Verlag von VEIT & COMP. in Leipzig.

DIE ARTERIOSKLEROSE.

Klinische Studien

von

J. G. Edgren,

a. o. Professor der klinischen Medicin am Karolinischen Medico-chirurgischen Institut zu Stockholm.

Mit zweiundzwanzig Pulskurven.

gr. 8. 1898. geh. 8 ℳ 60 ₰.

„Wir können Edgren's fleißige, höchst bedeutende Arbeit nicht allein den inneren Ärzten, sondern auch den Chirurgen und Spezialisten (Kinderärzte vielleicht ausgenommen) auf das angelegentlichste empfehlen. Nur eine frühzeitige Erkennung der an den Arterien vor sich gehenden sklerotischen Veränderungen wird die nötigen Handhaben zur prophylaktischen Behandlung, sowie zur Therapie der früheren Stadien abgegeben und verhängnisvolle Fehler vermeiden lassen." *Deutsche Medicinalzeitung 1899.*

DIE

PROGRESSIVE PERNICIÖSE ANÄMIE.

Eine klinische und kritische Untersuchung

von

Dr. Hermann Eichhorst,

o. ö. Professor der Medizin an der Universität Zürich.

Mit 3 lithographirten Tafeln und mehreren Holzschnitten.

gr. 8. geh. 10 ℳ.

GRUNDRISS DER TOXIKOLOGIE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DER KLINISCHEN THERAPIE.

Für Studierende und Aerzte, Medicinal- und Verwaltungsbeamte.

Von

Dr. Heinrich Kionka,

Professor der Pharmakologie an der Universität Jena.

Mit einer Spektraltafel.

gr. 8. 1901. geh. 11 ℳ, geb. in Ganzleinen 12 ℳ.

„Der vorliegende Grundriß stellt ein Mittelding zwischen den kleinen Kompendien der Toxikologie und den grossen Handbüchern dar. . . . Auf 560 Seiten handelt der durch zahlreiche Arbeiten bekannte Verf. das ganze Gebiet der Toxikologie ab, und zwar in einer Form, die den speciellen Bedürfnissen der Praxis möglichst nahe kommt. . . . Gerade dieser Umstand macht das Buch hervorragend brauchbar. Die glatte Art der Diction läßt die Lektüre desselben dazu noch besonders brauchbar erscheinen. Deshalb zweifeln wir nicht, daß es bei Aerzten und Studenten eine vollkommene Aufnahme und eine große Verbreitung finden wird."

Dr. Strauss in „Fortschritte der Medicin". 1901. Nr. 25.

DIE

SEHNENÜBERPFLANZUNG

UND IHRE VERWERTUNG

IN DER

BEHANDLUNG DER LÄHMUNGEN

VON

DR. MED. OSCAR VULPIUS,
PRIVATDOZENTEN DER CHIRURGIE AN DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG.

MIT ZAHLREICHEN FIGUREN UND ABBILDUNGEN IM TEXT.

LEIPZIG
VERLAG VON VEIT & COMP.
1902

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Vorwort.

Man pflegt wohl zu sagen, daß eine Erfindung um so besser und aussichtsreicher sei, je näher am Wege sie gelegen habe.

Wenn diese Ansicht zutreffend ist, so muß man der Sehnenüberpflanzung von vornherein ein günstiges Horoskop stellen.

Muß man sich doch wahrhaft wundern, daß der Gedanke einer solchen Operation erst in den letzten Jahrzehnten des abgelaufenen Jahrhunderts aufgetaucht, in ganz vereinzelten Fällen in die That umgesetzt worden ist.

Und fast noch erstaunlicher ist es, daß die neue Idee nicht gleich von allen Seiten aufgegriffen wurde, daß sie vielmehr jetzt erst anfängt in ihrer Bedeutung und Tragweite richtig erkannt zu werden und in der Praxis Früchte zu tragen.

Als mir im Beginn meiner selbständigen Thätigkeit ein paralytischer Spitzfuß in die Hände kam, entschloß ich mich, mehr aus Neugier als in richtiger Wertschätzung der mir ausschließlich bekannten ersten Mitteilungen von Franke, eine Sehnenüberpflanzung zu machen.

Die Umstände lagen sehr günstig, der Erfolg war tadellos. So erwachte mein Interesse für die Methode, und, wie es so zu gehen pflegt, mit dem Interesse mehrte sich auch das geeignet erscheinende Krankenmaterial. Die Zahl meiner Operationen stieg rasch an und mit ihr meine Vorliebe für das Verfahren.

Nachdem ich an einem Vierteltausend eigener Beobachtungen genügend zu lernen Gelegenheit gehabt hatte, schien

es mir eine Art von Dankespflicht, meine Erfahrungen zu sammeln, zu ordnen, in übersichtlicher Form zu vereinigen mit den von Jahr zu Jahr zahlreicher werdenden Publikationen über das Thema, die vielerorts in der Litteratur zerstreut und verteilt sind, und so eine Monographie herzustellen.

Möge diese erste zusammenfassende Darstellung der Sehnenüberpflanzung, ihrer Geschichte, ihrer Indikationen und Technik, ihrer Resultate im allgemeinen wie auf den verschiedenen für sie in Betracht kommenden Krankheitsgebieten dazu beitragen, das Ansehen der Methode zu befestigen, ihre Ausbreitung und ihre Weiterentwickelung zu fördern.

