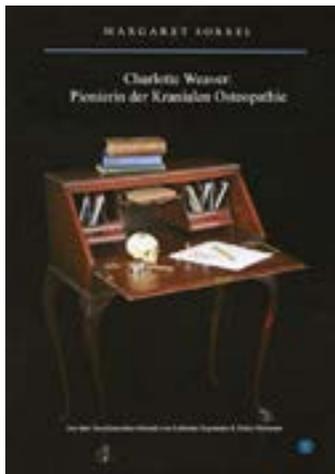




# Sorrel, Margaret Charlotte Weaver - Pionierin der Kranialen Osteopathie



*zum Bestellen [hier klicken](#)*

**by naturmed Fachbuchvertrieb**

Aidenbachstr. 78, 81379 München

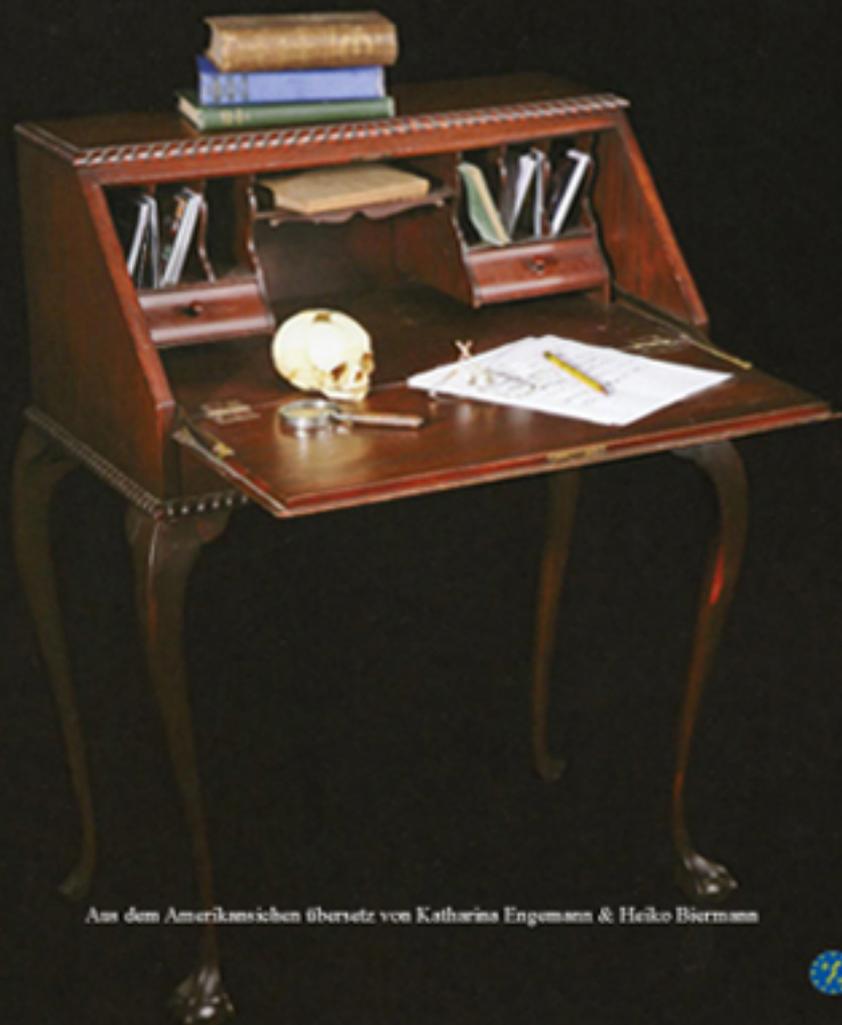
Tel.: + 49 89 7499-156, Fax: + 49 89 7499-157

Email: [info@naturmed.de](mailto:info@naturmed.de), Web: <http://www.naturmed.de>

MARGARET SORREL

---

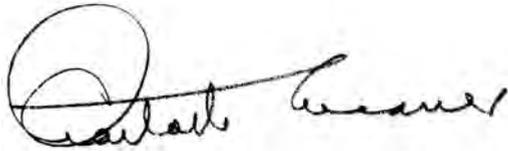
Charlotte Weaver:  
Pionierin der Kranialen Osteopathie



*Aus dem Amerikanischen übersetzt von Katharina Engemann & Heiko Biermann*



CHARLOTTE WEAVER:  
PIONIERIN DER KRANIALEN OSTEOPATHIE

A handwritten signature in black ink, reading "Charlotte Weaver". The signature is written in a cursive style with a large, prominent initial "C" that loops around the first few letters of the first name.

CHARLOTTE WEAVER:  
PIONIERIN DER KRANIALEN OSTEOPATHIE

Herausgegeben von  
Margaret Sorrel

Mit einem Vorwort von  
Harold Magoun Jr.  
DO, FAAO, FCA, DO ED (Hon)

Vorwort zur deutschen Ausgabe von  
Prof. Marina Fuhrmann, M.Sc., DO

Aus dem Amerikanischen von  
Katharina Engemann und Heiko Biermann



**VOD** e.V.  
Bundesvertretung der  
Osteopathen in Deutschland

## IMPRESSUM

Charlotte Weaver: Pionierin der kranialen Osteopathie  
von Margaret Sorrel  
Copyright © 2017 Verband der Osteopathen Deutschland e.V.  
Untere Albrechtstr. 15, 65185 Wiesbaden  
[www.osteopathic.de](http://www.osteopathic.de)  
ISBN 978-3-936679-97-7

### ORIGINAL

Charlotte Weaver: Pioneer in Cranial Osteopathy  
Copyright © 2010 Margaret Sorrel  
ISBN 978-0-615-37235-8  
The Cranial Academy  
8202 Clearvista Parkway No. 9-d, Indianapolis IN 46256  
[www.cranialacademy.org](http://www.cranialacademy.org)

### IMPRINT

JOLANDOS Verlag  
Am Gasteig 6, 82396 Pähl  
[www.jolandos.de](http://www.jolandos.de)

AUS DEM AMERIKANISCHEN VON  
Katharina Engemann und Heiko Biermann

### SATZ

Andreas Grimm

### COVERFOTOS

Michael Stadler, Washington  
[www.stadlerstudio.com](http://www.stadlerstudio.com)

### DESIGN UND LAYOUT DER ORIGINALAUSGABE

Scott Freutel, Seattle, Washington  
[www.typographer.us](http://www.typographer.us)

### DRUCK

Alfaprint (Slowakei) – [www.alfaprint.sk](http://www.alfaprint.sk)  
Schaltungsdienst Lange (Berlin) – [www.schaltungsdienst.de](http://www.schaltungsdienst.de)

Fotografien von Weaver, anatomische Diagramme, Schädel Fotografien sowie Material aus unveröffentlichten Manuskripten und privaten Unterlagen wurden mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press Incorporated, St. Louis, Mo., Rechtsnachfolgerin von Charlotte W. Weaver, DO, FACN, N benutzt. Interpretation und Darstellung im vorliegenden Buch sind vollständig Resultat der Arbeit der heutigen Autorin.

Die gekennzeichneten Abbildungen im Abschnitt zu den praktischen Anwendungen wurden wie folgt zuerst veröffentlicht:

Carreiro, Jane E. An Osteopathic Approach to Children. 1. Aufl., 2003. London: Churchill Livingstone Press. (Durale Membranen eines Neugeborenen sowie eines Erwachsenen)

Melsen, Birte. "The Cranial Base: The postnatal development of the cranial base studied histologically on human autopsy material." Acta Odontologica Scandinavica, Ausgabe 32, Beiheft 62. Arhus 1974, 30.11.1973, S. 67 (Nr. 37a). (Mikroröntgenografie eines Sagittalschnittes durch die Sella turcica)

Jede Verwertung von Auszügen der deutschen Ausgabe ist ohne Zustimmung des Verbandes der Osteopathen Deutschland e.V. unzulässig und strafbar. Dies gilt für Vervielfältigungen und Verbreitung in welcher Form auch immer.

*GEWIDMET ALLEN OSTEOPATHEN,  
die es sich zur Lebensaufgabe gemacht haben,  
die Gesundheit ihrer Patienten  
durch kraniale Osteopathie zu verbessern.*

*Lasst Euch durch  
Dr. Charlotte Weavers Beiträge  
anregen und inspirieren  
Bereichert Euer therapeutisches Tun  
durch das Studieren ihrer Arbeit  
Gebt Eure Erkenntnisse  
an nachfolgende Generationen weiter*

# Inhaltsverzeichnis

- ix Danksagung der Herausgeberin
- xi Vorwort zur deutschen Ausgabe
- xiii Vorwort
- xvii Einleitung; Ausblick auf die wissenschaftliche Fragestellung  
und Leitfaden für den Leser
- xxv Die Ode an die Osteopathie; Zu Ehren von A. T. Still
- xxxiii Charlotte Weaver: Fotobiografie
- xli Charlotte Weavers Leben; mit historischem Kommentar

## **Charlotte Weaver: Pionierin der kranialen Osteopathie**

### **Inhaltsangaben, Zusammenfassungen und Artikel**

Inhaltsangaben und Zusammenfassungen von Magaret Sorrel; Artikel nachgedruckt aus dem Journal der American Osteopathic Association des jeweils angegebenen Jahres und Monats

#### **Teil I: Die Serie über die Schädelbasis [1936]**

*Charlotte Weaver*

- 3 Einleitung zu Teil I: Die Serie über die Schädelbasis
- 5 Die kranialen Wirbel, Teil I (März)
- 29 Die kranialen Wirbel, Teil II (April)
- 47 Die kranialen Wirbel, Teil III (Mai)
- 59 Ätiologische Bedeutung der kranialen intervertebralen  
Gelenkverbindungen (Juli)

