Kriegschirurgische Mitteilungen aus dem Völkerr kriege 1914/18.

Aus dem k. u. k. Kriegsgefangenenhospital einer Armee.
Kommandant: k. u. k. Stabsarzt Dr. Eugen Gänger.

Nr. 102. Neuer portativer Extensionsapparat zur Behandlung von frischen und veralteten Oberschenkelfrakturen.

Von Dr. Ladislaus Koleszár, Operateur an der Kolozsvärer Universitätsklinik, derzeit Regimentsarzt, Abteilungsarzt des Kriegsgefangenenhospitals einer Armee.

(Mit 8 Abbildungen.)

Die Behandlung der Frakturen und speziell die der Oberschenkelfrakturen bedürfen vieler technischer Faktoren, so daß bei Mangel derselben die Erfolge auch viel zu wünschen übrig lassen. Ich hatte während meiner Tätigkeit im Kriegsinvalidenheim in Kolozsvár Gelegenheit, bei einem ansehnlichen Teile der Patienten zu beobachten, daß die Schenkelfrakturen mit großen Verkürzungen, Winkelbildungen oder Kniegelenksschrumpfung zur Nachbehandlung gelangten. Schenkelfrakturen mit den der Kriegschirurgie zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln ideal zu versorgen, ist schon wegen der großen Anzahl der Fälle fast unmöglich. Die ortsfesten eingerichteten Anstalten sind jedoch in der letzten Zeit bemüht, die Frakturen ohne Verkürzung oder Winkelbildung zur Heilung zu bringen.

Auch in unserer Anstalt bildeten die Frakturen Gegenstand des Studiums. Wir haben alle Methoden ausprobiert. An Gelegenheit fehlte es nicht, denn es gab Zeiten, wo 40—50 Schenkelfrakturen auf unserer Abteilung lagen — doch fast bei jedem Falle konnten wir Mängel feststellen. Dies veranlaßte uns, die vorhandenen Streckbehandlungsmethoden verwendend, einen Apparat herzustellen, der bei Vermeidung der Mängel die Vorteile der zurzeit gebräuchlichen Apparate in sich vereinigt.

Zur Versorgung von Schenkelfrakturen entsprechen die Zirkulargipsverbände den Ansprüchen der heutigen Zeit nicht mehr. Zwar ist ein schöner Gipsverband dem Auge gefällig, doch der Heilerfolg nicht befriedigend. Nach diesem Verbands ist fast ständig Steifheit der Gelenke zu konstatieren, deren Nachbehandlung dem Arzte viel Mühe und dem Patienten viel Schmerzen verursacht. Durch den Zirkulardruck des Gipsverbandes ist die Atrophie der Muskeln fast unvermeidlich und ein Ödem des Unterschenkels sehr häufig. Diese Fehler gleichen sich mit der Zeit aus, aber die Heilung der Knochen mit Winkelbildung können nur durch größere chirurgische Eingriffe behoben werden.

Es ist zwar wahr, daß Meisterhände auch mit Gipsverbänden vorzügliche Erfolge erzielen, jedoch kann eine Methode, die nur Einzelnen vorzüglich gelungen ist, im allgemeinen nicht als gute Methode anerkannt werden. Die Anwendung von Zirkulargipsverbänden hat nur bei Krankentransporten Existenzberechtigung.

Ideal hingegen kann nur ein solcher Apparat genannt werden, der zu Krankentransporten und Heilzwecken gleich geeignet ist. Bei Krankentransporten mußte der Zirkulargipsverband dem Schienenverbande größtenteils weichen. Die Anwendung beider erfordert viel Umsicht und Verständnis. Die Bruchenden in ständiger Extension zu halten, ist nur so möglich, daß wir den Schienenverband in irgendeiner Form stets mit der Extension vereinigen.

Zur Oberschenkelfraktur-Behandlung eignet sich der Schienenverband nur dort, wo durch Massage — und hierzu gehört wiederum ein entsprechendes Pflegepersonal — die Retrahierung der Muskeln einigermaßen verhindert werden kann.

