IV.

AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG VON PROFESSOR DR. C. BAYER AM K. F. J.-KINDER-
SPITALE IN PRAG.

Zur Technik der Sehnenverlängerung bei Sehnen- überpflanzung.

Von

Dr. Carl Springer.

Mit 6 Abbildungen.

Im Jahre 1891 veröffentlichte Bayer¹⁾ eine einfache und sehr leistungsfähige Methode zur Verlängerung der verkürzten Achillessehne, darin bestehend, dass dieselbe nach seitlichem Hautschnitte durch einen in frontaler Ebene treppenförmigen (oder auch sogenannten Z-) Schnitt in seitliche Hälften gespalten wird, die in vertikaler Richtung aneinander verschoben, an den Stumpfenden sodann durch die Naht vereinigt werden, wodurch eine beliebig abstufbare Längenvermehrung der Sehne erreicht wird; — plastische Achillotomie (cf. Fig. 1 und 2).

Fig. 1.

Fig. 2.

An unserer Abteilung wurde dieselbe seither in zahlreichen Fällen von Spitzfuss, reinem oder mit Valgus- resp. Varusstellung komplizierten mit bestem Erfolge angewendet, wovon Bayer²⁾ 1897 über einige Fälle weiter berichtete. Die einfache quere Achillotomie wenden wir nur dann an, wenn die Verkürzung so gering ist, dass wir mit Sicherheit eine Kontinuitätswiederherstellung erwarten können, z. B. bei angeborenen, vernachlässigten Klumpfüßen junger Kinder, soweit sie hier unvermeidbar ist. Überall wo die Verkürzung eine erheblichere ist, verlängern wir die Achillessehne in der angegebenen Weise

1) Bayer. „Ein Vorschlag, statt der üblichen Achillotomie in geeigneten Fällen die Achillorrhaphie vorzunehmen.“ Prager med. Wochenschrift, 1891, Nr. 35.

2) Bayer. „Die plastische Tenotomie der Achillessehne bei paralytischem Spitzfuss.“ Ibidem, 1897, Nr. 45—46.

umso lieber als durch die subkutane Ausführung des Z-Schnittes¹⁾ derselbe einen ebenso geringfügigen Eingriff wie die quere Durchtrennung darstellt, der bei einiger Übung nur wenig mehr Sekunden zu seiner Ausführung braucht als letztere, und uns den Erhalt einer entsprechend langen in continuo verlaufenden Sehne garantiert.

Nach Einstich durch die Haut wird mit dem Tenotom — bei Valgusstellung die innere, bei Varusstellung die äussere Hälfte der Achillessehne höher — oben quer durchschnitten, je nach Bedürfnis tiefer unten durch Einstich auf der anderen Seite die andere Hälfte gleichfalls durchtrennt und dann durch kräftige Dorsalflexion des Fusses die subkutane Verschiebung der Hälften aneinander vorbei entsprechend der Längsfaserung bewirkt, was sich unter deutlichem Rucke vollzieht.

In dieser einfachen Form wenden wir den Z-Schnitt seit vielen Jahren nicht nur für die Achillessehne, sondern auch bei anderen Kontrakturen z. B. zweimal bei Caput obstipum am verkürzten Sternocleidomast., an der Palmaraponeurose bei Dupuytrenscher Kontraktur, zweimal bei Kniegelenkskontraktur zur Verlängerung des Semitendinosus und — membranosus, auch anderwärts wurde derselbe in mehrfacher Weise angewendet.

Das grösste Feld für seine Verwendung bieten aber die paralytischen Equinovari und — valgi, da bei diesen die Verkürzung der Achillessehne mitunter so hochgradig ist, dass mit der queren Durchtrennung auf eine sichere Wiederherstellung der Kontinuität durch das weite Auseinanderweichen der Stümpfe verzichtet werden müsste, während der Z-Schnitt die Wiedervereinigung zuverlässiger als alle anderen Methoden garantiert. Tatsächlich sind auch die erzielten Resultate in bezug auf die Stellung des Fusses sehr gute, soweit sich die Patienten der nötigen Sorgfalt in der Nachbehandlung erfreuen.

