

Das letzte entscheidende Wort wird allerdings erst in diesen Fragen zu sprechen sein, wenn durch Einverleibung eines chemisch wohl charakterisierten bakteriellen Stoffwechselproduktes, unter denen die Ptomaine und Toxine als die spezifisch wirksamen voranstehen, Immunität erreicht werden kann.

Dann wird vielleicht auch das allseitig erwünschte, therapeutische Ziel der inneren Medizin unsere rationellen, d. h. spezifischen Heilmethoden zu vervollkommen, rascher als bisher seiner Vollendung entgegengehen.

Nur eine innige Verbindung der inneren Medizin mit der exakten Chemie, deren Bedeutung für die Heilkunde überhaupt noch lange nicht genügend geschätzt wird, verheißt diesen erfolgreichen Schritt zum Wohle unserer Kranken.

---

**Max Fürbringer**, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Fünftes Stück — Schluss.)

**Bemerkungen über Nomenclatur der aus straffem Bindegewebe bestehenden Gebilde.**

In den gebräuchlichen Lehrbüchern der menschlichen Anatomie werden die Begriffe „Band, Fascie, Aponeurose, Sehne“ von den verschiedenen Autoren oft in verschiedener Weise definiert, was wohl seinen Grund darin haben mag, dass gerade das Stützgewebe infolge seiner proteusartigen Natur, seiner Abhängigkeit von den umliegenden aktiveren Gewebeelementen und seiner Plastizität, Form und Struktur wie kein 2. Bestandteil des Körpers wechselt und daher dessen Grenzbestimmungen ganz besonders schwierig sind.

Auf Grund seiner und der Untersuchungen anderer Forscher teilt nun F. die in Frage kommenden Gebilde in folgende Gruppen ein:

in Membranen, Ligamente, Fascien und Sehnen.

Als Membranen bezeichnet er diejenigen Ausbreitungen von straffem oder lockerem verschieden faserigem Bindegewebe, welche Fenster (Fenestrae, Foramina obturata) oder Incisuren (Semifenestrae, Incisurae obturatae) eines einheitlichen Skelettelementes einschließen. Nerven und Gefäße durchbohren diese Gebilde oft und wenn die Oeffnungen für dieselben größeren Umfang annehmen, zieht sich die Membran zu einem schmalen aber kräftigen bandartigen Streifen zusammen (Jugamentum s. Membrana coartata). Häufig entspringen an den Membranen auch Muskeln. Was nun ihre Entstehung anbetrifft, so kommt man mit Hilfe der vergleichenden Morphologie zu dem Resultate, dass viele derselben im Laufe der phylogenetischen Entwicklung skelettogen (chondrogen) sich gebildet haben, dass aber die

auf den individuellen Befund zugeschnittene Ontogenie diesen Bildungsgang nicht mehr reproduziert. Daneben gibt es aber auch Membranen, welche vermutlich zu keiner phylogenetischen Zeit knorpelig oder knöchern präformiert waren, sondern die direkt aus dem embryonalen Bindegewebe hervorgegangen sind [echt autogene oder desmogene Membranen im Gegensatz zu den ersteren, den pseudo-autogenen (oder höchst wahrscheinlich skelettogenen)]. Endlich aber können Membranen auch in der Weise entstehen, dass ein ursprünglich getrennte Knochen verbindendes Ligament durch deren sekundäre Anchylosierung von selbst zur Membran wird (syndesmogene M.), oder eine ursprüngliche Membran nach der sekundären Sonderung eines Skeletteils in 2 getrennte Abschnitte Ligament zerfällt (membranogenes Lig.). Durch eine von dem umrahmenden Skelett ausgehende Ossifizierung oder Chondroifizierung können auch sekundär Membranen zum Verschlusse kommen, Impressiones (verdünnte Stellen) zeigen dann oft nach den Ort der letzten Ausfüllung an.

