

PLASTISCHE OPERATIONEN BEI VERLUST DES DAUMENS

VON
K. H. KÖSTER

Sauerbruch, *zur Vehrt*, *Buzello* und andere haben, mit gewohnter deutscher Gründlichkeit, die Funktionen der Hand analysiert und eingeteilt: Die wichtigste Funktion ist der Zangengriff, bestehend aus dem Spitzgriff zum Festhalten feinerer Gegenstände und dem Grobgriff, bestimmt, das Werkzeug kräftig zu fassen.

Weniger wichtig ist der Hakengriff.

Beim Zangengriff muss der Daumen in Opposition zu allen anderen Fingern stehen können, entweder gegen die Spitzen oder aber so, dass zweiter bis fünfter Finger sich um den Gegenstand biegen, während Daumen und Thenar als Antagonisten wirken.

»Die Zange beherrscht die Funktion der Hand«, der Daumen ist also bei den wichtigsten Funktionen der Hand unentbehrlich.

Jeder einzelne Millimeter eines Daumens hat seinen Wert, — bei Daumenamputationen gibt es also nicht — wie bei Amputationen an anderen Fingern — Teile, die bedeutungslos oder sogar hinderlich sind — eine Tatsache, die deutlich aus den üblichen Schemas über den relativen Wert der Amputationsstümpfe hervorgeht (*zur Vehrt*, *Krömer*).

Bei Daumenoperationen ist daher der äusserste Konservatismus am Platze, die Primäramputation ist zu verwerfen; ist der Daumen ganz dilaceriert, so soll man soviel wie nur möglich vom Metacarpus erhalten und man muss sich die äusserste Mühe geben, um das Carpo-Metacarpalgelenk zu bewahren.

Natürlich kann einmal doch — z. Bsp. bei Infektionen oder

besonders in akuten traumatischen Fällen — die Notwendigkeit eintreten, einen Daumen primär oder sekundär zu entfernen. Man denke an Kreissägelaesionen, Abtrennung oder Abschnürung — und nicht zuletzt an Kriegsverletzungen, zumal durch Handgranaten.

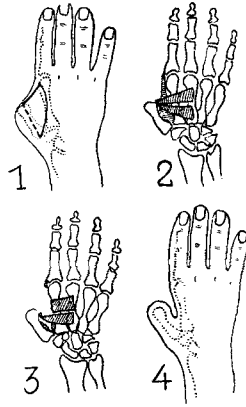


Abb. 1.

Phalangisation: 1: Hautschnitt, 2: mm. interosseus und adductor, 3: m. interosseus ist entfernt und caput transversum add. durchgeschnitten, 4: Haut ist wieder genäht.

Im Krankenhaus Faaborg haben in den letzten zehn Jahren zehn Patienten Behandlung gefunden, welche ihren Daumen eingebüsst hatten, die meisten durch Unfall an der Kreissäge.

Bei drei von diesen Patienten hat man eine Mobilisation des I. Metacarpus vorgenommen, der auf diese Weise in Opposition zu den anderen Fingern gebracht werden kann. Man nennt diese Operation *Phalangisation* — man gibt dem I. Metacarpus seine eigentliche Rolle als Phalanx zurück (*Bonnet & Carcassonne*).

Die Operation ist in allen unseren Fällen sekundär, — 1 bis 6 Monate nach der Verletzung —, ausgeführt worden, aber es besteht kein Hindernis, sie bei einigermassen reinen Verletzungen primär vorzunehmen.

Gegenindicationen sind: Mangelnde Beweglichkeit im Carpo-Metacarpalgelenk, Opponenslähmung und schlechte Aussichten für die Hautdeckung.

Die *Technik* ist einfach, man hat zwischen I. und II. Metacarpus einen Spalt zu bilden.