Das Lucas-Championier-Verfahren kann in der Kriegschirurgie nicht mit gutem Erfolg angewandt werden. Florschitzs Suspensions- und Extensionssystem sichert bessere Erfolge, besonders mit der Modifikation nach Prof. Hevesi; jedoch der Umstand, daß der Patient ans Bett gebunden ist, bedeutet einen solchen Nachteil, daß diese Methode nicht ideal genannt werden kann, selbst wenn auch bei diesem System die Wundbehandlung leicht ist.

Die Wundbehandlung bei Schienenverbänden ist zwar leicht, jedoch schwer die Reposition der Knochenenden. Während der

Behandlung ist eine Verschiebung der frakturierten Knochen leicht möglich.

Bei der Behandlung von Knochenfrakturen bildet das Hackenbruchsche System schon von dem Gesichtspunkte aus einen Vorteil, daß der Patient mit seinem Extensionsverband nicht ans Bett gefesselt ist. Diese Methode hat aber den Nachteil, daß die gebrochene Extremität an 2 Stellen mit einem Gipsverband versehen werden muß. Hierdurch werden leicht Zirkulationsstörungen und Ödem hervorgerufen.

Ist jedoch die Fraktur derart, daß ein Gelenk mit eingegipst werden muß, so verursacht nach der Heilung der Fraktur die Behandlung des steif gewordenen Gelenks noch viel Mühe.

Ich war bemüht, diese Systeme so zu vereinen, daß ich ihre Vorteile verwendend, einen Apparat konstruierte, welcher die ständige Extension sichert, dabei die Transportfähigkeit der Patienten ermöglicht, sowie die Wundbehandlung leicht zugänglich macht. Diese Vorteile vereinigt in sich der Extensionsapparat, den ich im folgenden ausführlich beschreiben möchte.

Den mit 2 Federn versehenen, aus perforierten Eisenschleifen zusammenstellbaren portativen Extensionsapparat für Unterarme konstruierten wir mit Herrn Universitätsprofessor Emerich Hevesi. Der Vorteil dieses Apparats besteht darin, daß die Flanelldehnung nach Bardenheuer bzw. Heusner nicht durch Gewichte, sondern durch zwei Spiralfedern bewirkt wird. Der erste Apparat wurde in dem von Prof. Hevesi geleiteten Kriegsspital zu Kolozsvár mit gutem Erfolge ausprobiert. Bei Ausbruch des Rumänischen Krieges wurde ich mit der Aufstellung eines Kriegsgefangenenospitals mit 300 Betten betraut, in dem dieses System auch bei Ober- und Unterschenkelfrakturen mit entsprechenden Apparaten angewendet wurde.

Diese Apparate bestehen im allgemeinen aus 2 Hauptbestandteilen: Einem proximalen und distalen. Der proximale Teil kommt oberhalb des Gelenks, bzw. bei Oberschenkelfrakturen über dem Hüftgelenk in Gips eingebettet, zu liegen. Zwischen diesem und dem distalen Teile befindet sich die gebrochene Stelle. Diese beiden Teile, durch ein Scharniergelenk verbunden, können im Gelenk entsprechend bewegt werden, so daß eine Schrumpfung des

Gelenks verhindert wird. Die Bruchstelle liegt unter ständiger Extension, der Wundbehandlung und Massage leicht zugänglich.

Ein weiterer Vorteil des Apparats ist, daß wir unter Kontrolle der Röntgenstrahlen mittels nach den 4 Richtungen eingestellten Holzpeletten imstande sind, die Bruchenden auch in komplizierten Dislokationsfällen zu reponieren und durch Extension und Pelotten fixiert zu erhalten.

Bei allen beschriebenen portativen Extensionsapparaten wurde die Extension entweder durch Gewichte oder nur durch eine Spiralfeder bewirkt. Über einen solchen für Ober- und Unterarmfrakturen berichtete auch ich am 17. Juli 1917 in der 24. Nummer des Orvosi Hetilap. Bei dem jetzt besprochenen Apparate finden jedoch 2 Spiralfedern Anwendung und durch die Regulierung der Spannung derselben kann eine Dislocatio ad latus verhindert werden. Mittels Ergographs können wir die Extensionskraft genau abmessen. Ideal wäre, wenn wir zwischen den Spiralfedern und der Schnur, welche am gebrochenen Bein zieht, ständig einen solchen Ergographen einfügen könnten. So könnten wir genau bestimmen, wie sich während der Behandlung die Größe der Extension ändert.

