

**ATLAS DER
INTRAMEDULLÄREN FRAKTURFIXATION
NACH RUSH**

EIN BEHANDLUNGSSYSTEM

von

LESLIE V. RUSH, M. D.

F. A. C. S., F. I. C. S.

Rush Memorial Hospital Meridian, Mississippi, USA

Deutsche Übersetzung von

DR. MED. HEINZ GELBKE

Privatdozent und Oberarzt der
Chirurgischen Univ.-Klinik Göttingen

Mit einem Geleitwort von

PROF. DR. MED. HANS HELLNER

Direktor der
Chirurgischen Univ.-Klinik Göttingen

Mit 728 Abbildungen



1957

JOHANN AMBROSIUS BARTH · MÜNCHEN

Der englische Originaltitel lautet ATLAS OF RUSH PIN TECHNICS. A SYSTEM OF FRACTURE
TREATMENT. Published by The Berivon Company, Meridian, Mississippi USA. 1955

ISBN-13: 978-3-642-93603-6 e-ISBN-13: 978-3-642-93602-9
DOI: 10.1007/978-3-642-93602-9

Alle Rechte der deutschsprachigen Ausgabe, auch die des auszugsweisen Nach-
drucks und der photomechanischen Wiedergabe, nur mit Genehmigung des Verlages

Satz und Druck: Dr. F. P. Datterer & Cie. – Inhaber Sellier – Freising

Für
KATHARINE,
BERYL
und
VAUGHAN

Geleitwort

Dem Wunsche meines Oberarztes, Privatdozent DR. GELBKE, seiner Übersetzung des „Atlas der intramedullären Frakturfixation“ von LESLIE V. RUSH ein Geleitwort mitzugeben, komme ich um so lieber nach, als ich mich bei den zahlreichen Frakturen, die in der Chirurgischen Universitätsklinik Göttingen schon nach dieser Methode operiert worden sind, von deren großem Wert überzeugt habe.

RUSH, der von ganz anderen technischen Überlegungen und Prinzipien ausgeht als KÜNTSCHER, tritt mit seinem Verfahren würdig an die Seite von KÜNTSCHER und ergänzt dessen Methode. Ich sehe ihren Wert für die Chirurgie in der exakten Versorgung gelenknaher Frakturen.

Auch ich fand die Darstellung von RUSH originell, lehrreich und interessant; es war eine gute Idee von Herrn GELBKE, deutschen Chirurgen, die die englische Sprache nicht beherrschen und denen die amerikanische Ausgabe nur schwer zugänglich ist, den Atlas in deutscher Sprache darzubieten. Ich bin überzeugt, daß Studium und Erlernung der Methode für die operative Frakturbehandlung von großem Nutzen sein werden. Das gute Neue bricht sich immer Bahn. Freilich will auch die Technik von RUSH erlernt sein, jeder wird im Anfang etwas Lehrgeld zahlen müssen. Wer sie aber beherrscht — sie zu erlernen ist nicht schwer —, wird seinen Verletzten in neuer Weise helfen und selbst Freude und Genugtuung erleben.

Göttingen, Sommer 1956

H. HELLNER

Vorwort des Übersetzers zur deutschen Auflage

Die Übertragung eines fremdsprachlichen Buches bringt immer gewisse Probleme mit sich, besonders dann, wenn Inhalt und Form des Werkes nicht nur gut, sondern zugleich auch originell sind. Der Mittelweg, eine uns geläufige Formulierung zu finden und dennoch im Stil die Eigentümlichkeit des Autors aufscheinen zu lassen, ist nicht immer leicht. Es soll hier nur an die schwer übertragbaren „Amerikanismen“ und an die gar nicht übersetzbaren „slangs“ erinnert sein.

Aber auch rein fachlich-chirurgische Schwierigkeiten sind vorhanden, vor allem weil wir kein Wort für die Vokabel „*pin*“ haben, das dem Sinne des Autors gerecht wird und gleichzeitig den Unterschied zur Marknagelung nach KÜNTSCHER betont. KÜNTSCHERS Formulierungen für „Nagel“ und „Nagelung“ dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. „Marknagelung“ ist für uns ein fest umrissener Begriff geworden und seit Jahren an den Namen KÜNTSCHER geknüpft. Das Verfahren von RUSH mag auf den ersten Blick auch wie „Marknagelung“ aussehen. Aber es ist etwas ganz *anderes* als KÜNTSCHERS Verfahren. Das Unterscheidende zwischen beiden Methoden gilt es zu erfassen. Deshalb wäre es gut, auch für die intramedullären Fixationsmittel verschiedene Namen zu haben. „Pin“ und „pinning“ ist nicht dasselbe wie „Nagel“ und „Nagelung“. Wie gesagt, ein adäquates Wort für „pin“, das seiner ihm zukommenden Bedeutung gerecht wird, haben wir nicht. Die im Lexikon zu findenden Übertragungen wie Nadel, Spieß usw. sind fachsprachlich *hier* unmögliche Ausdrücke, besonders in der Verbalform.

Entweder übersetzen wir „pin“ auch mit „Nagel“ und definieren das Unterschiedliche der Methoden durch den Zusatz KÜNTSCHER oder RUSH; oder wir übernehmen das englische Wort „pin“ (RUSH-Marknagel) und reden von „pinnen“ (nageln nach RUSH) und von „Markpinnung“ (Marknagelung nach RUSH). Ich habe auf diese Schwierigkeiten bereits in einer Veröffentlichung hingewiesen, die das RUSH-Verfahren erstmalig größeren deutschsprachlichen Fachkreisen bekannt gemacht hat (Chirurg 26, 529 bis 534 [1955]). Für dieses Buch wurde schließlich doch von jeder gewaltsamen Übersetzung der Vokabel „pin“ und seiner Verbalformen abgesehen. Stattdessen wurde sie als Lehnwort übernommen. Wir werden also, wenn RUSHs Verfahren und Instrumentarium gemeint ist, von „Pin“, „Pinnung“ und „pinnen“ reden. Obwohl es wahrscheinlich vom philologischen Standpunkt aus im Hinblick auf die verdeutschte Verbalform richtiger wäre, das Substantiv Pin mit doppeltem N zu schreiben, haben wir aus mehrfachen Gründen davon abgesehen. Erstens sollte rein optisch die Entlehnung aus dem Sprachschatz des Autors erkennbar bleiben. Zweitens wollten wir eine Angleichung an das niederdeutsche Wort „Pinne“ (Nadel, Stift) aus fachlich-didaktischen Gründen vermeiden. Zu welchem Ausdruck, ob Pin oder Nagel der deutsche Chirurg sich im Laufe der Jahre entscheiden wird, ist von zweitrangiger Bedeutung dem Erfordernis gegenüber, den Unterschied zwischen der Methode von KÜNTSCHER und von RUSH — zwischen Nagelung (nailing) und Pinnung (pinning) — zu erfassen. Denn nur denjenigen, die von RUSHs Gedankengängen Besitz ergreifen, erschließen sich die wirklich vielseitigen Möglichkeiten dieses Verfahrens.

