

PIZA-KATZER, H.: Überlegungen zur Daumenreplantation

chir. praxis 55, 509–520 (1999)
Hans Marseille Verlag GmbH München

Überlegungen zur Daumenreplantation

H. PIZA-KATZER

Universitätsklinik für Plastische und Wiederherstellungschirurgie (Vorstand: Prof. Dr. HILDEGUNDE PIZA-KATZER) Innsbruck und Ludwig-Boltzmann-Institut für Qualitätssicherung in der Plastischen und Wiederherstellungschirurgie, Wien

30 Jahre Daumenreplantation – eigene Beobachtungen als Beispiele – funktionelle Ergebnisse – Daumenersatzplastik

Einleitung

30 Jahre nach der 1. Daumenreplantation durch KOMATSU u. TAMAI (16) bei einem 28jährigen Patienten stellt jede Daumenamputation eine absolute Indikation zur Replantation dar (24). Das ästhetische und funktionelle Ergebnis einer erfolgreichen Daumenreplantation ist allen anderen Daumenrekonstruktionsmethoden überlegen. Auch die sozioökonomischen Gesichtspunkte einer erfolgreichen Replantation sind gegenüber allen alternativen Behandlungsmethoden nicht außer acht zu lassen. Je besser das funktionelle Ergebnis eines replantierten Daumens ist, um so geringer sind die Kosten, die durch Arbeitsausfall oder durch eine notwendig werdende Umschulung entstehen.

Im Juni 1974 waren die experimentellen Vorarbeiten auf dem Gebiet der Mikrogefäßchirurgie in Wien soweit gediehen, daß MILLESI u. Mitarb. gemeinsam mit Kollegen der Plastischen Abteilung der damaligen 2. Chirurgischen Universitätsklinik unter der Leitung von G. FREILINGER ein Replantationszentrum in Wien gründeten. Es wurde durch intensive Öffentlichkeitsarbeit – in Form von Vorträgen, aber auch durch zahlreiche Hinweise in der Tagespresse und durch Aufklärungsarbeit im Rettungswesen – sehr rasch auf diese neue Möglichkeit der Versorgung schwerer Handverletzungen hingewiesen, so daß gerade in den ersten Jahren diesem Zentrum viele Patienten zugewiesen wurden. Dadurch konnten alle Ärzte in diesem Team rasch Erfahrungen in der Replantationschirurgie sammeln.

Mikrochirurgische Kurse in der Abteilung von H. MILLESI, die sich bis dahin mit der peripheren Nerven Chirurgie beschäftigt hatten, nahmen nun auch die Mikrogefäßchirurgie in ihr Repertoire auf, so daß diese neue Technik weitergegeben werden konnte. Zahlreiche, jetzt namhafte Kollegen, die internationalen und nationalen Ruf auf dem Gebiet der Handchirurgie genießen, waren Teilnehmer dieser Kurse.

Die rasche Verbreitung der Technik im allgemeinen und die Faszination der Handchirurgie im besonderen brachten es mit

sich, daß schon in den 80er Jahren auch in anderen Krankenhäusern in und um Wien mit der Replantationschirurgie begonnen wurde. Im Unfallkrankenhaus Meidling war die erste erfolgreiche Daumenreplantation im Jahre 1976 durch H. PIZA-KATZER an einem 38jährigen Feuerwehrmann durchgeführt worden. Die Folge dieser Entwicklung war eine deutliche Abnahme der Zuweisungen an das Replantationszentrum in den späten 80er und in den 90er Jahren.

Wegen der Übersiedlung der Autorin in eine andere Abteilung und dem Ausscheiden aus diesem Team wird hier nur das Krankengut der ehemaligen Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie der 1. Chirurgischen Universitätsklinik bis 1990 vorgestellt.

Krankengut und Methode

Von Juni 1974 bis Juni 1990 wurden an der 1. Chirurgischen Universitätsklinik – Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie – 102 Patienten mit 104 Daumenamputationen versorgt. Bei 59 Händen (57%) lag eine isolierte Verletzung des Daumens vor. Bei 45 Händen fanden sich an der betroffenen Hand Begleitverletzungen. Die Art der Traumatisierung wurde in glatte Amputationen (Abb. 1–3) und Quetsch-Ausriß-Amputationen unterteilt, wobei als häufigste Unfallursache – bei 26 Daumen – die Kreissäge angegeben wurde.

Das Nachuntersuchungsintervall lag zwischen 8 Monaten und 16 Jahren, im Mittel waren es 80 Monate. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 32,5 Jahre, mit einer Schwankungsbreite von 22 Monaten bis 68 Jahren. Mit 84 Patienten überwog der Anteil der Männer bei weitem dem der Frauen mit 18.

Von den 104 Daumen waren per definitionem 36 subtotal (35%) und 68 (65%) total amputiert. 54mal war der linke und 50mal der rechte Daumen betroffen.

Betrachtet man die Amputationshöhe, war 11mal die Zone I, 36mal die Zone II, 47mal die Zone III und 11mal die Zone IV

betroffen. Die Zoneneinteilung deckt sich mit der nach BIEMER u. DUSPIVA (2).

Wegen weitgehender Zerstörung des Amputates kam es 14mal zu einer primären Stumpfversorgung.

Bei weiteren 14 Daumenamputationen mußte nach Replantationsversuchen (dies bedeutet definitionsgemäß bei der primären Operation eine Änderung des Vorgehens, da die Replantation aus technischen Gründen nicht möglich war) 6mal eine Stumpfversorgung durchgeführt werden. Bei 6 dieser Daumen war für den Erhalt einer funktionell notwendigen Länge eine primäre Lappenplastik erforderlich und 2mal eine primäre Pollizisation eines mitverletzten Zeigefingers.

