

Ueber die Sehnenüberpflanzung in der Behandlung der spinalen Kinderlähmung, ihre Indikation, Technik und Resultate.²⁾

Von Prof. Oskar Vulpius in Heidelberg.

M. H.! Die Sehnenüberpflanzung ist durch mancherlei Anfechtungen siegreich hindurch gegangen, es möchte sie heute wohl keiner mehr entbehren in der Behandlung der spinalen Kinderlähmung. Daß ich mich über diese Anerkennung herzlich freue, nachdem ich mich seit 15 Jahren eifrig bemüht habe, die vielversprechende Methode auszubauen und durch zahlreiche Publikationen sozusagen populär zu machen, das wird mir gewiß niemand verdenken.

Trotz der andauernden Mitarbeit vieler Chirurgen und Orthopäden sind mancherlei Fragen auch heute noch unentschieden, der Erörterung wert und bedürftig. Einzelne von ihnen herauszugreifen, ist die Absicht der folgenden Mitteilungen, die also keinen Anspruch auf irgend eine erschöpfende Behandlung des Themas erheben.

Zunächst seien einige Punkte aus dem Gebiet der Indikationsstellung zur Diskussion gebracht. Wann, wie lange Zeit nach dem Einsetzen der Lähmung darf und soll die Sehnenüberpflanzung in Betracht gezogen werden?

Ich stelle den Zeitraum eines Jahres als unterste Grenze auf. Muskeln, welche bis dahin keine aktive Kontraktionsfähigkeit wieder erlangt haben, sind funktionell und wohl auch anatomisch als definitiv verloren zu betrachten. Man hört freilich von den Angehörigen oder anderen oberflächlichen Beobachtern nicht selten, daß im Lauf des zweiten Jahres und selbst später noch aktive Bewegungen sich wieder eingestellt haben. Das kann richtig und falsch zugleich sein: Die Patienten lernen nämlich allmählich, Hilfsmuskeln zu vikariierender Tätigkeit zu verwenden oder statt muskulärer Fixation die Bänderfixation eines Gelenkes zu gebrauchen.

So wird der Arm trotz kompletter Deltoideslähmung erhoben durch ein bisweilen recht kompliziertes Zusammenarbeiten der verschiedensten Nachbarmuskeln, so wird das Bein trotz Quadriparesis mit gestrecktem Knie emporgehoben, indem durch starke Innen- oder Außenrotation im Hüftgelenk die quere Kniegelenksachse sagittal gestellt wird.

Durch solche Manöver läßt sich der Unkundige gelegentlich täuschen, sie ändern an der vorhin behaupteten Tatsache nichts, daß wir uns nach dem ersten Krankheitsjahr einem definitiven Zustand hinsichtlich des Lähmungsumfanges und der Lähmungsverteilung gegenüber gestellt sehen.

¹⁾ Anmerkung bei der Korrektur: Leider ist später keine weitere Besserung erfolgt, sondern es entstand starke Cystitis und Decubitus.

²⁾ Nach einem Vortrag, gehalten auf dem Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie in Berlin, 9. April 1912.

Die übrig gebliebenen Muskeln allerdings können an Volumen und Kraft auch weiterhin noch zunehmen, namentlich wenn sie geübt und vor Ueberdehnung geschützt werden und wenn wir das Eintreten einer paralytischen Kontraktur zu verhüten imstande sind.

Freilich ist bei besonders einseitiger Lokalisation der überlebenden Muskulatur der Kampf gegen eine solche Deformität oft schwer, zumal wenn die äußeren Verhältnisse des Patienten schlecht sind und eine regelmäßige Ueberwachung und sorgfältige Behandlung verhindern.

Solche ungünstigen Umstände veranlassen uns zu baldigen operativen Vorgehen, nachdem das Karenzjahr vorüber ist. Andernfalls kann ein längeres Zuwarten keinen Schaden bringen, sondern uns vielleicht kräftigeres Muskelmaterial verschaffen.

Bei Kindern in den ersten Lebensjahren operiere ich nicht, lasse vielmehr das vierte bis sechste Lebensjahr gerne herankommen. Ist die Lähmung bei älteren Kindern erst eingetreten, so hat ein jahrelanges Hinauszögern der als notwendig erkannten Ueberpflanzung keinen Zweck.

Bildet der Zeitraum eines Jahres seit Lähmungseintritt für mich die untere Grenze, so kenne ich eine solche nach oben für die Ueberpflanzung nicht, nachdem ich sie des öfteren nach 20 und 30jährigem Intervall erfolgreich ausgeführt habe.

