

Manual

Gleitnagelosteosynthese

Herausgegeben von
Wilhelm Friedl

Mit Beiträgen von

Markus Baacke, Titus Bertolini, Wilhelm Friedl, S. Jarosch, Georg Kelsch, Dieter Mann,
Martin Nussmüller, Michael Schnabel, Leo Schörghuber,
Ralph Sperling, Alfred Steindl, Raphael Stiletto, Johannes Sturm, Christoph Ulrich,
Thomas von Garrel, Engelbert Wallenböck



Dr. Reinhard Kaden Verlag Heidelberg

Herausgeber

Prof. Dr. med. Wilhelm Friedl
Chirurgische Klinik II
Unfall- und Wiederherstellungschirurgie
Klinikum Aschaffenburg
Am Hasenkopf
63739 Aschaffenburg

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.ddb.de> abrufbar.

© 2003 Dr. R. Kaden Verlag GmbH, Heidelberg

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Satzherstellung: Ch. Molter, Kaden Verlag, 69115 Heidelberg

Druck und Verarbeitung: Heidelberger Reprographie, 69214 Eppelheim

ISBN 3-922777-48-1

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Übersetzung, Entnahme von Abbildungen, Wiedergabe auf photo-mechanischem oder ähnlichem Wege, Speicherung in DV-Systemen oder auf elektronischen Datenträgern sowie die Bereitstellung der Inhalte im Internet oder anderen Kommunikationssystemen ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages auch nur bei auszugsweiser Verwertung strafbar.

Die Ratschläge und Empfehlungen dieses Buches wurden vom Autor und Verlag nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und sorgfältig geprüft. Dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors, des Verlages oder seiner Beauftragten für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Sofern in diesem Buch eingetragene Warenzeichen, Handelsnamen und Gebrauchsnamen verwendet werden, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind, gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

Vorwort

Der Gleitnagel ist nun seit fast 8 Jahren in die Klinik eingeführt und es war an der Zeit, eine umfangreiche Standortbestimmung mit Dokumentation der Erfahrungen durch eine Publikation der Behandlungsergebnisse mit operationstechnischen Hinweisen einiger Anwender-Kliniken durchzuführen. In dieser Zeit hat der Gleitnagel sowohl von der Indikation, der Implantat-Sortiment-Erweiterung wie auch dem Indikationsspektrum eine sehr dynamische Entwicklung erlebt und seinen letzten Schliff erhalten.

Die Entwicklung des Gleitnagels hat jedoch eine wesentlich längere Vorgeschichte, da seine Entwicklung keine spontane Geburt, sondern das Ergebnis einer langjährigen experimentellen und klinischen Arbeit auf dem Gebiet proximaler Femurfrakturen darstellt. Diese Vorarbeiten betrafen den Zeitraum 1980 bis 1991. Als Ergebnis dieser Untersuchungen stellten sich die entscheidenden Vorteile intramedullärer Kraftträger, des Laschengleitprinzips des Schenkelhals-Femurkopf-Kraftträgers, der dynamischen Verriegelungsmöglichkeit und insbesondere der Vorteil eines rotationsstabilen, sicher im schwachen Knochenlager verankerten Doppel-T-Klingenprofiles heraus. Diese Prinzipien bildeten somit die Grundlage für den Gleitnagel.

Da entsprechende Anregungen zur Entwicklung eines proximalen Femurimplantates durch einen namhaften Entwickler von Osteosyntheseimplantaten nicht aufgegriffen und stattdessen ein Implantat mit einer spiral-

förmigen Klinge entwickelt wurde, war es für mich eine wundervolle Gelegenheit, daß die neugegründete Firma Endoplus ihr Interesse an der Entwicklung einer Osteosynthese-Produktpalette zeigte und eine professionelle Entwicklung des Gleitnagels ermöglichte. Der Firma Endoplus/Intraplant und besonders Herrn Schweizer bin ich daher äußerst dankbar, daß eine professionelle Zusammenarbeit mit Entwicklungsingenieuren und eine Bereitstellung nicht unerheblicher materieller Mittel für dieses Projekt ermöglicht werden konnte.

Der vorliegende Band zeigt, daß der Gleitnagel die in ihn gestellten Erwartungen erfüllt. Die klinischen wie experimentellen Ergebnisse sind sehr günstig und das Indikationsspektrum hat sich inzwischen vom medialen Schenkelhals bis zum mittleren Femurschaftdrittel ausgeweitet. Er wird nicht nur in unserem Hause als Standardimplantat für all diese Verletzungen eingesetzt.

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei allen, die durch konstruktive Anregungen an der Verfeinerung des Instrumentariums wie einzelnen Charakteristika von Implantateteilen beigetragen haben. Nicht zuletzt gilt mein Dank allen Autoren für die hervorragenden Beiträge.