Die Gesamteinheilungsrate betrug 84%. Primär heilten 53 (70%) von 76 replantierten Daumen an, 11 (14%) nach Revisionsoperationen. Nicht angeheilt nach Replantation waren trotz 5 Revisionsoperationen 12 Daumen. Primär wurden bei 14 Patienten Veneninterponate unterschiedlicher Länge für die Wiederherstellung sowohl des Zu- wie auch des Abflusses verwendet. Bei 1 Patienten mußte insgesamt 2mal revidiert werden.

Zur Nachuntersuchung wurden alle 102 Patienten einberufen, um auch bei Patienten mit primärer oder sekundärer Stumpfversorgung die Gesamtfunktion der Hand zu beurteilen.

Es konnten 72 Patienten nachuntersucht werden, wobei wir von den 64 replantierten und angeheilten Daumen 59 beurteilten. Bei den übrigen 13 Patienten handelte es sich um 2 Patienten mit primärer Pollizisation eines mitverletzten Zeigefingers, 1 Patientin mit Daumenerhaltung mit einem Bauchhaut-, 2 mit Radialis- (Abb. 4–12) und 2 mit Leistenlappen. Bei 3 Patienten wurde für die Defektdeckung am Daumenstumpf ein FOUCHER-Lappen (10) verwendet. Bei 3 Patienten wählte man dieses Vorgehen erst, nachdem der Replantationsversuch mißlang.

Die Nachuntersuchung umfaßte eine ausführliche Befragung der Patienten über Gesamtgebrauchsfähigkeit der Hand im



Abb. 1-3
34-jähriger Mann, Hackverletzung
mit schräger inkompletter (4 mm breite
Hautbrücke) Daumenamputation links
durch das Grundglied mit Anheilungs-
ergebnis



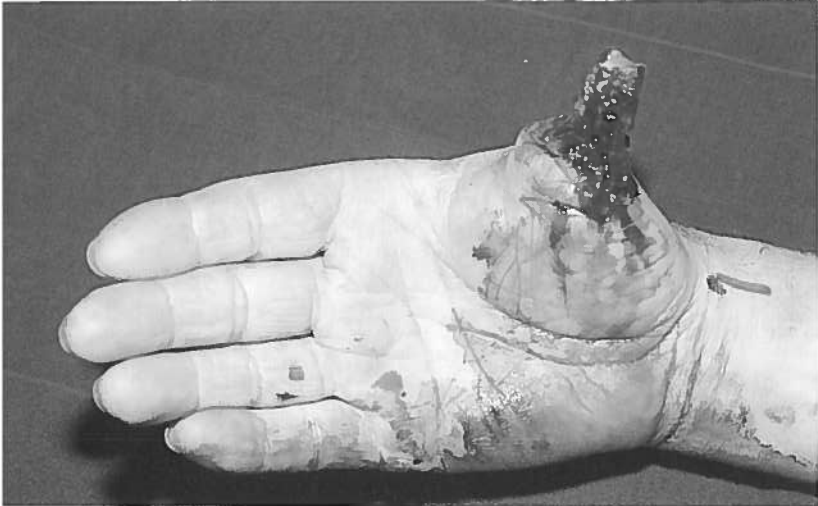


Abb. 4-7
36-jähriger Mann
mit Ausriß, Ablederungs-
amputationsverletzung
im Interphalangealgelenk
des rechten Daumens

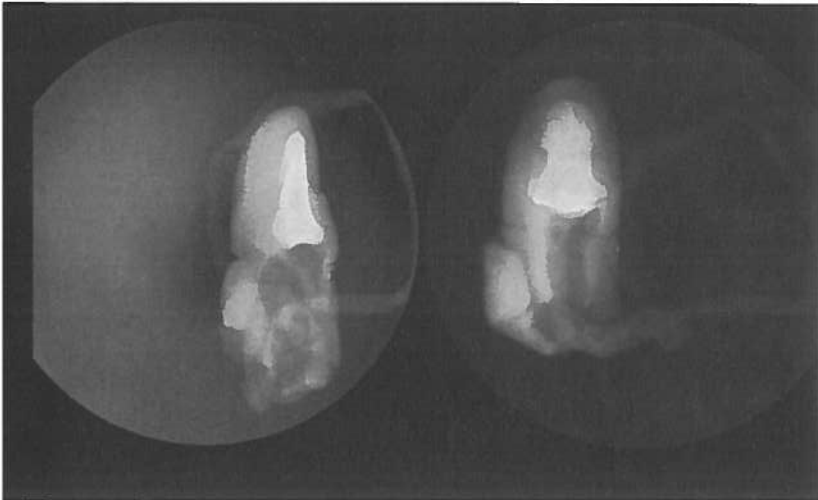
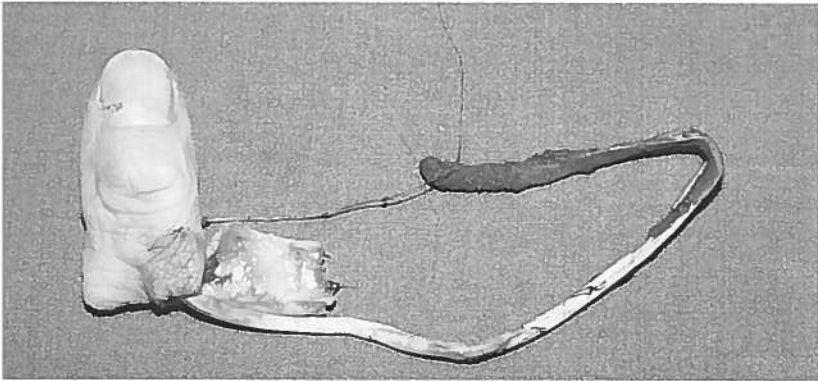
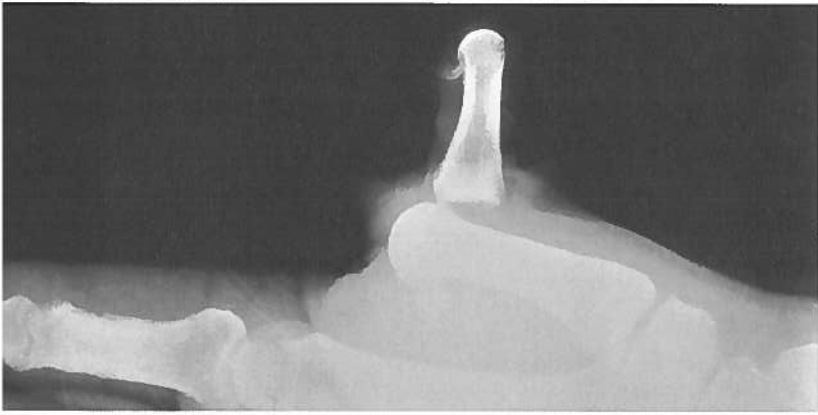
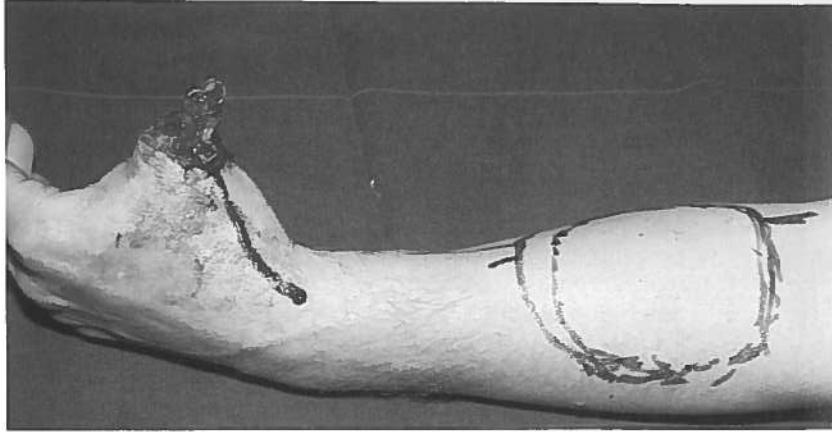


