

Zeitschrift:	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
Herausgeber:	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
Band:	88 (1946)
Heft:	11
Artikel:	Die Behandlung von Femurfrakturen des Hundes durch Marknagelung
Autor:	Jenny, J. / Kanter, U. / Knoll, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-593155

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus der Kleintierklinik der Universität Zürich
 (Prof. Dr. H. Heusser)
 und der chirurgischen Abteilung des Kantonsspitals Winterthur
 (Prof. Dr. O. Schürch).

Die Behandlung von Femurfrakturen des Hundes durch Marknagelung.

Von J. Jenny, U. Kanter und H. Knoll.

Während bei Frakturen langer Gliedmaßenknochen großer Haustiere meist auf eine langwierige und wenig aussichtsreiche Behandlung verzichtet wird, können bei Kleintieren sowohl subkutane als auch komplizierte Brüche im allgemeinen zur Heilung gebracht werden. Erheblichen Schwierigkeiten begegnet man indessen auch hier bei Frakturen proximaler Extremitätenknochen. Beim Hund sind solche des Humerus selten, Femurfrakturen dagegen häufig. In einer Übersicht über 188 Knochenbrüche als Folge von Verkehrsunfällen bei Hunden stellte Barke fest, daß 85% auf die Hintergliedmassen entfielen, wobei der Femur am häufigsten beteiligt war. Diese Angaben werden von Micklitz bestätigt und decken sich mit den Erfahrungen der Zürcher Kleintierklinik.

Es ist naheliegend, sich bei der Behandlung von Knochenbrüchen bei Tieren der in der Humanchirurgie bewährten Methoden zu bedienen. Während jedoch der Humanmediziner seine Patienten vollständig ruhig stellen kann, ist das dem Tierarzt unmöglich. Die gänzliche Ruhe ist aber ein allen beim Menschen üblichen Verfahren zu grunde liegendes Prinzip. Als weiteres erschwerendes Moment kommt die Unvernunft der Tiere und die Tendenz, jede Art länger liegenbleibender Verbände abzureißen, hinzu. Die sog. funktionelle Frakturbehandlung, bei der es sich nur um die Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit, nicht aber der anatomischen Form des gebrochenen Knochens handelt, spielt daher beim Tier eine viel größere Rolle als beim Menschen, namentlich was die Frakturen des Oberschenkels betrifft. Micklitz berichtet, daß in Wien unter 428 Femurfrakturen bei Hunden mit Ausnahme von 6 Fällen die Heilung durch bloße Ruhigstellung abgewartet wurde. Diese Therapie soll nur in 5 Fällen nicht den gewünschten Erfolg — eine funktionelle Heilung — gezeitigt haben. Tatsächlich kann beim Hund eine erhebliche Verkürzung der Hintergliedmasse durch stärkeres Strecken des Hüft-, Knie- und Tarsalgelenkes so kompensiert werden, daß, besonders bei kleinen Rassen, kaum eine

wesentliche Lahmheit beobachtet wird (vgl. Röntgenbilder 1 und 2). Trotz dieser Tatsache ist eine Methode, bei der in günstigen Fällen eine meist erhebliche Verkürzung der Gliedmaße in Kauf genommen werden muß, für den Therapeuten unbefriedigend. Außerdem kommen doch immer wieder Fälle vor, bei denen infolge Interposition von Weichteilen durch bloße Ruhigstellung keine Vereinigung der Bruchenden, sondern eine Pseudarthrose zustande kommt.

Nach den Grundsätzen der Humanchirurgie sind für die Wiederherstellung der anatomischen Form und vollen Gebrauchsfähigkeit folgende Gesetze der Knochenbruchbehandlung zu beachten: 1. Die verschobenen Bruchstücke müssen genau eingerichtet werden. 2. Die Bruchstücke sind so lange in richtiger Stellung zu halten, bis sie knöchern miteinander verheilt sind. 3. Während der notwendigen Ruhigstellung sollen möglichst viele oder alle Gelenke des verletzten Gliedes und der ganze Körper bewegt werden können, um Störungen der Blutzirkulation, Muskelschwund und Versteifung der Gelenke zu vermeiden.

Diese Forderungen werden durch den fixierenden Verband, das Extensionsverfahren und die operativen Behandlungsmethoden zu erfüllen versucht.

Gips- und Wasserglasverbände, welche sich zur Behandlung von Frakturen der distalen Extremitätenknochen sehr wohl eignen, kommen für Femurbrüche beim Hund nicht in Frage. Bei der kurzen, konischen Form des Oberschenkels ist das Anlegen eines Verbandes dort sozusagen unmöglich. Außerdem wäre eine zuverlässige Fixation und Retention der Bruchenden wegen der zwischen Frakturstelle und Verband liegenden Muskulatur nicht gewährleistet.