Die Hautincision ist so vorzunehmen, dass ein Dorsallappen mit Basis entlang dem I. Metacarpalknochen (Abb. 1) und ein

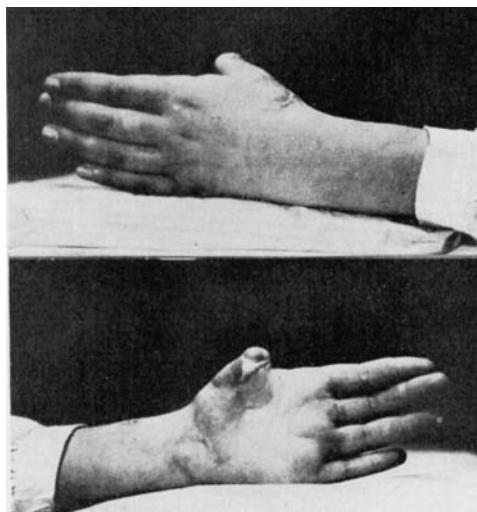


Abb. 2.

Fall 1 vor der Operation.

Volarlappen mit Basis entlang dem II. Metacarpalknochen entsteht. Wird die Haut zur Seite gezogen, so sieht man m. interosseus dorsalis I, der ganz entfernt wird; dann wird das caput transversum des m. adductor pollicis entfernt.

Schliesslich wird der Dorsallappen um Metacarpus I, der Vorlappen um Metacarpus II geschlagen und die Wunde vernäht.

Auf diese Weise bekommt man einen ca. 3 cm langen, kräftigen Daumen von guter Beweglichkeit und Sensibilität.

Die Krankengeschichten sind kurz folgende:

131/34: 17jähriger Sägearbeiter, dessen Daumen nach einer schweren Verletzung des linken Armes gangränös wurde und entfernt werden musste, sodass nur 1 cm von Phalanx I zurück-

blieb, welcher ganz wenig im Verhältnis zum Metacarpus bewegt werden konnte.

$\frac{1}{2}$ Jahr nach dem Unfall wird in Aethernarkose
Daumenplastik a. m. *Huguier* gemacht,
Verlauf reaktionslos.

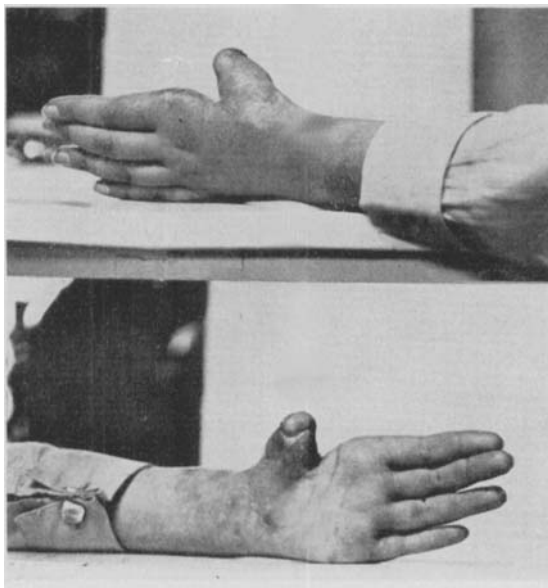


Abb. 3.

Fall 1 nach der Operation.

264/35: 23jähriger *Landwirtschaftseleve*, dem von einer Kreissäge der rechte Daumen glatt abgeschnitten wurde, sodass $\frac{1}{2}$ cm von Phalanx I zurückblieb.

2 Monate nach dem Unfall wird in Aethernarkose
Daumenplastik a. m. *Huguier* gemacht,
Verlauf reaktionslos.

1441/36: 26jähriger *Sägearbeiter* verliert den linken Daumen in einer Kreissäge, sodass knapp 1 cm von Phalanx I zurückbleibt.

1 Monat nach der Verletzung wird in Plexusanästhesie (*Kulenkampff*)

Daumenplastik a. m. *Huguier* gemacht,
Verlauf unkompliziert.

Diese Patienten haben ihre Berufstätigkeit wieder aufgenommen und arbeiten zu vollem Lohn. (Abb. 2 bis 7.)