Von den Membranen verschieden sind die Bänder, Ligamenta, und ähnliche Gebilde, sie verbinden 2 oder mehr distinkte Skeletteile mit einander, repräsentieren breitere oder schmalere Züge von straffem Bindegewebe und dienen sehr häufig Muskeln oder Teilen derselben zum Ursprunge oder zur Insertion. Meist entwickeln sie sich direkt aus dem embryonalen zwischen 2 Knochenanlagen befindlichen Bindegewebe (autogenes oder desmogenes Lig.), kommen aber in vereinzelt Fällen durch Reduktion von Skelettelementen (skelettogenes Lig.), durch Umbildung aus einer Syndesmochondrose (syndesmochondroses Lig.), oder einem Gelenke (diarthrogenes Lig.), durch Verschmelzung zweier tiefliegender Ankerungen (paratenontogenes Lig.), durch Zusammenfließen der Ursprungs- und Insertionssehne des schwindenden Muskels, oder durch Einlagerung eines großen Sesambeines in die Muskelsehne (tenontogenes Lig., zum Teil dem Lig. tenseur einzelner Autoren entsprechend), oder endlich durch ausgedehnte Muskelreduktion unter Wucherung des Perimysium (perimysiogenes Lig.) zur Ausbildung.

Die Verbindung von Knochen und Knorpel — durch Fasergewebe oder durch elastische Elemente — mittels eines Ligamentes (Syndesmosis) ist zwar meist eine bewegliche (Syndesmosis s. str. s. S. laxa), kann aber unter Umständen auch fast eine unbewegliche werden (Syndesmotis arta s. Sutura fibrosa). Die Syndesmosis laxa ist im ganzen nur wenig verbreitet. Erfolgt die Gliederung der Skelettelemente erst in später Embryonalzeit, wenn das die Knochen verbindende Stützgewebe schon prochondral oder chondral umgebildet ist, so entsteht eine autogene Syndesmochondrosis (der Symphysis der meisten Autoren und falschen Synchondrosis Gegenbaur's entsprechend), oder eine Synchondrosis (je nachdem faserige oder hyalinknorpelige Elemente überwiegen). Beide Gebilde repräsen-

tieren meist wenig bewegliche Vereinigungen. Nähern sich die zusammenhängenden Knochenränder der Skelettstücke und bilden sie ineinander greifende Fortsätze aus, so entsteht eine fast unbewegliche Verbindung beider (Syndesmochondrosis arta s. Sutura fibrocartilaginea, Synchondrosis arta s. Sutura cartilaginea). Schreitet die Verknöcherung von den Knochenrändern oder Knochenenden aus weiter fort, so kann es bei den verschiedenen Formen der unbeweglichen Knochenverbindungen (Suturae) zur völligen Verschmelzung, Ankylosierung der Knochen kommen (syndesmogene, syndesmochondrogene, synchondrogene, diarthrogene Synostosis). Alle die bisher erwähnten, durch Bindegewebe, Faserknorpel und Hyalinknorpel bewirkten Knochenverbindungen bezeichnet die menschliche Anatomie als Synarthrosen.

Im Gegensatz zu denselben stehen die Gelenke. Ein derartiges Gebilde, eine *Articulatio* s. *Diarthrosis* (*Diachondrosis*), entsteht in der Weise, dass die in früher embryonaler Zeit mit besonderen Centren beginnende Verknorpelung zweier oder mehrerer Knochenanlagen so ausgiebig fortschreitet, dass alles oder das meiste zwischen denselben liegende Embryonalgewebe in Knorpel übergeführt wird und gleichzeitig mit dem Ablaufe der Chondroifizierung die Gliederung beider Anlagen in Gestalt eines synovialen Spaltes erfolgt ist, welcher weiterhin zu einer umfangreichen Höhle sich erweitert. Beide Skelettenden bleiben in diesem Falle knorpelig (*Cartilaginee articulares*) und der das ganze Gebilde umschließende und ringsum verbindende Apparat wird zum *Lig. articulare* s. *capsulare*. Vollzieht sich dagegen die embryonale Entwicklung in der Art, dass sie anfangs unter dem Bilde einer Syndesmochondrose verläuft und erst später die synovialen Spalten entstehen, so erlangen diese niemals die Bedeutung der echten Gelenkböhlen, sondern treten entweder als kleinere Spalte im fibrocartilaginösen oder fibrösen Gewebe auf (gewöhnliche Syndesmochondrosis mit Spalten) oder sie finden sich als umfängliche Hohlräume und führen so zu einer Mittelform zwischen Syndesmochondrosis und *Diarthrosis* (*Diachondrosis*), welche F. als *Diadesmochondrosis* bezeichnet und die dem Halb gelenk *Luschka's* und dem Bindegewebsgelenk *Schulin's* entspricht.