Der Streckverband, wie er in der Humanmedizin, allerdings immer verbunden mit Bettruhe, bei Oberschenkelbrüchen i. d. R. zur Anwendung kommt, wurde auch beim Hund versucht. Über die Technik mit der in Amerika gebräuchlichen Thomaschiene hat Kather einlässlich berichtet. Die Methode wurde an der Zürcher Kleintierklinik in einigen Fällen ebenfalls verwendet, ohne jedoch den gewünschten Erfolg zu zeitigen. Es kam wohl zu einer Vereinigung der Fragmente, jedoch nie zur anatomischen Wiederherstellung, da die Retention stets ungenügend war.

Die operative Frakturbehandlung ist beim Menschen ein oft geübtes Verfahren und wird auch beim Tier seit längerer

Zeit versucht. So hat schon 1906 Prieme über eine operativ versorgte Tibiafraktur berichtet, und von da an findet man zahlreiche Veröffentlichungen über operativ behandelte Femurfrakturen bei Kleintieren (Larsen 1927, Hinz und Schröder 1933, Moltzen-Nielsen 1938 u. a.). An der Zürcher Kleintierklinik hat Ammann die Bruchversorgung mit Lanes-Platten und Metallschrauben versucht, doch war der Erfolg in Bezug auf Festigkeit unbefriedigend. Moltzen-Nielsen schreibt nach einer Zusammenfassung der bisherigen Literatur, daß die operative Frakturbehandlung in der Veterinärchirurgie noch nicht den Platz einnehme, der ihr zukomme, nämlich so viele Frakturpatienten als möglich zu heilen, welche durch konservative Behandlung nicht wiederhergestellt werden können.

Der Grund für das häufige Versagen dieser Methoden beim Tier ist wohl neben der bei der blutigen Eröffnung des Bruches naturgemäß ziemlich großen Infektionsgefahr die Schwierigkeit der guten und exakten Fixation, welche Schrauben, Drähte oder Laschen allein nicht gewährleisten, sodaß in den meisten Fällen ein zusätzlicher fixierender Verband mit allen seinen Nachteilen notwendig wird.

In idealer Weise werden nun die für eine anatomische und funktionelle Frakturheilung gestellten Forderungen von der heute in der Humanchirurgie häufig ausgeführten Marknagelung nach Kuentscher erfüllt. Die 1940 erstmals publizierte Methode wurde allenthalben aufgegriffen und weiter ausgebaut, sodaß heute über die Erfahrungen beim Menschen bereits ein ansehnliches Schrifttum vorliegt. Die Vorteile des neuen Verfahrens sind folgende:

1. Die Fraktur wird durch einen durch das proximale Fragment in die Markhöhle eingetriebenen Nagel in idealer Stellung absolut zuverlässig fixiert.
2. Die Fixation ist derart solid, daß der Patient die verletzte Gliedmaße sofort nach der Operation wieder bewegen, ja sogar belasten kann.
3. Zug- und Schubspannungen als Folge der Muskelwirkung und ev. Belastung der Gliedmaße, welche bei allen andern Behandlungsarten einer guten Retention entgegenwirken, werden durch den Nagel so geleitet, daß sie die Bruchstücke nur stärker aufeinanderpressen und somit die mechanisch-biologisch günstigsten Verhältnisse für die Callusbildung schaffen.
4. Eine zusätzliche Sicherung der Fraktur durch Schienen, Gips oder Extension ist nicht erforderlich.

5. Dadurch, daß das Glied frei bewegt, ja sogar belastet werden kann, treten weder Zirkulationsstörungen noch Muskelschwund oder Gelenksteifigkeiten auf.

Die besondern Vorteile für die Veterinärchirurgie liegen in der festen Fixation der Fraktur, welche eine Belastung und Funktion der Gliedmaße unmittelbar nach der Operation gestattet, und namentlich auch im Wegfallen eines, das Tier störenden Fixationsverbandes.

Die Einwände, daß die durch den Nagel verursachte Schädigung des Knochenmarks nachteilige Folgen für den Organismus haben könnte, wurden von Maatz, Roth u. a. kritisch betrachtet. Roth hat in histologischen Untersuchungen im Tierexperiment gezeigt, daß sich um den Nagel herum rasch eine bindegewebige Schicht bildet und das außerhalb gelegene Knochenmark sich nicht verändert. Auch dessen Schädigung im Hinblick auf die Hämatopoese tritt nicht ein, was durch Kontrollen des Blutbildes vor und nach der Nagelung, wie auch durch histologische Schnitte des Knochenmarkes selbst bewiesen werden konnte. Kuentscher hat durch Verwendung eines massiven Vierkantnagels, welcher zur vollständigen Zerstörung des Knochenmarkes noch in der Markhöhle gedreht wurde, bei einem Versuchshund weder eine verzögerte Callusbildung, noch Störungen im Allgemeinbefinden hervorrufen können. Im Übrigen handelt es sich bei erwachsenen Individuen bei der Marksubstanz langer Röhrenknochen nicht mehr um blutbildendes, sondern um Fettmark. Die Bedenken, daß durch Einschlagen eines Nagels in das sehr fetthaltige Knochenmark leicht Fettgewebe in die Blutbahn gelangen könnte und so durch den Eingriff die Emboliegefahr erhöht würde, scheinen nach den bis heute in der Humanchirurgie gesammelten Erfahrungen nicht gerechtfertigt. So wurde in Winterthur unter 75 Marknagelungen niemals eine klinisch manifeste Fettembolie beobachtet. Auch nach Maatz ist die Gefahr der Fettembolie bei der Marknagelung nicht größer, als bei jedem andern chirurgischen Eingriff.