Heidelberg, im Juni 1902.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Vorwort III

I. Allgemeiner Teil.

Erstes Kapitel. Die Geschichte der Sehnenüberpflanzung . . 1
Zweites Kapitel. Die Indikationen der Sehnenüberpflanzung . 12
Drittes Kapitel. Die Technik 26
Viertes Kapitel. Die Resultate 77

II. Spezieller Teil.

Einleitung 95
Erstes Kapitel. Die Sehnenüberpflanzung bei peripherer Lähmung 96
A. Untere Extremität 97
1. Lähmung durch Sehnenverlust 97
2. Lähmung der peripheren Nervenstämme 100
a) Kontinuitätstrennung der Nerven 100
b) Degeneration der Nerven durch Überdehnung . . . 102
c) Degeneration der Nerven durch Quetschung 103
d) Neuritische Entartung der Nerven 105
B. Obere Extremität 107
1. Lähmung durch Sehnenverlust 107
a) Extensoren der Finger und des Daumens 107
b) Flexoren des Daumens und der Finger 111
2. Traumatische Lähmung der Armnervenstämme 115
Zweites Kapitel. Die Sehnenüberpflanzung bei der spinalen Kinderlähmung 121
a) Der spinal gelähmte Unterschenkel. Einleitung, Technik, Operationspläne 122
1. Der paralytische Spitzfuß 143
2. Der paralytische Klumpfuß 145
3. Der paralytische Plattfuß 152

Seite
4. Das schlotternde Sprunggelenk 155
5. Der paralytische Hackenfuß 157
b) Der spinal gelähmte Oberschenkel 171
c) Spinale Lähmung an Hand und Vorderarm 187
d) Spinale Lähmung des Oberarmes 195
Drittes Kapitel. Die Sehnenüberpflanzung bei spastischer Lähmung 197
A. Die spastische Hemiplegie 197
1. Die cerebrale Kinderlähmung 197
a) Überpflanzungen am Unterschenkel 198
b) Überpflanzung am Oberschenkel 201
c) Überpflanzung am Vorderarm 202
d) Überpflanzung an der Hand 209
2. Die apoplektische Hemiplegie 210
B. Die spastische Diplegie 213
Viertes Kapitel. Die Sehnenüberpflanzung bei arthrogener Kniekontraktur 225
Fünftes Kapitel. Die Sehnenüberpflanzung beim angeborenen Klumpfuß 230
Sechstes Kapitel. Varia 234
Litteraturverzeichnis 238

I. Allgemeiner Teil.

Erstes Kapitel.

Die Geschichte der Sehnenüberpflanzung.

Unzweifelhaft ist die operative Verbindung einer Sehne mit einer benachbarten lange schon geübt worden, bewußt und noch weit häufiger unbewußt, bevor das Verfahren zur Methode erhoben, studiert und gewürdigt wurde.

Wenn durch eine schwere Verletzung eine große Zahl der Sehnen am Vorderarm durchtrennt ist, so kann es gar leicht passieren, daß bei der Naht periphere und zentrale Stümpfe verwechselt und verkehrt vereinigt werden. Während der verhältnismäßig langen Dauer der Rekonvaleszenz nach solchem Trauma kann unbemerkt die funktionelle Anpassung des Innervationsapparates an die neuen Verhältnisse an der Peripherie stattfinden, der bei der Operation unbeabsichtigt untergelaufene Fehler bleibt also unerkannt. Käme diese Anpassung nicht zu stande, würde sich vielmehr die Verwechselung längere Zeit fühlbar machen, so wäre man wohl weit früher schon auf den Gedanken gekommen, diese Möglichkeit der operativen Vereinigung benachbarter Sehnen bei umschriebenen Lähmungen zu verwerten.

Immerhin ist diese Idee nicht so jung, wie bisher angenommen wurde. Schon 1770 hat Missa eine Sehnenanastomose ausgeführt. In einem Falle, bei welchem die Wiedervereinigung der durchtrennten Sehne unmöglich schien, nähte er das zentrale Ende derselben an eine Nachbarsehne. Er wollte also nicht die verloren gegangene Funktion wieder herstellen, sondern er verwertete den nutzlos brachliegenden Muskel zur

Stärkung eines gesunden Nachbars. Seine Operation, von CHAMPION wiederholt, kommt der Transplantation in unserem Sinne nahe, ohne indessen eine solche zu sein.

Im Jahre 1869 hat dann TILLAUX die erste typische Überpflanzungsoperation bei traumatischem Funktionsverlust ausgeführt, ihm folgte DUPLAY 1876.

Ersterer nähte die peripheren Enden der durchschnittenen Extensorensehnen des 4. und 5. Fingers an die entsprechende Sehne des Mittelfingers. DUPLAY aber heilte eine Kranke von der Flexionsstellung des Daumens, die durch subkutane Ruptur des Musc. extens. pollic. long. entstanden war. Er führte den peripheren Stumpf dieses Muskels durch einen knopflochartigen Einschnitt des Musc. extens. carp. rad. und befestigte ihn mit einer Metallsutur. Das in beiden Fällen sehr gute Resultat scheint indes nicht genügend bekannt geworden zu sein. Denn NICOLADONI, dem allgemein die Erfindung der Sehnenüberpflanzung zugeschrieben wird, glaubte in der That, daß er als erster 1880 die Operation ausgeführt habe. Sein großes Verdienst bedarf aber nur der Einschränkung, daß bei traumatischen Fällen schon vor ihm die Transplantation erdacht und verwirklicht worden ist. NICOLADONI ist unbestreitbar der erste, welcher das Verfahren für spinale Lähmungen ersonnen und mit Erfolg durchgeführt hat. Für die Orthopädie bleibt er der Erfinder einer der segensreichsten Methoden, über welche wir heute verfügen. Es ist fast unbegreiflich, daß die von NICOLADONI 1881 publizierte Idee nicht von der Orthopädie mit Begeisterung aufgenommen wurde. Es war wohl ein unglücklicher Zufall, daß NICOLADONI als erstes und einziges Objekt seiner Versuche den paralytischen Hackenfuß wählte. Denn gerade der Ersatz des mächtigen und viel beanspruchten Triceps surae ist eine schwierige Aufgabe, der nur eine ausgiebige und technisch vollkommene Überpflanzung unter günstigen Umständen ganz gerecht werden kann. NICOLADONI schnitt beide Peronei am Knöchel ab, vernähte sie mit der Achillessehne, welch letzterer er einen Zipfel entnahm, um ihn seinerseits an die Peronei zu befestigen.