Hingegen musste ein Zimmermann, der seinen rechten Daumen verlor, und nicht operiert wurde, seinen Beruf aufgeben. Er ernährt sich jetzt als Wäscherollenarbeiter.

Die Phalangisation ist zum ersten Mal von *Huguier* 1852 ausgeführt worden und wurde dann wieder von *Klapp* 1912



Abb. 4 und 5.

Fall 3 vor der Operation — nach der primären Wundversorgung.

aufgenommen. Im übrigen ist es merkwürdig, dass diese ausgezeichnete Operation so wenig angewandt wurde.

1930 bezifferten *Bonnet & Carcassonne* die in der Literatur mitgeteilten Fälle auf 27. Verfasser hat bisher 45 Fälle beschrieben befunden. In 7 Fällen wird nicht über das Resultat mitgeteilt, für die übrigen 38 Fällen werden 36 gute und 2 weniger gute Resultate angegeben, — Zahlen, die für sich selbst sprechen.

Die Operation ist in anderen Varianten, als der hier beschriebenen ausgeführt worden, so ziehen *Huguier* und *Bonnet*

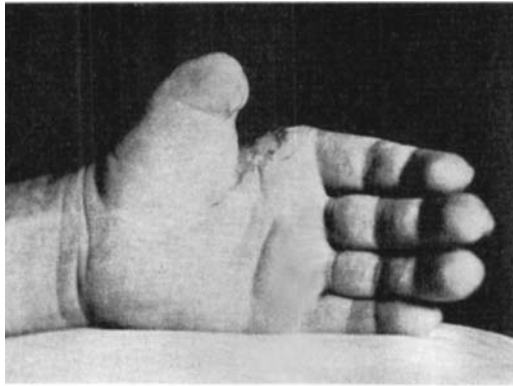


Abb. 6 und 7.

Fall 3 nach der Operation.

& *Carcassonne* einen gewöhnlichen Steigbügelschnitt dem Lappenschnitt im 1. Interstitium vor.

Das Durchschneiden des *Caput transversum* des *Adductor pollicis* hat bei *Hoffmann* und *Kraft* Bedenken hervorgerufen, die verschiedene Sehnenplastiken gemacht haben, um die Adduktion zu verbessern.

Ombredanne, *Wiercejewski* und *Bonnet* & *Carcassonne* haben die Insertion des Adduktors am I. Metacarpus gelöst und sie an die Basis des Knochens verlegt, während *Perthes*, *Klapp* und *Bosh—Arana* der Meinung sind, die Durchschneidung spiele keine Rolle, da die Adduktionsfunktion teilweise vom *Opponens* und den Flexoren übernommen wird.

In Fällen, in denen der Patient mehrere oder alle Finger derselben Hand verloren hatte, haben *Ritter*, *Perthes*, *Schossener*, *Warstadt*, und andere eine sogenannte Spaltehand zu bilden versucht, indem sie mehr oder minder umfassende Resektionen der anderen Mittelhandknochen vornahmen (Abb. 8).

Schossener, *Wiercejewski* und *Bosh—Arana* bringen über dem freigelegten Metacarpus eine Prothese an, — hauptsächlich aus ästhetischen Gründen.

Bei Verlust alle Finger hat *Burkhard* und *Haas* die Phalangisation nicht nur am Daumen, sondern gleichzeitig an drei anderen Fingern ausgeführt.

Hat man nicht versucht, den Verlust des Daumens auf andere Weise als durch Phalangisation auszugleichen? Ja — man hat zahlreiche andere Methoden angegeben und nachstehend soll eine kurze Übersicht über die Prinzipien der wichtigsten Operationen folgen, welche jedoch nicht näher beschrieben werden sollen; der Leser wird auf die zitierte Literatur verwiesen.