Die Operationstechnik von Kuentscher soll nun unter Berücksichtigung der bei unsren Fällen gesammelten Erfahrungen kurz skizziert werden:

Es ist selbstverständlich, daß der Eingriff nur unter guter Betäubung vorgenommen werden kann. Für unsere Fälle diente eine Basisnarkose mit 4%igem Pantopon, die durch Inhalation von Billroth'schem Gemisch vervollständigt wurde. Das Operationsfeld ist einer sorgfältigen Vorbereitung zu unterwerfen und der

Eingriff unter strengsten aseptischen Kautelen durchzuführen. Kuentscher legte besonderen Wert darauf, daß die Frakturstelle nicht freigelegt werden muß, sondern der Nagel von einer bruchfernen Stelle eingeschlagen werden soll, um nicht die geschlossene in eine offene, einem Wundinfekt zugängliche Fraktur zu verwandeln. Er hat deshalb in der Gegend des Trochanter maior eine möglichst kleine Wunde gesetzt, welche gerade gestattet, die Markhöhle anzubohren und den Nagel einzuführen. Die eigentliche Reposition soll nach Möglichkeit „blind“ vorgenommen werden. Kuentscher ist dies bei vier von seinen fünf Versuchshunden gelungen, indem er den Nagel vorerst so weit in das proximale Fragment vorgetrieben hat, daß seine Spitze an der Bruchstelle ein kleines Stück vorstand und durch die Haut gefühlt werden konnte. Nun wurde durch starken Zug an der Gliedmaße das distale Fragment so weit an das obere gebracht, daß die vorstehende Nagel spitze etwas in seine Markhöhle hineinragte. Durch ein weiteres Vorschieben des Nagels wurde der Achsenknick sodann von selbst gerade. Es ist jedoch in Betracht zu ziehen, daß Kuentscher an Hunden gearbeitet hat, denen er mit dem Osteoklasten künstlich Frakturen setzte und in frischem Zustand reponierte. Daß die Verhältnisse in praktischen Fällen meist nicht so einfach sind, möge unsere Kasuistik zeigen. Auch Kuentscher gelang bei einem Versuchshund die blinde Einrenkung wegen Muskelinterposition nicht, sodaß die Bruchstücke erst freigelegt werden mußten. Ferner hat die Erfahrung gezeigt, daß es auch beim Menschen oft schwierig, ja unmöglich ist, die Bruchenden so aufeinander zu reponieren, daß der Nagel ohne weiteres in das distale Fragment eingeschlagen werden kann. Die Repositionsversuche bewirken überdies, da sie unter starkem Zug und Druck ausgeführt werden müssen, leicht Gewebsschädigungen, die der Frakturheilung bestimmt nicht förderlich sind. So ist man z. B. in Winterthur dazu übergegangen, die geschlossene Reposition auch beim Menschen nicht bis zum letzten zu forcieren, sondern durch eine kleine Incision die Bruchstücke freizulegen und unter Handführung oder mit einem Haken so zu reponieren, daß der Nagel in das distale Fragment eingeschlagen werden kann. Es ist dabei darauf zu achten, daß das Periost nicht verletzt oder abgeschoben wird, da dadurch Störungen in der Callusbildung entstehen können. Durch den kleinen Eingriff wird aber die Operation wesentlich beschleunigt. Bei Hunden ist dieses Vorgehen schon deshalb angezeigt, weil die Distanz vom Ort, wo der Nagel eingeschlagen wird, bis zur Frakturstelle viel kleiner ist als beim längeren menschlichen Oberschenkel.