Der Erfolg schien zunächst ein erfreulicher zu sein, es wurde aktive Plantarflexion möglich. Aber allmählich trat wohl eine Dehnung der Narben ein; HACKER berichtete 1886, daß der Fall sich nachträglich wieder verschlechtert habe, und ähnliche Beobachtungen machte MAYDL zu gleicher Zeit an drei analog operierten Patienten der ALBERT'schen Klinik.

Hätte NICOLADONI seine erste Operation an einem leichter zu ersetzenden Muskel ausgeführt, dann würde die Methode weit rascher ihren Siegeslauf angetreten haben. So aber ermutigten die mitgeteilten Mißerfolge zunächst keinen Chirurgen zur Wiederholung des Verfahrens. Ja NICOLADONI selber hat über weitere eigene Versuche und Erfahrungen nichts mehr berichtet. Erst in der jüngsten Zeit kam er wieder auf die Transplantation zurück, er schlug zur Behandlung schwerer Plattfüße eine Verstärkung des Tibialis posticus durch Überpflanzung vor.

Ziemlich zu gleicher Zeit, zu der NICOLADONI am Menschen seine ersten Überpflanzungsversuche anstellte, experimentierte GLUCK am Tier über Muskel- und Sehnenüberpflanzung, allerdings in dem Sinne der Kontinuitätswiederherstellung einer einzelnen durchtrennten Sehne durch Interposition einer anderwärts geholten Sehne.

Auf weitere Versuche von GLUCK behufs Ausfüllung von Sehnendefekten kommen wir in anderem Zusammenhang später zu sprechen.

Seine Experimente sind danach angethan, selbst bezüglich des Ersatzes von Muskelgewebe kühne Hoffnungen zu erwecken, und ein von SALVIA 1884 ausgeführter analoger Versuch freier Muskeltransplantation fiel ebenfalls positiv aus.

RYDYGIER schilderte 1898 experimentelle Transplantation gestielter Muskellappen, die, zum Teil allerdings nur, ein günstiges Resultat gaben. Noch weniger Erfreuliches berichtete CAPURRO 1900 über seine zahlreichen Plastikversuche mit quergestreiften Muskeln.

Den Heilungsprozess an verschiedenartig überpflanzten Sehnen studierte neuestens HOFFA.

Wir werden uns mit diesen Experimenten und ihrer Bedeutung für unsere Operation in einem folgenden Kapitel eingehender befassen.

Wie vorhin gesagt, dauerte es lange, bis NICOLADONI Nachfolger fand. Außer von PARTSCH, den 1888 ein Trauma zur Überpflanzung veranlaßte, hören wir in den achtziger Jahren von ähnlichen Eingriffen nur durch ROERSCH über einen Versuch von WINIWARTER, den gelähmten Deltoides durch den nach außen umgeklappten Pectoralis zu ersetzen.

In der ersten Auflage seines Lehrbuches der orthopädischen Chirurgie 1891 erwähnt HOFFA das Verfahren nur kurz mit dem Hinzufügen, daß er es „für ausbildungsfähig hält". Eigene Erfahrungen besaß er nicht und beschäftigte sich auch in den nächsten Jahren nicht mit dieser Aufgabe.

Im folgenden Jahre veröffentlichte PARRISH „eine neue Operation bei paralytischem Plattfuß", bestehend in der seitlichen Vernähung der angefrischten Sehnen des gelähmten Tibialis anticus und des gesunden Extensor hallucis. Er war überzeugt von der Originalität seiner Idee und verteidigte seine Priorität noch 1896 energisch gegen MILLIKEN. Letzterer beschrieb nämlich 1895 eine ganz ähnliche Operation beim Lähmungsplattfuß, er vereinigte einen abgespaltenen Zipfel des Extens. halluc. long. mit einem ihm entgegengeführten Teil des Tib. anticus. Zunächst hielt auch er sich für den Erfinder des Verfahrens, das er 1896 bereits 14mal angewendet hatte. Als aber PARRISH ihn angriff mit der Behauptung, MILLIKEN habe ihn wissentlich nachgeahmt, ohne ihn zu nennen, da wies letzterer nicht nur auf die allerdings wenig erheblichen technischen Unterschiede ihres Vorgehens hin, sondern auf die NICOLADONI und WINKELMANN gebührende Priorität.

Letzterer hatte 1894 die Zahl der „Erfinder" vermehrt, er hatte behufs Heilung eines paralytischen Spitzklumpfußes die gesunde Achillessehne halbiert und den einen Teil mit dem vorher durchtrennten gelähmten Peroneus longus vernäht.

Er war vorsichtig genug gewesen, sich nicht die Priorität dieser Operation zuzuschreiben, die ihm zu naheliegend schien, um nicht schon geübt worden zu sein. Wohl aber war er durchaus selbständig auf die gleiche Idee gekommen wie die Operateure, von denen bereits berichtet wurde.

Unter den 14 von MILLIKEN mitgeteilten Operationen befanden sich außer einer Überpflanzung des Deltoides auf den paralytischen Triceps zwei, welche den Ersatz des gelähmten Quadriceps durch den Sartorius bezweckten. Er hat also derartige Versuche vor LANGE und mir bereits angestellt.

Nachzutragen ist aus dem Jahre 1893, daß PHELPS einen Hackenfuß durch Einnähen des Flex. digit. und des Tib. post. in die verkürzte Achillessehne, PHOCAS einen paralytischen Klumpfuß mit Sehnenüberpflanzung operierte. Letzterer erkannte die Überlegenheit der Methode über die Arthrodese an, er sagt: „La transplantation me parait viser plus haut que l'arthrodèse et corriger la difformité dans son principe."

In seinen 1895 erschienenen „Leçons cliniques de chirurgie orthopédique" erwähnt er das Verfahren trotzdem nur kurz und berichtet nichts über den Enderfolg bei seinem Patienten.

