

XXVII.

Besprechung.

Das Gesetz der Transformation der Knochen von Dr.
 Julius Wolff, a. o. Prof. der Chirurgie an der Berliner
 Universität. Berlin, August Hirschwald, 1892. Mit
 12 Tafeln. 152 Seiten. Gross-Folio.

Obwohl in den beiden letzten Jahrzehnten in Deutschland eine sehr grosse Anzahl von medicinisch-naturwissenschaftlichen Originalarbeiten theils in Zeitschriften, theils in Monographien veröffentlicht worden ist und manche davon bleibenden Werth hat, so gehören doch Untersuchungen wie die vorliegenden des bekannten Berliner Chirurgen Julius Wolff und Werke wie das seinige zu den seltensten. Nicht als ob die zwanzigjährige Mühe, die Gründlichkeit, die Beherrschung des Stoffs, die Reichhaltigkeit des überall klar gesichteten Thatsachenmaterials, die monumentale Ausstattung und technisch unübertroffene Ausführung der Abbildungen ihres Gleichen nicht fänden — was das Wolff'sche Werk auf eine höhere Stufe hebt, ist die Art wie es Thatsachen, neue und alte, aber missverständene, nun richtig gestellte und dadurch auch neue, unter einander in einen festen Zusammenhang bringt ohne hypothetische subjective Zuthaten, und dann theoretisch verworther zur Erklärung des wunderbar zweckmässigen Baues unseres Organismus.

Dass es gerade die Knochen und deren Wachsthum sind, welche der Verfasser dieses grossartigen Buches bearbeitet hat, ist für die Förderung der von ihm angebahnten Forschungen besonders deshalb günstig, weil sie als starre Gebilde die grösste Dauerhaftigkeit besitzen und als das Gerüst des lebenden organischen Gebäudes dessen Grundlage bilden. Auch bietet die Mechanik der Struktur derselben, insbesondere die Architektur der Spongiosa, der mathematischen Analyse nicht so grosse Schwierigkeiten dar, wie die irgend eines anderen Gewebes, etwa des Muskel-, des Nerven-, des Narbengewebes.

Aber die principielle Bedeutung der Leistung Wolff's stützt sich durchaus nicht auf die Natur des von ihm, dem erfahrenen Operateur und Orthopäden, bevorzugten Objectes allein. Er spricht es selbst deutlich aus, dass schliesslich alle Theile des Körpers einem solchen Gesetze unterworfen sein müssen, wie seinem Transformationsgesetze die Knochen es sind. Diese Erkenntniss muss ich noch über die sonstigen neuen theoretischen und praktischen, d. h. therapeutischen Ergebnisse stellen, weil sie geeignet ist, dermal ein in weitem Umfange das Handeln des Arztes auch bei inneren Krankheiten zu bestimmen, die Bestrebungen, Regenerationen herbeizuführen, me-

thodisch zu machen, tausenderlei irrationelle Heilversuche zu verhindern und vor Allem weil sie für die Einsicht in das Werden der lebenden Körper überhaupt schon heute von unschätzbarem Werthe ist.

Wie jede hervorragende Entdeckung auf biologischem Gebiete, so hat auch diese ihre Geschichte. Aber die Anzahl der Vorgänger Wolff's, die er gewissenhaft alle aufzählt, ist eine kleine und die Hauptsache, die streng wissenschaftliche Begründung der Nothwendigkeit, sein Transformationsgesetz in die Physiologie und in die Praxis einzuführen, gehört ihm allein.