Wir wenden uns zu einer zweiten Indikationsfrage: Wie sollen wir uns angesichts einer paralytischen fixierten Deformität verhalten, wobei wir speziell auf die Lähmungsdeformitäten des Fußes abheben wollen, welche aus partieller Lähmung der Unterschenkelmuskeln bei erhaltenen Antagonisten resultieren? Selbstverständlich und ohne Widerspruch von irgend einer Seite gilt es zunächst, die normale Stellung des Fußes — meist handelt es sich um Spitzklumpfuß — wieder herzustellen. Hierzu genügt gewöhnlich das modellierende Redressement in einer einzigen Sitzung, gelegentlich vervollständigt ein Eingriff am Talus, Aushöhlung bei kleinen Patienten, Exstirpation bei Erwachsenen die Stellungskorrektur in rascher, sicherer und einfacher Weise.

Aber wie nun weiter? Begnügen wir uns mit diesen „formellen“ Resultat fürs erste oder fügen wir gleich oder später ein funktionelles Resultat durch Sehnenplastik hinzu?

Hier gehen die Meinungen sehr erheblich auseinander. Die Einen meinen, man müsse nun zuwarten, und zwar eine längere Reihe von Monaten, damit den bis dahin durch die Deformität überdehnten Muskeln Gelegenheit gegeben werde, sich zu erholen, zu verkürzen und zu zeigen, daß ihnen noch genügend motorische Energie innewohne, um den Antagonisten Widerstand zu leisten.

Was ich bis jetzt von Leistungen solcher „scheintot“ gewesener Muskeln gesehen habe, bestärkt mich in meinem Skeptizismus, der sich auf meines Erachtens zutreffende Erwägungen gründet. Wenn wir einen paretischen Muskel durch Dehnung oder Durchschneidung seines Widersachers freimachen, so kann er selbstverständlich wieder kleine Bewegungen fertig bringen. Diese werden sich aber durch keine gymnastischen und sonstigen Bemühungen auf ein derartiges Niveau steigern lassen, daß sie nennenswerte funktionelle Bedeutung aufweisen.

Durch das Redressement einer paralytischen Deformität schaffen wir ja ungefähr die Verhältnisse wieder, wie sie einige Monate oder meinetwegen ein Jahr nach Einsetzen der Lähmung bestanden haben. Wir haben gerade wie damals einen kräftigen Agonisten und einen schwachen Antagonisten vor uns. Dieses Mißverhältnis eben hat ja allmählich die Deformität entstehen lassen. Wie sollte jetzt nach Jahr und Tag der durch Inaktivität und Ueberdehnung weiterhin noch geschädigte paretische Antagonist dem gesunden Agonisten widerstehen können!

Derartig längere Zeit überdehnte Muskeln erholen sich von dieser Schädigung überhaupt nur schwer und unvollkommen, wie wir bei den an sich gesunden Muskeln des gewöhnlichen kongenitalen Klumpfußes immer und immer wieder zu unserem Verdruß wahrnehmen müssen. Und nun sollen wir einem von vornherein schon paretischen Muskel Vertrauen in dieser Hinsicht entgegenbringen? Zugegeben selbst, daß in einzelnen Fällen von sehr mäßiger Parese eine einigermaßen merkbare

nutritive Verkürzung des Muskels wieder eintreten könne, welche Geduld müssen Arzt und Patient aufbieten, um diese Veränderung zu erleben! Wird nach langen Monaten die Erwartung getäuscht, — und das ist sicherer wohl die Regel als die Ausnahme — so muß jetzt der Entschluß entweder zu einer zweiten Operation in Narkose oder zu einem Verzicht auf funktionelle Restitution gefaßt werden, letzteres mit dem Risiko eines Deformitätsrezidivs.

Mir scheint es unbedingt richtiger, an das Redressement der Deformität alsbald eine Sehnenoperation anzuschließen.

Die Probeinzision zeigt uns den wahren Muskelzustand sofort. Verrät uns die frische Farbe des überdehnt gewesenen Muskelbauches ausnahmsweise, daß ihm noch genügender Wert innewohnt, nun wohl, so verkürzt wir ihn ungesäumt und ausgiebig. Wir bringen dadurch in einer Minute mit Sicherheit zuwege, was der Natur im günstigsten Fall nach Monaten und dann oft in ungenügendem Ausmaß gelingt. Präsentieren sich uns aber wie gewöhnlich armselige Bündel rosafarbiger oder gelblicher Muskelfasern auf der einen Seite und kraftstrotzende, derbrote Muskelbäuche auf der anderen, so stellt uns die Ueberpflanzung sofort das funktionelle Gleichgewicht wieder her, das seit Lähmungsanfang unwiederbringlich verloren war.