Als *Fascien* bezeichnet F., wie schon an einer andern Stelle ausführlich erörtert, diejenigen Gebilde des interstitiellen Bindegewebes, welche Muskeln mit ihren Sehnen oder ganze Muskelgruppen mit den zugehörigen oder benachbarten Weichteilen umhüllen oder scheiden und als besondere Lagen mit bestimmter Faserichtung sich darstellen. Die *Fascien* aber, deren Fasern diejenigen des zugehörigen Muskels unter ungefähr rechtem Winkel kreuzen, nennt er *Fasciae* s. str. s. *Fasciae supramusculares*, diejenigen dagegen, welche zwischen den Muskeln sich einschieben, *Fascie intermusculares*, andere Forscher bezeichnen die letzteren als fibröse Scheidewände, aponeurotische

Blätter, Ligamenta intermuscularia, Membranae intermusculares. Obwohl die stärkeren Fascien — von einzelnen Autoren auch Aponeurotische Fascien genannt — leicht erkennbar sind, ist doch zwischen den schwächeren und dem interstitiellen Bindegewebe, das viele Forscher mit dem Namen: Fibro-areoläre Fascien, Fasciae subcutaneae belegen, eine eigentliche Grenze nicht zu ziehen. Handelt es sich darum, Muskeln oder Muskelsehnen in einer bestimmten Lage zu erhalten, so treten die Fascien auch mit der Haut oder mit dem Skelette in Verbindung und erlangen dann eine besondere Bedeutung (Fasciae durae, welche andere Forscher meist als Ligamente bezeichnen), sie bilden in diesem Falle mit dem Skelett feste und direkt verbundene Züge, welche Sehnen und Muskeln überbrücken (Retinacula), meist fibrös sind, in gewissen Fällen aber auch fibrocartilaginös werden und selbst partiell oder total verknöchern können (R. fibrosa, fibrocartilaginosa, ossea), oder sie treten als Faserscheiden auf, welche nicht unmittelbar mit dem Knochengertüste in Connex stehen, sondern die Muskeln umhüllen (Vaginae musculares). Diese Umhüllung (der Muskeln resp. ihrer Sehnen seitens der Fascien, besonders aber der Retinacula und Vaginae) geschieht nur locker, an zahlreichen Stellen treten in dem interstitiellen Bindegewebe sogar Spalte auf, die schließlich sich zu synovialen den Gelenkhöhlen ähnlichen Hohlräumen differenzieren können. F. bezeichnet dieselben als Bursae synoviales, wenn es breitere Spalte zwischen Skeletteilen, Muskeln oder Muskelsehnen sind, Vaginae synoviales tendinum hingegen nennt er sie, falls sie als längere die Sehnen umschließende Hohlräume auftreten und von feineren Strängen lockeren Bindegewebes durchsetzt sind, in welchem Gefäße und Nerven verlaufen (diese Stränge selbst nennt F. *Fila nutritiva*, andere Autoren bezeichnen sie als *Vincula*, *Retinacula*, *Tenacula tendinum*). Stellenweise bilden sich im interstitiellen Bindegewebe auch stärkere Stränge aus, die von der Seite kommend, sich fest mit der Sehne oder mit der oberflächlichen Faserhaut des Muskels verbinden (Ankerungen, *Paratenontes*). Unter Umständen können diese Stränge sich auch zu Sehnen und Ligamenten umwandeln (*paratenontogene* Sehnen und Ligamente). Zuweilen treten die supra- und intermuskularen Fascien mit den von ihnen umhüllten oder mit benachbarten Muskeln in innigerem Zusammenhang, gewähren denselben Ursprung und Insertion und erfahren dadurch eine Verstärkung und Veränderung ihres Sehnenverlaufes, indem unter dem Einflusse des direkten Muskelzuges neue Faserungen entstehen, welche den ursprünglichen mehr quer verlaufenden gerade entgegengesetzt sind. Dadurch verliert die Fascie ihren spezifisch fasciösen Charakter, nimmt eine Mittelstelle zwischen Fascie und Sehne ein — wird Aponeurose — und kann schließlich ganz zu einer Sehne werden. Umgekehrt aber bildet sich in vielen Fällen infolge regressiver Metamorphose eine Sehne zu einer Fascie zurück (*tenontogene* Fascie).