#### **Teil II: Die Symposium-Serie [1937-38]**

*Charlotte Weaver und ihre Studenten*

- 81 Einleitung zu Teil II: Die Symposium-Serie
- 83 C.L. Naylor: Die Schädelbasis (November 1937)
- 99 Earle E. Sanborn: Die innere Schädelbasis (Dezember 1937)
- 115 Edwin White: Die Läsionsanfälligkeit der Schädelbasis (Januar 1938)
- 132 N. A. Ulrich: Geburtsbedingte Läsionen der Schädelbasis (Februar 1938)
- 148 Charlotte Weaver: Traumatisierung der plastischen Schädelbasis  
unabhängig von der Geburt (März 1938)

### **Teil III: Die Gehirnbälchen [1938]**

*Charlotte Weaver*

- 171 Einleitung zu Teil III: Die Gehirnbälchen
- 173 Die drei primären Gehirnbälchen (April)
- 194 Das Rhombencephalon (Mai)
- 218 Das Prosencephalon und  
das Mesencephalon Teil 1 (Juni)
- 240 Das Prosencephalon und  
das Mesencephalon, Teil 2 (Juli)
- 263 Charlotte Weavers Danksagung

### **Praktische Anwendung**

- 266 Behandlungsansätze für den 1. und 2. kranialen Wirbelkörper;  
mit Röntgenbildern und Fotos des Dorsums sellae
- 268 Diagnose und Behandlung einiger Bewegungseinschränkungen  
von Dorsum sellae und Pars basilaris des Os sphenoidale
- 275 I. Erster Behandlungsansatz
- 275 II. Zweiter Behandlungsansatz
- 276 III. Dritter Behandlungsansatz
- 277 Ein Blick nach vorn
  
- 284 Appendix A: Tabelle der morphologischen Strukturen
- 290 Appendix B: Charlotte Weavers Forschungsansätze
- 297 Appendix C: Charlotte Weaver als osteopathische Hausärztin
- 297 Zahnfleischvereiterung
- 299 Jack, der Psychopath Teil I
- 302 Jack, der Psychopath Teil II
- 304 Jack, der Psychopath Teil III
  
- 308 Endnoten zu Weavers Artikeln
- 318 Einführung in das Glossar  
zur englischsprachigen Ausgabe
- 319 Glossar

## Danksagung der Herausgeberin

BRAUCHT MAN EIN GANZES DORF, UM EIN BUCH ZU SCHREIBEN? Es scheint so. Dieses Projekt wäre ohne großzügige Hilfe vieler Kolleginnen und Freundinnen, vieler Kollegen und Freunde nie vollendet worden.

Georgann Cullen, William Martin und Hexagon Press Incorporated stellen großzügig Informationen über Charlotte Weavers privates und berufliches Leben zur Verfügung. Sie machten mir ihre unpublizierten Schriften, Röntgenaufnahmen, Forschungsschädel, anatomischen Diagramme und Schädelgrafien zugänglich. Ich bin diesen beiden Personen für Bilder von Charlotte Weaver sowie für alles, was ich von der Person Charlotte Weaver weiß, verpflichtet. Ebenso danke ich dem Still National Osteopathic Museum dafür, dass diese Materialien dort archiviert wurden, sodass andere zukünftig dieselben Möglichkeiten nutzen können, die ich hatte.

Ich bin Ida Sorci, der Archivarin der American Osteopathic Association verpflichtet, die zahllose Details erforschte, welche sich auf Weavers Vorlesungen und publizierte Artikel beziehen. Weiter bin ich vielen Personen und Institutionen im Staat Ohio dankbar, die mir dabei halfen, eine vollständige Einschätzung von Weavers beruflichen Leistungen zu erlangen.

Mein Dank geht an viele Mitglieder der Cranial Academy, welche Informationen über Weavers wegweisende Beiträge zur Wissenschaft der Osteopathie begrüßten und mich zu der Publikation dieses Buchs ermutigten.

Ich bin dem Publications Committee, dem Kuratorium der Cranial Academy und der Cranial Academy Foundation dankbar, die alle die Publikation dieses Buches unterstützten.

Dank an die Kollegen, die mit mir in den letzten zehn Jahren eine Unzahl an Aufgaben bewältigten. Paul Lee, Orianne Evans, Paul Miller, Bonnie Gintis, Steve Paulus, Jane Carreiro, Karen Sept und Paul Dart halfen mir, Charlotte Weavers Konzepte genau herauszuarbeiten. Wobei einige meine Zusammenfassung ihrer Artikel lasen, andere mich zu Hause für ein Marathon-Studien-Wochenende besuchten und manche am anderen Ende der Telefonleitung waren, wenn der Weg kein Ende zu nehmen schien.

Mein Dank an Eric Dolgin für das Scannen der Originale von Weavers Artikeln, an Julie Manwiller, Peg Bernstein und Ben Snow für den Vergleich der gescannten Dokumente mit den Originalen, weiter an Sue Sierra, die unklare Buchverweise aufklärte.

Dank an die Kolleginnen Catherine Henderson und Carmen Herin, die Begriffe in historischen und gegenwärtigen Quellen erforschten, eine große Leistung, welche die Erstellung des Glossars ermöglichte.

Dank an Phil Greenman für das Anschauen von Weavers Röntgenbildern, welche die Gelenkverbindung von Dorsum sellae und Pars basilaris des Os sphenoidale zeigen. Und Dank an Joe Menth von Fine Balance Imaging, der die gescannten Bilder, die aus einer achtzig Jahre alten Zeitschrift stammen, so bearbeitete, dass wichtige Details wieder klar erkennbar sind, um Weavers Arbeit genau studieren zu können.

Paul Darts Hilfe bei der Fertigstellung der Tabelle der morphologischen Strukturen und beim Scannen und Fotografieren von Weavers Forschungsschädeln war außerordentlich wertvoll. Sein Beitrag bei der Bewertung der Bewegungsmuster des Dorsums sellae ist der Schlüssel zu unserem Verständnis der Behandlung dieser Gelenkverbindung. Er und Bud Bernhardt verdienen zusätzlich Wertschätzung, weil sie Behandlungstechniken für diesen Bereich beitrugen.

Dank an Lynn Waddington für die Vision, die ihr die Idee für das Titelbild [Anm. der Übers.: der amerikanischen Originalausgabe] eingab, an Michael Stadler für seine ausgezeichnete Titelbildfotografie und an Scott Freutel für das endgültige Einbanddesign.

Ein großartiges Team von talentierten Profis unterstützte die verständliche Darstellung von Weavers Beiträgen und die Vollendung dieses Buches. Sue Ellen White, eine erfahrene Redaktionsleiterin, beaufsichtigte weise den Materialfluss, vergab solche Aufträge wie Formatierung und Stilfragen – und empfahl jedes Mitglied des Publikationsteams. Korrektor Ariel Hansens hervorragende Korrekturen verbesserten diesen schwierigen wissenschaftlichen Text ganz eindeutig. Dank an Miriam Schaerf und Victoria Stern für ihr präzises und gründliches Lektorat. Scott Freutel, ein Buch-Designer par excellence, machte dieses höchst komplexe Buch nicht nur schön, sondern zu einem Lesegenuss, indem er die Textgestaltung durch seine kluge Wahl der Überschriften, Randbemerkungen und Bildunterschriften bestimmte.

Lynn Waddington, meine verstorbene Partnerin, war die einzige Person, die bei jedem Aspekt der Reise gegenwärtig war, welche mit der Entdeckung von Weavers Artikeln in der Bibliothek begann. Sie unterstützte das Umschreiben jedes Satzes, dem es an Klarheit mangelte. Und sie ermutigte mich, wann immer nötig, weiter zu machen.

Ein chinesisches Sprichwort, welches mir Jim Jealous schickte und das nun auf meinem Schreibtisch steht, unterstützte mein Tun jederzeit:

*Wer sagt, es ist unmöglich,  
sollte den nicht stören,  
der es gerade tut.*

## Vorwort zur deutschen Ausgabe

„Ich habe versucht, so weiterzumachen, wie er es für angebracht hielt“

Wer war diese amerikanische Osteopathin? Charlotte Weaver besuchte die ASO in Kirksville von 1909-1912 und war eine der besten Studentinnen in ihrem Jahrgang. In einem persönlichen Gespräch mit dem alten Doktor, dem Begründer der Osteopathie, wurde sie von ihm ermutigt, die Zirkulation vom Kopf über das Rückenmark und wieder zurück zu erforschen, Still's größtes Interesse, das er leider nicht mehr verfolgen konnte.

Die Veröffentlichungen von Charlotte Weaver beginnen an der Basis mit der Embryologie, gehen dann weiter über die Anatomie zu den Neurowissenschaften, um schließlich in ihren Artikeln über das Gehirn ihre Hypothesen zur weiteren Entwicklung darzulegen. Sie war am Puls der Naturwissenschaften ihrer Zeit und versuchte, die Osteopathie streng in den Naturwissenschaften zu verankern. Bemerkenswert ist insbesondere, wie sie versucht, die damaligen Erkenntnisse der Physik für die Osteopathie nutzbar zu machen.

So gibt es beispielsweise einen Artikel, in dem die Prinzipien der Stoßphysik auf den menschlichen Schädel angewendet werden. Ebenfalls sehr interessant sind ihre Überlegungen zu den Schwingungsenergien und deren Bedeutung für den menschlichen Stoffwechsel.

Sie war sehr gut mit den philosophischen Grundlagen der Osteopathie vertraut. Das belegen ihre immer wieder eingestreuten Hinweise auf A.T. Stills Prinzipien. Ihre ganze Forschung war darauf ausgerichtet, die Still'schen Grundlagen der Osteopathie zu belegen. Struktur und Funktion zieht sich wie ein roter Faden durch ihr Werk, aber auch „Rule of the Artery“ („Die Arterie ist die mächtigste Herrscherin im Körper“).