Im Jahr 1953 wurden wir zum erstenmal von dem amerikanischen Extremitätenchirurgen I. S. LEINBACH aus St. Petersburg/Florida auf das Verfahren von RUSH aufmerksam gemacht. Die uns von Dr. LEINBACH vorgewiesenen „Nagelungsergebnisse“, insbesondere gelenknaher Frakturen, haben uns schon damals stark beeindruckt. Einige uns von Dr. LEINBACH überlassene RUSH-Pins haben wir an geeigneten Frakturen erprobt und kamen allmählich zu der Überzeugung, hier ein gutes und brauchbares Verfahren vorzufinden. Im Laufe der Zeit wurde durch Dr. LEINBACH der Kontakt zwischen Dr. RUSH und unserer Klinik hergestellt. Erst der großzügigen Überlassung des gesamten Instrumentariums durch Dr. RUSH ist es zu verdanken, daß die Erprobung dieses Verfahrens an der Göttinger Klinik systematisch vorgenommen werden konnte. Die Erfahrungen mit der Methode von RUSH, über die wir im „Chirurg“ Dezember 1955 berichteten, haben uns

ermutigt, sein Verfahren weiterhin und mit verbreiteter Indikationsstellung anzuwenden. RUSH hat der operativen Frakturbehandlung ein Verfahren beschert, das dem KÜNTSCHERS durchaus ebenbürtig ist. Es beginnt sich jetzt schon abzuzeichnen, daß dieses Verfahren seinen Weg machen wird. Die Übersetzung soll dazu beitragen, die Ideen von RUSH und seine Methode weitesten Kreisen zugänglich zu machen.

Für alle Förderungen möchte ich hier Dr. RUSH meinen Dank aussprechen. Auch gebührt meinem verehrten Chef, Herrn Professor HELLNER, Dank für das ermutigende Interesse, das er allen meinen Arbeiten und Bemühungen, die sich auf die neue Methode bezogen, von Anfang an gezeigt hat. Die wertvolle Mithilfe meiner Frau bei den Übersetzungsarbeiten darf nicht unerwähnt bleiben. Johann Ambrosius Barth-München hat die verlegerischen Belange tatkräftig in die Hand genommen und eine dem amerikanischen Original würdige deutsche Auflage erstellt.

Göttingen, Sommer 1956

HEINZ GELBKE

Vorwort des Verfassers zur amerikanischen Ausgabe

Es ist die Absicht dieses Buches, in graphischer Form ein Frakturbehandlungssystem darzulegen, das sich eines intramedullären Pins (Nagels) ganz spezieller Art bedient. Es wurde hier nicht versucht, andere Methoden der Frakturfixation mit einzubeziehen.

Das vorgewiesene Material fußt auf den 1936 am RUSH Memorial Hospital, Meridian, Mississippi, USA, begonnenen Arbeiten. Heilgymnastische Übungsbehandlung ist in sehr geringem Umfange angewandt worden. Die Mehrzahl der Kranken waren Privatpatienten, von denen das Endergebnis meistens durch Nachuntersuchung sichergestellt werden konnte.

Nahezu 700 Fälle sind durchgesehen worden. Statistiken wurden tunlichst vermieden zugunsten des Versuches, didaktische Schlußfolgerungen aufzuzeigen. Es wird um Nachsicht gebeten, wenn zuweilen einige Feststellungen dogmatisch anmuten. Das ist schwer zu vermeiden, wenn man aus tiefster Überzeugung wichtige Gesichtspunkte herausstellen will.

Einzelheiten der allgemeinchirurgischen Technik und Vorbehandlung sind weggelassen worden, da sich das Buch vorwiegend an den tätigen Chirurgen wendet, der mit diesen Grundlagen bereits bestens vertraut ist. Der Kürze wegen wurde ein notizenartiger Stil angewandt. Es wurde versucht, durch Einfachheit das Buch auch für Medizinstudenten und Praktikanten lesbar zu gestalten.

Es wurde nicht versucht, den herkömmlichen Regeln monographischer Darstellungen zu folgen. Deshalb wurde auch auf Sach- und Literaturverzeichnisse verzichtet. Alle die Pinnung selbst betreffenden Techniken sind eigene. Schnittführungen und chirurgische Zugänge sind die allgemein bekannten und üblichen und erheben keinen Anspruch auf Originalität.

Das Buch soll nicht auszugsweise gelesen werden. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird die Materie in fortlaufenden Lehrbeispielen dargelegt.

Abschnitt I setzt sich mit allgemeinen Betrachtungen, Dynamik und Stabilität der Fixation auseinander. Diese Grundlagen sind unerläßlich für das vollkommene Verständnis von Abschnitt II und III, die speziellen Techniken gewidmet sind.

Das Buch besteht aus Abbildungen mit beigefügten Erläuterungen; alles zueinander gehörige Anschauungsmaterial befindet sich auf einer Buchseite oder auf zwei sich gegenüberliegenden. Zur schnelleren Orientierung des Lesers trägt jede linke Buchseite oben die Bezeichnung des betreffenden Abschnittes, während die rechte Seite mit dem Titel des jeweiligen Kapitels versehen ist.

Es wurde von der Vorstellung ausgegangen, daß das Buch drei Aufgaben erfüllen soll: 1. Betrachtung der Bilder und Beispiele, 2. Erfassung der Kommentare und schließlich Darstellung besonderer Einzelheiten.

So viele haben wesentliche Beiträge zu diesem Werk geliefert, daß unmöglich hervorgehoben werden kann, wem das größte Verdienst zukommt. Allen voran stehen die Kranken, deren Mut und Vertrauen die Durchführung dieser Operationen ermöglichten. Dr. I. H. RUSH, der verstorbene Vater des Autors und Dr. George T. PACK haben indirekt, aber unschätzbar dieses Werk beeinflußt, indem sie frühzeitig zum selbständigen Denken und zur Wahrung des gesunden Menschenverstandes in der Chirurgie angehalten haben. Die hervorragende Assistenz und Mitarbeit von Dr. H. Lowry RUSH und Dr. Lowry RUSH jr. ist bei der Durchführung vieler dieser Operationen eine unendliche Hilfe gewesen.