Prothesen: *Orell*, *Lange* und andere haben Prothesen konstruiert, die an Metacarpus I und am Handgelenk befestigt werden. *Alsberg* und *Perthes* haben unbewegliche Antagonistensienen geschaffen, die auf verschiedene Weise angebracht werden, entweder am Handgelenk oder an den anderen Fingern, je nach der Tätigkeit des Verletzten. Aber diese Prothesen haben

mit der Hand verglichen nur äusserst geringen Wert, denn jedes Werkzeug ist bestimmt, auf verschiedene Arten erfasst werden zu können, während Prothesen besonders konstruierte Werkzeuge verlangen, die in der Regel nur auf eine Art zu fassen sind (*Bethe*).

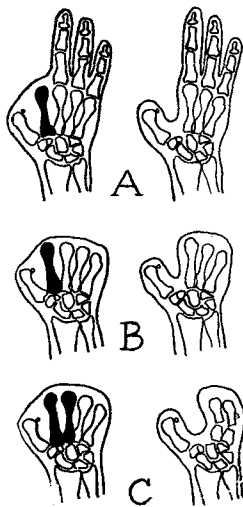


Abb. 8.

Spalthandbildung: A: Perthes 1921.

B: Schosserer 1931.

C: Perthes 1921.

Die Operationen, welche erwähnt werden, sind teils Umgebungs- teils Fernplastiken.

Umgebungsplastiken bei erhaltenem Metacarpus: hiezu gehört die oben besprochene Phalangisation.

Muskat hat — mit geringem Erfolg — versucht, durch einen Schnürverband zwischen 1. und 2. Metacarpus einen ähnlichen Spalt zu bilden.

Karewski begnügt sich, spannende Narben zu entfernen, um Metacarpus I beweglich zu machen.

Luksch hat als erster die *Fingerauswechslung* vorgenommen, d. h. er verpflanzte einen anderen Finger der Hand an die Stelle des Daumens. Diese Operation ist in unzähligen Variationen

ausgeführt worden, teils nach Bedarf, teils nach dem an der Hand verbliebenen Material an gesunden und lädierten Fingern.

Die Fingerauswechslung erfolgt als Plastik mit gestielten Lappen — und in vielen Fällen hat man die Sehnen und damit die Beweglichkeit erhalten.

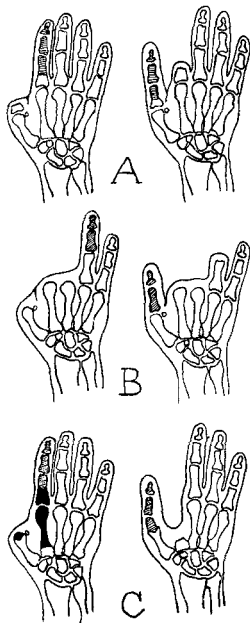


Abb. 9.

Fingerauswechslung: A: Luksch 1903, Machol 1919, Mühsam 1926.

B: Hueck 1920, Meyer 1920.

C: Porzelt 1933.

Luksch, Hueck, Machol und Mühsam haben Phalangen, *Jenner, Spitzzy, Porzelt, Zsulyevich und Buzello* auch grössere oder kleinere Teile von Metacarpen + Phalangen verpflanzt. (Abb. 9 und 10.)

Die Frage, ob man berechtigt sei, einen gesunden Finger zu opfern, um den Daumen zu ersetzen, ist eifrig diskutiert worden (*Gueluette*), aber *Porzelt*, der viele derartige Operationen ausgeführt hat, meint, es sei durchaus angebracht, den 2. Finger als Daumen zu verwenden, da der 3. Finger immer imstande sei, die Funktionen des 2. zu übernehmen.

Porzelt hat übrigens eine interessante Bewertung des relativen Bedeutung der Finger aufgestellt.