DROBNIK gebührt das große Verdienst, bei uns von neuem die Aufmerksamkeit auf die Sehnentransplantation gelenkt zu haben. Seine ersten Mitteilungen, 1892 bis 1895, erschienen freilich in polnischer Sprache und blieben wenig bekannt. Aber 1896 veröffentlichte er eine größere Arbeit in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie auf Grund seiner Erfahrungen an 16 Patienten. Während er früher auch der Ansicht gewesen war, eine neue Methode ersonnen zu haben, schickte er 1896 seiner Arbeit bereits einige historische Daten aus der Litteratur voraus.

Vor allem unterschied er klar und deutlich die völlige Überpflanzung einer Sehne als Funktionsübertragung von der partiellen Transplantation eines Sehnenzipfels, der Funktionsteilung.

Neben Berichten über einzelne Operationen von KRYNSKI, LIPBURGER, GHILLINI und FORGUE wurde eine Mitteilung von FRANKE im Jahre 1895 gemacht. Ihn hatten die wenigen Erfahrungen, die er damals gesammelt hatte, bereits zum warmen Fürsprecher der Methode gemacht, der er durch wiederholte Publikationen und Demonstrationen vermehrte Geltung zu verschaffen suchte. Schon zu jener Zeit erklärte er die Sehnenüberpflanzung als das „Normalverfahren" beim paralytischen Klumpfuß, 3 Jahre später als „den größten Fortschritt auf dem Gebiet der operativen Orthopädie seit STROMEYER's Tenotomie".

Und ebenfalls 1898, als er seine analogen Operationsversuche an der oberen Extremität publizierte, äußerte er sich voll freudiger Begeisterung: „Es giebt keine unheilbare Radialislähmung mehr." Die erste Mitteilung von FRANKE und die von WINKELMANN regten mich an, das Verfahren nachzuprüfen. Und gleich der erste Fall war ein besonders günstiger, indem nur der Tibialis anticus fehlte und sich leicht und vollkommen durch den hypertrophischen Großzehenstrecker ersetzen ließ. 1897 beschrieb ich einige meiner Fälle, und als deren Zahl sich mehrte, folgte eine eingehendere Darstellung des Verfahrens, eine Besprechung der verschiedenen Verpflanzungsmöglichkeiten, die sich in aufsteigende, absteigende und beiderseitige trennen ließen. 1899 konnte dem Chirurgenkongress schon ein Material von 80 Operationen vorgelegt werden, ein Referat über das gleiche Thema auf dem Pariser internationalen medizinischen Kongreß 1900 bezog sich auf 160 eigene Fälle und das seitdem abgelaufene Jahr vermehrte diese Zahl um weitere 90.

Inzwischen hatte auch das Ausland die Methode aufgegriffen oder richtiger wohl nacherfunden. GOLDTHWAIT teilte mit PARRISH und MILLIKEN das Schicksal, sich anfänglich für den Erfinder zu halten, ein Irrtum, den er bald richtigstellte. Schon 1895 zeigte er einen durch Transplantation hergestellten Quadriceps, 1897 konnte er schon eine Reihe solcher Operationen vorführen. Und im selben Jahre giebt GIBNEY kurz

an, daß er an 56 Patienten bereits 78 Überpflanzungen gemacht habe.

In Frankreich veröffentlichte außer PIÉCHAUD im Jahre 1897 namentlich ROCHET vier höchst interessante Operationen am Vorderarm bei verschiedenartigen Lähmungszuständen der Hand.

In Deutschland zeigte eine Reihe von Arbeiten des Jahres 1898, daß das Interesse für die Operation im Wachsen war. Es liegen Mitteilungen vor aus der Rostocker chirurgischen Klinik von DÖRFLER, aus der Bonner Klinik von GOERGENS, ferner von LAUENSTEIN und namentlich WINKLER aus Greifswald, wo HELFERICH sich „nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zu den warmen Anhängern dieser neuen operativen Behandlungsmethode“ stellte. In der That hat sich die Operation an der HELFERICH'schen Klinik auch in Kiel einen festen Platz erobert, wie der 1900 von GERULANOS stammende Bericht zeigt.

Im gleichen Jahre (1898) erschien die erste Publikation von LANGE, der dann 1899 und 1900 insbesondere die periostale Methode der Transplantation übte und empfahl, bei welcher die gesunde Sehne nicht mit der gelähmten Sehne, sondern direkt mit dem Periost an einer für die zu erzielende Funktion günstig scheinenden Stelle vernäht wird. Hinsichtlich dieser modifizierten Technik hatte er allerdings Vorgänger, DROBNIK operierte schon 1896 in dieser Weise, 2 Jahre vorher hatte ULLMANN behufs Heilung des Hallux valgus 1894 eine Insertionsverlagerung des Flexor halluc. long. bezw. eine Verbindung desselben mit dem Extens. halluc. long. empfohlen. WEID modifizierte 1897 das Verfahren, indem er in der gleichen Absicht die Insertion des Extens. halluc. änderte, der Sehne durch periostale Vernähung an der medialen Seite der Phalanx eine zweckmäßigere Zugrichtung verschaffte.

Auch im Jahre 1898 beteiligte sich das Ausland rege an dem Studium unserer Operation. Der Holländer TILANUS beschrieb sieben eigene Fälle von „Peestransplantatie“ mit einigen Modifikationen, EVE in London vier Fälle. Frankreich verdankt

eine Darstellung des Verfahrens PÉRAIRE, der 1900 nochmals über ein Dutzend Operationen referierte, ferner VIDAL eine von ROCHET inspirierte These, vor allem aber Madame ZINAIDE PHILIPPOFF eine sehr fleißige und eingehende Arbeit: „De la valeur des transplantations musculo-tendineuses dans le traitement du pied bot paralytique.“ Sie unterscheidet die Methode NICOLADONI, — ein ganzer Muskel wird überpflanzt —, die Methode DROBNIK, — ein Teil des Muskels wird überpflanzt —, die Methode PARRISH, — zwei Sehnen werden durch seitliche Anfrischung vereinigt —, die Methode MILLIKEN, — es findet beiderseitiger Austausch von Sehnenteilen statt.