Wichtig war ihr das Anwenden des osteopathischen Denkens, das zeigen ihre Fallbeispiele sehr deutlich. Die Lösung der Probleme lag für sie nicht allein in osteopathischen Techniken. Damit schlug sie eine Brücke zur Schulmedizin.

Charlotte Weaver war eine unorthodoxe Denkerin, die ihren Schülern und Lesern viel zumutete.

Sie betrieb ihre Forschungen auf allerhöchstem Niveau und mit höchstem persönlichen Einsatz. Dieses verlangte sie auch von den anderen Osteopathen, zweifelte aber zu Ihrer Zeit an deren Bereitschaft dazu.

Margaret Sorrel, DO fällt der große Verdienst zu, diese Artikel wiederentdeckt und für die heutige Leserschaft aufbereitet zu haben. Dadurch werden alle Leser in die privilegierte Lage versetzt, Weavers Konzepte studieren und

diskutieren zu können. Ganz zweifelsfrei stellen diese wertvolle Erweiterungen des osteopathischen Gedankengebäudes dar.

Daher kann man Margaret Sorrel für Ihre unglaublichen Mühen nicht genug danken!

Nach fünf Jahren Übersetzungsarbeit, vielen Gesprächen mit Vertretern der Cranial Academy und der bis zuletzt unermüdlichen, mit größter Sorgfalt durchgeführten Übersetzungsleistung von Katharina Engemann und Heiko Biermann freue ich mich, dass das Lebenswerk von Charlotte Weaver in der deutschen Fassung zukünftig uns allen zur Verfügung steht. Vielen Dank dafür!

Auch Andreas Grimm für das Korrektorat und das Layout der deutschen Ausgabe sowie Christian Hartmann für die Unterstützung bei der technischen Fertigstellung des Buches möchte ich danken.

Ich wünsche mir und bin davon überzeugt, dass dies Buch den osteopathischen Diskurs über die Behandlungsmöglichkeiten im kranialen Bereich befördert und damit dem Zweck dient, für den sowohl Charlotte Weaver als auch Margaret Sorrel so hingebungsvoll gearbeitet haben.

Prof. Marina Fuhrmann, M.Sc., DO

1. Vorsitzende des Verbandes

der Osteopathen Deutschland e. V. (VOD e. V.)

## Vorwort

DIE GESCHICHTE DER MEDIZIN ist interessant, faszinierend und auf eine Art auffällig konsistent. Neue Anschauungen, die Medizinern vorgestellt werden, werden oft ignoriert, lächerlich gemacht und zurückgewiesen. Die Anschauungen jedoch, die auf einer validen Hypothese beruhen, erweisen sich schließlich als zutreffend, werden akzeptiert und tragen zum Fortschritt bei.

Ein hervorragendes Beispiel ist Ignaz Semmelweis, ein Assistenzarzt in der Geburtsabteilung des Wiener Allgemeinen Krankenhauses im Jahr 1840.

Die Abteilung besaß zwei Entbindungsstationen. Die eine wies eine Mortalitätsrate von 29 % aufgrund von Wochenbettfieber auf, die andere hatte eine Mortalitätsrate von nur drei Prozent. In der einen Station wurden die Entbindungen von Medizinstudenten durchgeführt, die zwischen Leichenschauhaus, Sektionslabor und Entbindungsstation wechselten. In der anderen Station wurden die Entbindungen von Hebammenschülerinnen durchgeführt. Semmelweis entwickelte die Theorie, dass „faulige Teilchen“ von den Medizinstudenten übertragen wurden, und ordnete an, dass sie ihre Hände mit chloriertem Wasser wuschen.

So geschah es. Und obgleich die Mortalitätsrate signifikant sank, wurde Semmelweis von seinen Zeitgenossen so lächerlich gemacht, dass er schließlich einen Nervenzusammenbruch erlitt. Seine Antisepsis-Theorie wurde schließlich von seinen Studenten bewiesen. Und sie ist heute natürlich in allen Bereichen der Gesundheitspflege obligatorisch.

Näher bei uns wurde Andrew Taylor Still, MD, lächerlich gemacht, als er 1874 das Banner der Osteopathie vor der Welt schwang – sogar von Familienmitgliedern. Im Lauf der Zeit und aufgrund des Erfolges seiner Methoden sind Stills Anschauungen nicht nur akzeptiert worden, sondern sind kopiert worden und haben einen fantastischen Beitrag zur Gesundheitspflege geliefert.

Als Will Sutherland, D.O., über Bewegung im kranialen Mechanismus sprach, wurde er als „verwirrt“ bezeichnet, doch er hielt an seiner „Schädel-Auffassung“ fest, bewies seine Theorie und lieferte mit vielen Studenten, die seine Arbeit unterstützten, einen weiteren bedeutenden Beitrag zur Gesundheitspflege.

Charlotte Weaver, D.O., sprach ebenfalls über Bewegung im Kranium. Obgleich keine Beispiele für Spötteleien von Fachkollegen berichtet werden, traten diese unzweifelhaft auf. Trotz der Veröffentlichung ihrer Theorie in Artikeln, ihrer intensiven Vorlesungstätigkeit und Lehre wurde ihre Arbeit weithin ignoriert und ins Abseits gedrängt.

Weaver war eine Zeitgenossin von Sutherland. Es ist bemerkenswert, dass sie beide als Studenten der American School of Osteopathy in Kirksville, Missouri

Interesse am kranialen Mechanismus entwickelten. Sutherland kam die Idee, dass die Schädelknochen zur Bewegung entworfen seien, während Weaver sich für die kraniale Zirkulation interessierte und von Still selbst ermutigt wurde, diese Fragestellung zu verfolgen.

Weaver kam zu der Überzeugung, dass die Schädelknochen modifizierte Wirbel darstellten.

Sutherland und Weaver kannten einander, wussten um die Arbeit des jeweils anderen und tauschten Ideen aus, arbeiteten aber nicht zusammen. Warum geriet Weavers Arbeit dann in Vergessenheit, während Sutherlands Arbeit sich weltweit verbreitete?

Jeder verfolgte seine Theorien, doch auf ganz verschiedene Art. Weavers Arbeit war sehr technisch und ganz forschungsorientiert. Sie verbrachte viel Zeit damit, Sektionen durchzuführen, Röntgenaufnahmen auszuwerten, vergleichende Anatomie und Embryologie zu studieren sowie viele Bereiche der Wissenschaft zu erforschen. Obgleich sie Artikel publizierte, ihre Theorie praktizierte und Studenten lehrte, hielt sie dadurch, dass sie viel Zeit in Europa verbrachte, ihre Forschung verfolgte und währenddessen niemanden zu Hause ließ, der den „Laden in Ordnung hielt“, ihren Einflussbereich klein. Ihr Forschungsgebiet war zudem sehr fokussiert, auf bestimmte basilare Gelenkverbindungen begrenzt – und dies ausschließlich während deren Plastizitätsphase, was den Wahrnehmungsradius zusätzlich verkleinerte. Als ihre Artikel und Vorlesungen anerkannt wurden, stellte sie eine Präsentation vor dem Direktorium der Treuhänder der AOA vor. Sie empfand diese als die „offiziellen Führer und Wächter von Dr. Stills Wissenschaft der Osteopathie“ und wollte, dass diese die „ersten Hörer“ sein sollten.

Sutherland indes richtete seine Aufmerksamkeit auf die Gelenkverbindungen des Kraniaums, brach sie mit einem Taschenmesser auseinander und erkannte, dass sie zur Bewegung entworfen seien. Seine eigenen Experimente zeigten bald, dass das Sakrum ebenfalls an der kranialen Bewegung beteiligt war. Sutherland fuhr fort, zu publizieren, Vorträge zu halten und zu lehren. Er stellte seinen Studenten ein Konzept vor, das zwar technisch, aber verständlich war – und Ergebnisse hervorbrachte.

Er erweckte die Aufmerksamkeit der Osteopathic Manipulative Therapeutic and Clinical Research Association, die sich 1937 bildete. Dabei handelte es sich um eine Gruppe von engagierten Osteopathen, darunter Tom Northup, D.O., John McDonald, D.O. und Perrin Wilson, D.O. Der Letztere war der Hausarzt von Dr. Harold Magoun Sr., dem Autor von Osteopathie in der Schädelsphäre. Diese Männer, zwei von ihnen ehemalige Präsidenten der AOA, waren wegen der Abkehr von Stills Prinzipien der Osteopathie besorgt. Sie waren die

von Weaver gesuchten Wächter der Osteopathie. Sie erkannten das Potenzial von Sutherlands Arbeit und förderten es aktiv. 1938 wurde der Organisation die Mitgliedschaft in der AOA gewährt. Und im Jahr 1944 wurde ihr Name in The Academy of Applied Osteopathy geändert (heute: American Academy of Osteopathy).

Sutherland und Weaver setzten beide die Lehre ihrer Theorien und Behandlungsansätze vor der Osteopathenschaft fort. Sutherlands Arbeit wurde durch die Osteopathic Cranial Association (heute: Cranial Academy) und die Sutherland Cranial Teaching Foundation bekannt. Während die Anzahl von Sutherlands Anhängern wuchs, blühte die Dr. Charlotte Weaver Foundation aus unbekanntem Gründen nicht ebenso und ihre bedeutenden Beiträge gingen der Osteopathie im Wesentlichen verloren.

Dr. Sorrel hat die ungeheure Aufgabe der Erforschung von Dr. Weavers Leben und Werk übernommen. Davon wäre Vieles für immer verloren gewesen, hätte sie nicht die Initiative ergriffen, Weavers Konzepte zu erforschen, zu studieren und genau zu verstehen. Die Publikation von Charlotte Weaver: Pionierin der kranialen Osteopathie bereichert die Osteopathie und ehrt eine Frau, deren Werk bedeutende klinische Dimensionen zur Praxis der kranialen Osteopathie hinzufügen wird.