In Fällen starker Verkürzung, wobei die Muskeln sich stärker retrahiert hatten, betrug die Spannung zur Herstellung der normalen Lage nach den Angaben des Ergographs 20 kg. Am dritten Tage war sie infolge der Dehnung der unter stetem Zug befindlichen Muskeln schon auf 10 kg gesunken. Wenn wir nicht imstande waren, mit einer bestimmten Kraft die retrahierten Muskeln auszu dehnen, so wird die Extension mit der gleichen Kraft am zweiten oder dritten Tage gelingen.

Bei Frakturen des oberen Drittels wird das proximale Bruchende durch den Ileopectus und Glutäus in Abduktion ein wenig nach oben verschoben, da der Ileopectus am Trochanter minor inseriert. Das distale Bruchende wird infolge der Wirkung der Adduktoren nach außen und oben gezogen. So entsteht an der Bruchstelle ein nach vorn und außen stehender Winkel. In Kenntnis dieser Ursachen der Lageverschiebung müssen die Frakturen des oberen Schenkeldrittels so versorgt werden, daß die Winkelbildung sich mit der entsprechenden Verkürzung ausgleicht und das Bein in der normalen Lage auch verbleibt.

Nach der Anwendung der Extension ist das Bein in unserm Apparate in Abduktion und in ein wenig eingebogener Stellung fixiert. Eine Pelotte montieren wir unter dem Trochanter an der Außenseite, eine zweite innenseitig an der Grenze des mittleren und unteren Drittels, eine dritte vorn am mittleren Drittel.

Ganz anders sind die Verhältnisse bei Schenkelfrakturen des mittleren Drittels. Das proximale Bruchende ist hier stets nach vorn disloziert, das distale ein wenig nach rückwärts, auswärts und nach oben. Bei Frakturen des mittleren Drittels findet also eine *Dislocatio ad latus et ad longitudinem* statt.

In diesem Falle bringen wir bei Anwendung unseres Apparats eine Pelotte am oberen Drittel des Schenkels vorderseitig, eine zweite am unteren Drittel außenseitig an. Dann wird der Patient geröntgt, wobei durch Auf- und Zuschrauben der Pelotten und Steigern der Extension die Dislokation ausgeglichen werden kann. In jedem Falle muß die auf die Bruchenden ausgeübte Kraft um so kleiner sein, in je günstigerer Lage wir das Bein fixieren.

Bei Frakturen des unteren Drittels haben die Bruchenden folgende Lagerung. Das proximale Bruchende ziehen die starken Adduktoren nach vorn und innen: Dies kann so hochgradig sein, daß das Bruchende die Muskelhüllen der Extensoren durchbohrt und fast unter der Haut erscheint oder, bei offenem Bruche, direkt nach vorn steht. Das distale Bruchende wird nach rückwärts und oben gezogen, und zwar durch die *Mm. biceps, semitendinosus* und *semimembranosus*.

Um diese Dislokation auszugleichen, verwenden wir außer der Steinmannschen oder Bardenheuerschen Extensionsmethode noch Pelotten. Eine wird am mittleren Drittel auf der vorderen Oberschenkelfläche, eine am unteren Drittel auf der Rückseite angelegt.

Bei allen diesen Schenkelfrakturen ist die Lage des Unterschenkels sehr wichtig. (*Disl. ad peripheriam.*) Unser Apparat ist auch zu dessen Lagerung entsprechend eingerichtet.

Ein sehr wirkungsvoller Vorteil unseres portativen Extensionsapparats besteht in der Möglichkeit der passiven Bewegung des Kniegelenks. Bei den mittels unseres Apparats behandelten Fällen sind Gelenksschrumpfungen nicht entstanden, weil durch die

täglich mehrmalige Bewegung des Kniegelenks die Beweglichkeit dieses Gelenkes erhalten blieb.