Aus diesen Gründen füge ich dem Redressement, wenn es nicht allzuschwer war, und der Talusexstirpation stets in der gleichen Sitzung den nötigen Eingriff an den Sehnen hinzu und gewinne dem Patienten dadurch Zeit und sicheren Erfolg.

Wie ist das Indikationsgebiet der Sehnenüberpflanzung gegenüber demjenigen der Arthrodese abzugrenzen? Der Arthrodese verfallen bekanntlich Schlottergelenke, welche durch völlige Lähmung der zugehörigen Muskulatur entstanden sind. Der Sehnenüberpflanzung unbestrittenes Gebiet sind die Fälle eng begrenzter Lähmung bei tadelloser Beschaffenheit der gesamten übrigen Muskeln. Dazwischen aber liegt ein Grenzgebiet, das je nach Ansicht und Erfahrung des Operateurs, aber auch nach äußeren Umständen des Patienten bald der Sehnenoperation, bald der Gelenkverödung zugeteilt wird. Da allgemeine Erwägungen hier weniger ausschlaggebend sind als die Verhältnisse des Einzelfalles, so empfiehlt es sich vielleicht einmal, die verschiedenen Gelenke nacheinander zu besprechen.

Hat die Deltoideslähmung ein Schlottergelenk der Schulter hervorgebracht, so ist nach meiner Erfahrung in der Arthrodese das alleinige sichere Mittel gegeben, um die aktive Elevation des Armes wieder zu ermöglichen. Die Pectoralisüberpflanzung steht ihr nach allem, was ich im Laufe der Jahre gesehen habe, bei weitem nach und muß minderwertig sein, wenn wir uns die anatomischen Verhältnisse vergegenwärtigen, welche durch die Verschiebung des Muskels nach außen entstehen. Es kann höchstens eine Elevation des Armes nach vorne in beschränktem Grad möglich werden. Die Arthrodese aber zwingt den Arm, an allen Bewegungen des Schultergürtels teilzunehmen, er wird nach vorne, seitwärts und nach hinten geführt.

Umgekehrt soll die Entscheidung für den Ellbogen ausfallen. Eine operative Versteifung dieses Gelenkes etwa im rechten Winkel wird zumeist lästiger empfunden als die Unfähigkeit aktiver Beugung. Ich ziehe darum bei kompletter Oberarm-Lähmung einen leichten Hülsenapparat mit Feststellvorrichtung der Arthrodese unbedingt vor. Ist aber der Triceps erhalten, so läßt sich aus seiner lateralen Hälfte ein brauchbarer Bizepsersatz durch Ueberpflanzung erzeugen.

Für das Handgelenk treffe ich gewöhnlich wieder eine andere Entscheidung. Hier ist die Verhütung der Beugstellung von ausschlaggebender Wichtigkeit für die Kraftentfaltung der Fingerbeuger. Und dieser Forderung entspricht am besten und einfachsten die tendinöse Fixation der Handgelenkstrecker an Radius und Ulna, also die Bildung natürlicher Hemmungsbänder. Für die Extension von Daumen und Finger bleiben dann volare Muskeln behufs Ueberpflanzung zur Verfügung.

Für das Hüftgelenk wäre die Ueberpflanzung durchaus indiziert, wenn die Glutäalmuskulatur gelähmt ist. Leider ist sie nur unter der seltenen Voraussetzung möglich, daß ein kräftiger Vastus lateralis erhalten ist. Viel häufiger ist bei

doppelseitiger Hüftlähmung mit der Arthrodese des einen Gelenks etwas auszurichten.

Die Indikation für eine Ueberpflanzung am Kniegelenk ist dann durchaus gegeben, wenn der einseitige Flexorenzug bei gelähmtem Quadriceps das Einknicken des Gelenkes begünstigt, die Standfestigkeit des Beines vermindert oder gar schon eine Beugekontraktur hervorgebracht hat. In solchen Fällen ist die Ueberpflanzung sicherlich der einfachen Tenotomie der Flexoren vorzuziehen, weil letztere die erhaltene Muskelkraft vernichtet, statt sie nutzbringend auf der Streckseite zu verwerten.