Die funktionellen Erfolge, welche die Sehnenüberpflanzung liefert, lassen es jedoch heute nicht mehr zu, in geeigneten Fällen mit der Erzielung einer passiv guten Fussstellung Genüge zu finden und auf die Erhaltung derselben durch das Spiel der equilibrierten Muskelwirkung zu verzichten, wir müssen daher bei einem Equinovarus paralyticus z. B. zu der Redression und der Verlängerung der Achillessehne noch die verloren gegangene Wirkung der Pronatoren und Dorsalflexoren — wie weit letztere für einen guten Gang absolut unumgänglich sind, möchte ich noch dahingestellt sein lassen — zu ersetzen trachten.

Und gerade für die Verbindung der Achillessehnenverlängerung mit der Sehnenüberpflanzung eignet sich Bayers Z-Schnitt in ausgezeichneter Weise, da er für die Annäherung der Peronei eine sonst ungenützte Wundfläche sozusagen selbst anbietet, wie Fig. 3 zeigt. Wir konnten uns in vier Fällen überzeugen, dass seine Verwendung in dieser Kombination technisch äusserst vorteilhaft ist, und können dieselbe auch auf Grund eines sehr guten funktionellen Resultates nur wärmstens empfehlen. Dass ich dies an dieser Stelle tue, hat

¹⁾ Bayer. „Eine Vereinfachung der plastischen Achillotomie.“ Zentralblatt für Chirurgie, 1901, Nr. 2.

seinen Grund darin, dass Vulpius¹⁾ einer von Prioleau²⁾ angegebenen Modifikation des Bayerschen Schnittes für Sehnenüberpflanzungen den Vorzug gibt, die darin besteht, dass er den Schnitt in sagittaler Ebene Z-förmig stellt, d. h. die Sehne in eine vordere und eine hintere Hälfte spaltet.

Vulpius begründet dies damit, dass dadurch grosse Berührungsflächen, leichtere Naht, günstigere Heilungsverhältnisse geboten würden. Bayer³⁾ hat schon 1896 gegenüber Prioleau an der ursprünglichen Form seines Z-Schnittes festgehalten (Bayers erste Publikation darüber erschien 1891, die Prioleaus 1895), und darauf hingewiesen, dass es für die Sicherung des Resultates von Vorteil ist, nicht eine dünne bandförmige, sondern von vornherein eine dicke, rundliche Sehne herzustellen, dass es weiter ein Vorteil ist für die Erhaltung in der redressierten Stellung, dass durch seine Schnittführung jeweilig eine seitliche Hälfte der Sehne stehen bleibt — bei Valgusstellung am peripheren Stumpfe die innere, bei Varus die äussere — in der Vorstellung, dass so von der Insertion am Calcaneus immer nur

Fig. 3.

eine vom Mittelpunkte derselben seitlich gelegene Faserhälfte in Funktion bleibt und dadurch ein korrigierender Zug am Fusse im Sinne der Pronation beziehungsweise Supination erfolgt. Ein Blick auf Fig. 2 zeigt, dass diese Erwägung durchaus nicht bloss eine theoretische zu sein braucht. Bayers Schnitt ist daher auch eine einfache Methode der Insertionsverlagerung. Dieser Vorteil fällt bei Prioleaus Modifikation, welche eine vordere und eine hintere Hälfte schafft, natürlich weg. Bei subkutaner Durchführung der Verlängerung spricht von vornherein für die Wahl des ursprünglichen Schnittes die Leichtigkeit derselben vom technischen Standpunkte aus. Es ist ein-

leuchtend, dass man mit grösserer Sicherheit mit dem Tenotom von einem kleinen Hautstiche aus rechts und links die seitlichen Hälften der Sehne durchtrennt und das Auseinanderweichen in der Faserung durch den Zug bewirkt, als wenn man die Dicke der Sehne halbieren muss, die man doch nicht so wie die Breite durch Betastung kontrollieren kann, und dann noch die Ausschnitte nach vorn und hinten zufügt.

Es kommt darum auch die Prioleausche Modifikation nur für die offene Durchtrennung und Naht in Betracht, wie dies bei der Sehnenüberpflanzung der Fall ist. Dass aber hierbei der ursprüngliche Bayersche Schnitt mit grossem technischen Vorteile und sehr gutem funktionellen Resultate angewendet wird, möge der folgende Fall zeigen, den ich am 7. August 1902 zu operieren Gelegenheit hatte, wobei ich eine Verbindung der

¹⁾ Vulpius. „Die Sehnenüberpflanzung und ihre Verwendung in der Behandlung der Lähmungen.“ Leipzig, 1902.

