

Zur Ueberbrückung großer Nervendefekte mit freier Transplantation.

Von R. Cassirer und E. Unger.¹⁾

Zur Ueberbrückung großer Nervendefekte, bei denen eine direkte Naht unmöglich ist, ist eine Reihe von Methoden angegeben worden. Da Eden aus Lexers Klinik Ende 1919²⁾ alles, was auf diesem Gebiete geleistet worden ist, zusammengestellt hat, sei auf seine Arbeit hier verwiesen. Günstige Resultate mit freier Nerven transplantation am Menschen sind bisher sehr spärlich mitgeteilt worden. Eine Anzahl von Beobachtungen hält strenger Kritik nicht Stand. So kommt es, daß selbst Autoren mit großer Erfahrung (Stockey³⁾, Frazier⁴⁾, Lewin u. a.) von freier Nervenüberpflanzung gänzlich abraten und irgendeine Form der seitlichen Pfropfung bevorzugen. Plath gibt sogar den Rat, durch andere Nachoperationen ein besseres Resultat anzustreben und die eingesetzten Stücke wieder zu entfernen.

Zur Ueberbrückung kann man frisches autoplastisches Material verwenden, d. h. Nervenstücke nehmen, die dem Kranken selbst entnommen wurden, z. B. aus dem Cutaneus antibrachii medialis oder aus dem Radialis superficialis oder aus einem Interkostalis. Man hat Teile dieser Nerven als Schaltstücke eingesetzt, und Förster⁵⁾ gelang es, mit dieser Methode unter 17 Fällen 5mal Heilung und 8mal Besserung zu erzielen. Lexer, der in gleicher Weise operierte, konnte nach 20 bzw. 22 Monaten an einem Medianus und einem Ulnaris keine Besserung konstatieren. Wir selbst konnten an einem Ulnaris nach 18 Monaten keine Veränderung finden. Bethe empfahl die Verwendung von Leichennerven. Er sah in 2 Fällen Besserung; Spielmeier konnte 11 Fälle, die nach Bethes Verfahren operiert waren, nachuntersuchen. In einem Fall von Verletzung des Handastes des Medianus mit einer Diastase von 6 cm konnte er nach 4 Monaten Symptome der Wiederherstellung der Leitung nachweisen, funktionell wie elektrisch. In einem zweiten Fall, der von Krecke operiert wurde, fand sich eine Wiederherstellung eines Ulnaris. Bei der Operation waren die beiden Enden des Nerven im medialen Plexusstamm 8 cm voneinander entfernt und wurden durch einen Leichennerven verbunden. Die Funktion wurde völlig wiederhergestellt⁶⁾. Eden erzielte mit dieser

¹⁾ Vortrag in der Berliner Gesellschaft für Chirurgie am 7. II. 1921. — ²⁾ Arch. f. klin. Chir. 112 H. 3, Oktober 1919. — ³⁾ New York state journal of medicine 20 1920 H. 9. — ⁴⁾ Lancet 40 1920 S. 237. — ⁵⁾ D. Zschr. f. Nervhik. 59 S. 118. — ⁶⁾ M. m. W. 1918 S. 1038.

Methode keinen Erfolg. Bielschowsky und Unger, ebenso Ingebrigtsen empfahlen auf Grund von Tierversuchen konserviertes Nervenmaterial. Die Nervenstücke waren in 3%igem Borwasser konserviert. Auf Grund ihrer experimentellen Beobachtungen schlugen sie vor, das Verfahren auch am Menschen anzuwenden. Eden sah in einem Fall, den er so operierte, nach 6 Monaten keinen Erfolg. Auch sonst sind Erfolge mit dieser Methode am Menschen bisher nicht mitgeteilt worden. Wir haben in einem Fall eigener Beobachtung einen positiven Erfolg erzielt.

Der Kranke wurde am 4. IV. 1918 durch Schuß in die linke Schulter verwundet. Einschuß in der vorderen Achsellinie, dicht an der Achselfalte, Ausschuß am äußeren Rande des linken Schulterblatts. Der linke Arm war völlig gelähmt. Patient hatte heftige Schmerzen. Untersuchung am 17. V. 1918: Klagen über sehr lebhaftes Schmerzen in der Hand, Atrophie aller Muskeln der Hand und des Vorderarms, Deltoideus intakt, ebenso Bizeps. Vom Trizeps wirkt nur das Caput longum. Lähmung aller vom Nervus medianus, ulnaris und radialis versorgten Muskeln. Komplette Entartungsreaktion im Gesamtgebiet aller drei Nerven. Ganz schwere Sensibilitätsstörungen im Gebiet des Medianus und Ulnaris; auch im Radialisgebiet ist eine deutliche Sensibilitätsstörung vorhanden, doch anscheinend nicht ganz so komplett wie in den beiden anderen Nerven. Sensibilitätsstörung auch im Cutaneus antibrachii medialis. Haut überall trocken, kalt, zyanotisch. Kein Puls in der Arteria radialis. Die Pulsation der Arterie hört oberhalb des Schußkanals auf. Diagnose: Sehr schwere Verletzung des Radialis, Medianus und Ulnaris im Plexus brachialis in der Achselhöhle mit Verschuß der Arterie.