Unsere Fälle waren größtenteils durch Schuß verursachte komplizierte Frakturen, welche erst viele Tage nach erlittener Verletzung in unsere Behandlung gelangten. Unser Prinzip war in erster Linie die Dislokation so rasch als möglich zu beheben; falls

Fig. 1.

Fig. 1 zeigt die Bestandteile des bei Schenkelfrakturen angewandten portativen Extensionsapparates. Die römischen Zahlen bezeichnen die Bestandteile des Apparates, die arabischen, wie die einzelnen Teile zusammengestellt werden sollen.

schon Callusbildung vorhanden war, trennten wir mittels Osteoklasie oder Osteotomie, und nachdem die Behebung der Dislokation und Fixierung der Bruchenden gelungen war, konnten wir auch Verkürzungen von 6—8 cm ausgleichen. Eine Verkürzung

von 2 cm zählt nicht mehr, weil dies beim Gehen durch Hebung und Senkung des Beckens ausgeglichen wird.

Den Patienten legen wir auf den schwebenden Gipstisch. Nachdem wir Bauch und Lumbalgegend sowie Ferse gut gepolstert haben, gipsen wir den 1. und 2. Bestandteil ein. Zu empfehlen ist, auf die gepolsterten Teile 3—4 Gipsschichten zu legen und erst nachher einzugipsen. Die Schiene I wird bei linken Schenkelfrakturen an der linken Außenseite angelegt. Der 2. Teil wird so

Fig. 2.

Fig. 2 veranschaulicht den Apparat im zusammengestellten Zustande.

eingegipst, daß er von der Konkavität und vom Perineum mindestens 10 cm entfernt ist. Während der Extension schiebt sich der Gipshosenkopf ohnehin ein wenig hinauf.

Sobald dies geschehen, befestigen wir die III. und IV. Schiene mittels Flügelschrauben an den entsprechenden Stellen, je nachdem in welcher Lage wir den Oberschenkel fixieren wollen. Die Abduktion wird dadurch gesichert, daß die Konkavität des ersten Teiles nach außen blickt. Es kann aber auch der Apparat zuerst zusammengestellt und dann eingegipst werden. Es werden auch

von der Firma F. L. Fischer in Freiburg i. Br. diese Apparate in zusammengestelltem Zustande geliefert.

Fig. 3.

Fig. 3 mit Bardenheuerextensionsapparat. Sobald dies geschehen, setzen wir die Pelotten an die der Finger entsprechenden Stellen und heben die Distraction unter Röntgenkontrolle.

Nach Anbringung derselben können wir sowohl die Bardenheuerextension als auch die Nagelexension nach Steinmann durch das Anspannen der Spiralfeder anwenden.

Hierauf verbinden wir die zur Lagerung des Unterschenkels dienende VII. und VIII. Schiene, welche bereits mit dem verbundenen 9. und 10. Teile vereint sind und fixieren so den geformten Teil in dem gewünschten Winkel. Den Vorderfuß binden wir an den 11. Halter.

Sobald dies geschehen, setzen wir die Pelotten an die der Fraktur entsprechenden Stellen und beheben die Dislokation unter Röntgenkontrolle.

Wir können den Apparat 8—10 Wochen oder noch länger an dem Patienten lassen.

Der größte Teil unserer Fälle rekrutierte sich aus dem Krankenbestande des Kriegsgefangenenospitals. Größtenteils verwendete ich die Steinmannsche Nagelmethode, weil in unseren Fällen der zur Bardenheuerextension geeignete Flanellstreifen wegen der Ausdehnung der Verletzungen nicht gut anzubringen war. Bei osteoklastischen und osteotomischen Fällen, bei denen die Verkürzung bedeutender war, ergab diese Methode ohnehin keinen entsprechenden Erfolg, weshalb wir von deren Anwendung absahen. Nur bei ganz frischen Fällen von unbedeutenden Weichteilzerstörungen machten wir hiervon Gebrauch.