Abb. 8-10
In Ermangelung geeigneter
Gefäße am Amputat
Umhüllung des Grund-
glieds mit gleichseitigem
Radialislappen. Planung,
intraoperativer Zustand des
distal gestielten Lappens



9/10

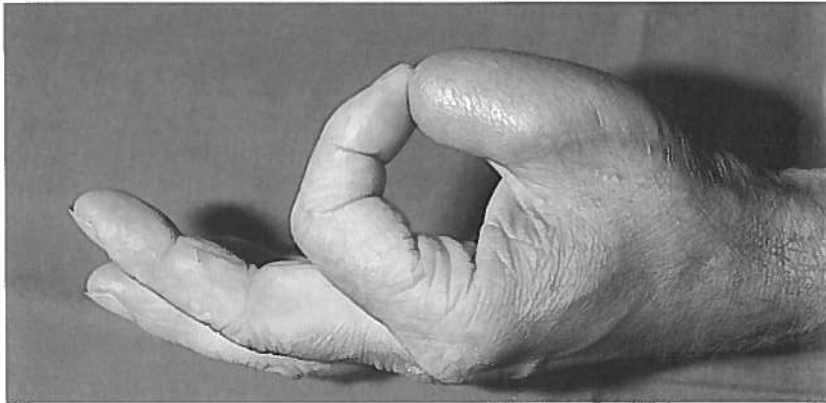
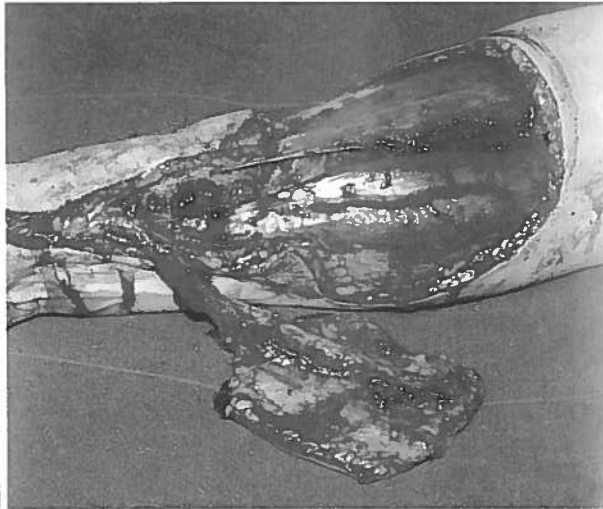
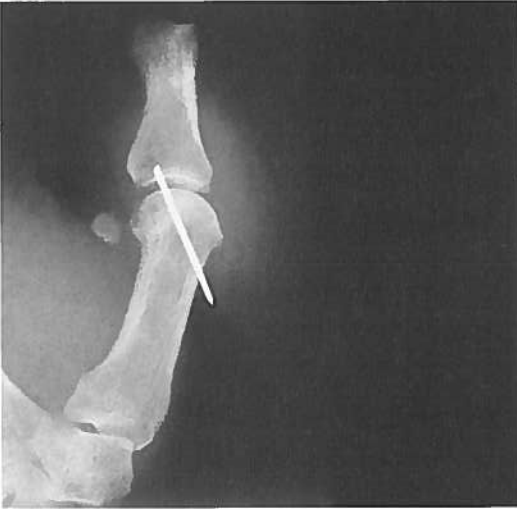
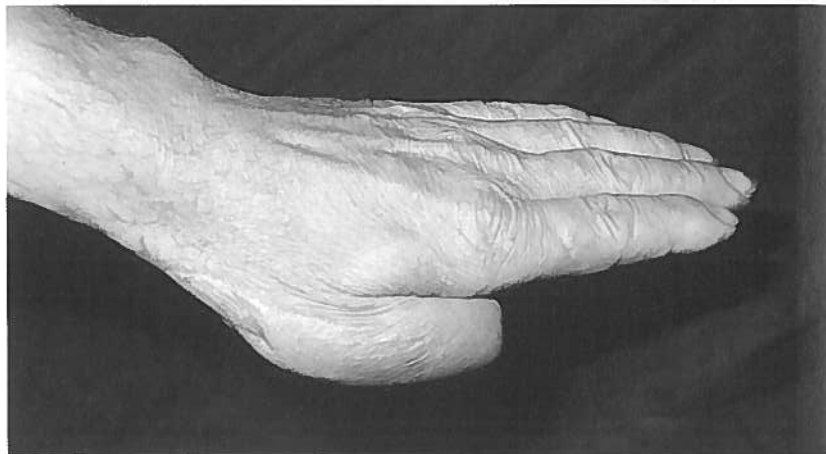