Nachdem Culmann, der geniale Begründer der graphischen Statik, bei der Betrachtung des Verlaufs der Spongiosabälkchen in verschiedenen Knochen, welche Hermann von Meyer 1867 der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich demonstrierte, die Uebereinstimmung der von ihm damals Spannungstrajektorien genannten, jetzt als Druck- und Zugcurven bezeichneten Linien mit den Richtungslinien der Knochenbälkchen erkannt hatte, ist zwar von mehreren Anatomen, z. B. von Karl Bardeleben für die Wirbel (1874) und von Hermann von Meyer für verschiedene Knochen, die neue Analogie weiter verfolgt worden, aber Julius Wolff, der sich der brieflichen Mitarbeit Culmann's bei den mathematischen Vorausbestimmungen und nachträglichen Verificationen zu erfreuen hatte, bereicherte mehr als irgend ein anderer auch die Lehre von der normalen Knochenarchitektur. Denn er war es, welcher die rechtwinklige Kreuzung der Spongiosabälkchen als ein für alle Knochen gültiges Gesetz hinstellte, den neutralen Bälkchenverlauf in der neutralen Schicht des coxalen Femurendes entdeckte und die nach unten ausgeschweiften Druck- und Zugbälkchen in den Wandschichten der Markhöhlenoberfläche der Oberschenkel diaphyse auffand.

Nach Feststellung alles dessen, was zur normalen Knochenarchitektur gehört, unternahm er es dann, die Transformationen der inneren Architektur bei pathologischen Störungen der äusseren Knochenform, sowie die secundären Umwandlungen der letzteren bei primär pathologischer Veränderung zu untersuchen, endlich auch die Umwandlungen der Architektur und der Form der Knochen bei pathologischen und experimentell herbeigeführten Störungen der statischen Inanspruchnahme der Knochen zu ermitteln.

Diese umfassende und eingehende Arbeit hat zu merkwürdigen und theapeutisch höchst wichtigen Ergebnissen geführt, die aber alle im Einklang mit der Graphostatik stehen. Dass die Knochenbälkchen da, wo sie in Folge einer eingetretenen Krümmung nicht mehr in Anspruch genommen werden, schwinden, dass gewisse Deformitäten nichts sind als der Ausdruck einer functionellen Anpassung der Knochenformen an die veränderte statische Inanspruchnahme des deformen Gliedes, dass namentlich da, wo die Inanspruchnahme in einer neuen Richtung stattfindet, auch neue Knochenpartikel gebildet werden und sich den Zug- und Druckcurven genau entsprechend anordnen — solche Thatfachen genügen schon, die weitreichende klinische Bedeutung der neu gefundenen Uebereinstimmung zwischen Natur und Technik erkennen zu lassen, welche besonders bei der Wolff'schen Behandlung des Klumpfusses auffallend schnell hervortritt.

Aber die Beurtheilung dieses Abschnittes der vorliegenden Arbeit fällt den Chirurgen zu und wird erst in einigen Jahren, wenn mehr Erfahrungen im Sinne Wolff's als bisher vorliegen werden, vollständig sein können.

Anders der theoretische Theil. Dieser steht der Kritik seitens der Biologen, auch wenn sie mit der praktischen Heilkunde keine Fühlung haben, sehr gut gerüstet gegenüber.

Die normale innere Architektur der Knochen entwickelt sich schon bei ihrer ersten Anlage intrauterin, ist also, da die Function fehlt, vererbt, wie z. B. das Auge. Die Ossification geht an jeder Stelle in einer anderen, für jede charakteristischen Richtung vor sich, indem [die jeder eigenthümliche Architektur der knorpeligen Anlage als erbliche Eigenschaft inhärrt. Das Fortbestehen der normalen Architektur bei fertigen Knochen dagegen und ihre Transformation bei Aenderung der Inanspruchnahme und der Knochenform ist abhängig von der Function. Dabei ist alle Stoffzunahme des Knochens und jeder Schwund ausschliesslich abhängig von den jeweiligen statischen Bedingungen, indem physiologisch, wie der Verf. sich ausdrückt, das Streben zur Erhaltung der Function, pathologisch das Streben zur Wiederherstellung derselben bestimmend ist.