kel. Im übrigen muß man sich darüber klar sein, daß die Marknagelung an sich keine geschlossene Frakturbehandlung darstellt. Die Markhöhle muß auf alle Fälle eröffnet werden, sodaß bei Aseptisfehlern die Gefahr einer Osteomyelitis besteht. Es wurde deshalb bei allen von uns operierten Hunden grundsätzlich auf eine geschlossene Reposition verzichtet, dabei aber auf rasches und aseptisches Arbeiten größter Wert gelegt. Über das Vorgehen im Einzelnen orientiert die Kasuistik. Grundbedingung für eine erfolgreiche Anwendung der Kuentscher'schen Methode ist, daß es sich um eine Nagelung und nicht eine Bolzung handelt (vgl. Fall III!). „Wie der Zimmermannsnagel mit elastischen Kräften zwei Hölzer vereinigt, so soll der Marknagel die Knochenenden miteinander verbinden“ (Kuentscher/Maatz). Damit das Prinzip der Nagelung, d. h. die ausreichende Reibung an beiden Bruchenden gewährleistet ist, sind Nägel mit großer Querschnittselastizität erforderlich. Kuentscher hat bei seinen Versuchshunden 3-lamellige, in einem Fall einen massiven Vierkantnagel verwendet. In unsrern Fällen kamen V2A-Stahlnägel mit V-förmigem Profil zur Anwendung. Sie sind an einem Ende zugespitzt, am andern mit einem schlitzförmigen Ohr, zum Einspannen in das Einschlag- und Zielgerät nach Schuerch und Ackermann, versehen. Wichtig ist sodann eine genaue Bestimmung des Querschnittes der Markhöhle, die von Fall zu Fall vorgenommen werden muß, da die lichte Weite des Markraumes auch bei einer und derselben Hunderasse erheblichen Schwankungen unterliegen kann. Am besten werden von der gesunden Gliedmaße je ein Röntgenbild von vorn und von der Seite unter Einbeziehung des Knie- und Hüftgelenkes hergestellt. Der Nagel soll eine Spur dünner als der etwas vergrößert projizierte Markraum und so lang sein, daß er ein gutes Stück in das distale Fragment hineinreicht und das Ohr gerade noch mit einem Haken gefaßt werden kann. Stets sollen jedoch bei einer Operation für den Fall einer möglichen Fehlberechnung Nägel von verschiedener Stärke und Länge bereit sein. Während der Nagel, soll er die gewünschte Festigkeit gewährleisten, mit kräftigen Hammerschlägen eingetrieben werden muß, läßt er sich nach 3—4 Monaten leicht mit einem in das vorstehende Ohr einzusetzenden Haken entfernen, da sich inzwischen um ihn herum eine glatte, bindegewebige Membran gebildet hat.

Ausgehend von der Annahme, daß aktive, schmerzlose Bewegungsübungen die besten Ernährungsbedingungen für die Frakturheilung und die Erhaltung der Kraft des Gliedes schaffen, sollen diese nach Kuentscher möglichst bald nach der Operation ein-



Abb. 1: Zwergschnauzer, Femurfraktur rechts.



Abb. 2: Abheilung durch Ruhigstellung.
Verkürzung umgefähr 3 cm.



Abb. 3: Fall 1, Samojedenspitz, Splitterfraktur rechts.