Um die Fälle gut demonstrieren zu können, haben wir von den Oberschenkeln Gipsabgüsse genommen und vor und nach der Abnahme des Apparats Röntgenbilder machen lassen. Osteoklasie und Osteotomie wurden nur dann gemacht, wenn der Patient fieberlos war. Vor der Operation wurden dem Kranken keine besonderen Medikamente gegeben. Hackenbruch läßt die Patienten Chinin nehmen und wenn keines vorhanden ist, Aspirin. Bei den Operationen wurden allgemeine Narkosen verwendet. Die Operationen wurden in größter Asepsis ohne Esmarch durchgeführt.

Bei den Operationen machten wir in der Winkelbildung einen großen Hautschnitt, gingen zwischen den Fascien in die Tiefe, so daß der Blutverlust ein geringer war. Der Callus wurde mit einem breiten Meißel durchgeschlagen und so die schlechtgestellten Bruchenden getrennt. In den meisten Fällen wurde in den Knochen eine Furche gemeißelt und dann durch Osteoklast oder mit der Hand gebrochen. Nachdem dies geschehen, wurde die Wunde schichtweise zugenäht. Die Muskeln wurden mit Katgut

vereinigt, die Fascien und Haut mit Seide. Wenn es noch blutete, wurde im unteren Wundwinkel ein Glasdrainrohr gelegt. Wenn die Osteotomie gleichzeitig mit der Nekrotomie gemacht wurde, haben wir den Hautschnitt behufs Knochenverlängerung dort gemacht, wo keine Fistel und Wunde war. Die gebrochenen Knochenenden wurden nach der Methode *Bardenheuer*, aber meistens nach der *Steinmannschen* Methode in die normale Lage gebracht, weil man mit dieser bessere Erfolge erzielte. Die *Steinmannsche* Nagelung ist schwieriger und muß mit größter Vorsicht gemacht werden; doch ist sie dort, wo ideale Asepsis herrscht, ungefährlich.

In der Literatur ist von *Schwarz* ein Fall mitgeteilt, in dem der Kranke nach der Nagelung an allgemeiner Sepsis gestorben ist. *Wagner* sieht schon weniger Gefahr in dieser Methode und stützt sich darauf, daß der Nagel zur rechten Zeit herausgenommen wird. *Lauenstein* und *Kümmell* sahen nach der Nagelung Fisteln und Sequesterbildung. *Koerber* hat von 70 Fällen nur 27 lokale Infektionsfälle gesehen. *Magnus* und *Michelis* haben in dieser Sache keine guten Erfahrungen gemacht. *Hachmeyer* gibt in den Mitteilungen, welche in der letzten Zeit erschienen sind, sehr gute Resultate, und Infektionsfälle wurden von ihm nicht beobachtet.

Am Anfang der Nagelung wurden die Nägel im unteren Teile des Femur und nachher in die Tibia eingeschlagen.

Was die Technik der Nagelung anbelangt, haben wir die Haut 3—4 mal jodiert und dann direkt den Nagel ins Bein geschlagen; andere, hauptsächlich die Wiener Chirurgen, machen vor der Nagelung einen kleinen Schnitt, aber nach *Breuner* und *Kausch* ist dieser überflüssig. Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß während der Nagelung der Unterschenkel fest fixiert ist, damit der Nagel sich nicht krümmt und von der erwünschten Richtung abweicht.

Während die anderen Chirurgen Stahlnägel verwenden, gebrauchen wir wegen Mangel an Stahlnägel 3 mm Drahtnägel, deren Spitzen wie beim Troikar geschliffen werden. Die Nägel werden nicht vernickelt.

Die Nägel wurden unterhalb der Tuberositas tibiae eingeschlagen. Bei der Nagelung mit 2 Nägeln wurde jeder Nagel in beide Kortikalschichten des Knochens eingeschlagen. Durch diese Art der Nagelung wird keine Atrophie hervorgerufen. Auch bei großem Druck kann keine Knochenatrophie stattfinden. Stecken

aber die Nagelenden in den Condylen und sind sie nicht durchgeschlagen durch beide Kortikalschichten, so kann eine Knochen-erweichung resultieren. Das ist aber ein *locus minoris resistentiae*

Fig. 4.
Abnahme des Apparates.

für Infektionen. Die nicht im Knochen befindlichen Nagelteile werden mit Kollodiumwatte eingewickelt und dann mit einem Verband versehen.