Am häufigsten werden wir vor die Wahl zwischen Arthrodese und Ueberpflanzung angesichts paralytischer Deformitäten des Fußes gestellt. Hier ist es Sache größerer Erfahrung zu unterscheiden, ob die überlebende Muskulatur hinreicht, um den Funktionsausfall zu decken, die Fußstellung zu korrigieren, die Bewegungen um normale Achsen zu garantieren, also ein Rezidiv zu verhüten.

Während hier einerseits die Uebung und die Entwicklung der Technik der Ueberpflanzung zugute kam, muß ich andererseits zugeben, daß langjährige Erfahrung mich leider zu einer Einschränkung namentlich in der Praxis pauperum geführt hat. Die Sehnenüberpflanzung am Fuß erfordert eine lange Nachbehandlung nicht nur mit Massage und Uebungen, sondern auch mit zweckdienlich gebautem Schuhwerk, mit Nachtschienen und dergleichen. Das sind aber Anforderungen, welchen die Eltern aus Mangel an Zeit, Geld und Verständnis oft nicht nachzukommen vermögen.

Sieht man die Kinder später mit zerlumpten, ausgetretenen Fabrikstiefeln wieder, die womöglich von älteren Geschwistern abgelegt und vererbt waren, so kann man sich über vernichtete Operationserfolge wirklich wundern. Und durch solche enttäuschende Erlebnisse wird man im nächsten zweifelhaft gelagerten Fall sich eher zur Arthrodese entschließen, wenn nicht Vermöglichkeit und Bildungsgrad der Angehörigen uns die notwendige Unterstützung während einer längeren Nachbehandlungsperiode verspricht.

Wir wollen uns nunmehr mit einigen Fragen der Operationstechnik befassen.

Bekanntlich stellen wir, ehe wir zur Ueberpflanzung schreiten, einen Operationsplan auf, der sich auf die klinischen Feststellungen über die Lähmungsverteilung aufbaut. Er wird während der Operation selbst revidiert, indem wir uns die Muskelbäuche freilegen und aus ihrem Volumen sowie ihrer Färbung Schlüsse auf ihre Wertigkeit ziehen.

Ich habe schon vor zehn Jahren eine große Anzahl solcher Operationspläne für alle nur denkbaren Lähmungsbilder am Unterschenkel aufgestellt. Das Bestreben, dadurch Anfängern die Ausarbeitung eines Operationsplanes zu erleichtern, soweit ich es damals auf Grund meiner Erfahrungen vermochte, hat mir manche Angriffe zugezogen. Und gewiß waren in dieser etwas schematischen Zusammenstellung Fehler und Unvollkommenheiten enthalten, die wir heute nicht mehr begehen. Aber es verging lange Zeit, ohne daß von anderer Seite klare, bessere Vorschläge gemacht wurden, an die man sich in der Praxis halten konnte.

Ich habe diese empfindliche Lücke in der kürzlich erschienenen „Orthopädischen Operationslehre“ auszufüllen mich bemüht, wobei ich in freundlichster Weise von meinem inzwischen leider verstorbenen Freunde Codivilla und von Lange unterstützt wurde.

Ich wählte eine Reihe von typischen Beispielen der Lähmungsverteilung am Unterschenkel aus und gab die Operationspläne an, welche offenbar ebenso typisch ausfallen müssen, einerlei ob nach Codivilla, Lange oder Vulpius operiert werden soll.

Es würde zu weit führen, wenn ich an dieser Stelle eine vergleichende Kritik der operativen Lösungen geben wollte, welche in dem genannten Buch in Wort und Bild nebeneinander gestellt sind und, wie ich glaube, recht instruktiv wirken. Ebensowenig beabsichtige ich hier auf eine Besprechung der beiden in Betracht kommenden Transplantationsmethoden — Naht von Sehne auf Sehne, periostale Fixation — allzusehr einzugehen. Es sei nur vorweg betont, daß die beiden Verfahren

ihre Vorteile, ihre Berechtigung, also auch ihr Indikationsgebiet besitzen und sich in erfreulicher Weise ergänzen. Der Unterschied in der Auffassung und Praxis zwischen Lange und mir ist eigentlich nur der, daß jener die periostale Fixation zur Regel stempelt, ich sie dagegen als Ausnahme anerkenne.

Was Lange zur periostalen Modifikation führte, waren bekanntlich zwei Erwägungen: Er hielt die paralytische Sehne für abnorm dehnbar und zerreißlich, eine Nahtverbindung mit ihr also für unzuverlässig; er wollte ferner sich beliebige Insertionspunkte am Skelett aussuchen.