Hochachtungsvoll

Harold Magoun Jr., DO, FAAO, FCA, DO ED (Hon)

# Einleitung

## *Ausblick auf die wissenschaftliche Fragestellung und Leitfaden für den Leser*

ICH BEGEGNETE DEN SCHRIFTEN von Charlotte Weaver, D.O., FACN, N, im Jahre 1993, als ich nach Perlen osteopathischer Technik in Fallberichten aus den frühen Jahrgängen des Journal of the American Osteopathic Association suchte. In einigen der Zeitschriften aus den Jahren 1936-1938 fand ich umfangreiche Schriften über die Schädelbasis von einer Osteopathin, deren Namen mir bis dahin unbekannt gewesen war. Wie konnte es sein, dass ich 20 Jahre kraniale Osteopathie studiert und praktiziert hatte und ich mit der Arbeit einer bemerkenswerten Frau bisher nicht in Berührung gekommen war, deren Beiträge für die kraniale Osteopathie wegweisend waren und sind?

Die Aufgabe, mehr über Weavers Leben und Arbeiten herauszufinden, erwies sich als beschwerlich. Doch ich wurde dabei immer wieder durch kleine Erfolge unterstützt. Die Bibliothek in ihrer Heimatstadt Akron, Ohio, fand Artikel und Fotografien im Akron Beacon Journal. Das Still National Osteopathic Museum stellte Fotos aus Jahrbüchern ihrer Alma Mater, der American School of Osteopathy, zur Verfügung – sowie ihr Gedicht über A. T. Still, die „Ode an die Osteopathie“.

Schließlich fand ich, nach vielen Anfragen, den Sohn eines Osteopathen aus Weavers Studiengruppe. Und dieser erinnerte sich an den Namen einer Frau, die von Weaver als Jugendliche behandelt worden und von ihr beim Erwerb des Master-Grads an der Kent State University betreut worden war. Diese Frau, Georgann Cullen, jetzt emeritierte Professorin der Biologie an der West Chester University in Pennsylvania, führte mich zu Weavers Neffen, William Martin aus St. Louis, Missouri. Durch diese Personen konnte ich Weavers Lehrschädel, ihre unveröffentlichten Manuskripte, ihre Originalzeichnungen und ihre persönliche Forschungsbibliothek ausfindig machen. Diese beiden Personen waren außerordentlich wertvoll, als ich mich eingehender mit Weavers Hinterlassenschaft befasste. 1998 stellte ich einen Überblick über Weavers Leben und Arbeiten auf der Jahreskonferenz der Cranial Academy vor. Dieser Vortrag wurde danach im *The Cranial Letter* veröffentlicht.\*

Seit diesem Vortrag habe ich von anderen gelernt, die vor mir Weavers Artikel gefunden hatten. Einige hatten diese gelesen, manche waren von deren Komplexität entmutigt worden, ein paar hatten sie studiert und waren auf einzelne

---

\* Margaret Sorrel, „Sutherland Memorial Lecture“, *The Cranial Letter* 51 (Sommer 1998): 3.

Aussagen gestoßen, die inkompatibel zu dem waren, was sie gelehrt worden waren. Dies führte bei einigen dazu, dass sie ihre gesamte These als „falsch“ ablehnten. Warum verbrachte ich nun zahllose Stunden im letzten Jahrzehnt mit dem Versuch, ihre Arbeit besser zu verstehen und in meine praktische Arbeit in der kranialen Osteopathie zu integrieren? Und das, nachdem kenntnisreichere Menschen als ich selbst Weavers Forschung gelesen hatten und diese als „falsch“ einschätzten? Im Verlauf dieses Studiums haben sich mir einige Kollegen angeschlossen. Wir stellten fest, dass ihre Arbeiten eine große Herausforderung sind. In einigen Fällen mussten wir unser Urteil auf später verschieben, weil wir erkannten, dass wir noch nicht jede von Weaver bedachte Einzelheit des Gesamtbildes erfasst hatten. Wir haben kein ausreichendes Fachwissen über die Gesamtheit der Literatur, die sie in ihren bibliografischen Verweisen zitiert. Gleichwohl war unsere osteopathische Neugier geweckt. Wir mussten anatomische und funktionelle Beziehungen im Kraniaum zur Kenntnis nehmen, über die wir vorher noch nie zuvor nachgedacht hatten. Unser praktisches osteopathisches Arbeiten ist dadurch bereichert worden. Dies hielt mein fortwährendes Interesse aufrecht und bestärkte mich in dem Vorhaben, Weavers Arbeit der Aufmerksamkeit der Osteopathenschaft zugänglich zu machen.

Jene, die sich dafür entschieden, ihre Konzepte abzulehnen, mögen dafür verschiedene Gründe gehabt haben. Sie skizziert die Embryologie des sich entwickelnden Menschen etwas anders, als wir diese heute verstehen; ebenso wich sie vom Verständnis ihrer Zeit ab. Es ist schwer, Definitionen für einige Begriffe zu finden, die sie verwendet, sogar in medizinischen Wörterbüchern ihrer Zeit. Sie vergleicht die menschliche Embryologie mit der anderer Wirbeltiere und der wirbelloser Tiere verschiedener Stämme (Phyla) und stellt sie einander gegenüber. Die meisten von uns haben nicht die Forschung betrieben, die zur Einschätzung der Ähnlichkeiten und Unterschiede notwendig ist.

Zusätzlich stellt sie Konzepte vor, die uns nirgendwo sonst begegnet sind – und dies mag uns dazu anregen, zu glauben, sie liege falsch. Viele ihrer Behauptungen sind spannend und einer ernsten Überlegung sehr wert: beispielsweise, dass das Rhombencephalon das chemosynthetische Zentrum des Gehirns sei, das Prosencephalon das vibratosynthetische Zentrum, und das Mesencephalon das integrierende Zentrum. Sie behauptet, dass die Chorda dorsalis Zellen zum posterioren Drittel des Hypophysenhinterlappens beiträgt, was erklären könnte, warum sich dieser Teil nicht leicht von der Sella turcica ablösen lässt, wenn die Hypophyse seziiert wird. Sie behauptet ebenso, dass die Hypophyse eine Toxin wahrnehmende Struktur sei, älter als unserer Fähigkeit, diese Funktion durch Signale zu übernehmen, die von den Zilia der Nase übermittelt werden.

Offensichtlich stützte wissenschaftliche Literatur ihrer Zeit viele ihrer Konzepte, denn Konzepte jenseits des akzeptierten Wissensrahmens kennzeichnete sie ausdrücklich mit: „Hiermit wird für diese Beobachtung Priorität beansprucht,“ oder ähnlichen Formulierungen. Wenn ihr die heutige Technologie der embryologischen Forschung zur Verfügung gestanden hätte, hätte sie ihre Argumentationen anders entwickelt. Es liegt an uns, herauszufinden, ob das zu ähnlichen Schlussfolgerungen geführt hätte. Es wurde nicht versucht, Weavers Forschung mit anderen Forschungsprojekten der damaligen Zeit oder mit neueren Studien zu vergleichen.

Die Herausforderung und Möglichkeit, die sie uns zu diesem Zeitpunkt, siebzig Jahre, nachdem sie ihre Arbeit veröffentlichte, eröffnet, ist eine dreifache. Es handelt sich um einen Anfangspunkt zu einer Forschung, die ihre Folgerungen bestätigt oder widerlegt. In jedem Fall stößt diese in unbekanntes Terrain vor. Ebenso handelt es sich um eine Chance, eines der vielen von ihr vorgeschlagenen Forschungsprojekte aufzunehmen. Und zu guter Letzt schafft sie eine Möglichkeit, unsere klinischen Behandlungsansätze zu erweitern. Es scheint so, als ob wir mit einem unvollständigen kranialen Konzept gearbeitet hätten. Wenn die Schädelknochen tatsächlich drei höchst modifizierte Wirbel darstellen, wie verändert dies unser Verständnis der kranialen artikulären Mechanik? Welche klinischen Ergebnisse können erwartet werden, wenn wir eine Gelenkverbindung zwischen Dorsum sellae und Pars basilaris des Os sphenoidale (der interzentralen Gelenkverbindung der kranialen Wirbel 1 und 2) in Betracht ziehen und behandeln? Worin besteht die funktionelle Bedeutung der drei Gehirnbälchen, die innerhalb der drei kranialen Wirbel liegen? Wenn es sich beim posterioren Drittel des Hypophysenhinterlappens um ein mesodermales Integrationszentrum handelt, worin bestehen die klinischen Konsequenzen? Ich lade Sie ein, unvoreingenommen zu lesen und zu studieren. Aus dieser Perspektive heraus sind viele wundervolle Durchbrüche in der Wissenschaft zustande gekommen.

Wir sollten uns nicht in unseren klinischen Diagnosen behindert fühlen, nur weil wir diese mit anderen Mitteln ausführen müssen, als Weaver sie verwendete. Ihre klinischen kranialen Diagnosen wurden anhand von Röntgenbildern erstellt. Die Bilder wurden vor und nach der Behandlung erstellt – und die Veränderungen wurden auf den Bildern dokumentiert. Obgleich dies heute als unangemessener Weg angesehen wird, eine Diagnose einer gewöhnlichen kranialen Struktur-Pathologie zu erstellen, können wir Dislozierungen des Dorsums sellae auf ähnlichen lateralen kephalen Röntgenaufnahmen sehen, die von Zahnärzten aus kieferorthopädischen Gründen aufgenommen wurden. Wir können diesen Bereich bewerten, indem wir Spannungen der Dura mater

im Bereich der Sella turcica einschätzen. Es gibt eine große Zahl an Forschungs- und klinischen Hilfsmitteln, die zur Zeit Weavers nicht verfügbar waren.