Den Ärzten der RUSH Bros. Clinic und den Mitarbeitern des RUSH Memorial Hospital gebührt tiefster Dank für ihr Interesse, ihre Unterstützung und für ihr Verständnis, das sie in den letzten Jahren für die zahlreichen Ablenkungen des Autors aufgebracht haben.

Praktisch alle Zeichnungen und Fotos, ebenso die Auflage dieses Buches wurden durch Mr. J. R. FREEMAN von der Berivon Company ausgeführt. Ein paar Zeichnungen wurden von Mrs. Elsie SMITH und Mr. Elmer CIRIAK angefertigt.

Die verwendeten Pins und Instrumente wurden nach Maßgabe des Autors von Mr. Thurman AVARA von der Berivon Company entwickelt.

Es war das persönliche Interesse von Mr. Clyde COLEMAN, daß schließlich der richtige Stahl zu diesem Zweck hergestellt wurde.

Teile früherer Veröffentlichungen in verschiedenen chirurgischen Zeitschriften hat der Verfasser freimütig wiederverwandt. Für die Genehmigung zur teilweisen Wiederverwendung wird Dank gesagt. Große Teile des Buches sind in Fortsetzungen schon früher im „Mississippi Doctor“ erschienen. Den Herausgebern Dr. und Mrs. W. H. ANDERSON gebührt tiefer Dank für ihre Hingabe an unser Vorhaben und für die unverdrossene Geduld, die Auflage dieser Seiten vorzubereiten.

Mr. Vance DEMENT von der DEMENT Printing Company gebührt gleicher Dank. Seine zahlreichen und wertvollen Anregungen haben das Buch ansprechender und lesenswerter gemacht.

Meridian, Mississippi, 11. Mai 1955

LESLIE V. RUSH, M. D.

Inhalt

Abschnitt I

Dynamik, Stabilität der Fixation und allgemeine Betrachtungen

Kapitel 1	Zur Geschichte des Pins	1
Kapitel 2	Vorläufige Behandlung	8
Kapitel 3	Indikation zur Pinnung	13
Kapitel 4	Lagerung des Patienten	16
Kapitel 5	Instrumentarium	20
Kapitel 6	Einschlagen des Pins	22
Kapitel 7	Extraktion	30
Kapitel 8	Reposition der Fraktur	33
Kapitel 9	Dynamische Faktoren	35
Kapitel 10	Stabilität der Fixation	40
Kapitel 11	Multiple Fragmente	46
Kapitel 12	Kurze Fragmente	54
Kapitel 13	Anwendung des Schränkeisens	56
Kapitel 14	Knochenheilung	60
Kapitel 15	Verzögerte Heilung und Pseudarthrose	65
Kapitel 16	Besondere Indikationen	77

Abschnitt II

Technik für die untere Extremität

Kapitel 17	Femur	84
Kapitel 18	Beispiele: Femur	98
Kapitel 19	Kniearthrodese	108
Kapitel 20	Tibia	110
Kapitel 21	Beispiele: Tibia	118
Kapitel 22	Knöchel	131
Kapitel 23	Beispiele: Knöchel	140
Kapitel 24	Fuß	146

Abschnitt III

Technik für die obere Extremität

Kapitel 25 — Schlüsselbein	154
Kapitel 26 — Humerus	159
Kapitel 27 — Beispiele: Humerus	168
Kapitel 28 — Ellenbogen	178
Kapitel 29 — Beispiele: Ellenbogen	188
Kapitel 30 — Vorderarm	197
Kapitel 31 — Beispiele: Vorderarm	206
Kapitel 32 — Handgelenk	215
Kapitel 33 — Beispiele: Handgelenk	223
Kapitel 34 — Mittelhandknochen	226

ABSCHNITT I

**Dynamik, Stabilität der Fixation
und allgemeine Betrachtungen**

I

ZUR GESCHICHTE DES PINS



Kaite Belle Rembert, wahrscheinlich der erste amerikanische Fall einer intramedullären Nagelung 1936 (RUSH, L. V. und RUSH, H. L., Am. J. Surg., 38:332-333, 1937)

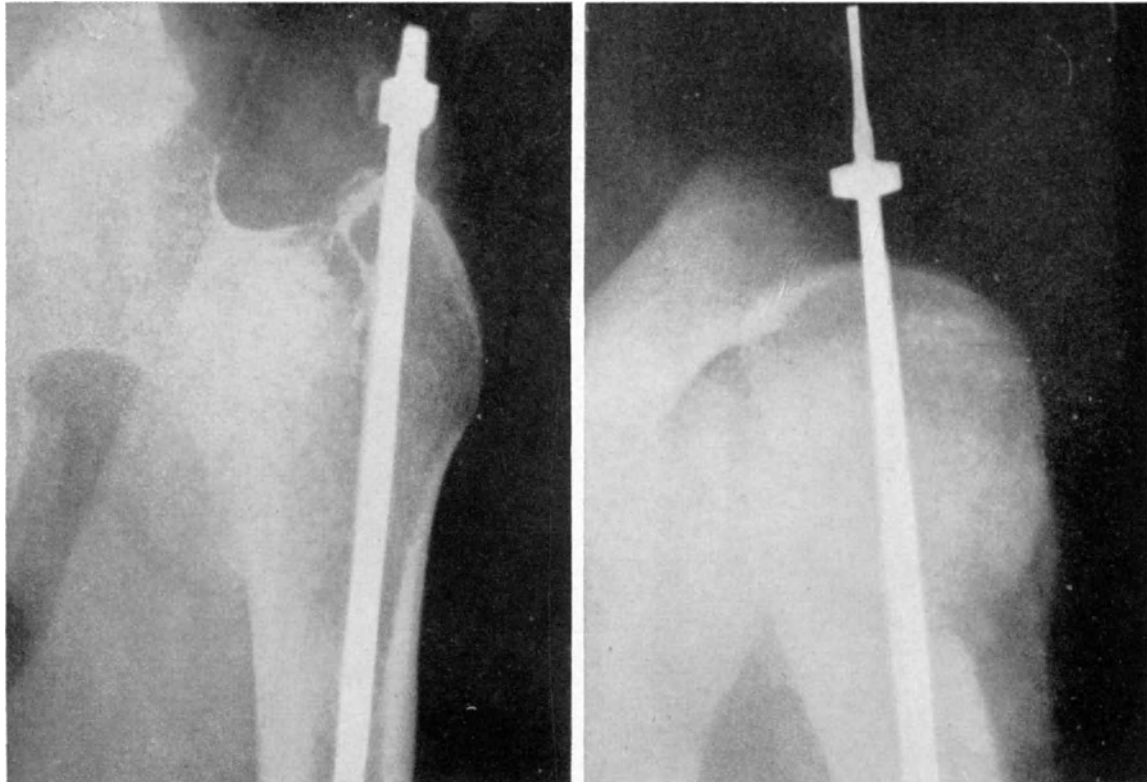
Anfangs (1927) nahm der Frakturirurg eine Stellung ein, die der eines Klinikshandwerkers glich. Selten erfreute er sich des Vorrechtes, im sterilen Operationsaal zu arbeiten.