Umgebungsplastiken bei Verlust des Metacarpus: Lauenstein, Guermontprez, Gabriel und andere haben — nach Osteotomi am 2. Metacarpus — den 2. Finger um 90° gedreht, einen Spalt

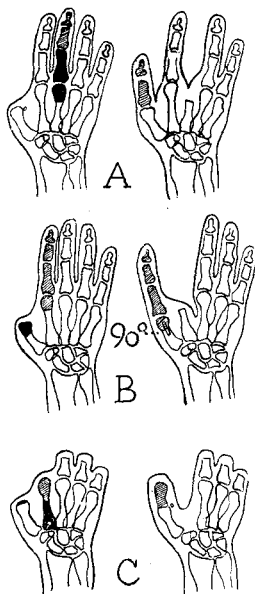


Abb. 10.

Fingerauswechslung: A: Meyer 1918.

B: Buzello 1936.

C: Spitzzy 1917, Jenner 1919.

zwischen 2. und 3. Metacarpus gebildet, worauf der 2. Finger adduziert und mit Hilfe seiner Flexoren opponiert werden kann (Abb. 11).

Iselin hat, — in Fällen, wo nur wenig vom 1. Metacarpus erhalten blieb —, die Operation ausgeführt, die er »pollicisation du deuxieme metacarpien« nennt.

Perthes hat den 2. Strahl ganz gelöst und die Basis des Os metacarpale II auf dem Multangulum majus angebracht. *Payr* und *Spitzzy* haben ähnliche Operationen ausgeführt (Abb. 11).

Porzelt, Noesske, Jenner, Bunnel und *Dunlop, Pierce &*

O'Connor versuchten einen neuen 1. Metacarpus zu bilden, z. Bsp. aus der Grundphalange des 2. Fingers (Abb. 11).

Durch diese Austauschoperationen hat man in der Regel einen dünnen, nicht kräftigen Finger mit geringerer Beweglichkeit geschaffen.

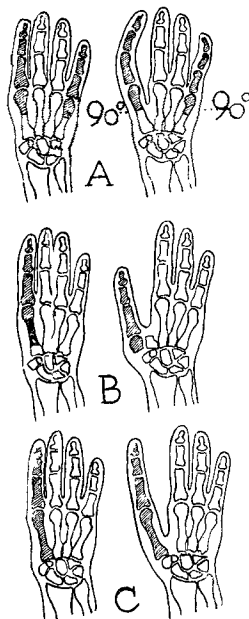


Abb. 11.

Umgebungsplastik bei Verlust des Metacarpus:

A: Lauenstein 1888.

B: Noesske 1920, Bunnel 1931, Porzelt 1935.

C: Perthes 1921.

Fernplastiken bei erhaltenem Metacarpus: Hier sind insbesondere die 2 von Nicoladoni angegebenen Transplantationsmethoden von Interesse.

Die eine Operation Nicoladonis wird so vorgenommen, dass man in einer oder mehreren Seancen eine Hautrolle mit Knocheneinlage bildet, die primär oder sekundär in Verbindung mit Metacarpus I gebracht wird. Die Haut wird von der Brust oder vom Abdomen genommen, die Knocheneinlage von tibia, fibula, crista iliaca oder costa (v. Arlt, Manasse, Neuhauser, Schepel-

mann, Lexer), Rietz hat den 4. Metatarsus, Noesske 2 Zehenphalangen auf Metacarpus I angebracht.

Auf diese Weise kann man Daumen von beliebiger Länge bilden, aber beweglich wird natürlich nur das Carpo-Metacarpalgelenk. Die Sensibilität ist oft schlecht und der Finger wird etwas klumpig, aber man kann — wie Guelluette, der Nicoladoni's Methode I sehr empfiehlt, da »sie die gesunden Teile der verletzten Hand respektiert« — durch sekundäre Retusche dies korrigieren.

Bei Nicoladoni's zweiter Methode verpflanzt man eine Zehe, in der Regel die heteronyme erste oder zweite Zehe auf den Metacarpusstumpf, indem man versucht, die Sehnen der Hand und der Zehe zu verbinden, um Beweglichkeit zu erzeugen —, was indessen Nicoladoni und den meisten anderen, die diese Operation ausgeführt haben (Mühsam, Kleinschmidt, Porzelt, Hallberg, Krause, Gregoire) nicht gelungen ist. Nur Klemm, Esser (der 4 Zehen auf eine Hand verpflanz hat!), Riedel und Oehlecker haben einen voll beweglichen neuen Daumen erzielt.

