Aus dem Israelitischen Asyl in Köln.
**Eine neue Methode der Transplantation
bei Nervendefekten.¹⁾**

Von **Fritz Cahen.**

Praktische Erfahrungen haben uns gelehrt, daß Defekte der Nerven bis zur Ausdehnung von 3 cm sich durch vorsichtiges Isolieren und Vorziehen der Nervenenden schließen lassen. Wird der Substanzverlust größer — nach Lexer bis zu 8 cm — so kann an den Extremitäten durch eine passende Gelenkstellung eine starke Entspannung und Annäherung der gedehnten Nervenstümpfe herbeigeführt werden. Jenseits dieser Grenze ist es auch heute noch trotz aller Fortschritte der plastischen Chirurgie eine schwierige Aufgabe geblieben, die Leitungsfähigkeit eines defekten Nerven wiederherzustellen, und seit langen Jahren ist die Lösung dieser Aufgabe nach den verschiedensten Methoden versucht, aber nicht zum Abschluß gebracht worden.

¹⁾ Nach einer Demonstration in der Vereinigung niederrh.-westf. Chirurgen. März 1914.

Von der Kontinuitätsresektion der Extremitäten (Löbker, Bergmann, Trendelenburg u. a.) führt ein langer, mühsamer Weg zur Abspaltung eines gestielten Lappchens nach Létiévant und Tillmanns und weiterhin zur Ausfüllung des Zwischenraums zwischen den Nervenenden mit fremdem Material, seien es entkalkte Knochenplatten (Vanlair), Seiden- oder Zwirnsfäden (Gluck, Assaky) oder Stücke eines freitransplantierten Blutgefäßes (Lexer, Ramsauer u. a.). Auf diesem Wege sind durch Beobachtungen an Menschen und durch Tierexperimente eine Reihe interessanter physiologischer Tatsachen gefunden worden, ohne daß sie zu einer zuverlässigen Methode für die Praxis geführt hätten. Neue Aussichten eröffnete die Nervenpflanzung, d. h. die Verbindung des peripherischen Stumpfes eines verletzten Nerven mit einem benachbarten unverletzten, die von Deprès zuerst am Menschen durch Einpflanzung des verletzten Medianus in den Ulnaris mit günstigem Erfolg ausgeführt und in der Folge vielfach wiederholt wurde. Am bekanntesten auch in Kreisen, die der praktischen Chirurgie entfernter stehen, sind die Ueberpflanzungen vom Accessorius oder Hypoglossus auf den gelähmten Facialis geworden, eine Operation, von der Davidson 1907 bereits 51 Fälle zusammenstellen konnte. Durch Spitzzy und Henle ist die Technik dieser Transplantation weiter entwickelt worden, und sicherlich hat sie in einer Anzahl von Fällen zu schönen Erfolgen geführt; aber welche Methode man auch in Anwendung zog, ob man den peripherischen Nervenstumpf in einen Schlitz des gesunden bahngebenden Nerven einsetzte, oder ob man durch Abspaltung eines Teiles des gesunden die Verbindung mit dem gelähmten Nerven herstellte, oder ob man endlich den gesunden Nerven völlig durchtrennte und dessen zentrales Ende mit dem ganzen Querschnitt auf den gelähmten aufpflanzte — immer mußte man mit einem mehr oder weniger großen Funktionsausfall des geschädigten gesunden Nerven rechnen. Die Schattenseite des Verfahrens liegt also darin, daß man zu einem großen vorhandenen Leitungsdefekt noch einen neuen hinzufügt, der sich unter Umständen je nach seiner Ausdehnung in der Folge wieder ausgleichen kann.

Die Untersuchungen Stoffels, der nachwies, daß der Nerv aus vielen einzelnen Bündeln besteht, deren jedes einen bestimmten Muskel oder einen bestimmten sensorischen Bezirk versorgt, und daß diese einzelnen Bahnen im Querschnitt des Nerven eine konstante Lage einnehmen, haben die Nervenüberpflanzung auf eine feinere physiologische Grundlage gestellt. Stoffel hat uns den Weg gezeigt, wie man bei der Abspaltung eines Lappens aus den gesunden Nerven wichtige motorische oder sensible Bahnen vermeiden kann; immerhin rechnet auch diese Methode mit einem Ausfall motorischer Bahnen, der allerdings vorher genau bestimmt und begrenzt ist.