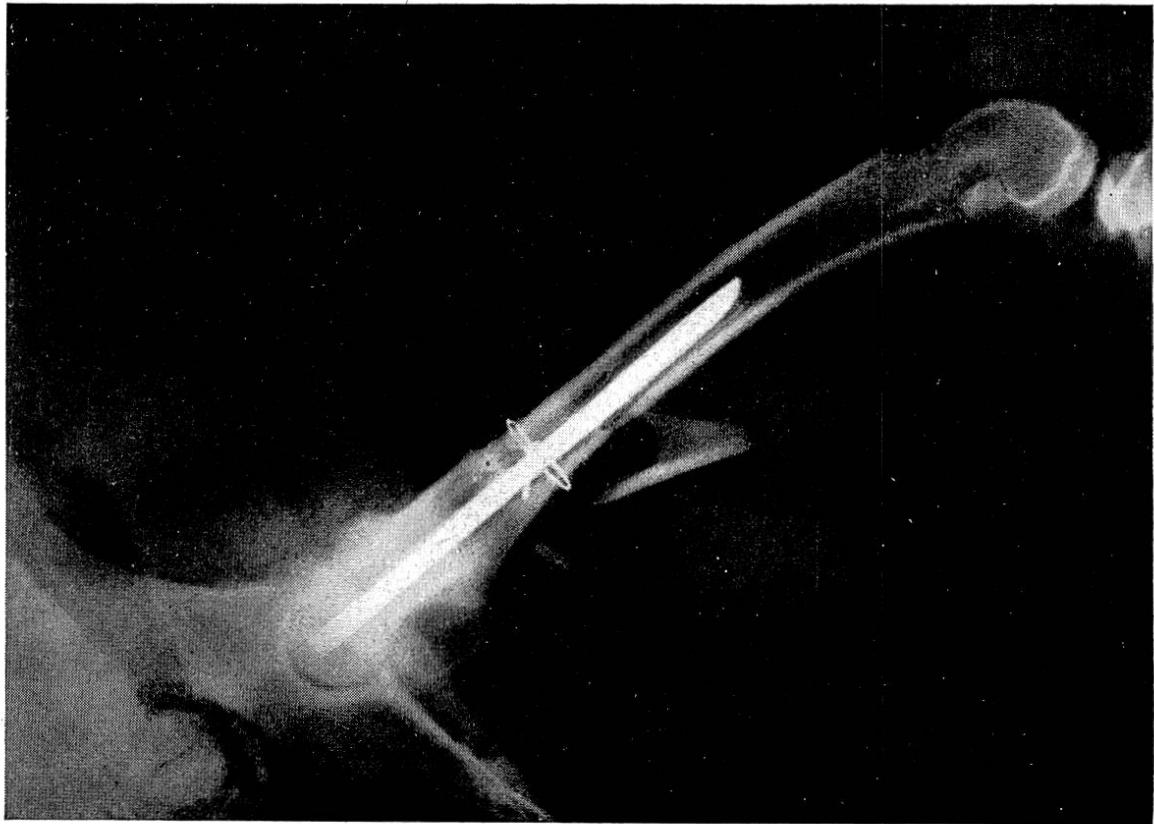


Abb. 4: Dieselbe Fraktur nach Marknagelung.

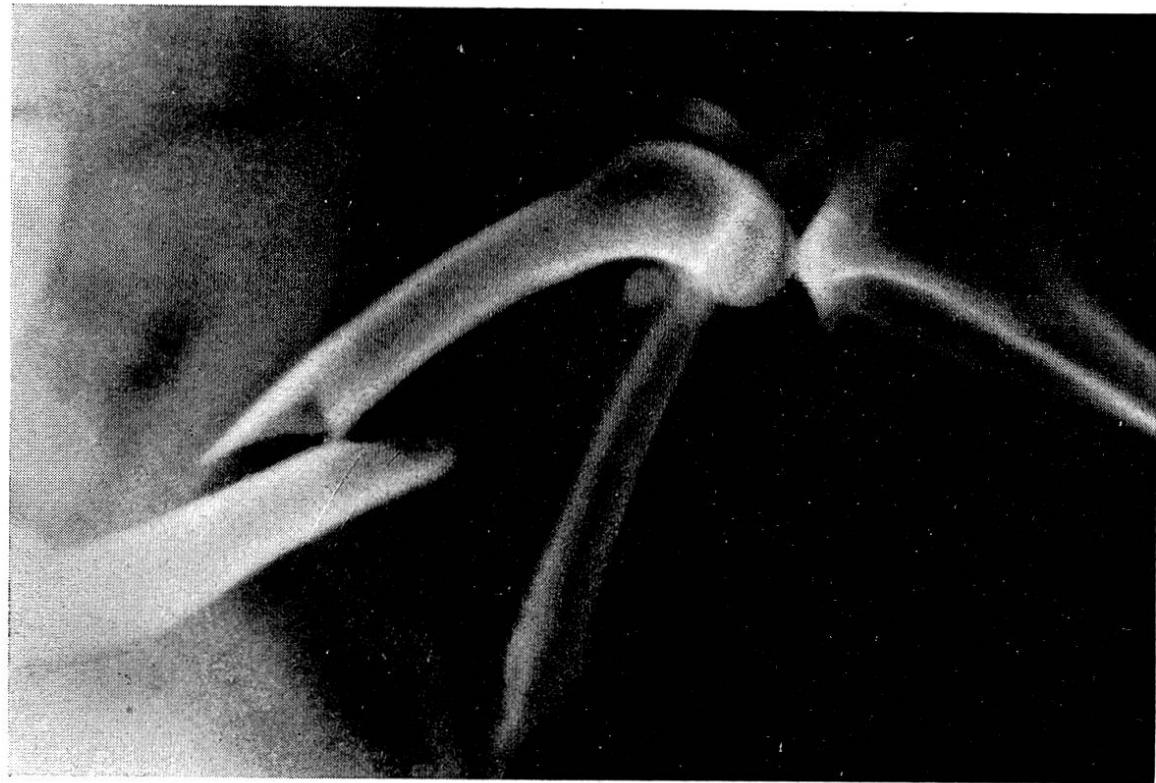


Abb. 5: Fall 2, Spaniel, Schaftfraktur rechts.



Abb. 6: vier Wochen nach Marknagelung.



Abb. 7: Fall 3, Zwergespitz, Femurfraktur rechts.