Aschaffenburg, im April 2003

Prof. Dr. med. Wilhelm Friedl

Autoren

Dr. med. Titus Bertolini
Prof. Dr. med. Johannes Sturm
Klinik für Unfall- und
Wiederherstellungschirurgie
Klinikum Lippe-Deimold
Röntgenstraße 18
32756 Detmold

Dr. med. Alfred Steindl
Dr. med. Leo Schörghuber
Abteilung für Unfallchirurgie
Krankenhaus St. Pölten
Probst-Führerstraße 4
A-3100 St. Pölten

Dr. med. Georg Kelsch*
Dr. med. Christoph Ulrich
Unfallchirurgische Klinik
Klinik am Eichert
Postfach 660
73006 Göppingen

Priv.-Doz. Dr. med. Michael Schnabel
Dr. med. Dieter Mann
Dr. med. Ralph Sperling
Dr. med. Raphael Stiletto
Dr. med. Markus Baacke
Dr. med. Thomas von Garrel
Zentrum für Operative Medizin
Klinik für Unfall-, Wiederherstellungs-
und Handchirurgie
Klinikum der Philipps-Universität Marburg
Baldingerstraße
35043 Marburg

Dr. med. Engelbert Wallenböck
Dr. med. S. Jarosch
Dr. med. Martin Nussmüller
Unfallkrankenhaus Graz
Göstinger Straße 24
A-8020 Graz

* jetzt Orthopädische Universitätsklinik und
Rehabilitationsklinik Ulm

Inhalt

<i>Wilhelm Friedl</i>	Die Gleitnagelosteosynthese. Eine Darstellung der Entwicklung, Indikation und Operationstechnik auf der Grundlage von über 1000 Anwendungen	1
<i>Michael Schnabel, Dieter Mann, Ralph Sperling, Raphael Stiletto Markus Baacke, Thomas v. Garrel</i>	Gleitnagelosteosynthese. Ergebnisse, Tipps und Tricks	39
<i>Alfred Steindl Leo Schörghuber</i>	Versorgung per- und subtrochantärer Oberschenkel- frakturen mit dem Gleitnagel. Frühergebnisse und Problemanalyse	63
<i>Titus Bertolini Johannes Sturm</i>	Behandlung instabiler per- und subtrochantärer Oberschenkelfrakturen mit dem Gleitnagel nach Friedl im Klinikum Detmold	69
<i>Georg Kelsch Christoph Ulrich</i>	Die Gleitnagelosteosynthese der pertrochantären Femurfrakturen. Klinische Ergebnisse nach 100 Anwendungen	87
<i>Engelbert Wallenböck S. Jarosch, M. Nussmüller</i>	Tipps zur Vermeidung von Fehlern und Komplikationen bei der Versorgung per-subtrochantärer Frakturen mittels Gleitnagelosteosynthese	99

Die Gleitnagelosteosynthese

Eine Darstellung der Entwicklung, Indikation und Operationstechnik auf der Grundlage von über 1000 Anwendungen

Wilhelm Friedl

Der Gleitnagel ist ein universelles Implantat zur Versorgung aller proximalen Femurfrakturen, vom medialen Schenkelhals bis zum mittleren Femurschaft. Die Probleme der Versorgung dieser Frakturen liegen in:

1. der hohen biomechanischen Belastung, die bereits bei langsamem Gehen in der Einbeinstandphase das Dreifache des Körpergewichts beträgt.
2. der ausgeprägten Osteoporose bei den meist alten und sehr alten Patienten und der damit einhergehenden schlechten Verankerungsmöglichkeit von Osteosyntheseimplantaten
3. der Durchblutungsgefährdung, die um so stärker ist, je näher die Fraktur am Femurkopf liegt. Daher weisen mediale Schenkelhalsfrakturen eine besonders ungünstige Heilungsmöglichkeit auf
4. der großen Zahl unterschiedlicher Frakturformen im Schenkelhals, Trochanterregion, subtrochantäre Region und Femurschaft
5. aus praktischen und sozioökonomischen Gründen spielen die sehr hohe Inzidenz dieser Verletzungen und der kontinuierliche Inzidenz-Anstieg durch die Überalterung der Bevölkerung in den Industrienationen eine wichtige Rolle.

All diese Gründe sind entscheidend für die Suche nach der optimalen Versorgungsform für diese Verletzungen. Aus unserer Sicht sollten folgende Kriterien erfüllt sein:

1. Es sollte immer eine sofortige volle Belastbarkeit nach Frakturversorgung gegeben sein, da bei dem meist alten Patientengut eine Mobilisation unter eingeschränkter Belastung nicht möglich ist und dies zu einem Anstieg der Letalität und allgemeinen Morbidität führen würde. Eine nicht voll belastbare Osteosynthese – z.B. wegen ungenügender Eigenbelastbarkeit des Implantates oder unzureichender Verankerungsstabilität im Knochen – führt darüber hinaus zu einer Erhöhung der lokalen Komplikationsrate die wiederum signifikant mit der Letalität korreliert.