Das Jahr 1898 ist endlich insofern für die Weiterentwickelung der Operation von Bedeutung, weil jetzt erstmals zu den bisher gekannten Indikationen des Funktionsverlustes durch Trauma und Poliomyelitis die weitere der spastischen Lähmung hinzukam. EULENBURG, der das Verfahren als „eminent physiologischen Eingriff“ bezeichnet, operierte einen Fall von LITTLE'scher Krankheit mit schönem Erfolge, ihm folgte 1899 WALLERSTEIN und ich mit der Operation der cerebralen Kinderlähmung, der apoplektischen Hemiplegie, PÉRAIRE 1900. Ferner operierte HEUSNER und ich noch 1898 bei kongenitalem Klumpfuß, wodurch ich zu interessanten Ergebnissen bezüglich der Ätiologie dieser Deformität kam. Im gleichen Jahre hatte ich weiter Gelegenheit, bei einer Dystrophie eine Uberpflanzung zu versuchen, so daß ich 1899 das bereits ziemlich ausgedehnte Indikationsgebiet zusammenfassend zu besprechen unternehmen konnte.

In eben diesem Jahre veröffentlichten GOCHT und dann HOFFA selber ihre gemeinsam gemachten günstigen Erfahrungen bei schlaffen und spastischen Lähmungen. HOFFA wollte die Terminologie der verschiedenen Methoden geändert haben, indem er die absteigende Überpflanzung die aktive, die aufsteigende die passive, die beiderseitige die aktiv-passive nannte. In das Jahr 1899 fällt weiter ein Bericht von LUDWIG über die Operation aus der Breslauer Klinik von v. MIKULICZ, eine

kurze Mitteilung von MERKEL-Nürnberg, der durch Tuberkulose zerstörte Sehnen erfolgreich durch Transplantation ersetzte.

Auch in Italien beschäftigte man sich nunmehr mit der Methode, die von CODIVILLA an dem großen orthopädischen Institut Rizzoli bei Bologna mit Eifer aufgenommen und an dem bedeutenden Krankenmaterial geübt wurde. Schon im ersten Jahre, 1899, führte CODIVILLA, wie SANGIORGI berichtet, 48 Operationen aus, die Zahl derselben ist nach einer jüngsten Mitteilung auf über 100 gestiegen.

In England überpflanzte TUBBY wiederholt am Arm.

Im Jahre 1900 machte LANGE Mitteilungen über seine Versuche zur Bildung eines neuen Quadriceps.

Die Überpflanzung auf diesen Muskel war bis dahin nur selten, allerdings nicht durchweg mit dem Mißerfolg unternommen worden, wie LANGE glaubt. Er bemühte sich, seine periostale Methode auch hier zur Anwendung zu bringen und von der Beugeseite des Oberschenkels geholte Muskeln an der Tuberositas tibiae zu befestigen. Da hierfür die Sehnen zu kurz waren, so verlängerte er dieselben durch Einflechten langer Seidenfäden und machte über deren Einheilung interessante und höchst erfreuliche Beobachtungen. Schon 1884 und an größerem Material 1892 hatte GLUCK demonstriert, wie er phlegmonös exfoliierte Sehnen durch Bündel Catgutfäden erfolgreich zu ersetzen vermochte. Und 1896 zeigte auch KÜMMELL das überzeugende Präparat einer derart künstlich aus Seide gebildeten Sehne. Indessen sind die LANGE'schen Seidensehnen, über welche dieser 1901 referierte, zum Teil sehr viel länger ausgefallen und es ist erstaunlich, daß dieselben nicht nur einheilten und funktionierten, sondern von neugebildetem sehnenartigem Gewebe umhüllt wurden. LANGE hat als erster künstliche Sehnen bei nicht traumatischen Lähmungen angewendet.

Ein ähnlicher Ersatz glückte JOCHNER 1901 am Vorderarm. Wie vollkommenes aber auch hier die gewöhnliche Überpflanzung zu leisten vermag, beweist der von MÜLLER 1900 referierte Fall einer alten Radialislähmung.

Im gleichen Jahre berichtete KNOOP über die Anwendung der Operation an der KRASKE'schen Klinik in Freiburg, HOFFA ausführlicher über seine Erfahrungen an unterer wie oberer Extremität unter Aufstellung eines Schemas für den Operationsplan bei verschiedenartig lokalisierten Lähmungen.

Außer einem kasuistischen Beitrag von KRAUSE brachte das Jahr 1900 noch einen Vortrag von KUNIK, der allerdings erst 1901 veröffentlicht worden ist. Er giebt Rechenschaft über die von FRIEDRICH am Chirurgisch-poliklinischen Institut Leipzig gesammelten Erfahrungen, die er dahin zusammenfaßt, „daß die Sehnenüberpflanzung ein souveränes Hilfsmittel in der Behandlung veralteter Lähmungen darstellt, daß dies früher der Therapie so unzugängliche Gebiet jetzt überaus dankbar ist, und daß die Zahl der wirklich aussichtslosen Fälle bei ausgiebiger Anwendung des Verfahrens auf ein Minimum sinken wird."

Auch in dem DAVID'schen „Grundriß der orthopädischen Chirurgie" 1900 und im LÜNING-SCHULTHESS'schen „Atlas und Grundriß der orthopädischen Chirurgie" 1901 wird die Operation im allgemeinen und speziellen Teil eingehend berücksichtigt.

FRANK berichtete ebenfalls 1900 über BARDENHEUER's Versuch, bei paralytischem Plattfuß durch Kombination der Überpflanzung mit Verkürzung von Bändern und Gelenkkapsel ihre Wirksamkeit zu erhöhen.