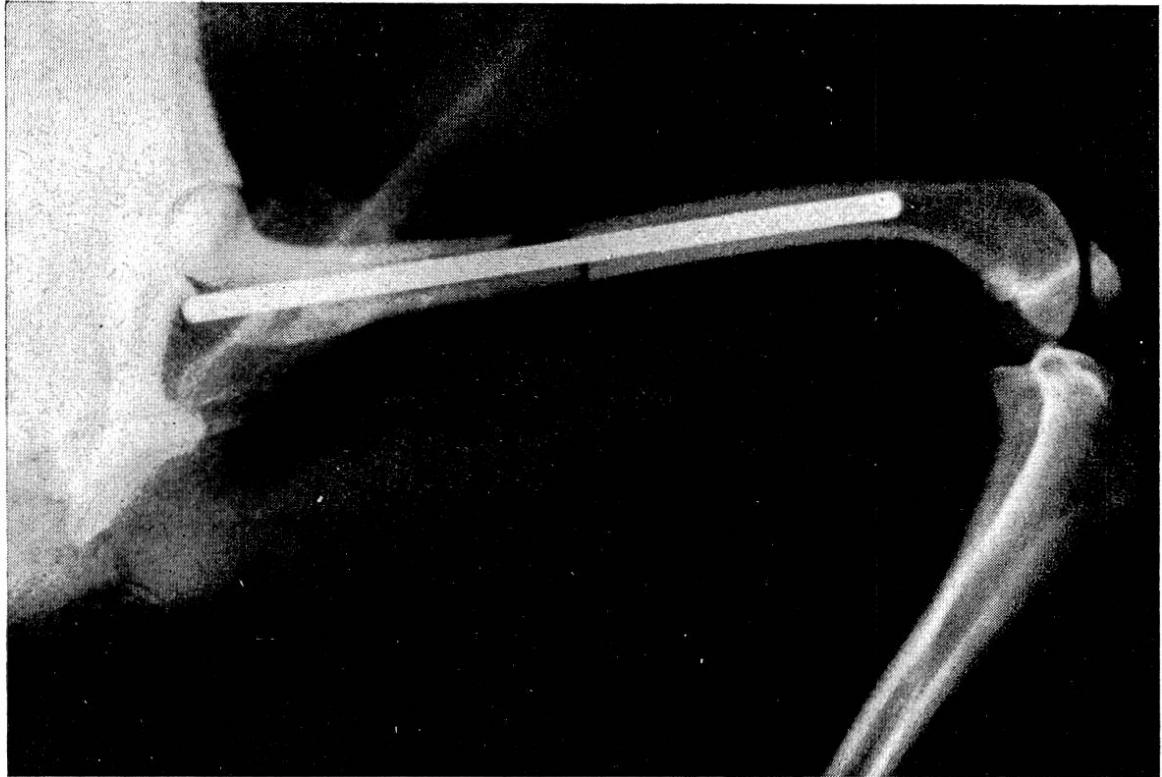


Abb. 8: Kontrolle nach Marknagelung.

setzen. Heute ist man jedoch an verschiedenen Orten dazu gekommen, beim Menschen mit Bewegungsübungen und besonders auch mit der Belastung der verletzten Extremität unmittelbar nach der Operation zurückhaltend zu werden. Erstens hat sich gezeigt, daß durch sehr frühe Bewegungsübungen die Gefahr des Aufflackerns eines Wundinfektes begünstigt wird, während bei absoluter Ruhigstellung die gesetzte Wunde glatter und rascher abheilt. Zweitens sind Fälle vorgekommen, wo sich der Nagel bei Belastung unmittelbar nach der Operation durch das Gewicht des Körpers durchgebogen hat und die ideale Reposition in Frage gestellt wurde. Beim Hund liegen allerdings die Verhältnisse in dieser Beziehung günstiger. Das ohnehin geringere Körpergewicht verteilt sich auf 4 Extremitäten, sodaß auch bei sofortiger Belastung der verletzten Gliedmaße die Gefahr des Durchbiegens des Nagels kaum besteht. Wie aus den Krankengeschichten hervorgeht, belasten die Tiere sodann in den ersten Tagen nach dem Eingriff das gebrochene Bein des Wundschatzes wegen kaum. Wird die Gliedmaße dagegen nach 10 Tagen immer noch nicht belastet, so ist unbedingt mit Gehübungen an der kurzen Leine zu beginnen, wenn nicht irgendwelche Komplikationen eingetreten sind.

Fall I: Samojedenspitz, männl., 3 jährig. Splitterfraktur im proximalen Drittel des rechten Femur mit starker Dislokation des distalen Fragmentes nach hinten und oben (Abb. 3). Der Hund ist vor zehn Tagen aus der fahrenden Eisenbahn gesprungen.

Operation: Inzision über dem trochanter maior unter Freilegen der Frakturstelle. Das distale Fragment ist narbig in der Streckmuskulatur des Oberschenkels fixiert. Es wird vorsichtig gelöst und die Frakturstelle leicht angefrischt. Unter starkem Zug können die Bruchstücke reponiert werden. Die Markhöhle wird proximal vom trochanter maior angebohrt und ein 10 cm langer und 5 mm breiter Nagel durch das proximale, ca. 4 cm in das distale Fragment eingeschlagen. Da die cortialis etwas gesprengt ist, wird sie mit einem dünnen Stahldraht umschlungen. Schichtweiser Wundverschluß. Die Röntgenkontrolle ergibt gute Stellung der Gelenke (Abb. 4). Der Patient wird sofort nach Hause entlassen.

