

XXV.

**Ueber Anpassungsverhältnisse des Körpers
bei Lähmungszuständen an den unteren Glied-
maassen.**

(Aus der Kgl. Universitäts-Poliklinik für orthopädische Chirurgie zu Berlin.)

Von Dr. G. Joachimsthal,
Assistenzarzt der Poliklinik.

(Hierzu Taf. XII.)

(Nach einem Vortrag mit Krankenvorstellung in der Berl. Medicin. Gesellschaft am 19. December 1894.)

Die Literatur verzeichnet in einer grösseren Anzahl von Fällen bei angeborenen Defecten, sei es ganzer Gliedmaassen, sei es nur einzelner Abschnitte derselben ein vicariirendes functionelles Eintreten der vorhandenen Körpertheile für die fehlenden oder mangelhaft entwickelten Glieder. Um hier nur einige diesbezügliche Beispiele zu erwähnen, so besass der von Hans Virchow¹⁾ beschriebene, armlos geborene Künstler Unthan eine derartige Geschicklichkeit im Gebrauch seiner Füsse, dass dieselben vollständig für die Arme eintraten, ja auch in der Action eine gewisse Aehnlichkeit mit den Extremitäten, deren Rechte sie übernahmen, aufwiesen. In ähnlicher Weise wusste in einer von Opfer²⁾ mitgetheilten Beobachtung ein mit einem Mangel der oberen Gliedmaassen gebornes Mädchen die Füsse vortrefflich zu allen Verrichtungen des täglichen Lebens, ja selbst zu gewissen Kunstleistungen zu gebrauchen. Eine kleine Patientin, die ich selbst untersucht und beschrieben habe³⁾,

¹⁾ Hans Virchow, Der Fuss des armlosen Beinkünstlers Unthan. Verhandlungen der Berl. Anthropol. Gesellschaft. 1884. S. 539.

²⁾ Felix Opfer, Ueber einen Fall von totalem Defect der oberen Extremitäten. Deutsche med. Wochenschr. 1892. No. 48. S. 1085.

³⁾ G. Joachimsthal, Ueber congenitale Fingeranomalien. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. II. S. 443.



Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 2.

verstand ihre nur mit zwei zweigliedrigen Fingern ausgestattete Hand sowohl zum Nähen als Stickern und ähnlichen Leistungen zu benutzen und nach einem mir kürzlich gewordenen Bericht im Schreiben alle Mitschülerinnen ihrer Klasse zu übertreffen, während ein anderer Patient meiner Beobachtung mit seiner nur aus drei Fingern (Daumen, Mittel- und kleinem Finger) bestehenden Hand so vortrefflich den Bogen führt, dass er als Concertmeister einen ausgezeichneten Ruf geniesst.

Noch untrüglicher fallen die von der Natur in solchen Fällen versuchten Ausgleichbestrebungen in die Augen, wenn z. B. bei dem angeborenen Defect des Schienbeins¹⁾ der für das Individuum aus der Anomalie resultirende Uebelstand dadurch theilweise überwunden wird, dass das Wadenbein, das functionell die Rolle des fehlenden Knochens übernimmt, als Ausdruck dessen eine gegenüber der Norm wesentlich verdickte Gestalt gewinnt.

Während, wie schon aus diesen wenigen, mit Leichtigkeit zu vermehrenden Beispielen hervorgeht, bei congenitalen Defecten einzelner Gliedabschnitte das Streben, durch vicarirende Mehrleistung und compensatorische Entwicklung der vorhandenen Theile sich anzupassen, ein recht verbreitetes und ausgebildetes ist, hat man erst neuerdings sein Augenmerk darauf gerichtet, dass auch bei später im extrauterinen Leben eintretendem Verlust, sei es der ganzen betreffenden Körpertheile, sei es nur der Functionsfähigkeit derselben, ähnliche Ausgleichbestrebungen beim Menschen bestehen und oft zu recht vollkommenen Resultaten zu führen vermögen. Es gebührt hier nach den bahnbrechenden Arbeiten Wolff's²⁾ über die functionelle Gestalt des Knochens Glück³⁾ das Verdienst, die Aufmerksamkeit auf diesbezügliche klinische Fälle gelenkt und dazu aufgefordert zu haben, die mit solchen Leiden behafteten unglücklichen Individuen dadurch selbständiger, unabhängiger und dem Kampf um's Dasein gegenüber mehr gewappnet hinzustellen, dass man methodisch

1) G. Joachimsthal, Ueber den angeborenen totalen Defect des Schienbeins. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. III. S. 140.