In Amerika rief ein Vortrag von TOWNSEND in New-York 1900 über Transplantation von Beugesehnen auf die Streckseite des Vorderarmes durch das Spatium interosseum hindurch eine lebhafte Diskussion hervor.

Im Jahre 1901 wurde der Indikationskreis unserer Operation erweitert durch den von HEUSNER bereits erprobten, von BRUNS publizierten Vorschlag, die Überpflanzung der Beuger am Oberschenkel auf den Quadriceps zu benützen behufs Streckung hartnäckiger Kniegelenkskontrakturen. Und noch jüngstens konnte HEUSNER auf dem Chirurgenkongreß 1902 über mehrere derart erzielte Dauerresultate berichten.

In Ungarn versuchte GÖNCZY VON BISTE 1901 erstmals das Verfahren, veranlaßt durch eine Radialislähmung, und erzielte einen sehr schönen Erfolg.

In Frankreich schrieb im gleichen Jahre SUDAKA, ein Schüler des früher genannten PÉRAIRE, eine These „De l'anastomose musculo-tendineuse dans le traitement de certains pieds bots paralytiques" und empfahl die Methode dringend zu ausgedehnterer Anwendung in Frankreich, wo sie noch nicht genügend gekannt und gewürdigt sei. Eine Monographie von ARCHANGELSKAYA brachte neun Operationen, die ROUX in Lausanne ausgeführt hat.

Von englischen Autoren des nämlichen Jahres sind zu nennen TUBBY und WHITE, die ihre im ganzen günstigen Erfahrungen niederlegen. Der Amerikaner WHITMAN empfahl die Kombination von Überpflanzung und Talusexstirpation beim paralytischen Calcaneo-valgus.

Der allerjüngsten Zeit endlich gehören einige deutsche Publikationen an von REICHARD, der an dem Material des Krüppelheimes Cracau vielfach zu operieren Gelegenheit hatte, von KRAUSE, der das Dauerresultat seiner schon früher erwähnten Quadricepsüberpflanzung ausführlich darstellt, von HEUSNER und NICOLADONI, deren neueste Mitteilungen oben schon angeführt wurden. In der vierten Auflage des HOFFA'schen Lehrbuches ist die Sehnenüberpflanzung im allgemeinen wie im speziellen Teil vielfach genannt, beschrieben und eingehend gewürdigt.

In Frankreich gab LE ROY DES BARRES eine sehr sorgfältige Monographie über „l'anastomose musculo-tendineuse dans le pied bot paralytique."

Erwähnt seien schließlich noch der jüngsten Zeit angehörende Versuche, welche die der Sehnenüberpflanzung zu Grunde liegende Idee an den peripheren Nerven verwirklichen wollen — ich meine die in den letzten Jahren von FAURE, GUNN, MANASSE, NEUGEBAUER, KENNEDY und SICK ausgeführte Nervenpfropfung und Nervenkreuzung, deren Erfolge freilich um eben so viel hinter denjenigen der Muskelüberpflanzung zurückbleiben

dürften, als die Heilungsaussichten der Nervennaht geringer sind als die der Sehnennaht.

Im ganzen ergiebt sich aus dem vorstehenden historischen Überblick, daß die Sehnenüberpflanzung nur recht langsam ihr Bürgerrecht in der operativen Orthopädie erwerben konnte. Um so sicherer aber wird sie es behaupten, nachdem nicht die optimistische Beurteilung und Empfehlung von seiten eines einzelnen Operateurs, sondern die vielerorts gesammelte Erfahrung die Methode zu Ansehen gebracht hat.

Merkwürdig aber ist es zu sehen, wie die anscheinend so naheliegende Idee dieses Verfahrens jahrhundertelang nicht ergriffen wurde, um dann innerhalb der kurzen Spanne weniger Jahre von einer ganzen Reihe von Operateuren unabhängig voneinander verwirklicht zu werden.

Wohl ist für unsere Operation die Zeit nun endgültig vorüber, in der sie als „curiosité opératoire mehr denn als wirkliche Methode“ aufgefaßt wurde, als welche Bakradzé noch 1898 dieselbe charakterisierte. Die Erfolge haben gezeigt, daß sie mehr leistet als „deshabiller Pierre, pour revêtir Paul,“ wie Rochard 1890 sich ebenso witzig als unzutreffend ausdrückte.

Jetzt aber gilt es, das bereits vorliegende umfangreiche Material nach allen Richtungen zu studieren, zu sichten und zu ordnen, um ein klares Urteil über die Technik, über die Indikationen, über die Resultate gewinnen und aussprechen zu können, um eine zuverlässige Richtschnur für das weitere Arbeiten auf dem so immens wichtigen Gebiete der Lähmungstherapie zu bekommen.

Zweites Kapitel.

Die Indikationen der Sehnenüberpflanzung.

Indem wir uns im folgenden bemühen, ein möglichst vollständiges Bild von dem ursprünglich eng begrenzten, aber rasch gewachsenen Indikationsgebiete unserer Operation zu geben,

dürften, als die Heilungsaussichten der Nervennaht geringer sind als die der Sehnennaht.

Im ganzen ergiebt sich aus dem vorstehenden historischen Überblick, daß die Sehnenüberpflanzung nur recht langsam ihr Bürgerrecht in der operativen Orthopädie erwerben konnte. Um so sicherer aber wird sie es behaupten, nachdem nicht die optimistische Beurteilung und Empfehlung von seiten eines einzelnen Operateurs, sondern die vielerorts gesammelte Erfahrung die Methode zu Ansehen gebracht hat.

Merkwürdig aber ist es zu sehen, wie die anscheinend so naheliegende Idee dieses Verfahrens jahrhundertelang nicht ergriffen wurde, um dann innerhalb der kurzen Spanne weniger Jahre von einer ganzen Reihe von Operateuren unabhängig voneinander verwirklicht zu werden.