Schmerzen traten nach der Nagelung am Ende der zweiten Woche auf. Früher auftretende Schmerzen zeigen, daß die Nagelung nicht in Ordnung ist. Die Nägel werden nach 4—6 Wochen

Fig. 5. Fall 9.

abgenommen. Bei unseren Fällen wurden keine Infektionen beobachtet.

Nr.	Name	Truppenkörper Charge	Verletzung	Tag der Ver- letzung	Störungen, Difformität
1.	R. A.	Russ. I.-R. 269/9. Inf.	R. O. Schuß Frkt. I.-G.	8. XI. 16	Consolidatio, Winkel 170°
2.	M. P.	Russ. I.-R. 269/14. Inf.	L. O. Frkt. I.-G.	8. XI. 16	Winkelbildung, Callus
3.	B. C.	Rum. I.-R. 16/11. Inf.	R. O. Frkt. I.-G.	17. X. 16	Zertrümmerung der Weichteile mit Peroneal- lähmung, kein Callus
4.	A. C.	Rum. I.-R. 27/10. Inf.	R. O. Frkt. I.-G.	24. X. 16	Große Eiterung, kein Callus
5.	S. J.	Rum. I.-R. 192/2. Korp.	L. O. Frkt. I.-G.	29. XI. 16	Winkelbildung
6.	Zs. A.	Russ. I.-R. 312/5. Leutn.	L. O. Frkt. in Mitte	15. X. 16	Zertrümmerung, Winkel 130°
7.	N. V.	Rum. I.-R. 15/10. Inf.	L. O. Frkt. Ab. III. I.-G.	17. XI. 16	Große Eiterung, weite Zertrümmerung
8.	P. G.	Rum. I.-R. 14/5. Inf.	R. O. Frkt. Schrap.	17. X. 16	Callus
9.	M. G.	Rum. I.-R. 14/16. Inf.	L. O. Frkt. Ab. III. Schrap.	22. IX. 16	Callus, Winkel
10.	W. C.	Rum. I.-R. 27/1. Inf.	R. O. Frkt. I.-G.	21. X. 16	Eiternde Wunde
11.	D. P.	Russ. I.-R. 317/12. Inf.	R. O. Frkt. v. Unf.	30. X. 16	In zirkul. Gipsb. v. 5. XII., Callus luxurians
12.	N. D.	Russ. I.-R. 98/13. Inf.	L. O. Frkt. Ab. III. I.-G.	4. XII. 16	In zirkul. Gipsb., Abnahme am 5. I. 17, kein Callus
13.	G. M.	Rum. I.-R. 16/4. Inf.	L. O. Frkt. I.-G.	17. X. 16	Callus, Winkel
14.	O. N.	Rum. I.-R. 53/9. Inf.	L. O. Frkt. I.-G.	3. I. 17	Große Eiterung, weite Zertrümm. Sepsis
15.	L. S.	Russ. I.-R. 20/6. Inf.	L. O. Frkt. Schrap.	10. I. 17	Weite Zertrümmerung, große eiternde Wunde
16.	J. V.	Rum. I.-R. 13/1. Inf.	R. O. Frkt. Ab. III v. Unf.	13. XI. 16	Keine Wunde
17.	G. H.	Russ. I.-R. 8/3. Inf.	R. O. Frkt. Gran.	6. I. 17	Große Zertrümmerung der Weichteile, 10 cm Knochendefekt
18.	C. J.	Rum. I.-R. 37/8. Korp.	R. O. Frakt. Unt. III I.-G.	1. I. 17	Eiternde Wunde
19.	A. C.	Rum. I.-R. 27/2. Zugstf.	R. O. Frkt. Gran.	27. XI. 16	Große eiternde Wunde, Fieber
20.	M. P.	Russ. I.-R. 189/3. Inf.	L. O. Frkt. I.-G.	3. I. 17	Winkelbildung
21.	B. P.	Russ. I.-R. 501/6. Inf.	L. O. Frkt. Ab. III I.-G.	8. III. 17	Winkelbildung