Daß die paralytischen Sehnen das genannte Mißtrauen nicht verdienen, haben mir Belastungsversuche in überzeugender Weise dargetan, sie haben eine geradezu überraschende Festigkeit der Sehnen und der Sehnennähte gezeigt. Was aber die Insertionspunkte der Sehnen betrifft, so möchte ich darauf hinweisen, daß es natürliche Insertionspunkte nicht gibt, sondern Insertionsflächen, auf welchen die Endsehne ausstrahlt. Dieses flächenhafte Angreifen der Sehne an mehreren Stellen eines Knochens oder gar an mehreren Knochen des Fußskeletts ist für die Wirkung des Muskels, die dadurch kompliziert wird, natürlich nicht gleichgültig. Und diese Feinheiten und Kombinationen der Muskelwirkung sind es, auf welche wir bei der periostalen Fixation des Kraftspenders an einem einzigen Insertionspunkt verzichten müssen.

Ich nähe darum in den Ausnahmefällen, in welchen ich die paralytische Sehne als unzuverlässig umgehe, den Kraftspender möglichst an die gelähmte Sehne in der Nähe ihrer Insertion. Und zwar sind es zwei Sehnen, denen ich mich nicht anvertraue: die Quadrizepssehne über der Patella, weil sie mit degenerierten Muskelfasern untermischt ist, und die Sehne des Peroneus tertius, weil sie inkonstant in ihrer Ausbildung, dabei wichtig in ihrer Wirkung ist. Die übrigen Sehnen sind nach meinen hundert- und tausendfachen Erfahrungen fest genug, um den Zug des auf sie überpflanzten gesunden Muskels auszuhalten.

Ich habe die periostale Fixation als Methode der Wahl von jeher weniger um ihrer selbst willen als wegen ihrer Konsequenzen bekämpft. Ich meine damit die notwendig werdende Verlängerung der kraftspendenden Sehnen durch künstliche Seidensehnen. Es gibt wohl keinen Chirurgen, der nicht in der Einfügung eines Fremdkörpers eine Komplikation jeder Operation erblickte und eine solche nicht aufs äußerst Notwendige beschränkt wissen wollte. Darum ist die prinzipielle Verwendung von Seidensehnen eine Sache, die vom Standpunkt des Chirurgen aus nicht befürwortet werden kann und die man zu vermeiden bestrebt sein muß.

Und daß und wie sie vermieden werden kann, hat Codivilla uns gelehrt. Seine Methode der periostalen Fixation ist uns ein wertvolles Vermächtnis, sie besteht z. B. am Unterschenkel in Folgendem: Die gesunde Sehne wird so weit an der Peripherie abgeschnitten, daß sie bis zur neuen Insertionsstelle hinreicht. Sie wird dahin aber nicht etwa direkt geführt, sie wird vielmehr zunächst in die Unterschenkelwunde hinaufgezogen und dann wieder absteigend durch das Sehnenfach des gelähmten Muskels zu ihrem Anhefteplatz geleitet.

Biesalski hat das gleiche Verfahren angewendet, nur mit der Modifikation, daß er das Faszienschicht durch Exzision der gelähmten Sehne erst leert. Wo die periostale Ueberpflanzung notwendig erscheint, verwende und empfehle ich die Codivillasche Operation, deren Vorzüge gegenüber der künstlichen Sehnenbildung nach Lange gewiß jedem Chirurgen einleuchten.

Mag auch vielleicht die paraffinierte Seide, wie sie Lange empfohlen hat, die Ausstoßung seiner künstlichen Sehnen seltener gemacht haben, vermieden ist sie selbstverständlich nicht worden. Es ergibt sich dies am besten vielleicht daraus, daß Lange seine Technik selber gewechselt hat. Er kocht jetzt die Seide in Oxycyanat und glaubt dadurch noch bessere Erfolge zu haben. Leider muß ich ihm diesen Glauben nehmen, da ich seit Jahren dieses Verfahren verwende und doch ab und zu die spätere Ausstoßung versenkter Nähte erlebte.

Endlich muß ich mich mit einer jüngsten Modifikation auseinandersetzen, welche ebenfalls Lange in die Ueberpflanzungstechnik eingeführt hat. Er verlagert die kraftspendende Sehne nicht mehr auf dem von der Natur beschrittenen sub-

faszialen Weg, sondern in einem gewaltsam gebohrten Kanal, der subkutan möglichst im Fettgewebe verlaufen soll. Er will auf diese Weise die von ihm gefürchtete Verwachsung der Sehne mit dem Periost vermeiden.