Gipsverband, Stricke, Rollen und eine Unmenge von Schienen und apparativen Ungetümen bildeten seine Ausrüstung. Der Patient mußte sich mit einer langen Invaliditätsperiode, mit dem Tragen von lästigen und unbequemen Apparaten und mit der Wahrscheinlichkeit einer zurückbleibenden Deformität und Funktionseinbuße aussöhnen.

Handbücher und Zeitschriften vermehrten die Verwirrung durch Beschreibung zahlreicher Verfahren für die Behandlung jeder einzelnen Fraktur, so daß der Chirurg unmöglich alle Behandlungsverfahren kennen konnte, die für den aktuellen Fall empfohlen wurden.

Unsere Ansichten erfuhren 1936 eine Erneuerung. Katie Belle Rembert aus Bellamy, Alabama, stellte uns vor ein Problem, das den Anstoß zu unserer Arbeit auf dem Gebiet der intramedullären Frakturfixation gab. Wir glauben, sie ist der erste amerikanische Fall, bei dem ein Stahlnagel benutzt worden ist, um axial in der Markhöhle eine Fraktur zu fixieren oder einen Defekt eines langen Röhrenknochens zu überbrücken.

Katie Belle hatte eine sehr schwere MONTEGGIA-Fraktur erlitten. Das proximale Ende der Ulna war bei gleichzeitiger Dislokation des Radiusköpfchens nach vorn stärkstens zersplittert. Zu jener Zeit gab es für diese Verletzung keine befriedigende Behandlungsweise. So mußte hierfür eine Operation ersonnen werden.



Die ersten Nägel 1938 (RUSH, L. V. und RUSH, H. L., J. Bone and Joint Surg., 21:619–626, 1939)

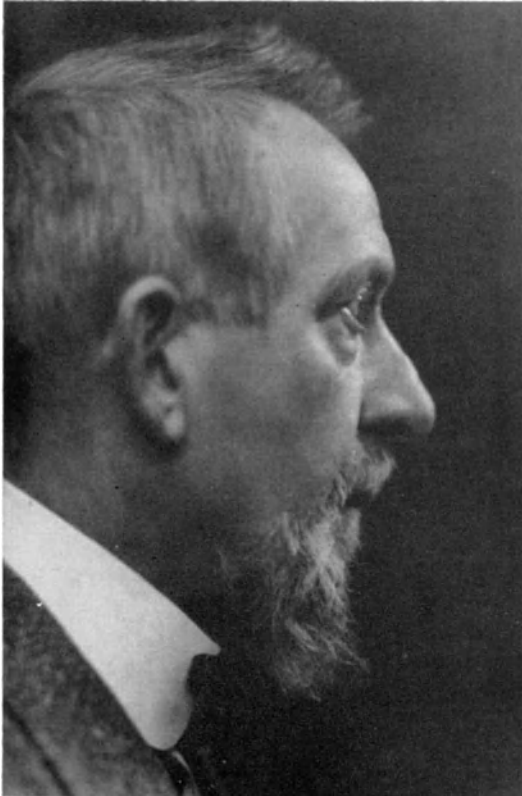
Die Entfaltung der Idee

Bei der Operation wurde durch den Ellenbogen ein STEINMANN-Nagel axial eingeführt. Ohne Rücksicht auf die 5 cm lange Schaftsplitterung wurde der Nagel in die Markhöhle der distalen Ulna vorgetrieben. Das Ergebnis war erstaunlich. Der Radiuskopf hielt sich unverrücklich in seiner regelrechten Lage. Trotz der Splitterung wurden Olecranon und Ulnaschaft fest in ihrer richtigen Stellung gehalten. Es ergab sich nur die Notwendigkeit, die Splitterfragmente am Nagel durch Drahtligaturen zu befestigen und dadurch den Defekt auszufüllen.

Diese Erfahrung beeindruckte uns derart, daß wir diese Technik im „American Journal of Surgery“ 1937 mitteilten und sie im selben Jahr vor der „Southern Medical Association“ vortrugen. Eine zweite Mitteilung im „Journal of Bone and Joint Surgery“ 1939 lenkte die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeiten dieses Prinzipes hinsichtlich des oberen Femurschaftes und berichtete von einem Fall unter

Beschreibung eines neuen Nageltypes für diesen Zweck.

Es handelte sich um einen modifizierten STEINMANN-Nagel mit einer kragenartigen Verdickung am proximalen Ende, die ein Einwandern in den Knochen verhindern sollte. Dieses Modell wurde erfolgreich für Ulna, Femur und Humerus verwendet. Zu jener Zeit benutzten wir lediglich gerade, starre Stahlstangen, die von den Knochenenden her eingeführt werden konnten. Dadurch wurden die Anwendungsmöglichkeiten eingeengt. An Ulna und Humerus ragte der Nagelkopf aus der Haut heraus und machte wegen des Gewebsreizes und der Infektionsgefahr frühzeitige Entfernung notwendig. Am Femur lag das Nagelende in den Weichteilen und neigte zur Bildung von Kallushütchen oder Schleimbeuteln. Zur Fixierung des Schlüsselbeines benutzten wir damals KIRSCHNER-Drähte.