Das Teleologische in dieser schon 1872 von Wolff gegebenen Erklärung ist nur scheinbar und liegt in dem Worte „Streben“. W. Roux hat später in seiner bedeutungsvollen Schrift „Der Kampf der Theile im Organismus“ (1881) den „trophischen Reiz der Function“ als Erklärungsmittel sehr geschickt verworther. Wolff aber beweist auf Grund dieser (beiläufig zuerst von mir dargelegten) inneren Concurrenz mit der ganzen Kraft des mit seinem Gegenstande eins gewordenen Forschers, ebenso sicher auf klinischem, wie auf anatomischem und graphostatischem Wege, dass die Knochenform einzig und allein durch die statische Inanspruchnahme bestimmt wird. Die von Einigen als „Selbstvervollkommnung“ und schon besser von Roux als „directe functionelle Selbstgestaltung des Zweckmässigen“ bezeichnete functionelle Anpassung, deren Bedeutung ich übrigens schon viel früher in Wort und Schrift hervorhob und besonders in meinen Universitätsvorlesungen in Jena erläuterte, wird hier direct an einem typischen Beispiele bewiesen und zwar mit einer Klarheit und Sachlichkeit, welche mustergültig sind. Diese neue Lehre von der functionellen Knochengestalt erfordert natürlich die Beantwortung der Frage nach der Kraftquelle bei der functionellen Anpassung, welch letztere schliesslich als eine Arbeit im streng physikalischen Sinne erscheint. Die Ursache der merkwürdigen, bei veränderter statischer Inanspruchnahme eintretenden Modellirarbeit mit Fortnahme des nicht mehr Brauchbaren und neuem Aufbau von Brauchbarem nach den Postulaten der Culmann'schen Curven nennt Wolff zunächst im Allgemeinen „Transformationskraft“. Er versteht darunter zwar eine „Naturkraft“, lässt sich aber auf eine Bestimmung ihrer Beziehungen zu anderen Naturkräften nicht ein. Da er sie ferner in diesem Werk ausschliesslich als eine „therapeutische Kraft“ und zwar eine „von unermesslicher Grösse“ näher betrachtet, setzt er sich dem Vorwurf, sich von

einer mystischen Anschauungsweise nicht ganz frei gehalten zu haben, nicht aus. So wie sie einstweilen hingestellt wird, hat die Wolff'sche Transformationskraft allerdings eine gewisse Aehnlichkeit mit der „Naturheilkraft“ oder *vis medicatrix*, auch *vis reproductiva* oder *vis plastica* der Alten, welche dadurch nicht geringer würde, dass man etwa das Wort Transformationsenergie an die Stelle setzte. Aber eine Kraft im physikalischen Sinne soll die Transformationskraft nicht sein trotz der etwas missverständlichen Sätze auf S. 96. Man vergleiche die Anmerkung S. 33. Der Verfasser schreibt für Chirurgen und nicht für Physiker.

Jedoch will ich mit ihm darüber hier nicht rechten. Wer eine wichtige, man muss sagen, grundlegende und weittragende Entdeckung macht, hat das Recht, die Ausdrücke zu wählen wie er will. So gut man von einer Zeugungskraft spricht ohne deren Beziehung zu allgemein anerkannten Energieformen zu erörtern, kann man die neue Transformationskraft gelten lassen -- nur nicht als Naturkraft, welche jenen coordinirt werden dürfte. Denn sie ist selbst eine Resultirende aus den im lebenden Körper gerade so wie im anorganischen, jedoch mit anderen Folgen, weil im kleinsten Raume (im Protoplasma der Zelle), sich bethätigenden ursprünglichen Energien.

Es wäre unbillig, dem Praktiker, welcher die wissenschaftliche Welt mit einem so vorzüglichen Werke beschenkt hat, eine Willkür in der Theorie vorhalten zu wollen. Das Capitel über Fracturen ist auch in theoretisch-physiologischer Hinsicht ein Cabinetstück. Und in den letzten Abschnitten hat der Verfasser über die weit sein Fachgebiet hinter sich lassenden Ausblicke seiner Entdeckungen, ihre Beziehungen zur Descendenzlehre, zur Mechanik, zur Lehre von der „Organprojection“ u. a. m. in so ansprechender Weise sich geäußert, dass der Biologe zum mindesten so viel Anregung darin findet, wie der Chirurg in den vorübergehenden, zum therapeutischen Handeln auffordernden, ausführlich durchgearbeiteten Abtheilungen, welche der Praxis und damit der leidenden Menschheit ohne Frage in ausgedehntem Maasse zu Gut kommen werden.

W. Preyer (Berlin).

Berichtigung.

Seite 294 Zeile 13 v. o. lies: Chromatin statt Keratin