Klinisch müssen wir ganz neu starten, denn es gibt keine Berichte über Weavers Behandlungstechniken. Unsere Methoden werden nahezu sicher von ihren abweichen. Sobald die Bestandteile des Schädels vollständig ossifiziert waren, betrachtete Weaver die Behandlung dieser Bereiche als unmöglich und/oder gefährlich. Wir würden sicher zustimmen, falls eine artikuläre Behandlungsmethode verwendet würde. Die Einschätzung, die wir von dem Anteil der Dura mater an der kranialen Bewegung und von der Rolle der Flüssigkeiten bei der Behandlung haben, eröffnet uns Möglichkeiten, die von Weaver nicht vollständig erkannt wurden.

Es scheint so, dass sie die Dura mater als signifikanten Faktor für das Vorkommen von Pathologien betrachtete, vor allem in ihren Verdoppelungsbereichen. Folglich skizzierte sie drei Hauptbereiche, in denen das membranöse Kranium anfällig für Pathologie sei. Weaver zufolge sind dies die Sella turcica, der Sinus cavernosus und das Foramen lacerum. Die Erste enthält eine neurale/glanduläre Struktur, der Zweite ist venös und das Dritte hängt mit der arteriellen Versorgung zusammen. Die potenziellen klinischen Folgen beeinflussen den gesamten Körper. Die Tatsache, dass diese drei Bereiche für Weaver so bedeutend waren, muss dazu führen, „weiter zu graben“, um zu verstehen, warum sie glaubte, dass diese speziellen Bereiche bedeutender seien als andere durale Verbindungen im Kranium.

Diejenigen unter Ihnen, die schon versucht haben, Weavers Originaltexte zu lesen, empfanden dies sicherlich als anspruchsvoll. Sie kann grammatisch perfekt einen Satz bilden, der einen längeren Absatz umfasst. Sie besitzt Fachkenntnis in viel mehr Bereichen der Wissenschaft, als den meisten von uns im College vorgestellt wurden. Und sie webt aus ihrem breiten Hintergrundwissen einen Bildteppich von beispiellosen und gut dokumentierten Einsichten.

Die Herausforderung besteht darin, der unübersichtlichen Präsentation ihrer Arbeit zu folgen. Ich hoffe, dass die Inhaltsangabe und die Zusammenfassung, die ich zu jedem Artikel geschrieben habe, bei diesem Prozess unterstützt. In diesen Zusammenfassungen habe ich mich in den meisten Fällen für die aktuelle Terminologie entschieden, manchmal gefolgt von Weavers Bezeichnung in Klammern. Ich habe Weavers Notation CL für „kraniale Wirbel“ verwendet. Dies ist mit C, T und L für zervikaler, thorakaler und lumbaler Wirbel äquivalent. Jede Zusammenfassung wurde auf Klarheit und Genauigkeit von einem oder mehreren Kolleginnen bzw. Kollegen durchgesehen. Ich übernehme die gesamte Verantwortung für alle möglicherweise verbliebenen Irrtümer.

Die Zusammenfassungen sind für sich genommen anspruchsvoll. Darauf weise ich ausdrücklich hin, ebenso darauf, dass dies für Weavers Originalartikel umso mehr zutrifft. Ich versichere Ihnen, dass Ihnen Weavers Arbeiten umso klarer und kraftvoller erscheinen werden, je öfter Sie sie durcharbeiten.

Jene Leser, die am meisten am praktischen Wert von Weavers Arbeit für ihre tägliche Arbeit in der kranialen Osteopathie interessiert sind, könnten sich vom Abschnitt über klinische Anwendungen angezogen fühlen. In diesem Abschnitt bietet mein Kollege Paul Dart, MD, FCA, eine sorgfältige Analyse der wahrscheinlichen Bewegungsdynamik des Dorsums sellae für alle gewöhnlichen kranialen Strainmuster. Unter Verwendung der Funktion der Dura mater bietet er uns ein Modell, das uns hilft, diese interzentrale Gelenkverbindung CL 1-CL 2 bei der Behandlung anzusprechen. Dort finden sich auch Fotografien und Röntgenaufnahmen vom Bereich Dorsum sellae - Pars basilaris des Os sphenoidale. Es werden drei mögliche Behandlungsansätze angeboten.

Bei der Vorbereitung dieses Buchs wäre ich von nichts mehr erfreut gewesen, als wenn ich in Weavers unveröffentlichten Papieren vollständige Manuskripte für Bücher gefunden hätte, die sie zu veröffentlichen beabsichtigte. Ich fand Informationen über ihr Leben und ihre Arbeit, die ich in die Biografie aufgenommen habe. Ich habe ebenfalls viele Seiten gefunden, die Rohversionen vom gleichen Inhalt darstellten, welcher sich in den wiederveröffentlichten Artikeln findet. Alle interessierten Leserinnen und Leser können ihr gesamtes unveröffentlichtes Werk, ihre Forschungsschädel, Fotografien der von ihr benutzten Röntgenbilder, viele weitere Fotografien und Diagramme am Still National Osteopathic Museum in Kirksville, Missouri, studieren.

Ebenso wäre ich darüber erfreut gewesen, wenn ich Originale aller ihrer Fotografien und Röntgenaufnahmen gefunden hätte, die ihre Artikel illustrierten. In vielen Fällen war das nicht der Fall. Alle nicht in ihren ursprünglichen Materialien gefundenen Bilder wurden aus den Artikeln des JAOA gescannt. Um sie hier einzufügen, ist bei einigen die Größe angepasst oder sind Teile abgeschnitten worden. Zwei veröffentlichte Röntgenaufnahmen werden in diesem Buch nicht reproduziert. In diesen Fällen gab das gescannte Zeitschriftenbild das Detail, auf das sie sich in den Bildunterschriften und im Text bezog, nicht wieder. Sofern vorhanden, unterstützen Weavers Markierungen auf den Röntgenaufnahmen dabei, die Bilder zu analysieren.

Um die Lesbarkeit der ursprünglichen Artikel zu unterstützen, werden Verweise auf andere von ihr publizierte Artikel im Blick auf Monat und Jahr geglättet. Es sind einige wenige Korrekturen an Schreibweise und Zeichensetzung vorgenommen worden. In einigen Fällen wurde eine Korrektur kommentarlos eingefügt, sofern Weaver diese Korrektur in einem folgenden Artikel vermerkte.

Weavers ursprüngliche Fußnoten wurden bei jedem Artikel in Endnoten verwandelt – diese befinden sich am Ende des Buchs. Weavers Artikel wurden als dokumentarisches Material behandelt. Daher wurden sie nicht mit dem heutigen Stil in Übereinstimmung gebracht.

Die Leserinnen und Leser finden drei Typen von Fußnoten in Weavers Artikeln. Diejenigen des JAOA-Herausgebers werden durch „JAOA“ bezeichnet, Weavers Fußnoten sind mit „CW“ indiziert – und meine Fußnoten werden durch „MS“ markiert. Am Beginn jedes Teils finden sich Einleitungen, um den Leserinnen und Lesern die inneren und äußeren Umstände der jeweils folgenden Texte nahezubringen.

Alle Bilder (Fotografien, Röntgenaufnahmen und Diagramme) wurden in einem durchgängigen Format neu gezählt, wobei 2.3 das dritte Bild im zweiten Artikel bezeichnet. Verschiedene Diagramme und Fotografien Weavers wurden mehr als einmal in den dreizehn Artikeln veröffentlicht. Wo dies der Fall ist, wurden die Bildunterschriften aus den verschiedenen Artikeln kombiniert und die Leserinnen und Leser werden an den Stellen der ursprünglich wiederholten Veröffentlichung auf die Seite mit der ersten Bildveröffentlichung und der kombinierten Bildunterschrift verwiesen. Sofern Bildunterschriften und textuelle Erklärungen allzu ausschweifend sind, wurden diese redaktionell vereinfacht. Die neugierigen Leserinnen und Leser werden dazu ermutigt, ihre veröffentlichten Originalartikel zurate zu ziehen.

Die Dokumentation zur Bucheinleitung folgt als Kapitel-Endnoten. In meinen weiteren Texten habe ich Fußnoten zur Dokumentation und für Kommentare verwendet. Ich habe die Nützlichkeit eines Index für diesen Band bedacht. Doch schließlich entschloss ich mich, dass Absatzüberschriften in den Zusammenfassungen, Randtexteinträge in den Artikeln, ein Glossar der Begriffe sowie eine kurze Inhaltsangabe jedes Artikels angemessenere Hilfsmittel zur Erfassung des Textes seien.

Ich empfehle der Aufmerksamkeit des Lesenden verschiedene Einfügungen, die dazu dienen sollen, eine bessere Wertschätzung von Weavers Arbeit zu ermöglichen. Appendix A zeigt die morphologischen Strukturen der kranialen Wirbel in Diagrammen und enthält eine Tabelle dieser Teile. Appendix B besteht aus einer editierten Version von Weavers Notizen mit Empfehlungen für möglicherweise lohnenswerte Forschungsansätze. Appendix C bietet einen flüchtigen Einblick in das Wirken von Weaver als osteopathische Hausärztin.

Dieses Ihnen vorliegende Buch ist unfertig, doch ist seine Publikation jetzt überfällig. Ich hoffe, dass es Ihren Geist anregen möge, Ihr Verständnis der osteopathischen Praxis vertieft und weitere Nachforschungen auslöst. Wenn Sie Weavers Konzepte in Ihre praktische Arbeit integrieren, möchte ich Sie

ermutigen, Ihre sich daraus ergebenden Erkenntnisse mit der Allgemeinheit zu teilen. Sollten Sie durch einen Teil ihrer Theorie oder Forschung angespornt werden, dann geben Sie dem nach. Ich freue mich darauf, von denen Vorträge zu hören und Artikel zu lesen, die „weiter graben“. Vielleicht wird es in wenigen Jahren genug Material geben, um ein weiteres Buch zu veröffentlichen.

