Frakturen auftreten können. Die beschränkte Destruktion hat außerdem den geringeren Schmerz postoperativ zum Vorteil.

Die postoperative Ruhezeit

Indem nur die Prädilektionszonen der „natürlichen Ankylosierung“ aufgebohrt wurden, wurde versucht, die Rekonvaleszenzzeit zu verkürzen. Die Spatpatienten der Gruppe I hatten eine Wiederherstellungsperiode von durchschnittlich 7 Monaten. Dies stimmt ungefähr mit den Ergebnissen von *Adams* und *Edwards* überein. Es scheint deshalb zwingend der Schluß folgen zu müssen, daß die partielle und gezielte Destruktion keinerlei Verkürzung der postoperativen Rekonvaleszenzzeit ergibt. Man muß aber berücksichtigen, daß alle Patienten der Gruppe I präoperativ deutliche osteolytische Veränderungen aufwiesen. Es ist bekannt, daß Spatpatienten, bei denen die osteoarthrotischen Verän-

derungen aber nur auf Grund von Knochenneubildungen beruhen, spontan und in ziemlich kurzer Zeit eine Ankylose bekommen können. Man kann nicht ausschließen, daß *Adams* und *Edwards* die Arthrodesen auch bei solchen Patienten angewendet haben, was die Dauer ihrer Rekonvaleszenzzeit beeinflusst haben kann.

Die Operation sowohl des distalen Intertarsalgelenkes als auch des Tarsometatarsalgelenkes

Die verschiedenen Untersucher betonten, daß bei jedem Sprunggelenk mit Spat beide distalen Tarsalgelenke aufgebohrt werden müssen. Bei den Patienten der Gruppe I sind ausschließlich die Sprunggelenke aufgebohrt worden, die röntgenologisch osteoarthrotische Veränderungen aufwiesen. Keiner der wiederhergestellten Patienten bekam später osteoarthrotische Veränderungen an einem der nichtoperierten Tarsalgelenke. Die Patienten sind schon mehr als 1 Jahr wieder in Arbeit, so daß jetzt zusammen mit der postoperativen Ruhezeit festgestellt werden kann, daß die wiederhergestellten Patienten in keinem Fall innerhalb dieser 2 Jahre postoperativ klinischen Spat an einem der nicht operierten Tarsalgelenke entwickelten. Es ist somit auch nicht notwendig, die übrigen distalen Tarsalgelenke aufzubohren, wenn röntgenologisch festgestellt worden ist, daß diese keine osteoarthrotischen Veränderungen aufweisen.

Die autologe Spongiosatransplantation nach Arthrodesen

Man kann feststellen, daß bei unseren Versuchspontys die autologe Spongiosatransplantation einen positiven Effekt auf das Entstehen einer Ankylose nach Arthrodesen hat. Bei den Spatpatienten wurde dagegen der gewünschte Effekt, eine Verkürzung der postoperativen Wiederherstellungszeit, nicht erreicht. Im Gegenteil, die Gelenke wurden schmerzhafter und die Ergebnisse schlechter. Festgestellt werden muß, daß es kontraindiziert ist, bei Spatpatienten mit deutlichen osteolytischen Veränderungen eine autologe Spongiosatransplantation bei der Arthrodesen anzuwenden.

Schlußfolgerung

Auf Grund der guten Ergebnisse kann festgestellt werden, daß die Arthrodesen der distalen Tarsalgelenke eine wertvolle Ergänzung der therapeutischen Möglichkeiten bei Spat ist. Vorläufig wird man eine postoperative Rekonvaleszenzzeit von 5 bis 9 Monaten in Kauf nehmen müssen, was ein Hindernis für das routinemäßige Anwenden dieser Therapie darstellt. Es erhebt sich die Frage, ob die Rekonvaleszenzzeit nicht kürzer sein wird, wenn die Arthrodesen auch bei den weniger ernsthaft erkrankten Spatpatienten angewendet wird. Die Technik ist vor allem für Patienten mit osteolytischen Veränderungen geeignet, weil diese bei konservativer Therapie eine ungünstige Prognose haben. Aus ökonomischen Gründen ist es vernünftig, zuerst zu versuchen, mit Hilfe eines orthopädischen Hufbeschlages eine Verbesserung der Lahmheit zu erzielen. Wenn dies aber unbefriedigend ist, ist bei allen Spatpatienten die Arthrodesen überlegenswert. Der Besitzer sollte bei einer Ar-

throdese darüber aufgeklärt werden, daß die Spatstelle verdickt bleiben wird, was nur als Schönheitsfehler zu werten ist. Darüber hinaus kann mitgeteilt werden, daß nach Ar-

throdese der distalen Tarsalgelenke die Spatpatienten in 83 Prozent der Fälle zur Zufriedenheit des Besitzers einzusetzen sind.