²⁾ Prioleau. Archiv prov. de chir., T. III, pag. 652 (Ref. Zentralblatt f. Chir., 1895, Nr. 52).

³⁾ Bayer. Zentralblatt f. Chirurgie, 1896, Nr. 3, cf. auch Prag. med. Wochenschrift, 1897, Nr. 45—46.

Bayerschen Verlängerung mit der Annäherung der Peronei an die Achillessehne mir zurecht gelegt hatte.

Figur 4, 5, 6 geben den Zustand vor und sechs Monate nach der Operation wieder.

K. Wenzel, 3½ Jahre alt, kam im August 1902 mit hochgradigem Pes equinovarus paralyticus an unserer Abteilung zur Aufnahme. Die Mutter gab an, dass der Knabe normal mit normalen Füßen geboren worden sei, dass sich aber im Alter von sechs Wochen eine Schlaffheit des linken Beines ohne Störung des Allgemeinbefindens gezeigt habe, die manifest mit dem Beginne des Gehens allmählich während desselben zur abnormen Stellung geführt habe. Ob diese Angabe „ohne sonstige Störung des Allgemeinbefindens“ so zuverlässig ist, um diesen Fall den seltenen Fällen intrauterin entstandener Poliomyelitis zurechnen zu können, möchte ich verneinen; die Mutter machte mir dafür keinen entsprechenden Eindruck, ich lasse diese Frage daher unentschieden. Der sonst gesunde und kräftige Knabe bot das Bild eines auf spinaler Lähmung beruhenden Equinovarus: der linke Unterschenkel, von gleicher Länge wie der rechte, war im Umfange etwas geringer als dieser; Wadenmuskulatur ziemlich gut erhalten, Achillessehne stark verkürzt, Dorsalflexoren atro-

Fig. 4.

phisch. Patellarreflex erloschen. Die Stellung des Fusses gibt Fig. 4 besser wieder, als eine Schilderung es vermag, nur tritt die Adduktion des Vorderfusses nicht genügend hervor, ebenso erscheint die Spitzfussstellung dadurch verringert, dass sich der Knabe stark auf den kranken Fuss stützt. Aktiv war Pronation und Dorsalflexion des Fusses ganz unmöglich, die grosse Zehe konnte allein dorsal flektiert werden. Passiv liess sich der Fuss ziemlich pronieren, dagegen verhinderte die verkürzte Achillessehne die Dorsalflexion. Dass ich auf das Ergebnis der elektrischen Untersuchung, bei der ich nur am Gastrocnemius eine deutliche Reaktion erhielt,

nicht viel gab, begreift jeder, der einmal an Kindern einen elektrischen Status aufzunehmen verurteilt war.

Nach diesem Befunde zu schliessen, handelte es sich um eine spinale Lähmung des Extensor digitorum communis und eines oder beider Peronei. Letztere Annahme bestätigte die Besichtigung bei der Operation, dieselben waren stark verschmälert, ihr Muskelfleisch gelblich verfärbt.

Am 7. August 1902 Operation: Nach vorherigen manuellen Redressement der Adduktion und Supination Hautschnitt im unteren Drittel des Unterschenkels am äusseren Rande der Achillessehne verlaufend bis hinter den Malleolus externus einbiegend, Freilegung der Achillessehne, Spaltung derselben in der Mittellinie durch einen 4 cm langen Schnitt, dem oben der Querschnitt durch die äussere, unten durch die innere Hälfte zugefügt wurde. Nunmehr konnte der den Fuss in pronierter Stellung fixierende Assistent die Pronation verstärken und gleichzeitig dorsal flektieren.

Hierdurch verschoben sich die beiden Achillesstümpfe aneinander und ich vereinigte dieselben bei leichter Dorsalflexion des Fusses unter Aneinanderlegung ihrer Hälftenquerschnitte durch zwei seitliche Wölflersche Nähte und eine rückwärtige Knopfnah mit feinsten Seide. Sodann wurden beide Peronei freigelegt, mit Pincette an die Achillessehne herangezogen, mässig angespannt und gegen die Mitte zu bei A (Fig. 3) durch eine Knopfnah fixiert. Sodann quere Durchtrennung beider Peronei knapp über dieser Naht und Vereinigung ihrer peripheren Stümpfe mit dem zentralen Achilleshälftenstumpf (obere Wundfläche bei A) durch Wölflersche Sehnennaht, Querschnitt zu Querschnitt. Ohne Naht der Fascie, die glatt durchtrennt und möglichst wenig irritiert worden war, Hautnaht mit Seide.