2) Julius Wolff, Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin 1892.

3) Th. Glück, Die Bedeutung der funktionellen Anpassung für die Orthopädie. Berl. klin. Wochenschr. 1894. No. 6. S. 157.

durch Inanspruchnahme und Uebung die vicariirenden Functionen im individuellen Falle zur Entfaltung zu bringen und in grösstmöglicher Vollkommenheit auszubilden versuche. Die beiden von Gluck mitgetheilten hauptsächlichen Beobachtungen dertartiger Anpassungszustände seien hier kurz citirt.

Ein achtjähriger taubstummer Knabe vermochte nach der hohen Amputation des rechten Oberschenkels mit grosser Gewandtheit, Schnelligkeit und Sicherheit den einbeinigen Sprunggang auszuführen, auf dem einen Bein beliebig lange zu stehen, Lasten zu tragen und vermisste darum sein verlorenes Bein fast in keiner Weise. Durch Uebung hatte es der Knabe dazu gebracht, dass er mit grosser Geschwindigkeit aus der horizontalen Rückenlage sich zu erheben vermochte, sich hinlegte, sich ohne Hülfe wieder aufrichtete, sofort in den Sprunglauf überging und endlich mit affenartigem Satze über das Eisengitter seines Bettes sich in dasselbe hineinschwang. Die Musculatur des Beines war der Uebung und Leistung entsprechend ausserordentlich entwickelt.

Handelte es sich hierbei um eine sehr vollkommene vicariirende Function eines paarigen Gliedes nach Verlust des anderen, so gab in dem zweiten Falle, bei einem neunjährigen Knaben, eine in Folge von spinaler Kinderlärmung im Alter von 10 Monaten acquirierte motorische Lähmung beider unteren Extremitäten die Veranlassung dazu, die Arme als Stützorgane und Gehwerkzeuge auszubilden. Mit durchgedrückten Ellenbogengelenken, auf die Handflächen gestützt, war der Knabe fähig, durch Wirkung der Rückenmuskeln das Becken zu heben und den Oberrumpf zu senken, so dass das Geäss möglichst dem Hinterhaupt genähert wurde, während die schlaffen Beine herabhingen und als Stützen benutzbar waren. Aus dieser Stellung heraus konnte der Gehact ausgeführt werden; dabei setzte der Kranke abwechselnd eine Hand vor die andere, erhob mit Hülfe der Wirbelsäulenstrecker Becken mit anhängenden Beinen, liess dieselben in einem dritten Acte herabsinken und stützte sich auf sie, wie auf Stelzen. Ausserdem war der Knabe im Stande, den Handstand und Handstandgang auszuführen, wobei die Extremitäten schlaff herabhingen; wenn er Strümpfe anhatte, vermochte er mit den Zähnen die Beine an den Strümpfen zu tragen und nun auf den Händen bei frei schwebendem Rumpfe sich fortzubewegen, an Stangen zu klettern und dergleichen mehr. Die Musculatur des Rumpfes, der Brust und der oberen Extremitäten contrastirten in ihrer fast athletisch zu nennenden Entwicklung auffallend gegenüber der hochgradigen Atrophie an den unteren Gliedmaassen.

Dieser letzteren interessanten Beobachtung, für die ich in der Literatur sonst nur noch ein Analogon in einer Mittheilung von Willard¹⁾ zu finden im Stande war — auch hier hatte

¹⁾ De Forest Willard, *Surgical and mechanical treatment of the deformities following infantile paralysis.* Amer. Journ. of the medical sciences. 1891, May. p. 475.

es der Patient, der einen schweren Lähmungszustand der unteren Extremitäten darbot, in ähnlicher Weise, wie derjenige Gluck's, erlernt, recht behende nach Art der Quadrupeden auf allen Vieren einherzugehen — war ich¹⁾ im Jahre 1893 in der Lage, einen eigenen ähnlichen Fall anzureihen.