Was die Beweglichkeit und Sensibilität betrifft, unterscheiden sich Nicoladoni's Methode I und II nicht sehr von einander, aber die letztere ist äusserst schwierig auszuführen, Patient muss bis zu einem Monat eine äusserst unbequeme Zwangslage einnehmen, wobei die Hand an den Fuss gegipst oder gebunden ist.

Als Fernplastik bei Verlust des Metacarpus hat Esser eine Zehe + deren Metacarpus a.m. Nicoladoni II mit idealem funktionellem Resultat transplantiert. Pierce & O'Connor haben eine Nicoladoni I gemacht.

Schliesslich hat Machol eine Homoioplastik versucht, die völlig misslungen ist.

Welche der vielen Operationen ist nun vorzuziehen und ist es überhaupt möglich, die Funktion der Hand effektiv zu verbessern? Es gibt nämlich Patienten, die es ablehnen, sich operieren zu lassen, da sie glauben, ihre Entschädigung würde herabgesetzt werden, — und dass sie andererseits doch nicht erwarten können, ordentliche Arbeit mit einer defekten Hand

zu finden in der heutigen Zeit, wo viele 100 % Gesunde arbeitslos sind.

Ja —, die Funktion der Hand kann gebessert oder sogar wiedererlangt werden, wenn der neue Finger folgende Bedingungen erfüllt: Er muss eine gewisse *Kraft* haben, das Carpo-metacarpalgelenk muss *beweglich* sein, die *Sensibilität* muss gut sein und er muss schmerzfrei und ohne Wunden und Fisteln sein.

Wieviel *Kraft* der Finger braucht, hängt von dem Beruf des Patienten ab, in den meisten Fällen stehen Länge und Beweglichkeit in umgekehrtem Verhältnis zur Kraft.

Die *Beweglichkeit* über das Carpo-Metacarpalgelenk hinaus ist nicht so wichtig, — während in den meisten Ländern 25—35 % Entschädigung für Verlust des Daumens gegeben werden, gibt es keine Dauerrente bei Steifheit. Besonders schlecht ist ein Schlottergelenk an einem transplantierten Finger oder einer solchen Zehe.

Die *Sensibilität* ist wichtig: selbst mit einem anästhetischen Finger kann man ja »fühlen«, wie ein Blinder mit seinem Stock oder der Chirurg mit seiner Sonde fühlt, aber ist die Sensibilität schlecht, dann fühlt der Patient seinen neuen Finger als Corpus alienum und gewöhnt sich — so gut er kann — an einen Griff ohne den Daumen, obwohl dieser gute Kraft und Beweglichkeit hat.

Umgebungsplastiken geben bessere Sensibilität als Fernplastiken; an der Fingerpulpa ist die Sensibilität 15mal so fein wie z. Bsp. am Oberarm (*Weber'sche Tastkreise, Bethe*).

Meyer hat beobachtet, dass 2 Jahre vergingen, bevor die Sensibilität in einer nach *Nicoladoni* II transplantierten Zehe gut wurde.

Diese Bedingungen: — Kraft, Beweglichkeit und Sensibilität, — erfüllt in fast allen Fällen die Phalangisation; sie ist zugleich die leichteste der besprochenen Operationen, sie ergibt am schnellsten einen brauchbaren Finger und es ist nicht nötig, funktionstüchtige Finger oder Zehen zu opfern.

Es wäre richtig, die Phalangisation als Normalmethode bei Verlust des Daumens anzuwenden, entweder primär bei der Wundrevision oder als Sekundäroperation.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei Daumenoperationen ist der weitgehendste Konservativismus anzuwenden.