Wohl ist für unsere Operation die Zeit nun endgültig vorüber, in der sie als „curiosité opératoire mehr denn als wirkliche Methode“ aufgefaßt wurde, als welche Bakradzé noch 1898 dieselbe charakterisierte. Die Erfolge haben gezeigt, daß sie mehr leistet als „deshabiller Pierre, pour revêtir Paul,“ wie Rochard 1890 sich ebenso witzig als unzutreffend ausdrückte.

Jetzt aber gilt es, das bereits vorliegende umfangreiche Material nach allen Richtungen zu studieren, zu sichten und zu ordnen, um ein klares Urteil über die Technik, über die Indikationen, über die Resultate gewinnen und aussprechen zu können, um eine zuverlässige Richtschnur für das weitere Arbeiten auf dem so immens wichtigen Gebiete der Lähmungstherapie zu bekommen.

Zweites Kapitel.

Die Indikationen der Sehnenüberpflanzung.

Indem wir uns im folgenden bemühen, ein möglichst vollständiges Bild von dem ursprünglich eng begrenzten, aber rasch gewachsenen Indikationsgebiete unserer Operation zu geben,

sei gleich bemerkt, daß nicht etwa eine aus theoretischen Erwägungen sich ergebende Kombination verschiedener Anlässe zur Überpflanzung hier Platz finden soll. Vielmehr baut sich unsere Darstellung ausschließlich auf dem Boden der Wirklichkeit, der praktischen Erfahrungen der eigenen wie der Thätigkeit anderer Chirurgen und Orthopäden auf, welche der deutschen und ausländischen Litteratur mit möglichster Sorgfalt und hoffentlich genügender Vollständigkeit entnommen wurden.

Die Sehnentransplantation setzt voraus, daß ein Funktionsverlust im Muskelsystem vorliegt, der weder spontaner Rückbildung fähig ist noch sich mit anderen einfacheren Hilfsmitteln beseitigen läßt. Die funktionelle Störung kann in Lähmung oder Schwächung einzelner Muskeln und Muskelgruppen bestehen, sie kann auch durch übermächtige Thätigkeit solcher ohne ausgesprochene Lähmung anderer bedingt sein. Das Wesentliche ist immer das Vorhandensein einer Gleichgewichtsstörung innerhalb der für die Bewegungen eines Gelenkes bestimmten Muskeln.

Die Aufgabe der Überpflanzung ist es, eine derartige Disharmonie zu beseitigen, das Zuviel der einen Seite zu Gunsten der schwächeren Partie zu verwerten.

Um einen Ersatz schaffen zu können, muß aber eine gewisse Kraftsumme zur Verfügung stehen. Die Grundbedingung für die Operation ist also der Nachweis, daß der Funktionsverlust ein umschriebener geblieben ist, daß eine nur partielle Funktionsuntüchtigkeit einzelner Muskelindividuen vorliegt, daß genügend kräftige Nachbarn in operativ erreichbarer Entfernung sich finden lassen.

Diese letztgenannte und wichtigste Forderung möglichst lokalisierter Lähmung sehen wir um so vollkommener erfüllt, je weiter peripher die Ursache des Funktionsausfalles zu suchen ist.

Das trifft am einfachsten zu für die traumatisch bedingten peripheren Lähmungen. Und in der That ergiebt sich aus der vorausgeschickten Geschichte der Operation, daß

derartige Verletzungen erstmals den Anlaß zur Transplantation gegeben haben.

Der traumatische Verlust einer Sehne ist also die naheliegendste und älteste Indikation für unsere Operation.

Selbstverständlich wird kein Chirurg angesichts der frischen Durchschneidung einer Sehne deren peripheren Stumpf an eine Nachbarsehne befestigen, hier muß die Nahtvereinigung der Schnittenden die erreichbare Aufgabe sein und bleiben. Mit vollem Rechte zieht Witzel energisch zu Felde gegen verfrühte Anwendung der Überpflanzung, wo bei genügender Technik eine direkte Naht recht wohl möglich wäre, wo also das operative Kunststück der Transplantation nur der Deckmantel eines Kunstfehlers ist.

Ist seit der Kontinuitätstrennung einige Zeit verstrichen, dann kann freilich diese Aufgabe schwer lösbar, die genügende Annäherung der retrahierten Stümpfe unmöglich werden. In solchen Fällen kann entweder der Versuch gemacht werden, durch Auto- bezw. Heteroplastik die Lücke in der Sehne zu schließen, oder aber es bleibt der Ausweg der Überpflanzung, welche das zentrale Ende der Sehne nebst ihrem Muskel vernachlässigt, den peripheren Stumpf mit einem Nachbarn in Verbinduug setzt.

Das erstere Verfahren erscheint zunächst rationeller, weil physiologisch und ökonomisch richtiger. Vor allen Dingen wird der seiner Funktion beraubte Muskel derselben zurückgegeben. In dieser Begründung liegt aber auch schon die Begrenzung der Methode: Ist der Muskelbauch nicht mehr funktionstüchtig, ist er durch langes inaktives Verharren in größter Retraktion zu Grunde gegangen, dann hat die Überbrückung des Sehnendefektes keinen Sinn mehr.

Unter solchen Umständen sind aber auch die technischen Schwierigkeiten der operativen Sehnenneubildung überaus groß, das Aufsuchen des weit zurückgezogenen zentralen Stumpfendes erfordert eine lange Incision, die künstliche Sehne muß ungemein lang ausfallen und damit proportional sinken die

Aussichten für eine organische Wiedervereinigung der Schnittenden.

Je älteren Datums also die traumatische Kontinuitätstrennung der Sehne ist, desto mehr verdient die Sehnenüberpflanzung den Vorzug.

Genaue zeitliche Grenzen für das eine oder andere Verfahren zu geben ist unmöglich, es hängt die Entscheidung von der anatomischen und funktionellen Eigenart der verletzten Sehne ab. Und überdies sind unsere Erfahrungen über Wert und Technik des Kontinuitätsersatzes einer Sehne mittels eigener oder fremder Sehnenstücke, mittels Seide oder Catgut u. s. w. noch zu klein und zu jung, um ein endgültiges Urteil abgeben zu dürfen.