Der betreffende Patient, der dem Material der Universitätspoliklinik für orthopädische Chirurgie entstammte, war 6 Jahre alt und hatte im Alter von 6 Monaten wiederum jene Erkrankung durchgemacht, die am häufigsten im Kindesalter zu Lähmungszuständen Veranlassung giebt, die spinale Kinderlähmung. Seit dieser Zeit war er an seinen unteren Gliedmaassen vollkommen paralytisch, derart, dass diese ohne jede Spur von Eigenbewegung schlaff an dem Oberkörper herabhängen. Wie dies bei derartigen Patienten, wenn sie dauernd zusammengekauert im Bett liegen, zuweilen vorkommt, hatten sich permanente Beugestellungen in dem rechten Knie und den beiden Hüftgelenken entwickelt. An der Möglichkeit der vollkommenen Streckung fehlten an der linken Hüfte 45°, an der rechten 30°, an dem rechten Knie 20°. Dabei standen beide Kniegelenke in starker Genu valgum-Stellung.

Trotz seiner ausgedehnten Paralyse war der Kranke im Stande, sehr geschickt sich vorwärts zu bewegen, und zwar ausschliesslich unter Benutzung der überaus kräftigen Arm- und Schultermuskulatur. Der Gang war in der Weise möglich, dass der Knabe bei etwas nach vorn geneigter Wirbelsäule beide Oberschenkel stark flektirt und adducirt an den Leib anlegte, alsdann das linke Knie hinter und unter das rechte stemmte, und nachdem er sich so ein festes Stativ für den Rumpf geschaffen hatte, dieses in der Weise fortbewegte, dass er mit den beiden Händen die Füsse von obenher umgriff und abwechselnd nach vorn hob. Es handelte sich also um eine Art von Stelzengang, wobei jedoch die Stelzen nicht ausserhalb des Körpers lagen, sondern durch die gelähmten Beine selbst ersetzt wurden. Unterstützt wurde dieser Gang durch das beiderseitige Genu valgum, dem zu Folge die Füsse in eine genügende seitliche Entfernung von der Mittellinie zu stehen kamen. Ebenso wie Gluck's Patient, vermochte auch dieser Kleine sich auf den Händen fortzubewegen, wobei er mittelst seiner Rückenmusculatur das Becken in die Höhe zog und damit seine frei herabhängenden Füsse vom Boden abhob.

Auch anderweitige Leistungen war der Kranke mit Hülfe der ihm erhaltenen functionsfähigen Musculatur auszuführen in der Lage. Forderte man ihn z. B. auf, vom Fussboden aus sich auf einen Stuhl zu setzen, so

¹⁾ G. Joachimsthal, Vorstellung eines Knaben mit spinaler Kinderlähmung der unteren Gliedmaassen, welcher sich mit Hülfe der Hände fortbewegt. Berl. klin. Wochenschr. 1893. S. 1175. No. 48. Verhandl. d. Berl. anthropol. Gesellsch. 1893. S. 622.

vollführte er dieses in der Weise, dass er mit seinen Händen die Stuhlkante ergriff, den Rumpf in die Höhe zog, um ihm alsdann einen Schwung nach rückwärts zu verleihen, wodurch der Körper in die gehörige Sitzstellung gelangte.

Ueber eine ganz analoge Beobachtung, die in noch klarerer Weise lehrt, zu wie eigenartigen, theilweise hervorragenden künstlerischen Leistungen es derartige Kranke trotz ihres Lähmungszustandes durch Ausdauer und Energie zuweilen zu bringen vermögen, mag im Folgenden berichtet werden.

Es handelt sich um einen jetzt 29 Jahre alten Künstler, der eine Poliomyelitis spinalis acuta im Alter von 4 Monaten durchgemacht hat. Seine beiden unteren Gliedmaassen befanden sich danach stets in einem so paretischen Zustande, dass der Kranke gezwungen ist, sich mit Hülfe von Krücken fortzubewegen. Leider verweigert er eine eingehendere, speciell elektrische Untersuchung der gelähmten Theile, so dass ich mich darauf beschränken muss, lediglich das wiederzugeben, was die mir gestattete oberflächliche Untersuchung hier ergiebt.