Um die Tragfähigkeit eines Implantates zu optimieren, müssen die physikalischen Kerngrößen Biegemoment (M_b) und Widerstandsmoment (W_b) berücksichtigt werden. Da das $M_b = F \cdot \sin \alpha$ neben dem Gewicht von der Hebelarmlänge abhängt, ist ein intramedulläres Implantat wegen der kürzeren Hebelarmlänge wesentlich geringer belastet und somit belastbarer. Das $W_b = b \times h^2 / 6$ ist exponentiell höher je höher das Implantat im Belastungsquerschnitt ist. Daher weisen Implantate mit einem Doppel-T-Profil das höchste W_b und somit die

- höchste Belastbarkeit für eine gegebene Querschnittsfläche auf. Dies ist aus dem industriellen Bauwesen hinreichend bekannt, da hierdurch die höchste Belastbarkeit bei minimalem Materialeinsatz erreicht wird (Abb. 1).
- Es sollte ein möglichst universell bei allen Frakturen einsetzbares Implantat verwendet werden. Dies erhöht die Routine mit einem Implantat und weist entscheidende logistische Vorteile auf. Häufige Verletzungen wie die des proximalen Femurs sollten immer und überall auch von jüngeren Chirurgen mit gutem Ergebnis versorgt werden können. Schönwetterimplantate, deren Versagen immer auf nicht optimale Technik der Operation zurückgeführt werden, nützen nichts, da nicht immer das Optimum erreicht wird. Auch bei suboptimaler Implantatplatzierung sollen die unter Punkt 1 genannten Anforderungen erfüllt werden.

- Die Operationstechnik sollte möglichst einfach sein.
- Die Operation soll möglichst wenig invasiv, ohne größere Exposition erfolgen.
- Die Operationszeit sollte kurz und der Durchleuchtungsbedarf durch eine optimale Zielgenauigkeit des Instrumentariums gering sein.
- Die Implantation soll in Schenkelhals- wie auch in Femurschaftfraktur sowohl statisch wie dynamisch erfolgen können.

Diese Kriterien wurden durch uns seit nun über 20 Jahren in zahlreichen klinischen wie experimentellen Studien analysiert. Die Summe aller unserer Ergebnisse wurden in die Gestaltung des Gleitnagels und seines Instrumentariums eingebracht.

Experimentelle Untersuchungen

- Alle Untersuchungen wurden in Analogie zu der physiologischen Schrittbelastung als Wechseldruckbelastungsversuche (4000 Zyklen bis 2000 N Belastung) und zusätzlicher Maximalbelastungstests durchgeführt. Letztere besitzen jedoch eine relativ geringe Relevanz, da die Versagensmuster unter Maximalbelastung keinerlei Bezug zu der klinischen Situation aufweisen. Unter klinischen Bedingungen kommt es auf die Ausbruchgefahr und Ermüdungsbruchgefahr und nicht eine Verbiegung der Implantate an. Auf eine umfassende Darstellung unserer Untersuchungen [1–3] soll hier nicht näher eingegangen werden. Es sollen jedoch kurz die Ergebnisse dargestellt werden, die zeigen weshalb die Implantatmerkmale des Gleitnagels so und nicht anders gewählt wurden.

- Bei instabilen pertrochantären Femurfrakturen (die Tests wurden an insgesamt 400 Leichenfemora von über 60 Jahre alten Verstorbenen in den Jahren 1981–1985 mit einer Material-Prüfungsmaschine mit kontinuierlicher Registrierung der Gesamtverformung und plastischen Verformung durchgeführt) des

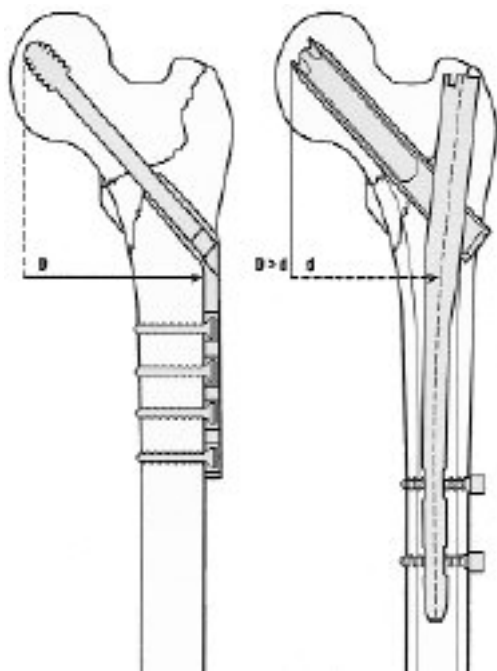


Abb. 1 Biegemoment in Abhängigkeit von der extra- oder intra-medullären Implantatlage.