Operation am 21. V. 1918. Freilegung des Plexus nach Durchtrennung des großen Brustmuskels. Am Ausgang des Plexus sind Radialis, Medianus und Ulnaris weithin total zerstört, von Knochen splitterchen durchsetzt und am Hauptknochen fixiert, sodaß nach Entfernung der Narben große Defekte bleiben: am Radialis 10 cm, am Medianus 10 cm, am Ulnaris 6 cm. Der Radialis insbesondere, der uns hier in erster Linie angeht, ist von der Höhe des Oberarmkopfes hinter der Arterie an schwer verletzt, geht auf dem Latissimusspiegel durch derbe Schwarten hindurch und wird erst jenseits des Latissimus normal. Das ganze vernarbte Stück wird exzidiert. Jeder der genannten Nervendefekte wird durch konservierte Nervenstücke überbrückt. Diese stammten aus dem Plexus brachialis einer Frau, die auf dem Operationstisch gestorben war. Die Stücke waren in 3%iger Borwasserlösung aufbewahrt und etwa 14 Tage alt. Glatte Heilung.

März 1919: Nervenbefund völlig unverändert.

Im September 1919 konstatierte Bielschowsky eine beginnende Besserung im Radialisgebiet, indem er feststellen konnte, daß die Extensoren der Hand zu funktionieren begannen. Das Radialisgebiet war für Berührungs- und Schmerzreize unterempfindlich. Fortdauernde sensible und motorische Lähmung im Ulnaris und Medianus.

Im April 1920 finden wir Extensoren der Hand wirkend, wenn auch mit stark verminderter Kraft. Auch die Abduktion des Daumens ist möglich. Elektrisch komplette Entartungsreaktion, aber keine starke Herabsetzung der Erregbarkeit. Die Zuckung ist nicht sehr träge. Keine Veränderung im Medianus- und Ulnarisgebiet.

Januar 1921. Es sind jetzt alle vom Radialis versorgten Muskeln funktionsfähig. Der Trizeps wirkt in allen seinen Abschnitten deutlich. Der Brachioradialis wirkt mit verminderter Kraft. Extensoren der Hand kräftig, ebenso Extension des Daumens, Abduktion des Daumens und Supinator brevis. Extension der Finger paretisch, aber deutlich möglich. Alle Medianus- und Ulnarismuskeln versagen. Die Sensibilität ist im Radialisgebiet noch deutlich herabgesetzt. Stiche werden als Druck gefühlt. Im Ulnaris- und Medianusgebiet ist die Sensibilität aufgehoben. Die elektrische Untersuchung hat folgendes Resultat: Trizeps in allen Teilen faradisch erregbar. Der Nervus radialis an der Umschlagstelle mit starken faradischen Strömen erregbar, ebenso auch in der Achselhöhle. Alle vom Radialis innervierten Muskeln bei direkter faradischer Reizung erregbar, am besten Brachioradialis und Extensoren der Hand.

Galvanische Untersuchung: Trizeps in allen Teilen blitzartige Zuckungen. Nervus radialis an der Umschlagstelle deutlich erregbar mit annähernd normal starken Strömen. Alle Radialismuskeln antworten mit blitzartiger Zuckung auf die galvanische Reizung. Die Kathode ist stärker als die Anode.

Die faradische Erregbarkeit des Medianus und Ulnaris und der von ihnen versorgten Muskeln ist aufgehoben, ebenso die galvanische Erregbarkeit des Medianus und Ulnaris. Die von diesen beiden Nerven versorgten Muskeln reagieren bei galvanischer Reizung mit mäßig starken Strömen, überall mit träger Zuckung, die aber nicht sehr ausgesprochen langsam ist. Nur in den Interossei ist eine Zuckung nicht zu erzielen. Im Sulcus bicipitalis kleine, verdickte Stelle, die druckschmerzhaft ist, doch strahlt der Schmerz nicht in eine bestimmte Bahn aus. Ulnaris am Condylus internus deutlich fühlbar. Druck erzeugt hier in die Ulnarseite des Handrückens ausstrahlenden Schmerz. Puls in der Arteria radialis sehr schwach fühlbar. Hand zyanotisch, kalt.