Über einem Gazetrockenverband gab eine Hebelschiene, wie sie gleichfalls Bayer beschrieben, mit Stärkebinden fixiert, dem Fusse eine leicht pronierte, etwas dorsalflektierte Stellung, in der er durch vier Wochen, nur unterbrochen durch die Entfernung der Nähte aus der glattgeheilten Hautwunde am zehnten Tage, belassen wurde. Von da an wurde mit Massage, Faradisation, Bädern die Einleitung der Beweglichkeit bewirkt, erst sieben Wochen post operat. Gehübungen in einem festen Schnürstiefel mit zwei Seitenschienen und Sprunggelenkscharnieren begonnen. Die anfangs ungeschickten Bewegungen zeigten bald, dass sich die Wirkung des mit den Peronei in Verbindung gesetzten Gastrocnemius durch einen deutlichen pronierenden Ausschlag während der Plantarflexion kundgab. Zehn Wochen post operat. wurde der Knabe in jenem Stiefel nach Hause gesandt und stellte sich am 2. Februar 1903 wieder vor.

Das Resultat war in jeder Hinsicht zufriedenstellend: die Narbe in der Haut stellt einen feinen mit derselben verschiebbaren Streifen dar, die Achillessehne kontinuierlich zu tasten, an ihrer Nahtstelle leicht verdickt. Fig. 5 gibt die Fussstellung im Stehen wieder, dieselbe ist ganz normal. Beim Freiherabhängen ist die Fussspitze ein wenig gesenkt (der Extens. digit. commun. war absichtlich nicht überpflanzt worden). Der Gang ist auch

ohne Schuh ungehindert, rasch, mit Auftreten auf voller Sohle, bei der Flexion des Fusses ist deutlich die pronierend an den Peronei ziehende Wirkung des Gastrocnemius zu konstatieren, man sieht bei dem flinken Herumlaufen des munteren Knaben während des Abwickelns vom Boden den Fuss einen Moment lang in ausgesprochener Pronation ausschlagen, wie dies Fig. 6 leidlich zur Anschauung bringt.

Die erwähnte leichte Senkung der Fussspitze stört in keiner Weise, dieselbe kann passiv maximal dorsalflektiert werden, die Abwicklung vom Boden ist ganz ungehindert, der Fuss wechselt frei in der Luft seinen Platz ohne mit der Spitze zu streifen, kurz der Gang ist ein ganz normaler, die Wirkung des Gastrocnemius an den Peronealsehnen im Sinne der Pronation eine eklatante, genügend, um vor Varusstellung zu bewahren.

Dass ich die Wirkung des Extensor digit. commun. nicht gleichfalls durch eine Überpflanzung zu ersetzen trachtete, muss ich damit rechtfertigen, dass ich mir vorstellte, wenn auch die Peronei nicht hinreichend kräftige Pronatoren sein mögen, muss der Gastrocnemius, sobald er durch seine Verbindung mit den Peronealsehnen in der Lage ist in diesem Sinne zu ziehen, kräftig genug sein, um die Stellung vor Rückfall in die Supination zu bewahren, und dass ich andererseits den Wiedereintritt einer reinen Spitzfussstellung nicht sehr befürchtete. Ist einmal die Achillessehne genügend

Fig. 5.

verlängert, so verkürzt sie sich nicht so rasch wieder, besonders wenn das jetzt ermöglichte Gehen in guter Stellung dem Entstehen eines Spitzfusses entgegenwirkt, wie wir dies an unseren analogen Fällen, bei denen nur die subkutane Verlängerung gemacht wurde, konstatieren konnten. Das bisherige Resultat scheint diese Annahme zu bestätigen; sollte sich eine stärkere Senkung zeigen, so würde ich natürlich sofort auch den Ext. dig. comm. durch Überpflanzung zu ersetzen trachten.