Ich muß gestehen, daß ich eine solche Verwachsung noch niemals feststellen Gelegenheit hatte, weder klinisch noch bei manchmal notwendigen Nachoperationen. Wohl aber kommen gerade Verwachsungen mit der Haut bisweilen vor, sodaß diese sich bei Verschiebungen der Sehne einzieht. In der natürlichen Gleitbahn der Sehnenscheiden und -fächer ist meines Erachtens die verpflanzte Sehne ebensogut und sicher untergebracht wie die normale. Ob das Fettgewebe überhaupt um die verlagerte Sehne eine Art Scheide zu bilden vermag, wäre erst zu beweisen.

Und ein anderes Moment kommt hinzu, um mir den von Lange gewählten subkutanen Verlagerungsmodus speziell für den Unterschenkel unzweckmäßig erscheinen zu lassen. Seine natürlichen oder künstlichen Sehnen überbrücken das Sprunggelenk selbstverständlich außerhalb der von der Natur dort zweckmäßigerweise angebrachten Haltebänder, sie heben die Haut in einer Falte empor und erzeugen die Gefahr des Durchschneidens oder Durchscheuerns, wie Lange selber zugibt. Ich kann in dieser Neuerung also keinen Gewinn oder Fortschritt erblicken.

Von der Anlegung der Sehnennähte hängt natürlich jeder Erfolg ab, einerlei ob wir periostal oder tendinös fixieren. Nur wenn die richtige Spannung erzielt und bewahrt wird, kann die erstrebte Funktion der Sehne in Erscheinung treten. Ich vereinige beide Sehnen stets durch einige Knopfnähte und füge eine oder die andere, sogenannte umschlungene Naht hinzu, welche ein kleines Sehnenbündel noch besonders umfaßt, indem sie die erste Fadenschlinge kreuzt. Es ist diese Art der Naht ähnlich der neuerdings von Wilms empfohlenen Nahtmethode, sie hat sich bei meinen Belastungsversuchen ebenso vorzüglich bewährt wie in langjähriger Praxis. Und zu dem gleichen Ergebnis ist jüngstens Kimura in der Wilmsschen Klinik gekommen, der die verschiedensten Sehnennahtverfahren prüfte und die von mir beschriebene und geübte Naht als die widerstandsfähigste feststellte. Unter den von Kimura experimentell untersuchten Nähten befand sich auch die von Lange angewendete Raffnaht, welche von ihm als eine der unzuverlässigsten befunden wird. Da nach der Langeschen Ueberpflanzungstechnik die Sehne nur mit einem einzigen derart geführten Faden am Periost verankert wird, so würde die Güte seiner Technik natürlich höchst zweifelhaft erscheinen müssen, vorausgesetzt, daß die Untersuchungen des japanischen Kollegen zutreffend sind.

Statt (am Schluß meiner Erörterungen angelangt) noch von den Erfolgen meiner Operationen zu sprechen, welche heute ja nicht mehr angezweifelt werden können, ist es vielleicht zweckmäßiger, auf die Mißerfolge und ihre Ursachen nochmals hinzuweisen. Diese können, wie gezeigt wurde, auf fehlerhafter Aufstellung der Indikation oder des Operationsplanes, auf der Technik der Ueberpflanzung oder der Nachbehandlung beruhen.

Und einen Punkt aus der letzteren möchte ich hier noch streifen, nämlich die Frage, wie lange der erste fixierende Verband liegen und wann die Sehnennaht funktioneller Beanspruchung ausgesetzt werden soll. Die meisten haben wohl einen Zeitraum von fünf bis sechs Wochen nach der Operation verstreichen lassen, ehe die Gymnastik einsetzte. Vielleicht erscheint dies als Fehler, wenn wir bedenken, daß wir frische Sehnennähte heute nur wenige Tage stellen.

Und vielleicht hat Codivilla das Richtige getroffen, der schon längstens nach Ablauf einer Woche mit Bewegungen zu beginnen pflegte. Jedenfalls wären frühzeitige Bewegungen ein guter Schutz gegen Verwachsungen, und Versuche in dieser Richtung sind darum gewiß angezeigt.

So sehen wir, daß in der Tat noch eine Reihe von Fragen der Klärung bedürfen, ehe wir die Sehnenüberpflanzung als völlig ausgebildete Methode bezeichnen und behaupten dürfen, daß alles, was sie an Erfolgen zu bieten vermag, aus ihr bereits herausgeholt sei.