Vor ungefähr einem Jahre stand ich vor der Aufgabe, einen großen Defekt des Ulnaris, der bei der Entfernung einer Geschwulst voraussichtlich entstehen würde, zu versorgen. Nach dem heutigen Stand unserer Wissenschaft mußten dabei in erster Linie zwei Methoden in Erwägung gezogen werden: die Einpflanzung des peripherischen Stumpfes des Ulnaris in einen Schlitz des Medianus, in ähnlicher Weise, wie es v. Saar bei einem Neurom des Radialis gemacht und auf dem Orthopädenkongreß 1913 demonstriert hatte, oder nach dem Vorschlag Stoffels die Ueberleitung der aus dem Stamm des Medianus zu isolierenden Bahn für die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis und palmaris longus in den dorsalen Teil des Ulnaris zur Verbindung mit der Bahn für die Mm. interossei. Das erste Verfahren hätte eine Schädigung des unversehrten Medianus herbeigeführt, das zweite hätte sich auf die Wiederherstellung einer einzelnen Leitungsbahn des gelähmten Nerven beschränkt. Ich entschloß mich daher, einen neuen Weg zu betreten, und machte den Versuch, ein Stück eines sensiblen, mit seinem trophischen Zentrum in Verbindung stehenden Nerven — des N. cutaneus antibrachii medialis — zwischen die beiden Enden des durchschnittenen Ulnaris einzuschalten; auf diese Weise sollte eine Leitungsbahn geschaffen werden, entlang der die Fasern des zentralen mit denen des peripherischen Ulnaristumpfes in Verbindung treten könnten. Meine Idee hat sich als fruchtbringend erwiesen; ich habe mit diesem Verfahren in so kurzer Zeit eine Wiederherstellung der motorischen Leitung erzielt, daß der Erfolg in diesem Falle zur Wiederholung und weiteren Ausarbeitung der Methode auffordert. Ein kurzer Auszug aus der Krankengeschichte möge das Vorstehende erläutern.

48jährige Frau bemerkt seit zehn Jahren eine kleine Geschwulst in der Mitte der Innenseite des linken Oberarms. In den letzten Monaten schnelleres Wachstum, ausstrahlende Schmerzen bei Druck auf die Geschwulst, Abstumpfung der Empfindung und Ameisenkriechen in den zwei letzten Fingern, keinerlei motorische Störungen.

Die Untersuchung ergibt einen etwa pflaumengroßen, harten Tumor des Ulnaris. Bei der Operation am 6. September 1913 bietet die Auslösung der Geschwulst keine Schwierigkeiten; zentral und peripherisch wird der Nerv 1 cm von der Geschwulstgrenze entfernt im Gesunden durchschnitten. Trotz ausgiebigen Freilegens des oberen und unteren Nervenendes entsteht ein 10—12 cm großer Defekt, der sich nicht schließen läßt. Es wird daher der N. cutaneus antibrachii medialis vor der V. axillaris lateralwärts vom Ulnaris freipräpariert und in der Höhe des peripherischen Ulnaristumpfes durchtrennt. Alsdann wird das zentrale Ende des Cutaneus mittels perineuraler Naht auf das peripherische Ende des Ulnaris aufgepflanzt und das zentrale Ende des Ulnaris mit einigen Nähten an den Stamm des Cutaneus angelegt. Nach glattem Wundverlauf konnte Patientin nach 14 Tagen aus dem Hospital entlassen werden. — Die mikroskopische Untersuchung des Tumors (Prof. Dietrich) ergab Neurofibrom.

Die anfangs bestehenden typischen Erscheinungen der Ulnarlähmung gingen unter fortgesetzter elektrischer Behandlung auffallend schnell zurück. Schon in der fünften Woche konnte man die Wiederherstellung der Funktion der Interossei bei der Streckung der zweiten und dritten Fingerglieder beobachten. Patientin stellte sich in der Folge nur sehr unregelmäßig zur Behandlung in der Ambulanz vor, da sie in ihrem Geschäft schwer abkömmlich und auffallenderweise in ihren Handbewegungen wenig behindert war.