Wir zitieren Dr. A. T. Still oft, nicht, weil er Wahrheiten offenlegte, auch nicht, weil er neue Tatsachen entdeckte, sondern hauptsächlich, weil er neue und grundlegende Zusammenhänge zwischen Tatsachen entdeckt hat. Bloße Tatsachen sind wie trockene Knochen. Angemessen miteinander verknüpfte Tatsachen sind unverzichtbare lebendige Diener. (Louisa Burns, D.O.)\*

Charlotte Weaver, D.O., war ebenfalls eine bedeutende Denkerin, die neue Zusammenhänge zwischen Tatsachen entdeckte. Mögen wir, als gute Sachwalter, fortfahren, diejenigen Gaben weiter zu erhellen, die sie ihrer geliebten Osteopathie darbot.

Margaret Sorrel

---

\* Louisa Burns, „Some Neglected Aspects of the Physiology of the Diaphragm“, JAOA (Okt. 1932): 43.



*Ungefähr 30 Jahre alt.*

MIT FREUNDLICHER ERLAUBNIS VON HEXAGON PRESS



*Dr. Weaver bei der Behandlung eines Kindes*

MIT FREUNDLICHER ERLAUBNIS VON HEXAGON PRESS

# Charlotte Weavers Leben

## MIT HISTORISCHEM KOMMENTAR

CHARLOTTE WINGER WEAVER WAR TATSÄCHLICH EINE PIONIERIN im Bereich der kranialen Osteopathie. Während ihrer Studienzeit an der American School of Osteopathy von 1909-1912 wurde sie von Andrew Taylor Still, MD, dem Begründer der Osteopathie, ermutigt, die Zirkulation vom Kopf über das Rückenmark und wieder zurück zu erforschen. Man findet einen Zugang zur Begegnung mit dem alten Doktor in einem unveröffentlichten Manuskript mit dem Titel „The Lesioned Basicranium and Certain Nervous and Mental Syndromes“.

Aufgrund dessen, was ich als seinen ausdrücklichen Wunsch interpretierte: Dass ich seinen Ansatz in den Schädelbereich übertrage ... bei der letzten Gelegenheit, bei der er, an die Wand der Eingangshalle des alten Krankenhauses der von ihm selbst gegründeten Schule gelehrt, mit mir sprach ... und gingen wir den gesamten Diskurs ein letztes Mal durch, weil er mich warnte, dass dies das letzte Mal sei. Er sagte, dass die Erforschung der Zirkulation vom Kopf über das Rückenmark und wieder zum Kopf zurück ihn am meisten interessiert hätte, darauf hätte er eigentlich seine Lebensenergien richten wollen. Doch die von ihm sogenannte Osteopathie hätte zuerst kommen müssen. Ich habe versucht, so weiterzumachen, wie er es für angebracht hielt.<sup>1</sup>

Ein vollständigerer Zugang hierzu und zu anderen Begegnungen mit Still können in *After Those Days* gefunden werden, einem weiteren Buch, das gegenwärtig zur Veröffentlichung von Hexagon Press vorbereitet wird.<sup>2</sup>

## II

Als Begründer der Osteopathie schuf Still einen Berufsstand, der wachsen und von Folgegenerationen weiter ausgearbeitet werden sollte. Der Fokus seiner eigenen Lehre und Forschung lag weniger auf dem Kraniaum, sondern eher auf der Behandlung des restlichen Körpers. Von Still persönlich dazu gedrängt worden zu sein, die Wissenschaft der Osteopathie auf den Bereich des Kopfes auszudehnen, wäre für eine Studentin sicherlich schon allein ein hinreichender Grund gewesen, um ein solch herausforderndes Forschungsprojekt zu verfolgen. Doch zusätzlich wurde Weavers Interesse am Kraniaum als Bereich, auf den das osteopathische Konzept ausgeweitet werden sollte, durch die Annahme getrieben, dass die Schädelknochen morphologisch als Wirbeleinheiten zu

---

N.B. Anmerkungen zu diesem Kapitel befinden sich auf S. lxxv.

erfassen seien, welche embryologisch mit der Entwicklung des axialen Skeletts übereinstimmten. Sie begriff die Schädelknochen als modifizierte Wirbel, die Bandscheiben und Gelenkflächen besäßen.<sup>3</sup>

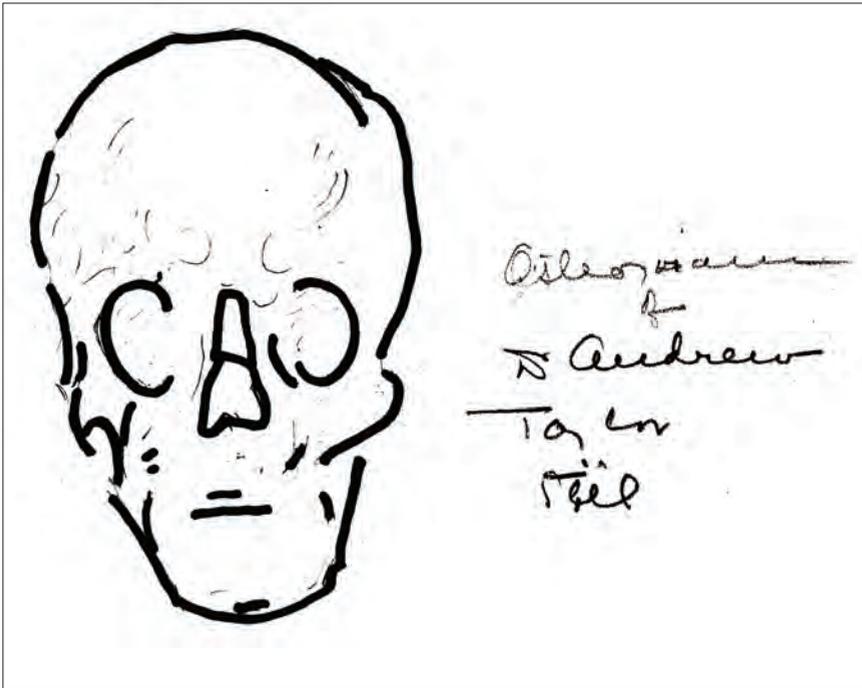
1935, 23 Jahre nach dem Abschluss ihrer Osteopathie-Ausbildung, fand Weaver, dass sie genügend Forschung betrieben habe, um ihre Forschungsergebnisse vor dem Kuratorium der American Osteopathic Association vorstellen zu können. Sie betrachtete diese Personen als „die offiziellen Führer und Wächter von Dr. Stills Wissenschaft der Osteopathie“ – und daher als die geeigneten „ersten Hörer“ ihrer These.<sup>4</sup>

Ich war ausreichend von der fundamentalen Richtigkeit seines Struktur-Funktion-Konzepts überzeugt, auch bezogen auf den Schädelbereich. So war ich auch bereit, in aller Stille eine Forschung zu beginnen und in aller Stille ... 23 Jahre fortzusetzen, die sich mit bestimmten bislang unerforschten Funktionen des menschlichen Zentralnervensystems beschäftigte. Er bestand darauf, dass diese Funktionen sehr bald entdeckt würden ... und vollständig seine Struktur-Funktion-Hypothese unterstützen würden.<sup>5</sup>

Weaver führte Stills Arbeit fort, indem sie diese stärker insbesondere auf das Kranium fokussierte.

Ihr Bericht 1935 vor dem Kuratorium der AOA war die Spitze des Eisbergs in Bezug auf die kranialen Beiträge, die Weaver für die Osteopathie erbrachte. Sie lehrte umfassend – und sie selbst und ihre Studiengruppe veröffentlichten in den folgenden drei Jahren insgesamt 13 Artikel im *Journal of the American Osteopathic Association*. Trotzdem geriet Weaver innerhalb der Osteopathie in den späten 1940er Jahren in Vergessenheit – und blieb der Osteopathenschaft so gut wie unbekannt, bis sie 1998 den Mitgliedern der Cranial Academy während der sogenannten Sutherland Memorial Lecture neu vorgestellt wurde, die in dem Jahr ihren Beiträgen gewidmet war.<sup>6</sup> Obgleich wir nicht genau wissen, wie Weavers Beiträge der Osteopathie abhandenkamen, haben wir jetzt die Aufgabe, ihre Arbeit zu studieren, durch ihre Beiträge angeregte Forschungsprojekte auszuführen – und Behandlungsansätze zu finden, die jene Bereiche des Kraniums ansprechen, welche durch das in den letzten 70 Jahren benutzte Wissen nicht angesprochen wurden.