Bei der Kontrolle, 6 Tage später, wird die rechte Hintergliedmaße in Plantarflexion gehalten. Eine Röntgenaufnahme zeigt am Knochen normale Verhältnisse. In der Mitte des Oberschenkels ist gut lokalisierbarer Druckschmerz feststellbar, während distal dieser Stelle die Sensibilität vollständig aufgehoben ist. Eine 6-wöchige Behandlung mit Kurzwellen, Massage und Strychnininjektionen bleibt erfolglos. Vielmehr ist während dieser Zeit ein erheblicher Muskelschwund an der nicht mehr belasteten Gliedmaße eingetreten.

Eine weitere Röntgenkontrolle 7 Wochen nach der Operation zeigt vollkommen normale Kallusbildung. Die Fraktur kann als abgeheilt betrachtet werden.

Da angenommen wird, der in Abb. 4 sichtbare Knochensplitter könnte auf Nerven drücken und die Lähmung verursachen, wird nochmals circa 2 fingerbreit hinter der alten Narbe inzidiert, um diesen zu entfernen. Dabei zeigt sich, daß sowohl der N. peronaeus als auch der N. tibialis vollständig durchtrennt sind und blind in der Muskulatur enden. Etwa 3 fingerbreit unterhalb dieser Stelle finden sich die distalen Stümpfe. Die Nervenenden werden freipräpariert, leicht angefrischt und das perineurium der proximalen mit dem der distalen vereinigt. Schichtweiser Wundverschluß.

Nach 10 Tagen werden die Hautnähte entfernt und erneut eine Therapie mit Massage und Kurzwellen eingeleitet.

6 Wochen später beginnt der Patient die Gliedmaße zu belasten. Die Sensibilität ist wieder bis zum Sprunggelenk zurückgekehrt. Die immer noch nicht richtig aufgesetzte Pfote wird durch einen Stiefel in die physiologische Stellung gebracht und das Tier bei täglichen Gehübungen an der kurzen Leine zum Belasten aller 4 Gliedmaßen veranlaßt.

Nach circa $\frac{3}{4}$ Jahren fußt der Hund normal, die Sensibilität ist wieder im Bereich des ganzen Gliedes nachweisbar.

Ohne die Komplikation der Nervenruptur, welche bei der ersten Konsultation übersehen wurde, hätte das Tier ca. 8 Wochen nach der Operation als geheilt entlassen werden können, während eine Wiederherstellung durch bloße Ruhe kaum möglich gewesen wäre.

Einen ähnlichen Fall einer Nervenruptur als Folge einer Fraktur hat Huynen bei einem Pferd beobachtet.

Fall II: Spaniel, männl., 1 $\frac{1}{2}$ jährig. Schaftfraktur, ca. in der Mitte des rechten Femur (Abb. 5). Der Hund ist von einem Auto überfahren worden.

Operation: analog Fall I. Nagelgröße: 6 cm / 4 mm. Nach 8 Tagen beginnt das Tier die Gliedmaße zu belasten, springt jedoch in schnelleren Gangarten noch nach 3 Wochen auf drei Beinen. Da die Röntgenkontrolle (Abb. 6) etwas spärliche Kallusbildung zeigt, erhält das Tier Vitamin D und Phosphorkalk. 5 Wochen nach der Operation ist der Kallus fest. Da die Gliedmaße immer noch unterschiedlich belastet wird, muß der Hund während 2 Wochen täglich an der kurzen Leine geführt werden. 7 Wochen nach der Operation ist keine Bewegungsstörung mehr vorhanden.

Nach 7 Monaten fängt der Hund plötzlich an zu lahmen und zeigt in der Trochantergegend großen Druckschmerz. Nach Entfernung des Nagels ist diese Störung behoben.

Da es sich im vorliegenden Fall um ein junges Tier handelte und die Dislokation der Fragmente sehr gering war, wäre eine Heilung der

Fraktur auch ohne Operation durchaus möglich gewesen. Durch die genaue Reposition und die absolut zuverlässige Retention konnte jedoch bei dem sehr lebhaften Tier mit Hilfe der Marknagelung eine anatomische Wiederherstellung erreicht werden.

Fall III: Zwerfspitz, männl., 3 jährig. Femurschaftfraktur rechts im oberen Drittel mit starker Dislokation der Fragmente nach hinten und oben (Abb. 7). Nach Angabe des Besitzers soll ein Fußtritt die Ursache der Fraktur gewesen sein.

Operation: Vorgehen analog Fall I und II. Statt eines Nagels mit V-förmigem Profil wurde hier, da es sich um ein kleines Tier handelte, versuchsweise ein runder Stahlstift von 6 cm Länge und 3 mm Dicke verwendet (Abb. 8).

Schon 2 Tage nach der Operation soll das Tier die Gliedmaße belastet haben. Bei der ersten Kontrolle, 10 Tage nach der Operation, wird die Gliedmaße gut belastet, das Tier ist lebhaft, die Wunde trocken und unschmerhaft. Die Fragmente sind leicht gegeneinander verschiebbar. Der gute Heilungsverlauf hat den Besitzer ermutigt, den Hund 14 Tage nach der Operation auf einen längern Spaziergang mitzunehmen (!). Da das Tier nach dieser Leistung wieder zu hinken anfing, wurde es von dem unverständigen Eigentümer abgetan.