Dr. A. Lambotte



Dr. Dana Street

Arbeiten anderer Autoren

1940 legte KÜNTSCHER sein epochales Werk der „Deutschen Gesellschaft für Chirurgie“ vor. In den Vereinigten Staaten wurde man 1942 indirekt auf seine Arbeit durch einen Zeitungsartikel in der „TIME“ aufmerksam. Es wurde berichtet, daß gewisse amerikanische Soldaten aus Deutschland mit längs in den Schenkelknochen liegenden Stahlstangen zurückgekehrt seien. Die schwierige aber sorgfältig ausgearbeitete KÜNTSCHERSche Methode trug viel zur Verbreitung des Verfahrens in Europa und später auch in den USA, sowie zur Ausweitung ihres Anwendungsbereiches bei.

1947 gaben DANA STREET aus Memphis, HANSEN und BREWER, den HANSEN-STREET-Nagel an und wurden in der Folgezeit verdienstvolle amerikanische Pioniere auf diesem Gebiet.

Jetzt erweist das Schrifttum, daß schon vor 1936 zahlreiche Versuche unternommen worden sind, Drähte und Schrauben axial im Knochen zu verankern, am frühesten in sichtbarer Arbeit 1907 von LAMBOTTE aus Belgien. Das eigentliche Verdienst sollte wohl HEY GROVES aus England zukommen, 1918 wirklich eine Metallstange von beträchtlicher Länge zur Fixation des proximalen Femurschaftes benutzt zu haben.



Suprakondyläre Femurfraktur vor und nach Fixation mit Pins in derzeitiger Ausführung (RUSH, L. V. und RUSH, H. L., Mississippi Doctor 27:260-267, 1949)

Die Entwicklung des Pins

Der RUSH-Pin, den man jetzt kennt, wurde 1948 nach vielen Jahren der Forschung und Erprobung endgültig fertiggestellt. Formgebung, Metallzusammensetzung und Operationstechnik gaben Probleme auf.

Daß das untere Femurdrittel für die Nagelung ungeeignet war, wurde von allen Sachkennern hervorgehoben, da ein von oben eingetriebener Marknagel das untere Fragment wegen seiner Kürze und Trompetenform nicht stabilisieren kann. Uns wurde dann klar, daß die Beherrschung des unteren Fragmentes die Schlüsselstellung für fast alle Frakturen langer Röhrenknochen, auch für solche in Gelenknähe, sein würde. Das erwies sich schließlich als richtig, wenn auch erst nach vielen Versuchen und Mühen.

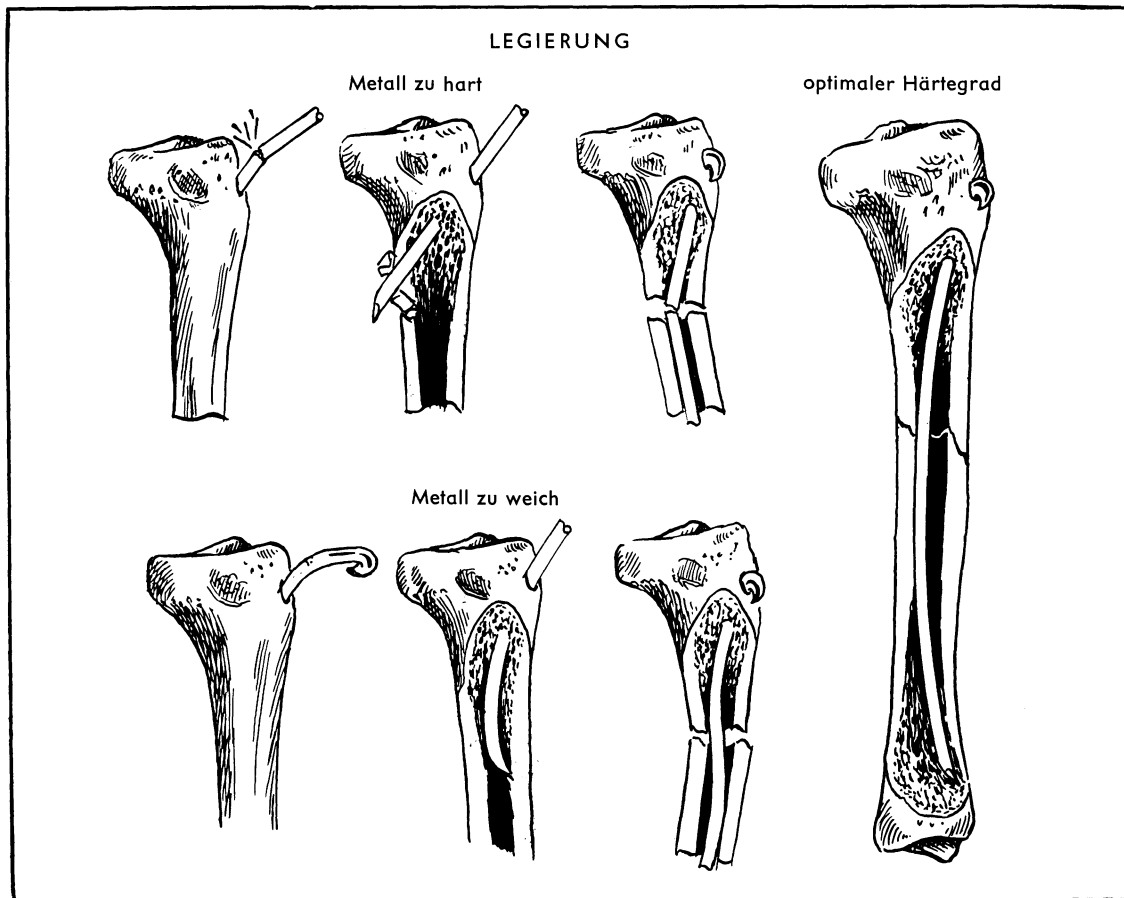
Der große, starre Nagel mit unregelmäßigem Querschnitt wurde aufgegeben. Er konnte nicht „um die Ecke biegen“, war nicht biegsam oder elastisch und konnte nicht gelenkt werden. Er mußte aber von der Seite her durch die Kondylen in den Knochen eindringen, eine Biegung nehmen und dann

in die Markhöhle des Femurschaftes von selbst hineinsteuern können.

Metallurgie

Die richtige Metallbeschaffenheit herauszufinden, war das wichtigste Problem. Von den zur Einheilung in den menschlichen Körper tauglichen Metallegierungen besitzen offenbar nur gewisse rostfreie Stähle die erforderlichen Eigenschaften. Eine rostfreie Stahlsorte, jetzt als Typ 316 bekannt, wurde gut vom Gewebe vertragen, war aber sowohl für den Einschlagakt als auch für die Stabilität zu weich und mußte für 2 Jahre aufgegeben werden.