Abb. 11 und 12
8 Jahre nach der Operation,
Spitzgriff und ästhetisches
Ergebnis



täglichen Leben, im Beruf und bei Freizeitbeschäftigungen. Der Bewertung der Untersuchung wurde das Auswertungsschema nach MILLESI zugrundegelegt, das den prozentuellen Grad der Behinderung, gemessen an einer 100%ig funktionstüchtigen Hand, bewertet.

In diesem Schema sind alle Kriterien, die zu einer objektiven Aussage über das anatomische, röntgenologische, funktionelle und sensible Resultat beitragen, berücksichtigt – wie die statische Zweipunkteunterscheidung (der Test wurde mit dem GREULICH-Stern für jeden Bezirk 10mal wiederholt, bei 7 richtigen Antworten galt er als positiv), der Aufsammeltest, der funktionelle Münzentest und die Kraftmessung beim Grob-, Spitz- und Schlüsselgriff im Seitenvergleich mit dem Vigorimeter der Firma *Link*.

Abschließend kam es zur Beurteilung der Patienten mit der Frage: Benutzen Sie den wiederhergestellten Daumen?

Bei Auswertung der Untersuchung von 58 Patienten mit 59 replantierten Daumen ergab die Prüfung der Beweglichkeit im Karpometakarpalgelenk I eine Versteifung (Abb. 13–15) oder erhebliche Einschränkung bei 4 Patienten, im Metakarpophalangealgelenk eine erhebliche Einschränkung bzw. Versteifung bei 11 Patienten, im Interphalangealgelenk einen Verlust, eine Versteifung und erhebliche Einschränkung der Beugung (30°) bei 32 Daumen.

Bei Untersuchung der motorischen Kraft mit dem Vigorimeter war eine seitengleiche Kraft nur bei 12 Händen, eine Minderung bis zur Hälfte der Gegenseite bei 28, darüber bei 19 Händen feststellbar.

Die statische Zweipunkteunterscheidung ergab bei 43 Daumen meßbare Werte von 6–11 mm. Bei 16 Daumen konnte keine brauchbare Zweipunkteunterscheidung erhoben werden. 4 Daumen waren komplett asensibel. Es handelte sich um ausgerissene Daumen ohne primäre Nervenwiederherstellung. Das Alter dieser Patienten lag zwischen 56 und 63 Jahren. Die Patienten waren nicht gewillt, sich einer weiteren Operation an den Nerven zu unterziehen.

An Beschwerden gaben die Patienten hauptsächlich eine wohl mit den Jahren abnehmende, aber nicht ganz verschwindende Kälteintoleranz an, die besonders bei Patienten mit Nikotinabusus auch über Jahre sehr ausgeprägt beschrieben wurde. Über Schmerzen bei schwerer Arbeit klagten 15%.

Anhand von 4 Beispielen werden die Schwierigkeiten des Zusammenfassens und Vergleichens der erhaltenen Daten sowie die sehr individuelle Interpretation der Patienten über die Gebrauchsfähigkeit eines replantierten Daumens dargestellt.

Eigene Beobachtungen

Beobachtung 1

65jähriger Patient, Kreissägeverletzung mit Amputation im Karpometakarpalgelenk des linken Daumens und Schnittverletzung aller Langfinger. 3 Jahre nach der Daumenreplantation, welche ohne Nervenwiederherstellung erfolgte, neuerliche Kreissägeverletzung mit Amputation des Zeigefingers in Höhe des Mittelgelenks, Stumpfversorgung.

Bei der Nachuntersuchung 14 Jahre nach der Daumenreplantation wurden aufgrund der fehlenden Sensibilität, der eingeschränkten Beweglichkeit und vor allem wegen des benutzten Seitgriffs III/IV beim Auflesetest von der Gesamtfunktion 51% abgezogen. Die Beurteilung des Patienten in bezug auf Funktionsverminderung fiel nicht so schlecht aus, da er als Pensionist allen seinen Freizeitvergnügen nachgehen konnte – vor allem mit der unverletzten anderen Hand.

Beobachtung 2

52jährige Patientin, Kreissägeverletzung mit Amputation des linken Daumens in Höhe der Mittelhand und des Zeigefingers. Nach erfolglosem Replantationsversuch wurde eine Erhaltung des Daumens durch Umhüllung des Knochenskeletts mit einem Bauchhautlappen und Exartikulation des Zeigefingers im Metakarpophalangealgelenk versucht.

Bei der Nachuntersuchung 14 Jahre nach der Verletzung zeigte sich ein Gesamtfunktionsverlust der verletzten Hand von 68%. Die Patienten-

Abb. 13 und 14
 51-jähriger Hilfsarbeiter,
 Böllerschußverletzung
 am linken Daumen
 mit 1 cm breiter dorsaler
 Hautbrücke, Ausriß
 der Sehnen, Zerstörung
 des Daumensattelgelenks,
 der Daumenbinnen-
 muskulatur sowie
 der Gefäße und Nerven