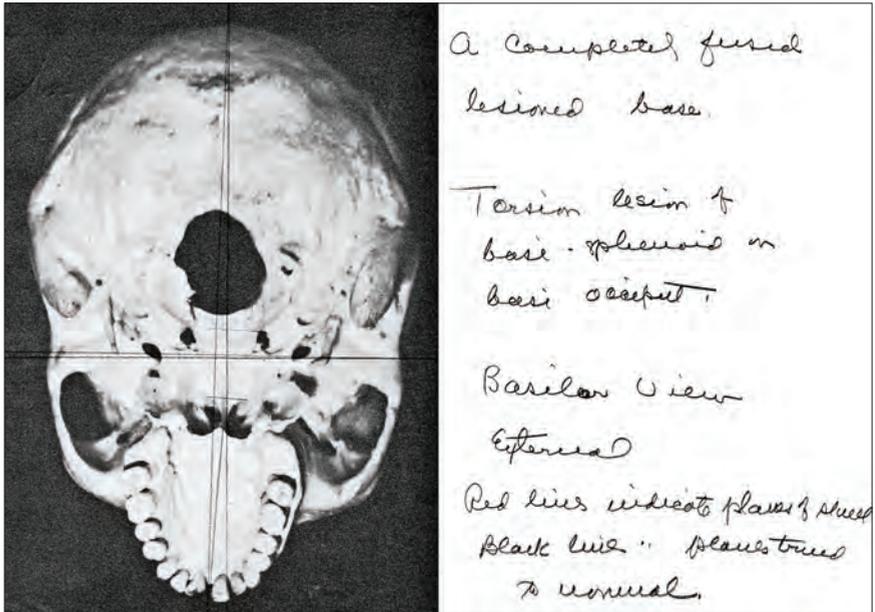
Weaver war eine Zeitgenossin von William Garner Sutherland, D.O., der als Begründer des kranialen Konzepts gilt. Sie erforschten beide das heute sogenannte kraniale Konzept. Und wir können dokumentieren, dass sie ähnlich schwierige Wege vor sich sahen, als sie die einsamen Aufgaben von Pionieren im kranialen Konzept auf sich nahmen. Obwohl Weaver erst 1912 an der American School of Osteopathy graduierte, zwölf Jahre nach Sutherland, begann ihr eifriges Studium des kranialen Konzepts schon als Studentin. Während sie



Osteogramm von Dr. Andrew Taylor Still  
 Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

bei ihm in Kirksville studierte, zeichnete sie ein „Osteogramm von A. T. Still“ (oben). Ihre Skizze veranschaulicht die Asymmetrien des Kraniums des alten Doktors.<sup>7</sup> 25 Jahre dauernde Studien gingen der Veröffentlichung der Artikel in *JAOA* voraus (1936-1938). Diese Artikel skizzierten die Basis ihrer Behauptung, dass die Schädelknochen drei unregelmäßig gebildete und verteilte Wirbel darstellen – und dass klinische Pathologien aus den Läsionen dieser kranialen Wirbel resultieren können.<sup>8</sup> Diese Artikel schließen Diagramme, Röntgenaufnahmen und Fotografien ein – alles Ergebnisse ihrer konzentrierten Studien des Kraniums. Im März 1938 schrieb sie im Text des Artikels „Traumatisierung der plastischen Schädelbasis unabhängig von der Geburt“:

Ich habe diese Informationen [Aufnahmen des Fortschritts von einer normalen plastischen Schädelbasis hin zu einer normalen ossifizierten Basis; MS] zusammengestellt und sie für die Osteopathenschaft aktenkundig gemacht für den Zeitpunkt, wenn die Osteopathenschaft für sie aufnahmebereit ist. Aktuell habe ich unsere allgemeine osteopathische Anschauung als so unvorbereitet wahrgenommen, dass ich seit meinem Vortrag vor dem Kuratorium 1935 in Cleveland meine Aufgabe darin



Ein Forschungsschädel Weavers. Die Notizen zeigen die von ihr diagnostizierten kranialen Läsionen an diesem Schädel.

Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

sah, die Osteopathenschaft davon zu überzeugen, dass die Basis überhaupt etwas osteopathisch Beachtenswertes ist.<sup>9</sup>

Weaver und Sutherland benutzten verschiedene Forschungsstrategien. Sutherland studierte den disartikulierten Schädel bis in die feinsten Details. Dann führte er Experimente an sich selbst durch, wobei er Vorrichtungen verwendete, die aus Materialien wie Gummibändern, Riemen, Lederriemen und Baseball-Fanghandschuhen bestanden. Durch diese Experimente verstand er direkt die Realität der fluktuierenden Bewegung der zerebrospinalen Flüssigkeit, die Funktion der Reziproken Spannungsmembran, die symptomatischen Ergebnisse einer Torsionsläsion usf.<sup>10</sup>

Weaver führte zahlreiche Sektionen menschlicher Schädel durch, um die modifizierten Bandscheiben und die Struktur der duralen Membranen zu untersuchen. Sie untersuchte zahlreiche Schädel-Röntgenaufnahmen von Patienten sehr unterschiedlichen Alters, um die normalen und pathologischen Veränderungen zu studieren, die ein Kranium im Verlauf der Zeit auch ohne Trauma aufweisen kann.<sup>11</sup>

Sowohl Sutherland als auch Weaver waren ruhelos, getrieben und von der Aufgabe beseelt, der Osteopathenschaft das Konzept des kranialen artikulären



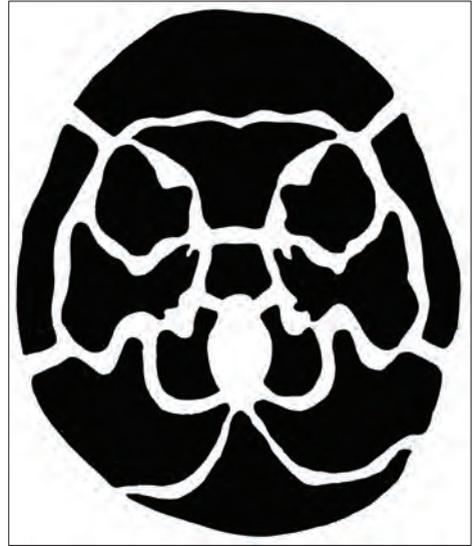
Weavers Diplom der American School of Osteopathy aus dem Jahr 1912.

Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

Mechanismus vorzustellen, welcher zu Läsionen fähig und für Behandlungen zugänglich sei. Will Sutherlands Name blieb in der Osteopathenschaft bekannt, dagegen blieben die Beiträge Charlotte Weavers bis vor Kurzem verborgen. Sie verdient einen prominenten Platz in unserer Geschichte. Meine Hoffnung besteht darin, dass wir beim Studium ihrer Arbeit damit beginnen, beide bemerkenswerten Personen mit der Geschichte und Praxis des kranialen Konzepts zu verbinden, sodass Studenten der Osteopathie in den kommenden Jahren genauso mit Weavers Arbeit wie jetzt mit Sutherlands Werk vertraut sein werden.

### III

CHARLOTTE WINGER WEAVER wurde am 20. April 1884 in Malvern, Ohio, als Kind von John Weaver und Sara Winger Weaver geboren. Als ihre Eltern 1883 geheiratet hatten, war John ein Witwer mit vier jungen Kindern. Sara war kurz vorher von der Verantwortung für die Betreuung und Erziehung zweier jüngerer Geschwister befreit worden, die sie hatte übernehmen müssen, nachdem ihre Mutter und ein Bruder an Tuberkulose verstarben. Charlotte

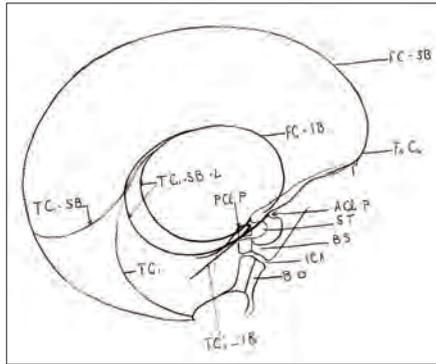
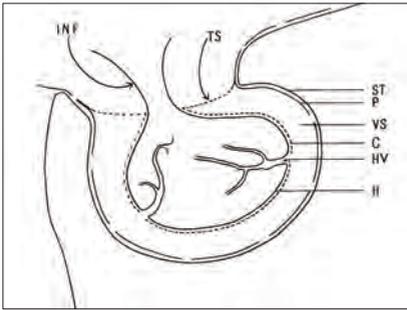


Zwei künstlerische Darstellungen des menschlichen Kopfes  
Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

war das älteste von den vier Kindern, die Sara und John geboren wurden. Während Charlottes Schulbildung an öffentlichen Schulen stattfand, erhielt sie, auf den Knien ihrer Mutter sitzend, zusätzlich intensiven Unterricht in den spirituellen Überlieferungen und Lehren ihres Volks. Charlotte lernte, dass ihre Ahnen einem Volk (*Sippe*) angehört hätten, das bemerkenswerte Kenntnisse in Ackerbaukunde, Astronomie, Genetik, und über den menschlichen Verstand, den Körper, die Psyche und den Geist besaß. In vergangenen Zeiten hätte ihr Volk eigene Schulen besessen, doch jetzt müsse jenes Wissen (*Wissensschatz*), das sie besäßen, von jeder Generation zur nächsten zu Hause weitergegeben werden.<sup>12</sup> Über die Jahre stellte Weaver fest, dass sie immer stärker das Wissen und die Wahrheiten schätzte, welche ihre Mutter ihr überliefert hatte. Der metaphysische Teil der Lehre ihrer Mutter faszinierte sie und bildete einen Antrieb für einen großen Teil ihrer weiteren Forschung, die darauf abzielte, diese in modernen wissenschaftlichen Begriffen neu zu formulieren.<sup>13</sup>

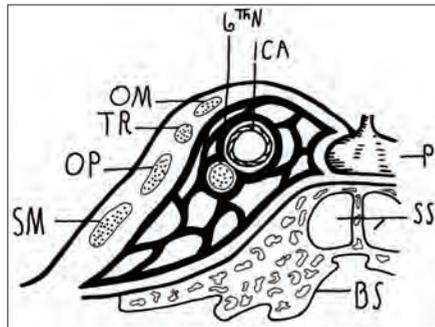
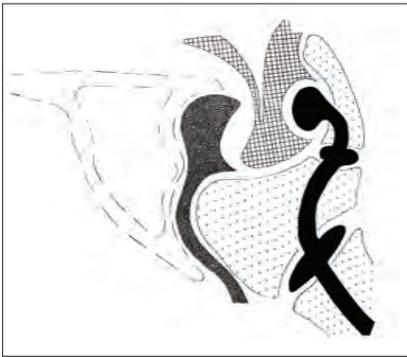
Charlottes Schulbildung beendete sie mit einem Abschluss der Akron Central Highschool 1902, der zum Studium berechtigte. Nach der Highschool vollendete sie ein Jahr an der University of Akron (später Buchtel College) und erlangte eine Lizenz als Lehrerin für den Staat Ohio. Für ein Jahr (1903-1904) unterrichtete sie als Lehrerin in einer Grundschule. 1905 schrieb sie sich in der Schule für Krankenschwester-Ausbildung am Akron City Hospital ein und nahm an dieser Ausbildung fast zwei Jahre teil.