In einem noch verhältnissmässig leidlichen Zustande befindet sich das linke Bein. Hier beschränkt sich die Parese ausschliesslich auf die Extensoren; der Patient ist nicht im Stande, den frei herabhängenden Unterschenkel durch Action des Quadriceps zu erheben und den Fuss dorsal zu flectiren. Dagegen fehlen auf dieser Seite Deformitäten, so dass bei gleichzeitiger Verwendung von Krücken oder beim Aufstützen mit den Händen das Bein vorübergehend im Stande ist, die Körperlast zu tragen. Anders auf der rechten Seite; hier erstreckt sich die Parese auf fast sämmtliche Muskeln; es besteht ein Schlottergelenk in der Hüfte, eine etwa 20° betragende Flexionscontractur im Knie, ein höchstgradiger Pes equinovarus, sowie eine Verkürzung der gesamten Extremität um reichlich 6 cm.

Bei dem geschilderten Verhalten der Muskeln befinden sich natürlich die beiden unteren Gliedmaassen im Zustande extremster Atrophie; einen wunderbaren Contrast dazu aber bietet die wahrhaft herkulische Entwicklung der Muskeln des Rumpfes und der oberen Gliedmaassen. Es fallen hier besonders die Muskeln des Nackens, die langen Rückenmuskeln, die Muskeln der Schulter, des Oberarms und der Hand auf. Es ist weiterhin bemerkenswerth, dass die unteren Enden der beiden Vorderarmknochen eine überaus breite Form angenommen haben. Der Oberarm gewinnt in seiner colossalen Entwicklung eine entfernte Aehnlichkeit mit dem menschlichen Oberschenkel.

Der Kranke ist nun (vergl. Taf. XII) in ausgezeichnetem Maasse im Stande, auf seinen Händen, und selbst auf einer Hand, den Oberkörper zu balanciren, zu gehen und zwar eben so gut vorwärts, wie seitwärts und rückwärts, auf Stangen, Leitern u. s. w. einher zu klettern und endlich im

Handstande, selbst aus der beträchtlichen Höhe von 6 Fuss zu springen. Es ist von besonderem Interesse, dass dieser Sprung in einer dem Sprung mit den Füssen vollkommen analogen Weise zu Stande kommt. Gleichwie wir hier mit erhobenen Fersen und gebeugten Knieen abspringen und ebenso ohne wesentliche Erschütterung den Oberkörper wieder auffangen, verlegt Patient die Last seines Körpers zunächst auf die Köpfchen der Metacarpalknochen, deren deckende Haut eine deutliche Schwielenbildung aufweist, und flectirt die Ellenbogengelenke. Er vermeidet, indem er so eine Federung schafft, beim Aufspringen fast jegliches Geräusch. Nur dann, wenn er, wie dies bisweilen bei seinen Productionen erwünscht erscheint, mit einem gewissen Getöse zu Boden kommen will, springt er mit Thenar und Hypothenar auf, eine Art und Weise, die etwa dem Hackensprung vergleichbar wäre.

Beachtenswerth ist fernerhin, von dem Patienten zu hören, in welcher Weise er beim Springen zielt. Er fasst hierbei nehmlich nicht denjenigen Punkt in's Auge, den seine Hände späterhin zu berühren haben, sondern einen solchen mehrere Handbreit weiter entfernt liegenden, offenbar deshalb, weil er den Punkt visirt, den die von dem oberhalb der Hände gelegenen Schwerpunkt des Körpers während des Sprunges durchheilte Linie in der Verlängerung treffen würde. Die Beine folgen bei den einzelnen Uebungen grössttentheils dem Einfluss der Schwere, zum Theil wirken die geringen Muskelkräfte, die vorhanden sind, mit, wobei das linke Bein von dem rechten gestützt wird.

Der mitgetheilte Fall, wie die erwähnten ähnlichen Beobachtungen erscheinen besonders dann bemerkenswerth, wenn man sie mit dem sonstigen Verhalten derartiger Gelähmter vergleicht, die entweder mit vieler Mühe auf Krücken sich fortzubewegen versuchen, oder, ohne jede Möglichkeit, sich selbst zu helfen, vollkommen auf die Unterstützung ihrer Mitmenschen angewiesen sind. Ist das, was die Natur hier erreicht hat, auch einem Zusammentreffen verschiedener Glücksumstände und nicht zum mindesten einer besonderen Intelligenz und Energie der Kranken selbst zu verdanken, so geben uns diese Beobachtungen doch die Mahnung, bei ähnlichen Patienten zu versuchen, ob sich nicht durch Uebung Gleiches erreichen lässt, und so im Hause wenigstens das Loos der armen Unglücklichen etwas erleichtert werden kann.