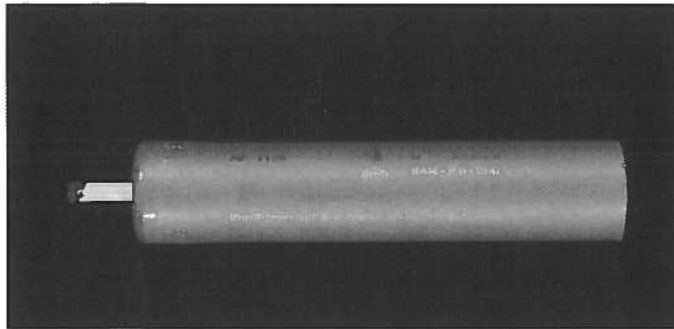


Abb. 15
 Funktionelles Ergebnis
 5 Jahre nach Arthrodeese
 im Sattelgelenk mit Wieder-
 herstellung der Sehnen;
 zusätzlich Gefäß- und
 Nervenwiederherstellung
 mit Venen und Nerven-
 transplantaten



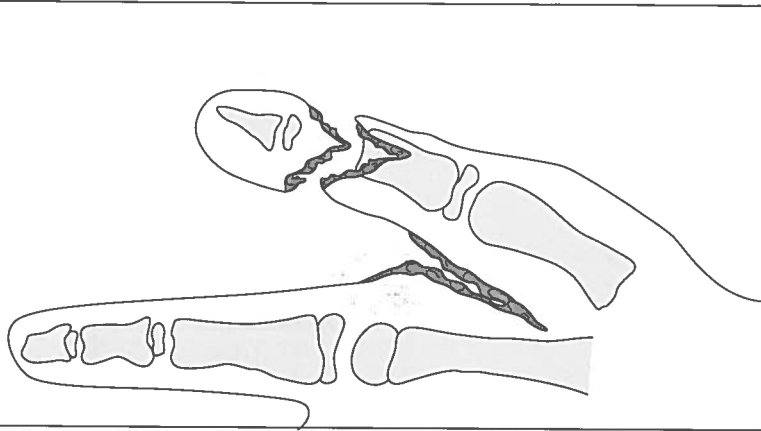


Abb. 16
Schematische Zeichnung
des linken, durch Traktor-
welle ausgerissenen
Daumenendgliedes
bei einem 22 Monate alten
Mädchen

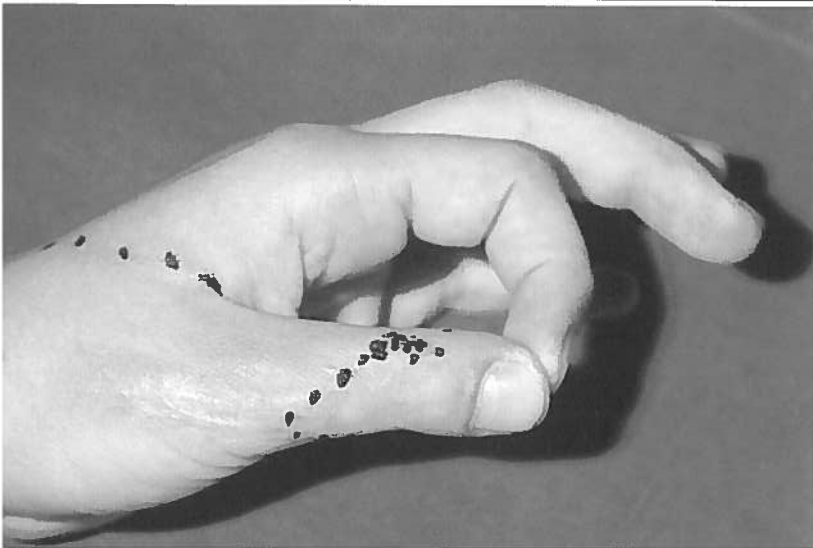


Abb. 17 und 18
Funktionelles und
ästhetisches Ergebnis
10 Jahre nach dem Unfall

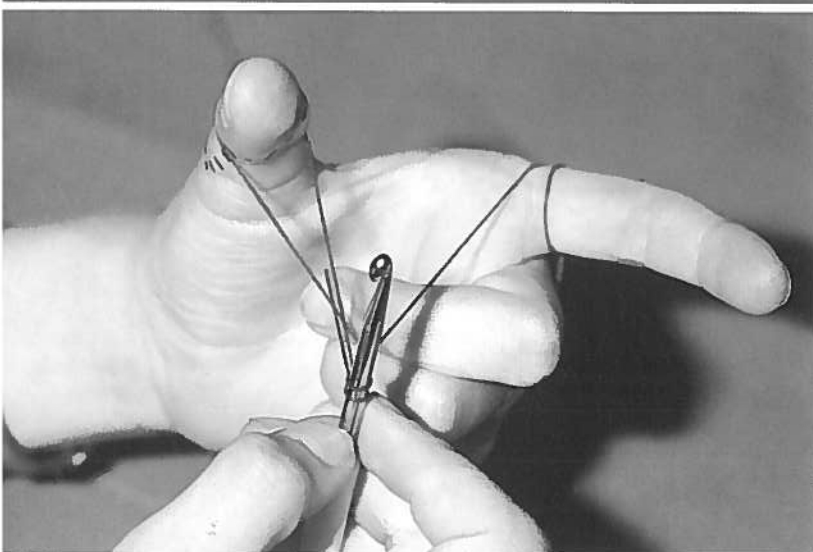
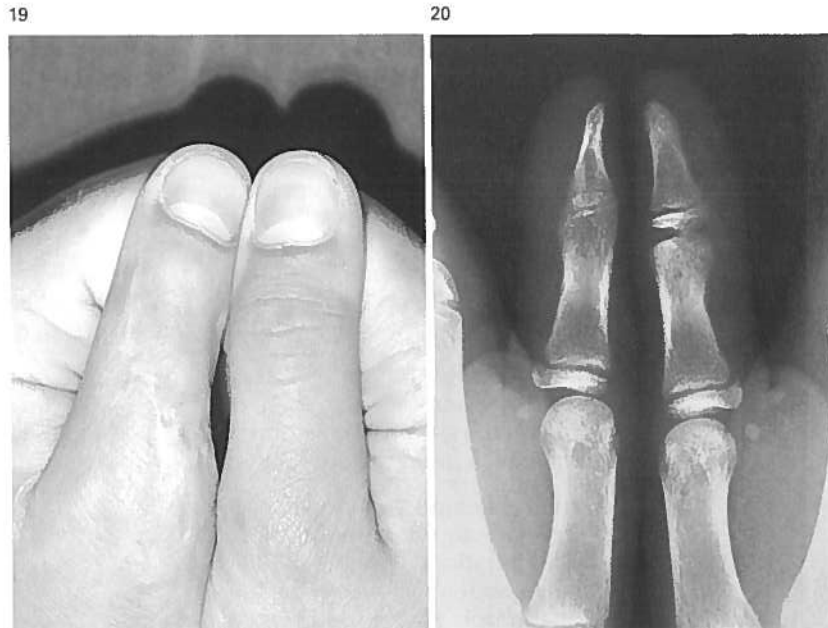