Literatur

- Abildgaard* (1832): Zitiert von Thomas (1912).
Adams, O. R. (1970): Surgical Arthrodesis for Treatment of Bone Spavin. J. Am. Vet. Med. Ass. 157, 1480.
Barber, S. M. (1981): Arthrodesis of the Tarsus in the Horse. A.C.V.S. Scientific Meeting, New Orleans.
Barber, S. M. (1984): Arthrodesis of the Distal Intertarsal and Tarsometatarsal Joints in the Horse. Vet. Surgery, 227-235.
Barneveld, D. (1981): Einzelne klinische Aspekte des Spates und insbesondere die Arthrodesis. Der praktische Tierarzt 7, 608.
Bosi (1897): Zitiert von Suchanek (1928).
Burri, C., und Wolter, D. (1977): Das komprimierte autologe Spongiosatransplantat. H. Unfall. Heil. 80, 169.
Edwards, G. B. (1978): Tarsal Sheath Problems and Arthrodesis in the Treatment of Spavin. Seventeenth Annual Congress B.E.V.A., York, September.
Edwards, G. B. (1982): Surgical Arthrodesis for the Treatment of Bone Spavin in 20 Horses. Eq. Vet. J. 14, 117.
Hering und Prosch (1834): Lit. in Bayer u. Fröhner, Handbuch der tierärztlichen Chirurgie. Wien, Leipzig (1908).
Krook, L. (1968): Dietary Calcium, Phosphorus, and Lameness in the Horse. The Cornell Vet., Vol. LVIII.
Moyer, W. (1978): Bone Spavin, a Clinical Review. J. Eq. Med. Surg. 2, 362.
Peters (1879): Mechanische Untersuchungen an den Gelenken und dem Hufe des Pferdes. Berlin, 80.

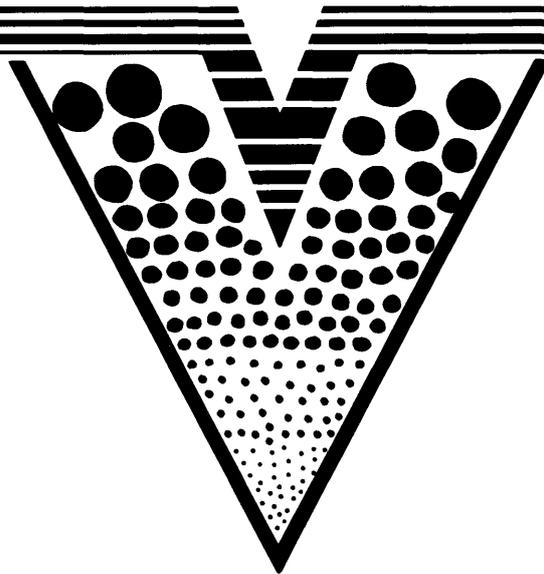
- Rudzki, M., Burri C., und Hutzschenreuther, P.* (1976): Der Ein- und Umbau von autologer Spongiosa und Compacta im ersatzschwachen Knochenlager. Springer Verlag, Heidelberg.
Russius (1535): Zitiert von Thomas (1912).
Schweiberer, L. (1970): Experimentelle Untersuchungen von Knochen transplantation mit unveränderter und mit denaturierter Knochen Grundsubstanz. H. Unfall. Heil. 103, I.
Sewell (1835): Zitiert von Thomas (1912).
Suchanek, H. (1928): Beitrag zur Periostomie beim Spat der Pferde. Wiener Tierärztl. Mschr., 795.
Thomas, F. (1912): Geschichte der Therapie des Spates der Pferde. Dissertation, Leipzig.
Tostlöwen (1698): Zitiert von Thomas (1912).
Wamberg, K. (1953): Spat. Dissertation, Kopenhagen.
Wolter, D., Hutzschenreuther P., und Burn, C. (1974): Einbaustudien autologer Spongiosa am Kompaktknochen in Abhängigkeit von der übertragenen Menge und des anliegenden Gewebes. Langenbecks Arch. Chir. Suppl. Chir. Forum., 225.

A. Barneveld
 Klinik für Großtierchirurgie
 der Universität Utrecht
 Yalelaan 12
 3584 CM Utrecht
 Holland

CAPSOLIN

die stark hyperämisierende Salbe

Zusammensetzung	100 g Salbe enthalten:	
	Oleoresina Capsici	1,200 g
	Camphora	5,250 g
	Oleum Terebinthinae rectific.	9,750 g
	Oleum Eucalypti	2,500 g
	Oleum Lavandulae	0,623 g
Anwendungsbereiche	Chronische Gelenk- und Sehnenscheidenentzündungen, rheumatische Erkrankungen, Aktivierung von Abszessen und Hämatomen, Erweichung von chronischen Mastitiden (Steineutern).	
Dosierungsanleitung und Art der Anwendung	Capsolin wird in ausreichender Menge auf das zu behandelnde Gebiet aufgetragen und gut einmassiert. Die Behandlung wird 2-3mal täglich wiederholt.	
Wartezeit	Eßbares Gewebe 3 Tage, Milch 3 Tage	
Eigenschaften	Capsolin ist eine Salbe mit stark hyperämisierendem Effekt und langanhaltender Tiefenwirkung ohne die Gefahr einer Hautschädigung.	
Besondere Hinweise	Nach dem Einmassieren sind die Hände mit warmem Wasser und Seife gründlich zu säubern. Die Salbe verursacht auf Schleimhäuten oder Wunden heftige Reizerscheinungen.	
Darreichungsform und Packungsgrößen	Tube mit 100 g Salbe Tube mit 450 g Salbe	



PARKE-DAVIS

Parke, Davis & Company, Berlin
 Postanschrift: Postfach 56 20, 7800 Freiburg