Um einen optimalen Härtegrad sicherzustellen, wurde es notwendig, rostfreien Stahl vom Typ 410 und Typ 431 zu verwenden. Beides sind martensitische Legierungen, magnetisch, elektrolytisch und der Korrosion unterworfen. Diese Pins mußten in 4 Fällen wegen Rostgranulome entfernt werden. Glücklicherweise wurden zu dieser Zeit optimale Legierungen für die verschiedenen Durchmesser der Pins gefunden und klinisch festgelegt.



Nachgezeichnet aus: Dynamic Factors in Medullary Pinning of Fractures. RUSH, L. V., Amer. Surg., Vol. XVII, Nr. 9, 803-808, 1951

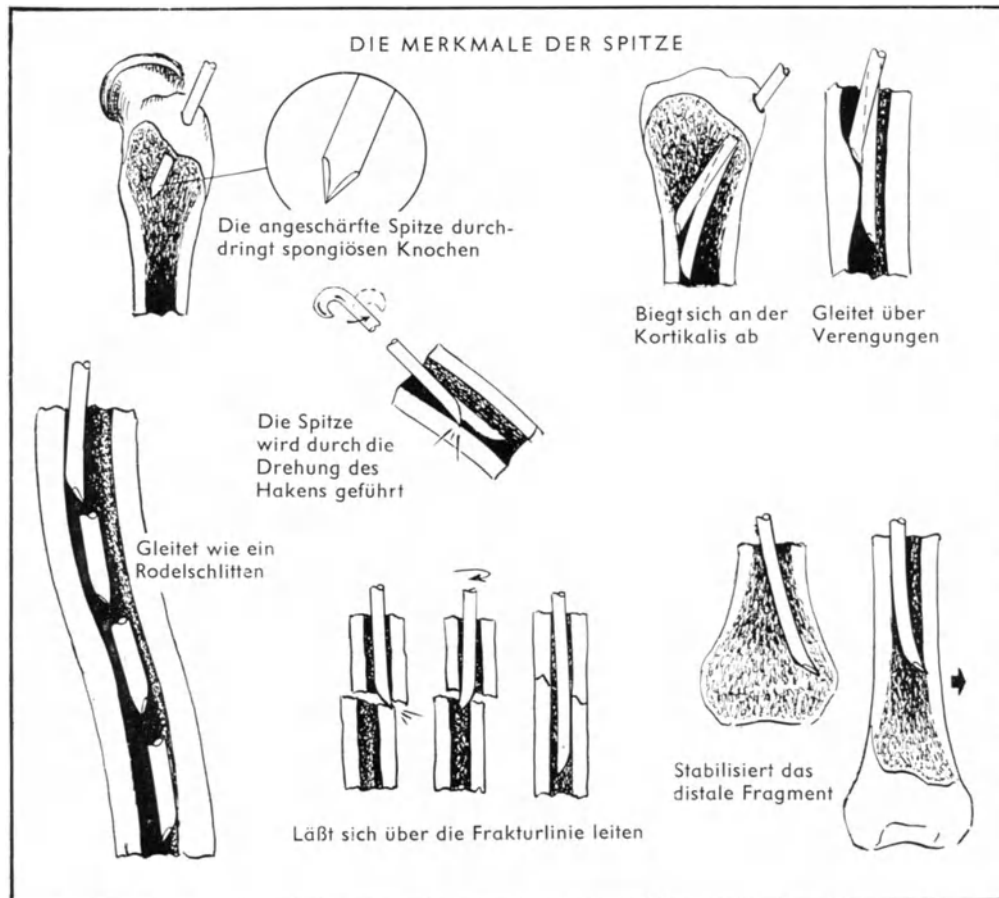
Einfluß der Metallegierung

Es erwies sich dann, daß durch Kaltbearbeitung ein optimaler klinischer Härtegrad beim rostfreien Stahl Typ 316 erzielt werden konnte. Aber es muß hervorgehoben werden, daß nach unserer Erfahrung gewöhnliches Stahlmaterial, wie es in Eisenhandlungen erhältlich ist, völlig ungeeignet und der ROCKWELL-Härte-Test für klinische Belange unzuverlässig ist. Die wahre Probe auf optimale Metalleigenschaften muß manuell und chirurgisch gemacht werden, und viele Stahlstangen mit entsprechenden Fabriksignierungen sind aus chirurgischen Sicherheitsgründen zu verwerfen.

Wenn der Stahl zu weich ist, wird er sich beim Einschlagen außerhalb oder innerhalb des Knochens verbiegen, so daß er entweder überhaupt nicht eingetrieben werden kann oder keine stabile Fixation gewährleistet.

Ist der Stahl zu hart, kann er beim Einschlagen oder innerhalb des Knochens in Höhe der Frakturstelle brechen. Er kann beim Eintreiben den Knochen aufsplintern, die Kortikalis durchbohren und in die Weichteile eindringen, anstatt abgebogen und in die Markhöhle hineingelenkt zu werden.

Optimale Legierung bedeutet, daß der Stahl starr genug für den Einschlagakt und für die stabile Fixation ist, daß er aber andererseits biegsam genug ist, um in die Markhöhle einzubiegen und sich der Knochenform anpassen zu können. Er muß auch hinreichend elastisch sein, um sich innerhalb des Knochens wieder von selbst begradigen zu können. Hierüber wird jedoch noch genau im Kapitel „Dynamik“ die Rede sein.



Nachgezeichnet aus: Evolution of Medullary Fixation of Fractures by the Longitudinal Pin. RUSH, L. V. und Rush, H. L., Amer. J. of Surg., LXXVII 3:324:333 Sept. 1949