## Sehnen, Tendines, Tenontes.

Als Sehnen bezeichnet F. die breiteren oder schmäleren Züge von straffem Bindegewebe, welche die Aufgabe haben, die Muskelenden mit dem Skelette oder mit andern dasselbe vertretenden Anheftungsstellen fest zu vereinigen — Endsehnen, Tendines terminales Ursprungssehen T. origines, Anotenontes und distale Insertionssehnen, T. insertiones, Katotenontes — oder auch 2 oder mehrere aufeinander folgende Muskelbäuche mit einander zu verbinden (Zwischensehnen, Tendines intermediae s. Mesotenontes. Ganz kurze Zwischensehnen nennt man wohl auch Inscriptiones tendineae). Für die ursprüngliche Entstehung der Sehnen sind die primitiven Bindegewebsseptata zwischen den Muskelteilen der Urwirbel (Myomeren) von Bedeutung, sie bilden gewissermaßen primordiale Inscriptiones tendineae und gewinnen mit der Ausbildung der Muskulatur und Entfaltung des Skelettsystemes eine höchst komplizierte Differenzierung, welche successive zu dem Sehnenreichtum führt, durch welchen das Muskelsystem der höheren Tiere sich auszeichnet (autogene Sehnen). Im weiteren Verlaufe der Entwicklung treten aber dazu auch noch eine ansehnliche Menge von Sehnen, welche, wie schon im vorhergehenden erwähnt, aus den Fascien durch das Zwischenglied der Aponeurosen mit Hilfe der Muskeln sich bilden (taeniogene Sehnen), ferner werden manchmal auch Ankerungen in Sehnen übergeführt (paratenontogene Sehnen) und endlich können sich auch derartige Gebilde auf Kosten des sich verkürzenden Muskelbauches und unter Wucherung und höherer Ausbildung des betreffenden Perimysium entwickeln (perimysiogene Sehnen). Breitere Muskeln weisen Sehnen auf, welche sich durch fascienähnliche breite und mäßig starke Bindegewebslagen (Tendines latae) auszeichnen, in der Regel ein einfaches und gleichmäßiges Verhalten besitzen, mitunter aber auch schwächere und stärkere Züge unterscheiden lassen und sogar in teils schlankere, teils kräftigere Sehnen zerfallen können. Sehr häufig sind auch die Sehnen verschiedener Muskeln durch schwächere oder stärkere (Sehnen-) Fascikel (Tendines communicantes s. Copulae s. Vincula tendinum) mit einander in Verbindung gesetzt.

Allenthalben sind aber Uebergänge zwischen Membranen, Ligamenten, Fascien und Sehnen zu konstatieren, beispielsweise vermittelt das membranogene Lig. den Zusammenhang mit den Membranen, das paratenontogene Lig. den mit den Fascien und das tenontogene denjenigen mit den Sehnen.

### A. Lang, Zur Charakteristik der Forschungswege von Lamarck und Darwin.

Vortrag gehalten am 29. Juni 1889 in der Aula der Universität zu Jena.  
Jena 1889.

Lang sucht in diesem Vortrage das auffallend absprechende Urteil, welches Darwin über die zoologische Philosophie seines Vorläufers Lamarck

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymos

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Max Fürbringer: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 373-377](#)