





## Ueber das Neuroma verum.

### Nachtrag zu dem vorigen Aufsätze

von

Prof. Dr. A. FOERSTER

in Würzburg.

(Tafel II.)

Die in der vorigen Mittheilung beschriebene Geschwulst wurde mir von Herrn Dr. *Dehler* zur mikroskopischen Untersuchung erst übergeben, nachdem sie schon einige Tage in Wasser und dünnem Weingeist gelegen hatte, wodurch offenbar die histologischen Elemente gelitten hatten, jedoch liess sich der Charakter der Geschwulst noch erkennen, wenn es auch für das Studium feinerer Details der Entwicklung der Gewebe zu spät war. Die Geschwulst hatte die Consistenz eines weichen Fibroides, war von einer sehr festen, glatten Zellhülle umgeben und zeigte auf der Schnittfläche eine schmutzig weisse Farbe und ein faserartiges Gefüge mit etwas spröder, an manchen Stellen sogar bröckeliger Bruchfläche; an vielen Stellen war die Masse mit gelben weichen oder harten Punkten durchsetzt, welche sich, wie ich gleich bemerken will, bei der näheren Untersuchung als fettig entartete und verkalkte Stellen auswiesen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die Geschwulst dem Neuroma verum (*Virchow*) angehöre; sie bestand nämlich aus einem compacten Faserfilz von Bindegewebsbündeln, in welchen in derselben Richtung mit den Faserzügen Nervenfasern verliefen. Die Nervenprimitivfasern lagen in manchen Bindegewebsfaserbündeln so reichlich neben einander, dass das Bündel sofort den Eindruck eines Nervenbündels machte, in anderen waren sie sparsamer vertheilt, so dass mehr das Bindegewebe hervortrat, in anderen waren keine ausgebildeten

Primitivfasern zu sehen, sondern nur deren embryonale Elemente: lange, spindelförmige, mehr oder weniger stark nervenmarkhaltige Zellen. Die Primitivfasern waren bald breit, bald schmal und in allen war das Nervenmark nicht allein geronnen, sondern auch meist in feine Fettkörnchen zerfallen; wie weit dieser Zerfall eine Folge des Liegens der Geschwulst im Wasser und schwachen Spiritus oder wie weit er eine natürliche Metamorphose war, lässt sich nicht bestimmen, wahrscheinlich fand beides statt, denn einestheils machen die Nervenfasern ganz den Eindruck von solchen, welche längere Zeit im Wasser oder Spiritus gelegen haben, andertheils finden sich viele Stellen, in der Geschwulst, in welchen eine ausgedehnte rückgängige Metamorphose vor sich ging. An denselben findet man die Nervenröhren zerfallen, das Bindegewebe mit feinen Fettkörnchen durchsetzt und ausserdem eine Menge von Körnchenhaufen in demselben vertheilt, sowie auch Kalksalze an diesen Stellen abgelagert sind. Da dieser ausgedehnte Zerfall der Nervenfasern eine nähere Verfolgung ihrer Entwicklung nicht gestattete, so benutze ich diese Gelegenheit, die Resultate einiger früherer Untersuchungen von solchen Neuromen hier anzureihen, welche als Ergänzung dieses Falles dienen können.

Im Verlaufe der letzten beiden Jahre hatte ich mehrmals Gelegenheit, die kolbigen Anschwellungen der Nerven in alten Amputationsstumpfen zu untersuchen und fand in ihnen die von *Führer* entdeckte Textur des Neuroma verum. Diese Anschwellungen verhalten sich auf doppelte Weise: meist bemerkt man äusserlich und auf der Fläche eines durch die Anschwellung und den Nerven geführten Schnittes keine scharfe Grenze zwischen der Anschwellung und dem Nerven, indem der letztere ganz allmählig in der letzteren verschwindet; in einzelnen Fällen aber ist die Anschwellung schon äusserlich schärfer abgesetzt und auf der Schnittfläche sieht man eine umschriebene Geschwulst, in welcher der Nerv endigt, so dass das Verhalten sehr ähnlich ist, wie das eines in den Verlauf eines Nerven eingelagerten Neuroms. Die mikroskopische Untersuchung zeigte sofort, dass diese Anschwellungen, sowohl die diffusen als die scharf umschriebenen, aus einem Faserfilz von Nervenfasern und Bindegewebe bestanden; feine Schnittchen machten ganz den Eindruck der Textur eines Fibroides, viele Faserbündel durchkreuzten sich in allen Richtungen, anastomosirten untereinander und bildeten ein Maschenwerk, dessen Maschenräume wieder durch andere Faserbündel gefüllt waren. Bei näherer Betrachtung, insbesondere aber nach Zusatz von Essigsäure oder nach Isolirung einzelner Bündel, sah man deutlich, dass man nicht blos Bindegewebe vor sich hatte, sondern dass dieses nur als Stroma für Nervenprimitivfasern diente, welche in derselben Richtung, wie die Bindegewebsfibrillen in den Bündeln verliefen. An Zer-