Ver- kürzung	Tag der Auf- nahme d. App.	Extension nach	Art der Operation	Tag der Abnahme des Apparates	Heilungszustand	Ver- kürzung
7 cm	6. XII. 16	Bardenheuer	Osteoclasia	30. XI. 16	Callus, kein Winkel	2 cm
8 cm	8. XII. 16	Bardenheuer	Osteoclasia	1. I. 17	Callus	1½ cm
6 cm	10. XII. 16	Bardenheuer	—	21. I.	Callus	2 cm
9 cm	10. XII. 16	Bardenheuer	—	25. I.	Callus	3½ cm
7 cm	1. I. 17	Bardenheuer	Osteoclasia	30. I.	Keine Winkelbildg., Callus	—
8 cm	13. XII. 16	Steinmann	Necrotomia, Osteotomia	29. I.	Keine Winkelbildg., Callus	1,5 cm
12 cm	17. XII. 16	Steinmann	—	13. I.	Keine Callusbildung	1 cm
6 cm	24. XII. 16	Steinmann	Osteoclasia	26. I.	Guter Callus, kein Winkel	1 cm
8 cm	30. XII. 16	Bardenheuer	Osteotomia	7. III.	Callus	2 cm
4 cm	15. XI. 16	Steinmann	—	30. XII.	Callus	1½ cm
7 cm	2. I. 17	Steinmann	Osteotomia	31. I.	Guter Callus	3 cm
7 cm	5. I. 17	Steinmann	Necrotomia	7. III.	Callus, Fistel	—
7 cm	6. I. 17	Steinmann	Osteotomia	Entnag. 15. XII., abnehm. 7. III.	Callus, Fistel	2 cm
5 cm	17. I. 17	Steinmann	—	17. II.	—	—
6 cm	17. I. 17	Steinmann	—	Entnag. 19. II., 3. III.	Callus	2 cm
5 cm	24. I. 17	Steinmann	—	3. III.	Callus	—
10 cm	25. I. 17	—	—	Entnag. 29. III. 17	Callus	—
7 cm	28. I. 17	Steinmann	—	Entnag. 26. III. 17	Callus	—
6 cm	29. I. 17	Steinmann	—	21. III. 17	Callus	—
4 cm	30. I. 17	Steinmann	Osteotomia	2. V. 17	Guter Callus	—
7 cm	26. III. 17	Steinmann	Osteoclasia			

Die Entfernung der Nägel ist sehr einfach. Bei der Verwendung eines Nagels wurde die herausstehende Spitze mit Jod

Fig. 6. Fall II.

bestrichen und mit einer Zange einfach herausgezogen. Bei den Fällen mit 2 Nägeln werden die Nägel ganz einfach herausgezogen. Wenn an der Stelle der Nagelung einige Tropfen eitriger Flüssig-

keit erscheinen, so ist das von keiner Bedeutung. Die Überimpfung in Bouillon verursachte keine Trübung. Die Stelle der Nagelung

Fig. 7. Fall 13.

wurde jodiert und mit einem trockenen Verband bedeckt. Der Kanal des Nagels war nach 2 Wochen verheilt.

Nach der Abnahme der Extension bleibt der Apparat noch

als Schiene 2 Wochen lang. Während dieser Zeit wurde für Massage und Kniebewegung gesorgt. Die Abnahme des Apparats

Fig. 8. Fall 16.

gestaltet sich ganz einfach; der Gips an der Brust wird mit einer Säge durchgeschnitten und der Apparat herausgezogen (s. Fig. 4). Vom Apparat bekommt der Patient keinen Decubitus.

Mit dieser Methode wurden 21 Patienten behandelt; über den Erfolg gibt die beiliegende Tabelle Aufschluß.