Die Fälle bieten aber auch noch in anderer Hinsicht ein hervorragendes Interesse. Handelt es sich doch hier um Beispiele funktioneller Anpassung des Körpers, in denen die Natur unter Ueberwindung selbst der grössten Hindernisse es

zu einer hohen Vollkommenheit gebracht hat. Sie bringen eine treffliche praktische Bestätigung für die von Roux¹⁾, später von Marey²⁾, anknüpfend an die Untersuchungen Wolff's³⁾ über den Bau der Knochen unter normalen und pathologischen Verhältnissen, erbrachten Beweis der Entstehung der funktionellen Struktur der Muskeln unter funktionell neuen Verhältnissen.

Roux untersuchte das Verhalten der Muskellänge bei Alterationen der Excursionsgrösse der Gelenke und stellte fest, dass ebenso, wie bekannterweise die Dicke der Muskeln, so auch die Länge derselben sich nach dem Maasse ihrer functionellen Beanspruchung morphologisch regulirt. Marey verglich die Form des Gastrocnemius verschiedener Rassen und fand hierbei ein neues Beispiel der Wechselbeziehung zwischen Form und Function des Muskels. Die Anatomie zeigt nehmlich, dass der Gastrocnemius des Negers eine lange dünne Gestalt mit kurzer Sehne besitzt, während bei der weissen Rasse der Wadenmuskel eine kurze voluminöse Muskelmasse mit langer Sehne darstellt. Da nun der Neger trotz des Mangels der Wade zum mindesten zu eben so grossen Marschleistungen, wie der Weisse befähigt ist, so musste das, was der Muskel an Kraft nicht besitzt, durch seine grössere Excursionsweite ersetzt werden. Die Bestätigung dieser Marey'schen Annahme ergaben anatomische Nachforschungen, indem es sich zeigte, dass der Wadenmuskel des Negers an einem viel längeren Hebelarm angreift, da der hintere Fortsatz des Calcaneus hier weiter nach hinten hervortritt. Es gelang Marey fernerhin, experimentell den Nachweis der Selbstregulirung der Musculatur unter veränderten funktionellen Verhältnissen zu erbringen, indem der Gastrocnemius bei Ziegen und Kaninchen dann, wenn der Fortsatz des Calcaneus operativ verkürzt wurde, und damit der Hebelarm für die Muskeln verändert wurde, in einer den Verhältnissen bei der

¹⁾ Roux, Ueber die Selbstregulation der morphologischen Skeletmuskeln. Zeitschr. f. Naturwissenschaft. N. F. 14. Bd. 1893.

²⁾ Marey, Recherches expérimentales sur la morphologie des muscles. Compt. rend. hebdom. des séances de l'académie des sciences. 1887, p. 446.

³⁾ Julius Wolff, a. a. O.

weissen Rasse ähnlichen Form seine Gestalt änderte, derart, dass nicht mehr Muskel und Sehne, wie normal, ungefähr dieselbe Länge besassen, sondern dass die Muskellänge nur noch die Hälfte derjenigen der Sehne betrug.

Dass in dem beschriebenen Falle ähnliche selbstregulatrice Veränderungen an den Muskeln stattgefunden haben müssen, das bedarf bei der auch unter den ungewohnten neuen Verhältnissen wunderbaren Leistungsfähigkeit wohl keines besonderen Beweises.

Einen weiteren Belag für die functionelle Anpassungsfähigkeit des Körpers bietet unzweifelhaft die Form der beiden Vorderarmknochen unseres Kranken, welche entsprechend den veränderten functionellen Verhältnissen eine enorme Breite der unteren Enden aufweisen, ein Verhalten, das sich übrigens in ähnlicher Weise auch bei der von Hans Virchow¹⁾ demonstrierten Handstandkünstlerin Eugenie Petresca wiederfindet.

¹⁾ Hans Virchow, Die Handstandkünstlerin Eugenie Petresca. Verhandl. der Berl. Anthropol. Gesellschaft. 1891. S. 189.