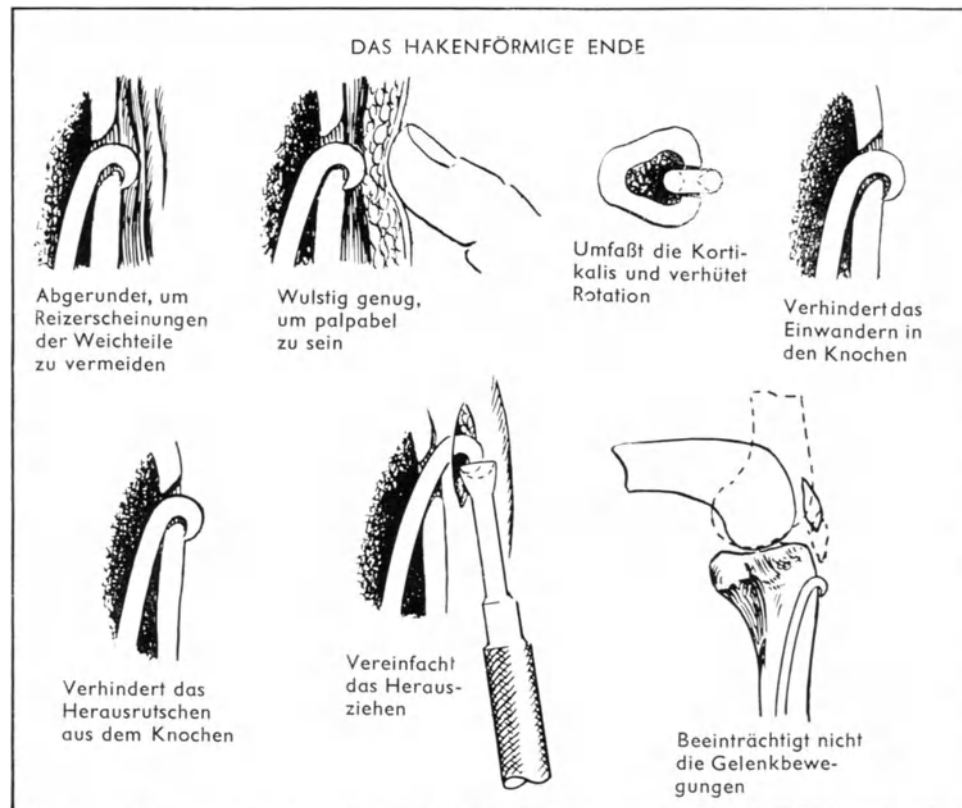
Die Beschaffenheit der Spitze

Viele Formen wurden ausprobiert und wieder aufgegeben. Diamantschliffartige Spitzen blieben stecken oder durchbohrten die Kortikalis, anstatt an ihr abgelenkt und in die Markhöhle hineingeleitet zu werden. Stumpfe oder abgerundete Spitzen verhielten sich ähnlich und durchdrangen bei Jugendlichen nicht die Spongiosa.

Die schlittenförmige Spitze wurde allen Erfordernissen gerecht. Die gekrümmte, allein zum Gleiten bestimmte Fläche bog die Spitze von der gegenüberliegenden Kortikalis des Knochens ab und lenkte sie in die Markhöhle hinein. Die Spitze rutschte über Markhöhlenverengungen, an denen anders geformte Spitzen sich verhaken würden. Es konnte beobachtet werden, daß die flache Spitzenschrägung auf der

Innenwand der Markhöhle gleitet wie ein Rodelschlitten auf der Rennbahn. Die Ablenkung der Spitze bewirkte während des Eintreibens eine Drehung des Pins, so daß der Pin durch Rotation von selbst sich zu lenken suchte. Ferner zeigte sich, daß beim Festbeißen der Spitze einfache Rotation des Pins mit der Zange genügte, um die Spitze zu lösen, sie wieder in die richtige Bahn zu leiten und auch in ein verschobenes distales Fragment zu lenken.

Eine an beiden Seiten angeschärftete Spitze glitt besser durch den spongiösen Knochen. Außerdem konnte die Spitze schräg in die distale Spongiosa getrieben oder gegen die Kortikalis aufgesetzt werden, umdadurch Rotationsverschiebungen der Fragmente zu verhindern oder einzuschränken.



Nachgezeichnet aus A Medullary Fracture Pin For Spring Type Fixation: As applied to the Femur.
RUSH, L. V. und RUSH, H. L., Mississippi Doctor, Vol. 27, 4:119-126, Sept. 1949

Die Beschaffenheit des Endes

Zur Fixation der suprakondylären Femurfraktur wurde ein hakenförmiges Ende geschaffen, das die Kortikalis umgreifen konnte, um zunächst das Einwandern des Pin in den Knochen zu verhüten. Seitdem wir das Ende dicht unter der Haut versenkten, wurde der Haken abgerundet und geglättet, um Reizerscheinungen der Weichteile zu vermeiden.

Später zeigte sich, daß der Pin immer von der Seite des Knochens aus und fast niemals durch das Knochenende hindurch eingeführt werden sollte. Wenn man so verfuhr, erhielt der Pin einen festen Halt im kondylären Fragment. Weil er schräg eindrang und dann abbog, wurde er durch Druck, der an drei Punkten ausgeübt wurde, verriegelt. Da der Haken die Kortikalis umfaßte, konnte sich auch der Pin in diesem Fragment nicht drehen. Weiterhin wurde das Herausgleiten des Pins durch den die

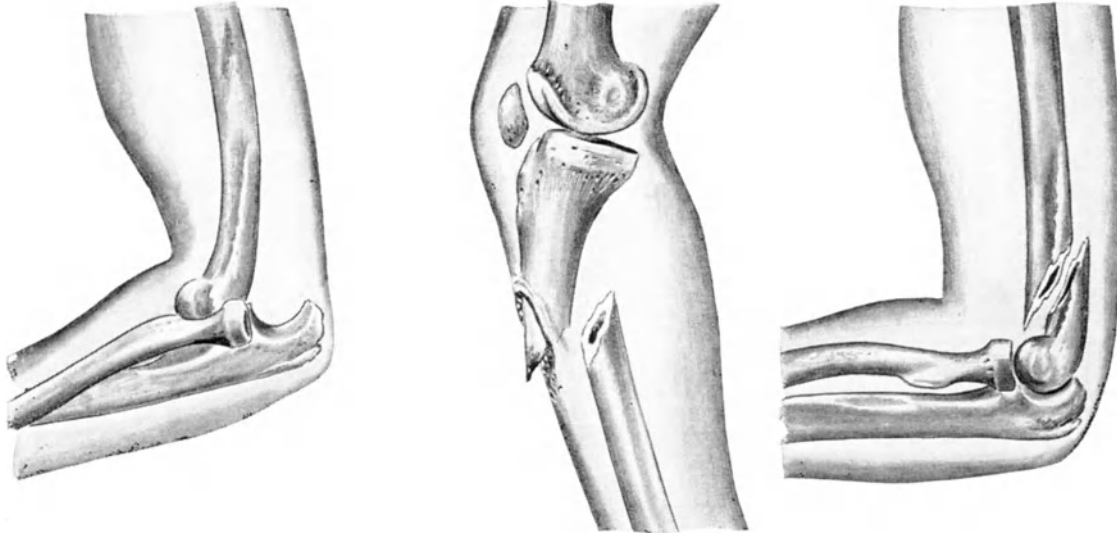
laterale Kortikalis umfassenden Haken verhindert. Der Haken erwies sich von unschätzbarem Wert bei der Entfernung des Pins.