Wird man trotzdem gezwungen, einen Daumen zu amputieren, so muss man, wenn der Metacarpus erhalten ist und das Carpo-metacarpal-gelenk beweglich ist, versuchen, den Metacarpus durch *Phalangisation* zu mobilisieren, indem man zwischen 1. und 2. Metacarpus eine Spalte bildet.

Es werden drei Fälle besprochen, in denen diese Operation mit gutem Resultat ausgeführt worden ist.

Ein Teil der zahlreichen Formen für Fingerplastiken wird besprochen, — sowohl die Fingerauswechslung a. m. *Luksch* und die Fingerplastiken a.m. *Nicoladoni*.

Diese Operationen ergeben selten das gewünschte Resultat: Freie Beweglichkeit in den transplantierten Teilen, — sie sind schwierig auszuführen.

Die Phalangisation ist die leichteste Operation, gibt am schnellsten einen funktionstüchtigen Finger und erfüllt die Anforderungen, die man an den Ersatz eines Fingers stellen muss: Gute *Kraft*, gute *Beweglichkeit* und gute *Sensibilität*.

RÉSUMÉ

Il convient d'appliquer le traitement le plus conservateur dans les opérations du pouce.

Si l'on se voit néanmoins obligé d'amputer un pouce, il faut essayer, lorsque le métacarpien est conservé et que l'articulation carpo-métacarpienne est mobile, de mobiliser le métacarpien par la *phalangisation*, en formant un intervalle entre le 1^{er} et le 2^{ème} métacarpien.

Trois cas ont été décrits dans lesquels cette opération a donné de bons résultats.

Certaines parmi les nombreuses formes de plastique des doigts ont été décrites — aussi bien les échanges de doigts, d'après la méthode de *Luksch* que la plastique des doigts a.m. *Nicoladoni*.

Ces opérations donnent rarement les résultats désirés: en-

tière mobilité dans la partie transplantée — elles sont difficiles à exécuter.

La phalangisation est l'opération la plus facile, elle donne aussi le plus rapidement un doigt apte à fonctionner et qui remplit les conditions demandées: *force*, *mobilité* et *sensibilité* satisfaisantes.

SUMMARY

When operating on the thumb extreme conservatism is necessary.

If all the same it becomes essential to amputate a thumb, it should be attempted, if the metacarpus is left and the carpo-metacarpal joint is mobile, to mobilize the metacarpus by *phalangisation*, a fissure being formed between the first and second metacarpus.

Three cases are described in which this operation was successful.

Some of the numerous forms of plastic operations on fingers are described—both finger substitution after *Luksch* and the plastic finger operations after *Nicoladoni*.

These operations seldom lead to the result desired: free motility of the transplanted parts—and they are technically difficult.

Phalangisation is the easiest operation, it most rapidly leads to a useful finger and answers the demands which must be made on a finger substitute: strength, motility and satisfactory sensibility.

LITERATURVERZEICHNIS

- Alsberg, A.*: Zentralbl. f. Chir. 45:291:1918.
v. Arlt, B.: Wien. klin. W. 30:15:1917.
Bethe, A.: Münch. med. W. 64:1625:1917.
Bonnet, P. & F. Carcassonne: Revue de Chir. 69:341:1931.
Bonnet, P. & F. Carcassonne: Lyon Chir. 28:529:1931.
Borkhard, O.: Münch. med. W. 63:1407:1916.
Bosh—Arana: Surg. etc. 40:859:1925.
Bunnell, Sterling: Surg. etc. 52:245:1931.
Buzello, A.: Zentralbl. f. Chir. 63:2945:1936.