Abb. 19 und 20
 Ergebnis 10 Jahre nach
 dem Unfall.
 Die Röntgenaufnahme
 (Abb. 20) der beiden
 Daumen zeigt eine
 Versteifung im linken
 Interphalangealgelenk,
 jedoch keine wesentliche
 Wachstumsverminderung
 des gesamten linken
 im Vergleich zum rechten
 Daumen



tin beurteilte jedoch die Funktion der Hand als absolut unbefriedigend, da sie sich mit den Schmerzen im Daumen, dem unästhetischen Ergebnis der Hand, den Narben am Bauch und der Unfähigkeit, mit dieser Hand im Haushalt zurechtzukommen, nicht abfinden konnte. Sie gab an, die verletzte Hand seit dem Unfall nur noch im ulnaren Handteil zu benutzen und sah keinerlei Vorteile in dem bei ihr verwendeten Rekonstruktionsverfahren.

Beobachtung 3

22jährige Patientin. Bei einem Reitunfall in der Freizeit kam es zu einer Amputation des rechten Daumens am Grundglied, wobei die lange Daumenbeugesehne am Sehnen-Muskel-Übergang ausgerissen war. Bei der Replantation wurden die Gefäße durch lange Veneninterponate, nicht jedoch die Nerven und die Sehne versorgt.

Bei der Nachuntersuchung 12 Jahre nach dem Unfall war ein Gesamtverlust der Handfunktion von 13% zu verzeichnen, obwohl keine Zweipunkteunterscheidung und keine Beweglichkeit im Interphalangealgelenk vorhanden waren. Die Patientin hatte einen Auflesetest mit optimalem Ergebnis bestanden. Zu ihren Aufgabenbereichen (Textilbranche) gehörte es, feinste Stoffe zu unterscheiden; ihre hohe Intelligenz und das – ästhetisch perfekte – gute Ergebnis erleichterten

ihr den Berufsalltag. An ihrer Geschicklichkeit hat sich trotz fehlender Beugefähigkeit im Daumenendgelenk nichts geändert.

Beobachtung 4

22 Monate alte Patientin (Abb. 16–20). Durch eine Traktorwelle kam es zu einem Ausriß des rechten Daumens in Höhe des Interphalangealgelenkes. Die 3stündige Anfahrt und die technisch schwierige Zirkulationswiederherstellung bei Gefäßen unter 0,3 mm hatten eine Anoxämiezeit von 6 Stunden zur Folge. Es kam zu einer glatten Anheilung. Die Nerven wurden nur adaptiert, wobei das Ausmaß der Schädigung nicht beurteilbar war.

Bei der Kontrolle 10 Jahre nach dem Unfall wurde der Patientin erstmals bewußt, daß das Interphalangealgelenk nicht beweglich war. Beide Daumen waren gleich lang. Die Beurteilung nach dem Schema von MILLESI ergab einen 18%igen Funktionsverlust. Im Gegensatz dazu fühlte sich die junge Patientin im täglichen Leben keineswegs eingeschränkt.

Diskussion

Vermehtes Verwenden von Veneninterponaten in der Replantationschirurgie erhöht die Anheilungsraten (20). Um die

Anoxämiezeit des Amputates zu verkürzen, empfehlen SHAFIROFF u. PALMER (22), vor der Knochenstabilisierung die Veneninterponate an die Arterien des Amputationsstumpfes zu nähen. Die Durchgängigkeitsrate ist unabhängig von der Länge des Interponates. Auch STEVANOVIC (23) berichtet über eine 82%ige Überlebensrate bei Avulsionsamputationsverletzungen des Daumens.

BIEBER u. Mitarb. (1) und NYSTROM u. BACKMAN (19) ziehen bei Ausrißverletzungen die primäre Verwendung von Veneninterponaten dem Versuch der direkten Naht vor.

In unserem Krankengut verwendeten wir Veneninterponate so oft wie nötig –, wie bei Ausrißamputationen und vor allem bei Revisionsoperationen, wobei wir eine Knochenkürzung bis zu 1 cm und die direkte Naht der Gefäße gegenüber Veneninterponaten bevorzugten.

Bei 32 Patienten unseres Krankengutes besteht eine wesentliche Einschränkung der Beweglichkeit im Interphalangealgelenk des Daumens. Die Arthrodese im Interphalangealgelenk des Daumens führt jedoch kaum zur Beeinträchtigung der gesamten Handfunktion, solange Karpometakarpal- und Metakarpophalangealgelenke des Daumens funktionieren. Die Arthrodese ist nach HAMILTON (12) für Spitz- und Seitgriff bedeutungslos.

Die Kälteintoleranz ist ein Hauptproblem bei der Nervenregeneration nach Replantation. Die Zahl der Patienten, welche eine fehlende Kältetoleranz beklagen, liegt in der Literatur zwischen 85 und 100% (3, 7, 11). In der experimentellen Arbeit von PIZA-KATZER (21) wird nachgewiesen, daß sich der adventitielle vegetative Plexus nicht in demselben Ausmaß regeneriert wie der zentrale Nerv. Somit läßt sich erklären, warum – auch bei guter Wiedererlangung der Zweipunkteunterscheidung – die Kälteintoleranz fortbestehen kann.