Am 6. März 1914, sechs Monate nach der Operation, nahm ich mit dem Nervenarzt Dr. Blum folgenden Status auf: Die Sensibilität ist im ganzen Gebiet des N. cutaneus a. m. und des N. ulnaris am Vorderarm und an der Hand erloschen; die Haut des kleinen Fingers ist an einzelnen Stellen oberflächlich verletzt durch Brandwunden. Die Motilitätsstörung ist außerordentlich gering, Bewegungen mit dem Flexor carpi ulnaris und dem Adduktor pollicis werden kräftig ausgeführt. Die zweiten und dritten Fingerglieder können auch bei gebeugtem Grundglied gestreckt werden. Dagegen ist die Spreizung und Schließung der Finger unbeholfen und nur beschränkt ausführbar. Die Muskulatur des Kleinfingerballens erscheint gegenüber der rechten Hand etwas vermindert.

Der Ulnaris ist am Ellbogen und an der peripherischen Reizstelle faradisch erregbar, dagegen nicht vom Oberarm aus; auch der Flexor carpi ulnaris und die Muskeln des Daumenballens reagieren auf faradischen Strom, dagegen nicht die Interossei und die Kleinfingerarmmuskulatur. Die Prüfung mit galvanischem Strom ergab vom Ulnaris aus am Ellbogen rechts K. S. Z. 2 M. A., links K. S. Z. 9 M. A., rechts am Handgelenk K. S. Z. 2 M. A., links am Handgelenk K. S. Z. 1.5 M. A. Von der Muskulatur aus: links Kleinfingerarmmuskulatur A. Z. stärker und träger als K. Z., rechts normal, links I. Interossei A. Z. stärker und träger als K. Z., links II.—IV. Interossei A. Z. träge, K. Z. blitzartig.

In der Folgezeit hat sich die motorische Kraft der Hand noch weiter gebessert. Auch der Ausfall der Sensibilität hat sich sowohl am Vorderarm wie an den Fingern verringert. Das Gefühl an der Ulnarseite des vierten Fingers ist auf der Beugeseite zurückgekehrt. Bei leiser Berührung des kleinen Fingers auf der Beuge- und Streckseite entsteht ein ausstrahlendes Kribbeln nach dem Vorderarm hin.

Ueber die Technik der Operation ist dem Krankenbericht wenig hinzuzufügen. Das Aufsuchen des N. cutaneus macht keine besondere Schwierigkeit, wenn man sich vor Augen hält, daß der Nerv am Oberarm vor der V. axillaris hinzieht und mit der V. basilica oberhalb der Ellbeuge die Faszie durchbricht. Ich habe Wert auf die perineurale Naht zur Vermeidung einer Schädigung der Nervensubstanz gelegt. Die Einschaltung des sensiblen Nerven läßt sich auf verschiedene Art bewirken; ob die oben angewandte Methode mit Durchschneidung des Cutaneus die zweckmäßigste ist, müssen weitere Versuche entscheiden. Jedenfalls hat sich die Restitution des Nerven in unserem Fall mit solcher Schnelligkeit vollzogen, daß ich selbst davon überrascht war. Die Frage, ob die Fasern des sensiblen Nerven mit den Fasern des Ulnaris an dessen Enden in Verbindung getreten sind und einfach als Leitungsbahn für die motorischen Impulse gedient haben, oder ob ein schnelles Auswachsen der motorischen Fasern entlang dem sensiblen Nerv vom zentralen in den peripherischen Stumpf stattgefunden hat, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Der Umstand, daß schon in der fünften Woche die Mm. interossei wieder funktionsfähig wurden, scheint für die erstere Annahme zu sprechen; unaufgeklärt bleibt dabei, warum nur die motorischen, nicht die sensiblen Fasern des Ulnaris durch das Schaltstück hindurch ihre Verbindung wiedergefunden haben. Wie diese Frage auch in Zukunft beantwortet werden mag, die wohlgelungene Operation stellt ein interessantes physiologisches Experiment dar, das die alte, schon von Philippaux und Vulpian angeschnittene Frage, ob Nervenstämmen verschiedener Funktion zentrifugal und zentripetal leiten können,

im modernen Gewande wieder aufrollt. Ich hoffe, weitere Erfahrungen werden meine Beobachtung bestätigen, daß sensible Nerven als Leitungskabel für motorische Impulse dienen können, und dadurch der Nerven transplantation neue, fruchtbringende Gebiete erschließen.

Literatur: Marschand, D. Chir. 1901. — Th. Kölliker, D. Chir. 1890. — v. Recklinghausen, Allg. Pathol. d. Kreislaufs u. d. Ernährung. — Lexer, Allg. Chir. — Braun, Bier, Kümmell, Chir. Operationslehre. — Davidson, Beitr. z. klin. Chir. 55 1907.