Dann folgte eine große Serie operativer Erprobungen, um Länge und Kaliber des Pins für die verschiedenen Knochen des Körpers festzulegen. Diese klinischen Erfahrungen enthüllten viele dynamische Kräfte, die uns vorher unbekannt waren und die in hohem Maße dazu beitrugen, das allgemeine Prinzip nutzbar zu machen. Es wurde herausgefunden, daß die meisten Frakturen aller Abschnitte der langen Röhrenknochen auf diese Weise ausgezeichnet fixiert werden konnten.

Zahlreich sind unsere Irrtümer und Enttäuschungen, groß ist unsere Befriedigung gewesen. Die Erfahrungen an über 650 Operationen dieser Art soll dieses Buch übermitteln.

2

DIE VORLÄUFIGE BEHANDLUNG VON FRAKTUREN



Luxationen, offene Frakturen und Ellebogenfrakturen erfordern sofortige chirurgische Versorgung

Frakturbehandlung braucht nicht länger chirurgische Plackerei zu bleiben. Sie kann oftmals mit Muße als auch endgültig durchgeführt werden. Klar umrissene und präzise, elektiv angewandte chirurgische Maßnahmen können sich sowohl vorteilhaft für den Patienten erweisen als auch im hohen Grade Notmaßnahmen unnötig machen, die doch oft genug für den Chirurgen selbst lästig und unangenehm sind.

In den meisten gut organisierten Krankenhausbesetzungen soll wenigstens ein voll ausgebildeter und erfahrener Chirurg für die endgültige Frakturbehandlung verantwortlich sein, wenn beim Kranken unnötige Deformitäten, Funktionseinbußen oder zu lange Arbeitsunfähigkeit vermieden werden sollen. Notwendigerweise sollte dieser Chirurg gründliche Kenntnisse über die Anatomie und Physiologie der Gliedmaßen und eine Begabung für chirurgische Mechanik haben. Es wird angenommen und erhofft, daß niemand mit geringeren Qualifikationen sich der Knochenpinnung zuwendet.

Alle Luxationen bedeuten einen dringlichen Notstand, ebenso alle offenen Frakturen und meistens auch alle Ellebogenfrakturen. Diese Verletzungen sollten von den Mitgliedern der Krankenhausbesetzung als dringlich erkannt und sofort vom Fraktur-Chirurgen selbst angesehen werden.

Das Dasein als Fraktur-Chirurg würde bedauernswert genug sein, wenn er immer persönlich zur sofortigen Versorgung aller Frakturen gerufen würde. Praktisch ist jede Frakturversorgung dringlich, aber meistens nur für einstweilige Maßnahmen. Eine gut zusammenarbeitende Klinikbesetzung kann den Fraktur-Chirurgen in beträchtlichem Maße von seiner Bürde entlasten, wenn sie mit einigen grundsätzlichen Methoden der Frakturversorgung vertraut ist.

ROUTINEBEHANDLUNG

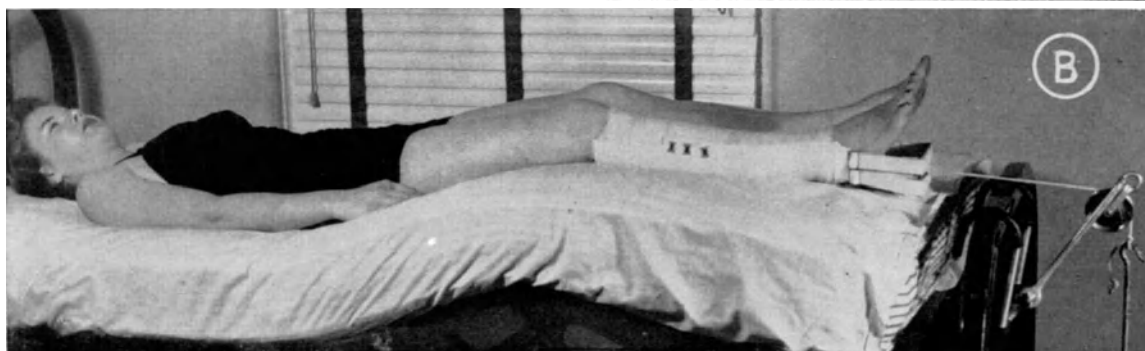
Schlüsselbein und Schulter: Einfache Rückenlagerung im Bett ist eine ausgezeichnete Sofortmaßnahme.

Obere Gliedmaßen: Der K.E.S.-Verband, wie auf Seite 10 beschrieben, ergibt eine sehr gute einstweilige Ruhigstellung.

Femur und Knie: Hier ist eine modifizierte Buck'sche Extension bei leicht gebeugtem Knie angezeigt.

Knie, Unterschenkel, Knöchel und Fuß: Ein K.E.S.-Verband bewährt sich sehr gut. Die Schienung durch Kissen ist höchstens vorübergehend als Notbehelf anzuwenden.

Dieser Hautzugverband ist bequem für den Patienten und verursacht praktisch keine Hautreizungen. Der Schaumgummi haftet hinreichend an der Haut, um ohne weiteres einen Zug von 8 Pfd. auszuhalten



Modifizierter BUCK'scher Streckverband

Diese Art Zug kann durch eine Schwester oder einen Pfleger angelegt werden. Das Heftpflaster wird nicht direkt auf die Haut gelegt, statt dessen werden Schaumgummistreifen benutzt.

5 cm breites Heftpflaster wird auf dem Schaumgummistreifen befestigt. Die Schaumgummistreifen sind 7,5 cm breit, 3 bis 6 mm dick und reichen vom Knie bis zum Knöchel.

Das Heftpflaster geht 20 cm über den Schaumgummistreifen hinaus, wird hier umgeschlagen und längs gespalten, so daß man 2 Laschen erhält, die an einem Fußspreizholz befestigt werden.

Das Spreizholz wird an jeder Seite mit Tuch, Bändern und 2 Schnallen für die Heftpflasterlaschen versehen. Die Schaumgummistreifen werden seitlich am Unterschenkel mit einer elastischen Binde angewickelt.