zupfungspräparaten stellten sich viele Bündel fast wie gewöhnliche Nerven mit breiten oder schmalen Nervenröhren dar, andere aber hatten sparsamer ausgebildete Primitivröhren, zeigten dafür aber deren frühere Entwicklungsstufen. In solchen Bündeln sah man ohne weiteres oder besser nach Aufhellung der faserigen Grundsubstanz mit Essigsäure, zahlreiche spindelförmige Körperchen, die sich theils wie Kerne, theils wie Zellen verhielten und meist in gerader Richtung neben einander lagen, selten eine schiefe und unregelmässige Richtung in dem Faserbündel hatten. Diese spindelförmigen Körper waren theils klein, theils ansehnlich gross, die letzteren hatten deutliche Zellennatur und hatten zum Theil einen hellen Inhalt und einen Kern, an welchen sich die Zellmembran sehr eng anlegte. Andere solche Zellen aber waren sehr lang ausgezogen, in der Mitte breit und bekamen allmählich einen feinkörnigen, fettartigen Inhalt, welcher bald die Beschaffenheit des Nervenmarkes annahm; der Zellkern war in solchen Zellen an die Zellwand angedrückt, welche sich nun wie die Nervenscheide um das Nervenmark verhielt; übrigens vermehrten sich die Kerne auch durch Theilung; denn manche dieser sehr lang ausgezogenen Zellen mit nervenmarkartigem Inhalte hatten zwei und mehr Kerne. Indem solche Zellen mit ihren Enden untereinander verschmolzen, entstanden Nervenprimitivröhren. Ueber die Bildungsweise des Achsencylinders in denselben konnte ich nichts ermitteln.

Einen Zusammenhang der die Anschwellung bildenden Nervengeflechte mit dem Nervenstamme selbst konnte ich nirgends nachweisen, die Nervenfasern der letzteren verloren sich allmählig in der Peripherie der Anschwellung und die letztere selbst muss wohl ziemlich ganz als Neubildung betrachtet werden. Nach den obigen Befunden scheint es mir am wahrscheinlichsten, dass die Neubildung vom Bindegewebe am Ende des amputirten Nerven ausgeht, sich aber gleich von vornherein keine reinen Bindegewebsbündel bilden, sondern ein Theil der Zellen zur Bildung von Nervenprimitivröhren verwendet wird, während ein anderer den Character von Bindegewebszellen erhielt. Die folgenden Abbildungen sind einem solchen Neuroma entnommen.

### Erklärung der Tafel II.

(Vergr. 350.)

- Fig. 1. Feines Bündel mit Essigsäure behandelt, die Grundsubstanz ist aufgehellet, das Bündel vielfach sehr zierlich eingeschnürt, man sieht in demselben einige spindelförmige Zellen, die oben mit hellem, die unten mit dunklem, markigen Inhalt.
- Fig. 2. Ein ähnliches grösseres Bündel mit zahlreicheren solchen Zellen.
- Fig. 3. Ein gleiches, in welchem sich die markhaltigen Zellen besonders an einer Seite finden.

- Fig. 4. Ein grösseres solches Bündel mit zahlreichen ausgebildeten Nervenfasern, aber auch noch jüngere Elemente enthaltend.
- Fig. 5. Ein kleines ähnliches Bündel, welches aber nur kleine spindelförmige Kerne und Zellen enthält, welche sich durch Theilung vermehren.
- Fig. 6. Kleines, mit Essigsäure behandeltes Bündel ohne Einschnürungen, man sieht mehrere spindelförmige Zellen und eine etwas geschlängelte Nervenprimitivröhre, welche oben spitz zuläuft und mit einer spindelförmigen Zelle zusammenhängt.
- Fig. 7. Grösseres mit Essigsäure behandeltes Bündel ohne Einschnürungen mit vielen einfachen und markhaltigen spindelförmigen Zellen und einer ziemlich ausgebildeten Primitivfaser.
- Fig. 8. Festes Bündel, ohne Essigsäure, zwischen den feinen Fibrillen sieht man mehrere lange, spindelförmige, markhaltige Zellen.
- Fig. 9. Ein ähnliches Bündel mit Essigsäure behandelt, die markhaltigen Zellen sind kleiner und neben ihnen finden sich viele einfache, spindelförmige Zellen.
- Fig. 10. Ein Bündel ohne Essigsäure, zwischen zarten Fibrillen sieht man links untereinander verschmelzend, spindelförmige, markhaltige Zellen, rechts eine fertige Primitivfaser.
- Fig. 11. Ein Bündel mit Essigsäure, zahlreiche schmale fertige Primitivröhren enthaltend.
- Fig. 12. Ein Bündel mit Essigsäure, bestehend aus gelockten Fibrillen und unentwickelten Nervenröhren.
- Fig. 13. Ein Bündel ohne Essigsäure behandelt, zahlreiche spindelförmige Körperchen und deutliche Zellen ohne und mit Mark, ohne parallele Richtung.
- Fig. 14. Zarte Bündel mit Essigsäure behandelt, mit kleinen, spindelförmigen Zellen, von denen nur wenige markhaltig sind, aus dem einen quillt oben die zarte Binde-substanz mit den Zellen aus der contrahirten Scheide hervor.
- Fig. 15. Isolirte junge Primitivfasern, welche meist nur an einer Stelle Nervenmark enthalten und mit ihren Enden untereinander verschmelzen. (Nicht zu verwechseln mit künstlich ausgezogenen Nervenfasern.)