- Camitz, H.*: Forh. ved nord. kir. foren. møde 1931, pag. 30.
Dunlop, John: Journ. of Bone & Joint Surg. 5:99:1923.
Esser, J. F. S.: Bruns Beitr. 108:244:1917.
Froste, Niels: Sv. Läk.tidn. 30:337:1933.
Gueulette, R.: Journ. de Chir. 36:1:1930.
Gabriel, E.: Münch. med. W. 83:1391:1936.
Haas, S. L.: Am. Journ. of Surg. n.s. 36:720:1937.
Hallberg, Kn.: Hygiea 90:452:1928.
Hörhammer, Cl.: Münch. med. W. 64:1115:1917.
Hoffmann, Eg.: Deutsche med. W. 45:839:1919.
Hueck, H.: Deutsche Z. f. Chir. 153:321:1920.
Huguier, P. C.: Archives gen. de medecine 23:78:1874.
Iselin, Marc: Plaies & maladies infect. des mains, Paris 1928.
Jenner, Verral: Brit. med. Journ. nr. 3076, pag. 775:1919.
Karewski, F.: Deutsche Z. f. Chir. 158:423:1920.
Klapp, R.: Deutsche Z. f. Chir. 118:479:1912.
Kleinschmidt, O.: Arch. f. klin. Chir. 164:809:1931.
Klemm: Arch. f. klin. Chir. 96:190:1911.
Kraft, R.: Deutsche Z. f. Chir. 226:426:1930.
Krömer: in Böhler: Technik der Knochenbruchbehandlung, Wien 1937.
Krukenberg, H.: Archiv f. klin. Chir. 165:191:1931.
Labunskaya: Ann. Surg. 102:1:1935.
Lange, B.: Münch. med. W. 62:1793:1915.
Lauenstein, C.: Deutsche med. W. 14:612:1888.
Lexer, E.: Die gesamte Wiederherstellungschirurgie, 1931.
Luksch, L.: Zentralbl. f. Chir. 30:153:1903.
Luksch, L.: Münch. med. W. 63:881:1916.
Machol: Bruns Beitr. 114:181:1919.
Manasse, P.: Deutsche med. W. 46:352:1920.
Meyer, H.: Bruns Beitr. 119:386:1920.
Moutier, G.: Journ. de Chir. 19:226:1922.
Mühsam, E.: Zentralbl. f. Chir. 53:585:1926.
Muskat: Deutsche med. W. 45:1432:1919.
Neuhauser, H.: Deutsche med. W. 46:165:1920.
Nicoladoni, C.: Wien. klin. W. 10:663:1897.
Nicoladoni, C.: Archiv f. klin. Chir. 61:606:1900.
Noesske, K.: Münch. med. W. 56:1403:1909.
Noesske, K.: Münch. med. W. 67:465:1920.
Oehlecker, F.: Bruns Beitr. 126:135:1922.
Oehlecker, F.: Archiv f. klin. Chir. 189:674:1937.
Orell, S.: Acta chir. scand. 55:223:1923.
Payr: Münch. med. W. 64:1115:1917.
Perthes, G.: Münch. med. W. 64:1221:1917.
Perthes, G.: Archiv f. orthop. Chir. 19:199:1921.

- Perthes, G.*: Zentralbl. f. Chir. 48:669:1921.
Pierce, George Warren & Gerald Brown O'Connor: Surg. etc. 65:523:1937.
Porzelt, W.: Archiv f. klin. Chir. 135:340:1925.
Porzelt, W.: Chirurg 5:61:1933.
Porzelt, W.: Zentralbl. f. Chir. 62:2248:1935.
Porzelt, W.: Zentralbl. f. Chir. 64:550:1937.
Riedel, G.: Berlin. klin. W. 55:559:1918.
Rietz, T.: Svenska läk.selsk. förhandl. 1916, pag. 445.
Ritter, K.: Berlin. klin. W. 55:1047:1918.
Schepelmann, E.: Zeitschr. f. orthop. Chir. 34:174:1914.
Schossener, W.: Deutsche Z. f. Chir. 233:435:1931.
Schwerdtfeger, H.: Zentralbl. f. Chir. 64:741:1937.
Spitzzy: Münch. med. W. 64:1622:1917.
zur Vehr, M.: Ergebnisse der Chir. 20:131:1927.
Warstadt: Deutsche med. W. 45:896:1919.
Wiercejewski, I.: Münch. med. W. 66:19:1919.
Zsulyevich, I.: Chirurg 10:433:1938.