Die Wiedererlangung der taktilen Gnosis ist bei der Fingerreplantation ein bedeutendes Kriterium für die Einsatzfähigkeit der verletzten Hand (8). Einen Finger ohne

entsprechende Sensibilität bezeichnete MOBERG (18) als »blind«. Die Nervenregeneration ist von der präoperativen Anoxämiezeit, vom postoperativen digitalen Blutfluß und vom Alter des Patienten sowie vom Verletzungsmechanismus und der exakten Koaptation der Nervenenden abhängig. Eine fehlende Zweipunkteunterscheidung ist jedoch kein sicherer Hinweis der Nichtgebrauchsfähigkeit einer Hand im täglichen Leben (Beobachtung 3).

Bei der Erstversorgung der daumenamputierten Hand sollte – bei gleichzeitiger Zeigefingeramputation oder einer Mitverletzung des Zeigefingers – an die Möglichkeit einer primären Pollizisation gedacht werden (4, 15, 17).

So kann unter den richtigen Voraussetzungen durch eine primäre Daumenersatzplastik an Stelle einer übereilten weiteren Fingeramputation ein Funktionsverlust für die Hand vermieden werden. Wir stellen die Indikation dann, wenn ein weiterer Langfinger so geschädigt ist, daß eine Erhaltung trotz ausreichender neurovaskulärer Versorgung nicht oder nur mit gleichem Aufwand und Risiko möglich wäre wie seine primäre Transposition. In unserem Krankengut wurde von dieser Möglichkeit 2mal mit Erfolg Gebrauch gemacht (25).

Die von BRAUN u. BÜHREN (5) empfohlene kontralaterale Fingertransplantation zur Wiederherstellung der Daumenfunktion stellt eine Bereicherung der operativen Möglichkeit der Daumenneubildung dar. Sie sollte dann in Erwägung gezogen werden, wenn neben dem Daumen auch Langfinger der gleichen Hand amputiert wurden und an der kontralateralen Hand ein teilgeschädigter Finger vorhanden ist.

Eine Gesamtaussage in bezug auf die Funktion ist bei einem so uneinheitlichen Krankengut wie dem erwähnten nicht möglich. HESOUN u. Mitarb. (13) versuchten bei 91 Daumenamputationsverletzungen einen prozentuellen Funktionsverlust der verletzten gegenüber der gesunden Hand zu berechnen und gaben an, daß 38% der versorgten Patienten die verletzte Hand zu 100% verwenden, 31% eine Funktionsreduktion von 5–20% gegenüber der

gesunden Hand und 20% mehr als 20% Funktionsverlust haben.

JONES u. Mitarb. (14) gehen an das Problem einer Nachuntersuchung eines so uneinheitlichen Krankengutes mit dem Vergleich von 2 Gruppen heran. Sie vergleichen die funktionellen Untersuchungen in der einen Gruppe von Patienten mit Amputation mit denen der Replantationsgruppe. Sie konnten anhand der Auswertung von 10 Tests für Alltagsaktivitäten zeigen, daß Daumen immer replantiert werden sollen.

Bei Verwendung des Auswertungsschemas nach MILLESi kann man bei einer Amputation des Daumens im Karpometakarpalgelenk einen prozentuellen Verlust der Gesamthandfunktion zwischen 56 und 64% berechnen. Dieses Schema ist in bezug auf Anatomie, Sensibilität und Feinmotorik in Form von zeitabhängiger Fingerfertigkeit mit und ohne Augenkontrolle und motorischer Kraftmessung mit dem Vigorimeter sehr ausgeklügelt. Es eignet sich hervorragend zu einer Verlaufskontrolle nach Handverletzung und Wiederherstellung an ein und demselben Patienten.

Weniger geeignet scheint es allerdings zur Nachuntersuchung für ein uneinheitliches Patientenkollektiv zu sein. Allein die Möglichkeit, in die prozentuelle Handfunktionsbeurteilung 2 so subjektiv gefärbte Parameter wie den Auflesetest und die Kraftmessung einzubeziehen, stößt auf Schwierigkeiten.

Von der Motivation, der Intelligenz, dem Alter, ob Haupt- oder Beihand abhängig, kann der Auflesetest mit Augenkontrolle auch mit einer sekundären Greifforn ohne Daumenverwendung durchgeführt werden. Bei einer schweren Handverletzung, wie es die Daumenamputation mit und ohne Begleitverletzung darstellt, hängt es bei der Ausheilung wesentlich von der Verletzungsursache, ob es sich um einen Freizeit- oder Arbeitsunfall handelt, von der Primärversorgung, der Schienen- und Bewegungstherapie und vor allem vom Sensibilitätstraining ab, was an sog. objektivem Ergebnis erzielt werden kann.

Neben allen diesen medizinischen Voraussetzungen scheint aber auch das soziale Umfeld des Patienten wie Familie, Freundeskreis und die Aussicht, im alten Beruf wieder arbeiten zu dürfen, eine große Rolle zu spielen.

Mit keinem Nachuntersuchungsschema kann all dies berücksichtigt werden. Am ehesten – und das konnten wir aus der Nachuntersuchung herauslesen – stimmt die Einschätzung der Handfunktion durch den Patienten mit dem objektiven Ergebnis dann überein, wenn er der Hand als gnostischem Organ und ihrer Funktion einen hohen Stellenwert gibt.

In Zeiten der allgemeinen Sparmaßnahmen im Gesundheitssystem ist die erfolgreiche Daumenreplantation die kostengünstigste Variante der Behandlungsmöglichkeiten. Voraussetzung ist allerdings ein hoher technischer Standard. Dies bedingt eine niedrige Komplikations- und eine hohe Anheilungsrate sowie gute funktionelle Ergebnisse.