Zusammenfassung. 4 Wochen nach einer schweren Verletzung der drei großen Nervenstämme im Plexus brachialis werden große Defekte aller drei Nerven durch konservierte menschliche Nerven ersetzt. Nach 12 Monaten wird zuerst im Radialis eine deutliche Besserung konstatiert, die in typischer Weise zuerst die Extensoren

der Hand betrifft und allmähliche Fortschritte macht. Jetzt, nach 32 Monaten, ist die motorische Funktion des Radialis nahezu völlig wiederhergestellt. Auch die Extensoren der Finger sind wieder leistungsfähig geworden, wenn sie auch noch nicht volle Kraft entwickeln. Die Sensibilität im Radialisgebiet ist gebessert, aber selbst jetzt noch nicht völlig wiederhergestellt. Im Medianus- und Ulnarisgebiet besteht noch fortdauernd eine vollkommene motorische und sensible Lähmung. Auffällig ist nur, daß auch jetzt noch, so lange Zeit nach der Operation, die galvanische Erregbarkeit der Muskeln in überraschend gutem Maße erhalten ist. Es bedarf nur mittelstarker Ströme, kaum stärkerer als auf der gesunden Seite. Die Zuckung ist wohl etwas träge, aber nicht ganz wurmförmig.

Im Radialis ist also durch die Operation eine weitgehende Restitution erzielt worden.

Bei der ganzen Lage des Falles und unter Berücksichtigung der Tatsache, daß bei der hier gewählten Methode sonst noch niemals ein günstiger Erfolg erzielt worden ist, haben wir uns naturgemäß die Frage vorlegen müssen, ob hier nicht irgendein Beobachtungsfehler vorliegt. Wir glauben, diese Frage unbedingt verneinen zu sollen. Daß ein Defekt von der angegebenen Länge im Radialis vorhanden gewesen ist, ist über allen Zweifel sichergestellt. Der Fall ist einer der letzten unter einer Reihe von 50 Plexusverletzungen, die wir gemeinsam beobachtet und operiert haben. Die Orientierung, namentlich an dem narbig veränderten Plexus, ist zunächst gewiß nicht einfach, aber bei steigender Erfahrung gelang sie schließlich doch immer ganz sicher. Ein Irrtum ist hier um so weniger möglich, als auch im Ulnaris und Medianus Defekte von annähernd gleicher Länge vorhanden waren und demnach eine andere Leitung des nervösen Impulses außer über die überbrückten Stellen überhaupt nicht in Frage kommt. Die Restitution im Radialis verlief in allen Einzelheiten in der Art und Weise, wie das bei Radialisnähnen und überhaupt bei Nervenähnen der Fall zu sein pflegt. Bestimmte Muskeln, beim Radialis zuerst wohl immer die Extensoren der Hand, zeigen die erste Wiederkehr der Bewegung. Die Restitution hält auch weiterhin dann einen bestimmten Typus inne. Ganz charakteristisch ist auch die unvollständige Besserung der Sensibilität in dem motorisch fast völlig wiederhergestellten Gebiete. Der Beginn der Restitution hat etwa 1 Jahr auf sich warten lassen. Das ist für den Radialis ja etwas länger als gewöhnlich bei der Naht.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß die Restitution erfolgte, obwohl die Zirkulationsverhältnisse nach Durchschießung der Arterie gewiß nicht eben günstig waren.

Im Medianus und Ulnaris ist eine Besserung der Funktion weder auf motorischem noch auf sensiblem Gebiete eingetreten, obwohl doch unter ganz gleichen Bedingungen operiert wurde. Für diese Divergenz fehlt uns natürlich jedes Verständnis. Dabei ist ein Punkt aber immerhin noch bemerkenswert. Das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit weicht in diesen Nerven insofern von den gewöhnlichen Befunden ab, als die direkte galvanische Erregbarkeit noch jetzt ungewöhnlich gut erhalten ist. Meist ist diese nach so langer Zeit schon sehr stark abgesunken, und es bedarf der Anwendung hoher Stromstärken, um noch irgendwelche Zuckungen zu erzielen. Das läßt uns mit der Möglichkeit rechnen, daß hier auch noch im Medianus- und Ulnarisgebiet Restitution eintreten könnte. Dazu kommt noch eine merkwürdige Angabe, die der Patient selbst macht. Er hat das Gefühl, als ob er auch eine Beugung der Hand und der Finger ausführen könnte, aber immer, wenn er einen Versuch dazu macht, gerät die Hand in Streckstellung. Dergleichen Angaben, als ob die Kranken in der Lage wären, eine Bewegung auszuführen, die ihnen dann doch nicht gelang, haben wir mehrfach dort erhalten, wo es späterhin dann schließlich noch zu einer Restitution gekommen ist, und man wird sich wohl vorstellen müssen, daß unter diesen Bedingungen zentrifugale Reize durch die blockierte Stelle hindurch von der Peripherie her zur Hirnrinde gelangen, die dort die Vorstellung einer Bewegungsmöglichkeit erwecken. Freilich ist auch damit zu rechnen, daß solche zentrifugalen Reize aus der Nervenarbe stammen und in der Art der Empfindungen bei Amputierten falsche Nachrichten über die Zustände in der Peripherie geben. Daß dann jedesmal bei unseren Kranken auf einen solchen Bewegungsimpuls hin nur eine Streckung zustandekam, erklärt sich ohne Schwierigkeit daraus, daß ihm als einzige zentrifugale Leitung nur die Radialisbahn zur Verfügung stand.