Es liegt mir natürlich völlig fern, dieses eine Resultat einer einfachen Transplantation den grossen Erfahrungen, wie sie u. a. Vulpius mit dem mehrfachen Ersatz gesammelt hat, gegenüberstellen zu wollen, ich bringe das

Resultat auch nur als Beleg dafür, dass sich der Bayersche Schnitt mit dem grössten Vorteil in technischer Beziehung und mit gleichwertigem funktionellen Resultate für die Sehnenüberpflanzung verwenden lässt. Herr Prof. Bayer hat eine Privatpatientin in dieser Weise operiert und ich hatte Gelegenheit noch zwei weitere analoge Fälle zu operieren, — das Resultat war in bezug auf die Stellung allemal ein sehr gutes, in funktioneller Hinsicht sind die Fälle noch zu frisch, um sie zu beurteilen, — so dass wir in vier Fällen uns davon überzeugen konnten, dass sich diese Kombination des ursprünglichen Z-Schnittes ganz ausserordentlich empfiehlt und einen ganz

geringfügigen Eingriff darstellt.

Wir führten in den letzten drei Fällen den Hautschnitt etwa 4 cm lang schräg von oben nach unten von der Achillessehne bis zu den Peronei und konnten von diesem den geschilderten Vorgang einhalten.

Als Vorteil des Bayerschen Schnittes erscheint zunächst, wie Bayer schon ausführte, die kräftige, rundliche Form der erzielten Sehne, zweitens der redressierende Zug am Calcaneus. Führt man die Wiedervereinigung der gespaltenen Sehne mit der Naht durch, so ist dieselbe bequem zu vollziehen. Dass die bandartige Form der Sehnenhälften prognostisch ein Vorteil ist, ist mir nicht einleuchtend. Es erscheint z. B.,

Fig. 6.

falls man die Wölflersche Naht anwendet, wie ich es tat, eine rundliche Form der Sehne, aus der heraus der Faden jeweilig nur einzelne Fasern umschlingt, sicherer zur Verhütung von Nekrosen, als eine bandartige, da bei dieser die Schlinge eine durch die ganze Dicke reichende Partie herausgreifen muss, um festzuliegen. Was mir aber das Wesentlichste ist, eignet sich der Bayersche Schnitt darum besonders gut für die oben erwähnte Art der Sehnenüberpflanzung, weil er einerseits eine geeignete Wundfläche zur Annäherung der Peronei selbst liefert, so dass man nicht erst einen Zipfel abspalten muss, andererseits das gesamte Material für die Verlängerung der Sehne ausnützt, die verlängerte Sehne in ihrer ganzen Ausdehnung genau die

Hälfte der ursprünglichen Sehne darstellt und letztere in den nicht verlängerten Teilen unverändert belassen wird. Führt man z. B. nach Prioleau die geschilderte Operation aus, so muss man einen Zipfel der Achillessehne, sagen wir ein Drittel, abspalten zur Vernähung mit den Peronei; die Achillessehne bleibt also an dieser Stelle nur in $\frac{2}{3}$ ihrer Stärke stehen. Man kann nun die Verlängerung in der darunter liegenden Partie machen, dann ist von oben nach unten das Massenverhältnis der Sehne 1, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 1, während es nach Bayer 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, 1 bleibt; führt man den Prioleauschen Schnitt aber bis durch die Höhe, in der der Zipfel abgespalten wurde, so wird zur Verlängerung ein viel geringerer Teil der Sehne als nach Bayer verwendet. Nach Prioleau ist die Sehne dann um Querschnitte 1, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{6}$, 1, nach Bayer, 1, $\frac{3}{6}$, $\frac{3}{6}$, 1, d. h. die neugebildete Sehne ist nach Bayer von vornherein um $\frac{1}{6}$ stärker.

Vom praktischen Standpunkte spielt dies vielleicht keine Rolle, insofern als sich auch nach Prioleau hierbei eine funktionierende Sehne erzielen lässt, jedenfalls ist es aber rationell, von vornherein das gesamte Material zum Baue der neuen Sehne auszunützen, wie es der ursprüngliche Bayersche Schnitt ausgezeichnet tut. Eher empfiehlt es sich, um breite Vereinigungsflächen zu gewinnen, die seitliche Trennung in schrägen zueinander parallelen Ebenen vorzunehmen¹⁾.

¹⁾ Lünig-Schulthess. Atlas und Grundriss der orthopädischen Chirurgie, 1901, pag. 97—98.