Auch EKEROT u. Mitarb. (9) konnten in einer vergleichenden Nachuntersuchung von replantierten und durch andere Maßnahmen wie primäre Lappenplastiken versorgten Daumenamputationen feststellen, daß die funktionellen Ergebnisse nach Daumenreplantation deutlich besser waren. Sie konnten weiters zeigen, daß in Schweden bei mittelschweren Handverletzungen nur 3% der Gesamtkosten auf die direkten Kosten der Behandlung, dagegen 97% auf Produktionsverlust, Umschulungsmaßnahmen und andere Formen der ökonomischen Kompensation fallen.

Aus medizinischen, vor allem aber auch aus ökonomischen Überlegungen ist in der Behandlung von Amputationsverletzung des Daumens der Replantation der Vorzug zu geben.

Zusammenfassung

30 Jahre nach der 1. Replantation eines Daumens werden die bisherige Entwicklung und der derzeitige Stand der Daumenreplantation dargestellt.

PIZA-KATZER, H.: Considerations on replantation of the thumb

Summary: 30 years after the first replantation of the thumb we present in this paper our experience and the state of the art in replantation surgery – especially in replantation of the thumb.

Key words: *Replantation surgery – thumb replantation – functional results – thumb reconstruction*

Literatur

1. BIEBER, E. J. u. Mitarb.: Thumb Avulsion: Results of Replantation/Revascularization. *J. Hand Surg.* **12**, 786–790 (1987).
2. BIEMER, E. u. W. DUSPIVA: *Reconstructive Microvascular Surgery*. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1982.
3. BLOMGREN, I. u. Mitarb.: Hand Function after Replantation or Revascularization of Upper Extremity Injuries. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* **22**, 93–101 (1988).
4. BRANDT, K. A. u. P. R. ZELLNER: Erstversorgung der daumenamputierten Hand unter Berücksichtigung einer primären oder sekundären Pollicisation. *Handchirurgie* **13**, 28–30 (1981).
5. BRAUN, C. u. V. BÜHREN: Daumenrekonstruktion mit kryokonserviertem autogenem Daumenskelett und mikroneurovaskulärem Lappen. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* **24**, 120–123 (1992).
6. BUCK-GRAMCKO, D.: Daumenrekonstruktion nach Amputationsverletzungen. *Handchirurgie* **13**, 14–27 (1981).
7. BUCK-GRAMCKO, D.: Ergebnisse von Nervenwiederherstellungen. In: NIGST, H. (Hrsg.): *Nervenwiederherstellungen nach traumatischen Läsionen*. Hippokrates, Stuttgart 1985.
8. EISENSCHENK, A. u. M. LEHNERT: Resensibilisierungsergebnisse nach Fingerreplantationen. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* **25**, 191–195 (1993).
9. EKEROT, L., J. HOLMBERG u. I. NIECHAJEV: Thumb Replantation or not? *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* **20**, 293–295 (1986).
10. FOUCHER, G. u. J. B. BRAUN: A New Island Flap Transfer from the Dorsum of the Index to the Thumb. *Plastic reconstr. Surg.* **63**, 344–349 (1979).
11. GLICKMAN, L. T. u. S. E. MACKINNON: Sensory Recovery Following Digital Replantation. *Microsurgery* **11**, 236–242 (1990).
12. HAMILTON, R. B. u. Mitarb.: Survival Factors in Replantation and Revascularization of the Amputated Thumb – 10 Years Experience. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* **18**, 163–173 (1984).
13. HESOUN, P., A. OLINGER u. G. MUHR: Replantationsergebnisse von Daumenamputationen. Neue Untersuchungsmethoden zur Sensibilitätsprüfung. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* **17**, 234–237 (1985).
14. JONES, J. M., R. R. SCHENCK u. R. BUCHAN CHESNEY: Digital Replantation and Amputation – Comparison of Function. *J. Hand Surg.* **7**, 183–190 (1982).
15. KEITER, J. E. u. M. D. OGDEN: Immediate Pollicization of an Amputated Index Finger. *J. Hand Surg.* **5**, 584–585 (1980).
16. KOMATSU, S. u. S. TAMAI: Successful Replantation of a Completely Cut off Thumb. *Plastic reconstr. Surg.* **42**, 374–377 (1968).
17. LANDSLEITNER, B.: Microsurgical Use of Amputated Fingers which are not Suitable for Replantation. *J. Microsurg.* **2**, 169–172 (1980).
18. MOBERG, E.: Methods for examining sensibility in the hand. In: FLYNN, J. E. (Hrsg.): *Hand Surgery*. S. 435–439. Williams & Wilkins, Baltimore 1966.
19. NYSTROM, A. u. C. BACKMAN: Replantation of the Completely Avulsed Thumb using Long Arterial and Venous Grafts. *J. Hand Surg.* **16 B**, 389–391 (1991).
20. PIZA-KATZER, H.: Analysis of Complications in Digital Vein Grafts. *Chir. plast.* **5**, 23–34 (1979).
21. PIZA-KATZER, H.: Zur Regeneration des autonomen Nervensystems nach Replantation. *Acta chir. Austriaca Suppl.* **44**, 1–31 (1982).
22. SHAFIROFF, B. B. u. A. K. PALMER: Simplified Technique for Replantation of the Thumb. *J. Hand Surg.* **5**, 623–624 (1981).
23. STEVANOVIC, M. V. u. Mitarb.: Avulsion Injuries of the thumb. *Plastic reconstr. Surg.* **87**, 1099–1104 (1991).
24. STOCK, W., E. BIEMER u. W. DUSPIVA: Spätergebnisse nach Daumenreplantation. *Handchir.* **12**, 101–103 (1980).
25. WALZER, L. R. u. H. PIZA-KATZER: Primäre Pollicisation bei einer schweren Kreissägenverletzung (Autologes Gelenkstransplantat, Lappenplastik). *Unfallchirurg* **89**, 365–368 (1986).

Prof. Dr. HILDEGUNDE PIZA-KATZER
Universitätsklinik für Plastische und
Wiederherstellungschirurgie
Anichstraße 35
A-6020 Innsbruck