Sektion: Bruchenden genau verpaßt, gut ausgebildeter, noch weicher Kallus. Die Fragmente können bei Torsion leicht gegeneinander verschoben werden. Die Bruchflächen zeigen leichte Abreibung.

Der vorliegende Fall zeigt, daß bei der Osteosynthese nach Kuentscher unbedingt darauf geachtet werden muß, die beiden Bruchstücke durchaus fest miteinander zu verbinden, was ein runder Stahlstift nicht in dem Maße gewährleistet, wie dies bei dem viel elastischeren Nagel mit V-förmigem Profil der Fall ist.

Zusammenfassung.

Durch die vorliegende Publikation soll auf die 1940 von Kuentscher in die Humanchirurgie eingeführte Methode zur Wiederherstellung von Knochenbrüchen mittels eines in die Markhöhle eingeführten Nagels aufmerksam gemacht werden. Die besonderen Vorteile des Kuentscher'schen Verfahrens für die Tierheilkunde liegen in der genauen und absolut festen Reposition der Fragmente, die Bewegung des verletzten Gliedes unmittelbar nach der Operation gestattet, und im Wegfallen eines Stützverbandes.

Literatur.

Barke A.: Knochenbrüche nach Verkehrsunfällen bei Hunden. D. t. W. 47, 4—7, 1939. — Boehler L.: Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege. Verl. W. Mauderich, Wien 1944, 9.—11. Aufl. —

Hinz und Schroeder: Über die Heilung von einfachen und komplizierten Knochenbrüchen bei Hunden. Tierärztl. Rundschau 39, 303—308, 1939. — Kather H.: Extensionsverbände bei Femurfrakturen. Tierärztl. Rundschau 45, 522—525, 1939. — Kuentscher G.: Die Marknagelung von Knochenbrüchen. Klin. Wschr. 1940 I/II, 6 und 833. — Ders.: Die Technik der Marknagelung des Oberschenkels. Zbl. Chir. 1940, 1145. — Ders.: Die Behandlung von Knochenbrüchen bei Tieren durch Marknagelung. Arch. f. Tierheilkde. 75, 262—273, 1940. — Ders. und Maatz R.: Technik der Marknagelung. Verl. Thieme 1945. — Larsen S.: Die operative Frakturbehandlung, Maanedskr. f. Dyrlaeger. 39, 337—362, 1927. — Maatz R.: Die Bedeutung der Fettembolie bei der Marknagelung nach Kuentscher. Zbl. Chir. 1943, 383. — Miklitz J.: Femurfrakturen beim Hund. Diss. Wien 1941 und Wiener tierärztl. Mschr. 28, 504—505, 1941. — Moltzen-Nilson H.: Die Technik der operativen Frakturbehandlung. Verh. d. 13. intern. tierärztl. Kongr. 1, 618—622, 1938. — Ders.: Die operative Frakturbehandlung in der veterinär-medizinischen Literatur. Festschr. Th. Schmidt, 130—138, 1938. — Stader O.: Behandlung d. Frakturen an Röhrenknochen mit der Reduktionsschiene. N. amer. veterin. 20, 55—59, 1939. — Roth H.: Knochenmarkveränderungen nach Marknagelung. Schw. med. Wschr. 75, 7—10, 1945. — Schuerch O.: Erfahrung mit der Marknagelung. Schw. med. Wschr. 74, 52. 1944.

Aus dem bakteriologisch-serologischen Laboratorium der Veterinaria A. G. Zürich.

Zur Differenzierung der Brucellen.

Von Dr. med. vet. G. Kilchsperger.

Unter dem Begriffe Brucellen faßt man heute Erreger zusammen, die beim Menschen und bei manchen Haustieren ganz bestimmte Krankheitsbilder verursachen. Diese sind charakterisiert durch sich wiederholende Bakterämien und durch häufige lokale Organveränderungen entzündlich-nekrotischen Charakters. Bekannt sind diese Erscheinungen beim Menschen unter dem Begriffe Maltafieber, undulierendes Fieber oder Morbus Bang. Bei unsren Haustieren geht die Erkrankung, nach Lokalisation der Erreger im trächtigen Uterus und Ausbildung einer nekrotischen Plazentitis, häufig mit Abortus einher.

Seit den Arbeiten von Huddleson (1929) werden in der Gattung der Brucellen drei Vertreter unterschieden:

1. *Brucella melitensis*, entdeckt von Bruce im Jahre 1887 als Erreger des Maltafiebers des Menschen.
2. *Brucella abortus Bang*, im Jahre 1896 durch Bang und Stribolt als Erreger des seuchenhaften Verwerfens beim Rind identifiziert.