Zu berücksichtigen ist auch der Heilungsverlauf nach der ursprünglichen Sehnenverletzung. Je glatter die Wunde damals zuheilte, desto größer ist die Aussicht, daß der Muskel funktionstüchtig, der zentrale Sehnenstumpf mobil geblieben ist. Hat aber starke Eiterung stattgefunden, dann ist die Sehne so verwachsen mit der narbig geschrumpften Umgebung, daß sie nicht mehr exakt gelöst oder vor erneuter, ihre Funktion verhindernder Verwachsung geschützt werden kann.

Der direkte Sehnenersatz erfordert also nicht nur ein zur Zeit der Operation, sondern auch zur Zeit der primären Verletzung aseptisches Terrain.

Wo die letztere Bedingung nicht zutrifft, tritt die Überpflanzung in ihr Recht, welche die periphere Sehne aus dem narbig veränderten Gewebe in eine gesunde glatte Nachbarbahn hinüberleitet.

Sie ist deshalb die Operation der Wahl bei Sehnendefekten, welche nicht die Folge einer glatten Durchschneidung, sondern einer entzündlichen Zerstörung sind. Hierher gehört der Ersatz der durch phlegmonöse Entzündung, durch tuberkulöse Sehnenscheidenentzündung exfoliierten Sehne, hierher die Überpflanzung einer wegen tiefgreifendem Lupus operativ geopferten Sehne.

Die subkutane Sehnenruptur dagegen eignet sich ceteris paribus eher zur direkten Plastik, wenn nicht das Alter der Verletzung dagegen spricht. Doch ist auch hierbei schon die Transplantation gemacht worden.

Weitaus am häufigsten geben Verletzungen der Beuge- und Strecksehnen der Finger und des Daumens in der Hohlhand, auf dem Handrücken die Indikation zur Transplantation, die indes auch an den Peronealsehnen wie am Extensor digitor. pedis gelegentlich aus solchem Grunde ausgeführt worden ist.

Außer den Verletzungen der Sehnen kommen Traumata peripherer Nerven in Betracht, deren störende funktionelle Folgen um so mehr denjenigen einer Sehnenverletzung ähnlich werden, je weiter peripher die Verletzung den Nerven traf, je circumskripter dadurch die Lähmung sich darstellt. Auch hierbei gilt, was oben für die Sehnenverletzung angeführt wurde: Die frische Durchschneidung eines Nervenstammes berechtigt niemals zur Überpflanzung, sondern verpflichtet zur primären Naht. Und auch bei älteren Fällen ist der Versuch einer solchen, falls technisch möglich, durchaus angezeigt, wenn auch die Aussichten des Erfolges mäßige sind. Wo letztere von vornherein fehlen oder wo die direkte bezw. indirekte Vereinigung der Nervenstümpfe mißlungen ist, bleibt uns die Sehnenüberpflanzung als erfreuliches Auskunftsmittel einem sonst irreparabeln Leiden gegenüber übrig. Inwieweit die analoge Operation an den Nerven, die moderne Nervenpfropfung oder Nervenkreuzung, mit der Sehnentransplantation in Konkurrenz treten kann und wird, läßt sich heute noch keineswegs erkennen.

Recht verschiedenartige Verletzungen von Nerven haben bereits die Indikation zu unserer Operation gegeben, zunächst Schnittverletzungen z. B. des Radialis am Vorderarm oder versehentliche Durchschneidung des N. peroneus gelegentlich der Kniekehlentenotomie der Bicepssehne. In einem meiner Fälle war der letztgenannte Nerv durch Hundebiß in großer Ausdehnung verloren gegangen. Wiederholt war der Radialis am

Oberarm durch einen Schußbruch des Humerus, durch komplizierte anderweitige Brüche des Knochens zerrissen ohne Möglichkeit einer Naht.

Aber auch ohne Kontinuitätstrennung einhergehende Nerventraumata veranlaßten die Operation, Nervenquetschung nach Fall, Nervenüberdehnung gelegentlich forcierter Extension des Beines behufs Reposition einer angeborenen Hüftluxation, beide Male den N. peroneus betreffend.

Endlich sind noch neuritische Prozesse Ursache der dauernden Lähmung gewesen, nach Verbrennung des Beines, nach Osteomyelitis der Unterschenkelknochen.

Wir sehen also, daß die Lähmungen der beiden wegen ihrer exponierten Lage besonders häufig von Traumen betroffenen Nerven, des N. peroneus und des N. radialis bereits Gegenstand der Sehnentransplantation geworden sind, ein insbesondere bezüglich der Radialislähmung bedeutsamer Fortschritt unserer Therapie, welche diesem funktionell so folgenschweren Leiden bis dahin recht machtlos gegenüberstand.

Wir wenden uns nunmehr zu den schlaffen Lähmungen spinalen Ursprungs, zu den Folgen der Poliomyelitis spinalis anterior.

Hier sind die Voraussetzungen für die Transplantation in vorzüglicher Weise gegeben, da die Lähmung häufig oder zumeist eine circumskripte ist entsprechend der Herderkrankung des Rückenmarkes, da also direkt neben völlig gelähmten Muskeln völlig normale Nachbarn sich befinden können.

Gerade dieses bunte, von Fall zu Fall wechselnde Krankheitsbild macht die Indikationsstellung der Operation hier zu einer besonders reizvollen.

Bekanntlich pflegt die Lähmung ihre anfängliche Ausdehnung nicht beizubehalten, sie bildet sich vielmehr mit großer Regelmäßigkeit allmählich zurück, um sich schließlich recht häufig auf ein eng begrenztes Gebiet zu beschränken. Diese Thatsache mahnt uns, mit der Aufstellung der Indikation hinsichtlich des Zeitpunktes operativen Eingreifens vorsichtig zu