Von den nach dieser Methode behandelten Fällen wurden genaue Gipsabgüsse gemacht und von diesen die Photographie gebracht. Die erste Photographie zeigt den Fall vor der Behandlung, die zweite Photographie nach der Behandlung. Einige Beispiele sollen angeführt werden.

Die 5. Abbildung zeigt den 9. Fall, bei dem vor der Behandlung eine Verkürzung von 8 cm und Winkelbildung vorhanden war. Nach der Osteotomie wurde die Winkelbildung und die Verkürzung bis auf 2 cm behoben.

Die 6. Abbildung zeigt den 11. Fall, den russ. Inf. D. P., welcher am 20. IX. 1916 einen Knochenbruch erlitt. Einen Schienenverband hatte er bis zum 5. XII., dann einen Gipsverband, welcher am 2. I. 1917 hier entfernt wurde. Damals war der Bruch mit 7 cm Verkürzung und Winkelbildung konsolidiert. Am 2. I. wurde nach Vorbereitung der Steinmannschen Extension eine Osteotomie gemacht und die Wunde definitiv zugenäht. Dann wurde am 2. I. der Apparat angelegt. Dieser wurde am 31. I. abgenommen. Resultat: Gute Konsolidierung, 3 cm Verkürzung ohne Winkelbildung. Die Unmöglichkeit, die Verkürzung auszugleichen, ist damit begründet, daß die Nägel schon nach 3 Wochen entfernt wurden. Dadurch haben sich die Muskeln wieder retrahiert. Die Bewegung des Gelenkes ist frei geblieben.

Die 7. Abbildung zeigt den 13. Fall. Rumän. Inf. G. M., welcher am 7. X. 1916 eine Oberschenkelschußfraktur im oberen Drittel erlitten hat. Bei der Aufnahme am 4. I. 1917 war die Ein- und Ausschußstelle ganz trocken und infektionsfrei. Der Bruch war schon konsolidiert mit 7 cm Verkürzung und Winkelbildung.

Am 6. I. wurde nach Vorbereitung der Steinmannschen Nagel-extension osteotomiert, der Callus wurde mit einem Meißel durchgeschlagen und die Wunde schichtweise zugenäht. Nach der Anlegung des Apparates wurde auf beiden Seiten die Spannung mit Zugfedern auf ca. 50 kg gestellt. Die Nägel wurden am 15. II. entfernt, der Apparat am 1. III., dann war schon gute Konsolidierung, 2 cm Verkürzung, keine Winkelbildung vorhanden und die Bewegung der Gelenke frei.

Die 8. Abbildung zeigt den 16. Fall. Rumän. Inf. J. F., der am 13. XII. 1916 in der Mitte des rechten Oberschenkels eine Schußfraktur erlitten hat. Bei der Aufnahme ins Spital am 24. I. 1917 war die Ein- und Ausschußstelle eingetrocknet und infektionsfrei, keine Konsolidierung, 5 cm Verkürzung und keine Winkelbildung. Nach der Steinmannschen Nagelung wurde der Apparat angelegt, mit einer Zugkraft an jeder Feder von 15 kg, nachher die Pelotten. Die Nägel

wurden am 26. II. abgenommen und der Apparat am 3. III. Resultat: Gute Konsolidierung, keine Verkürzung und die Bewegung der Gelenke frei.

Die Vorteile des portativen Extensionsapparats sind folgende:

1. Patient ist leicht transportabel.
2. Jede Wundbehandlung ist leicht anwendbar.
3. Die Extension und die schon reponierten Knochen bleiben an ihrer Stelle, was man mit Röntgenstrahlen kontrollieren kann.
4. Die Steinmannsche sowie auch die Bardenheuersche Extensionsmethode sind bei diesem Apparat verwendbar.
5. Der Apparat ist als Schiene gut geeignet.
6. Wenn große Extensionskraft nach der Knochenverlängerungsoperation nötig ist, ist dieser Apparat gut zu verwenden.

Der Apparat wurde in der chirurgischen Klinik in Berlin bei Prof. Hildebrand demonstriert. In Deutschland wird der Apparat von der Firma F. L. Fischer in Freiburg i. B. und Berlin NW 6 hergestellt.