Weaver trat 1909 in die osteopathische Schule ein und wurde von der American School of Osteopathy in Kirksville, Missouri, 1912 graduiert. Ihre



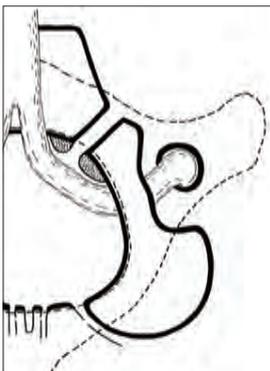
(links) Die membranösen, vaskulären und neuralen Strukturen in der Sella turcica.

(rechts) Die intrakraniellen Membranen, ihre Ränder, Befestigungen und Verbindungen zu den Knochen der Schädelbasis.



(links) Verlauf der Chorda dorsalis durch Pars basilaris des Os occipitale, Pars basilaris des Os sphenoidale und Dorsum sellae bis in die Sella turcica.

(rechts) A. carotis interna sowie die Hirnnerven in den Wänden des Sinus cavernosus.



(links) Eintritt der A. vertebralis ins Krania in unmittelbarer Nähe zu den sich entwickelnden Teilen des Os occipitale.

(rechts) Die venösen, arteriellen und neuralen Bestandteile des rechten Foramens jugularis.

Die Bilder auf dieser Seite mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press.

Ausschnitt aus dem Akron Beacon Journal  
vom 22. Juli 1935

Mit freundlicher Erlaubnis der Akron-Summit  
County Public Library

**Woman Finds Cause, Cure  
For Post-Injury Insanity**

Dr. Charlotte Weaver To Re-  
veal Secret Before U. S.  
Osteopaths



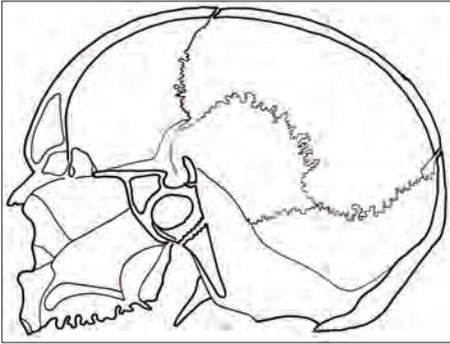
**A** SPIRITED little woman from Akron will arise before the leading osteopaths of the country in Cleveland Tuesday to tell them how to cure a type of insanity long regarded as incurable.

The woman is Dr. Charlotte Weaver, 51, for 23 years a practicing osteopathic physician and research worker in the field of nervous and mental disorders.

Through 10 years of research Dr. Weaver has succeeded in differentiating a particular type of insanity which almost always fol-

osteopathische Ausbildung unterschied sich durch viele zusätzliche Stunden in Anatomieforschung, Sektionen und Physiologieforschung, die sie nachts, an Wochenenden und während der Sommerferien durchführte, von der anderer Studenten. Bei der Graduierung wurde sie dafür geehrt – und erhielt zusätzliche Zertifikate in Physiologie und in Sektionspraktiken. Nach der Vollendung ihres osteopathischen Studiums kehrte sie nach Ohio zurück, erlangte Lizenz Nr. 230 – und eröffnete mit 28 Jahren ihre Praxis in Akron.<sup>14</sup> Sie war kurz mit Walter Wingerter, einem Geologen, verheiratet, der im Spanisch-Amerikanischen Krieg eine Verletzung erlitten hatte. 1918 fuhren Wingerter und Weaver zusammen zu einem an Influenza erkrankten Patienten, um ihr dessen Betreuung zu ermöglichen. Durch diesen Kontakt wurden beide krank. Und als Weaver aus ihrem Delirium erwachte, war Wingerter gestorben.<sup>15</sup>

Weaver trug nicht nur über viele Jahre zur Gesundheit und Lebensqualität ihrer Patienten bei, sondern erbrachte durch ihre Forschung ebenfalls bedeutende Beiträge für die Wissenschaft der Osteopathie. Ebenso war sie eine versierte Künstlerin, welche die Anatomie durch ihre handgezeichneten Diagramme studierte. In den 1940er Jahren arbeitete sie darüber hinaus als Professorin für Anatomie am Akron Art Institute. 1948 wurden ihre *Interpretive Drawings of the Human Head*, von denen zwei auf S. xlvi gezeigt werden, gerahmt und in jener Galerie gezeigt. Ihre wissenschaftlichen Zeichnungen (Beispiele auf S. xlvi) wurden ebenfalls während der Ohio State Convention gezeigt. Sie war Porträt- und Aquarell-Künstlerin und ihre Gedichte wurden in den Vereinigten Staaten und im Ausland veröffentlicht.<sup>16</sup> Sie schrieb gefragte wissenschaftliche Artikel. Ihre osteopathische Arbeit wurde häufig auf den Seiten des Akron Beacon Journal erwähnt. Zwei Artikel, „Strange Malady Suffers Offer Selves for Research“ (12. März 1938) und „Theory is Verified“ (22. März 1938),



Die Knochen der Schädelbasis,  
auf einen Schädel übertragen

Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

handeln von ihrer Theorie, dass die Ursache von progressiver Muskeldystrophie im posterioren Drittel des Hypophysenhinterlappens liege und dass die pathologischen Anzeichen auf Röntgenaufnahmen sichtbar sein können.

Ihre Biografie wurde im *International Blue Book (Who's Who in the World)*, *Who's Who in the Central States*, *Who's Who in Ohio*, *Women of Ohio* und *Women of Distinction in America* veröffentlicht. 1946 erhielten Weaver und Dr. Luisa Burns Geldpreise von der Osteopathic Women's National Association für „die bedeutendste Arbeit in unserer Profession, die von einer Frau geleistet wurde“.<sup>17</sup>

Nachdem sie mit 66 Jahren 1950 in den Ruhestand ging, lebte sie an verschiedenen Orten in der Region um Akron. Schließlich zog sie nach Philadelphia, wo sie dem Forschungsinteresse ihres späteren Lebens nachging: Struktur und Funktion der Epiphyse.<sup>18</sup> Dieses Forschungsinteresse entwickelte sich teils aus den Körper-/Geist-/Seele-Lehren ihrer Mutter und teils aus der persönlichen Erfahrung heraus, dass sie bei mehreren Gelegenheiten über dem Kopf ihrer Mutter und einmal um den Kopf von Still Auren sah, bei Letzterem, während er über seine Hoffnungen im Blick auf ihre zukünftige Forschung sprach.<sup>19</sup>

Weavers Gesundheit begann sich nach einer Südamerika-Reise zu verschlechtern, was eine Bluttransfusion erforderlich machte, durch die ihr Immunsystem beeinträchtigt wurde. In Kombination mit einer ernsten Varizellen-Infektion verlangte ihr dies in ihrem letzten Lebensjahr viel ab. Trotzdem verbrachte sie auch den letzten Tag ihres Lebens mit der mikroskopischen Untersuchung von Schnitten der Epiphyse in Ölimmersion. Als sie starb, hatte sie die meisten Kapitel eines dreibändigen Buches vollendet, das gegenwärtig von William Martin und Georgann Cullen bei Hexagon Press, St. Louis, Missouri, zur Publikation vorbereitet wird. Dieses Buch mit dem Titel *After Those Days* widmet sich der Erforschung einer höheren psychischen Integration des Menschen. Es stützt sich auf archäologische Forschung, die Lehren ihrer Mutter, Etymologie

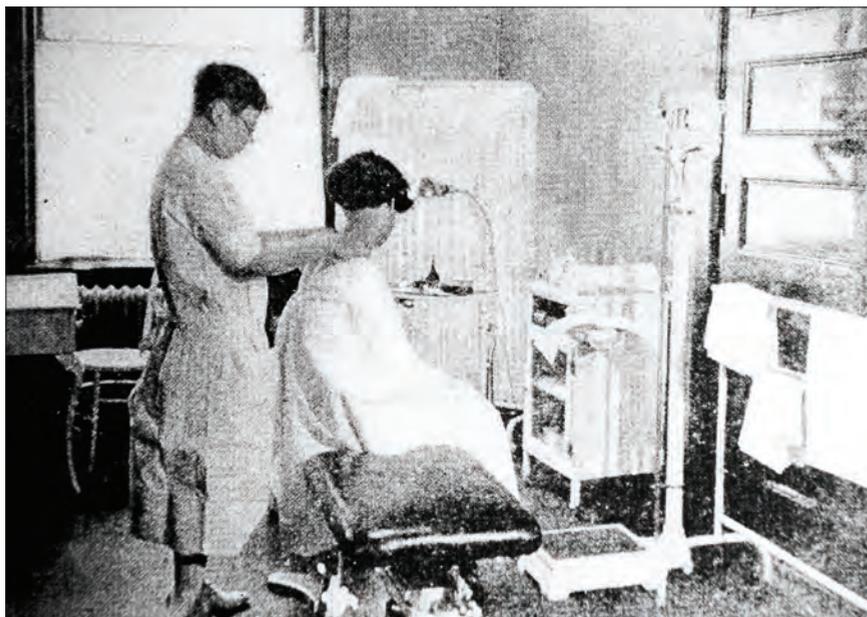
Weaver, sitzend, im Vordergrund,  
mit den Direktoriumsmitgliedern ihrer  
Stiftung, Margret Miller Newman  
und Elisabeth Miller.  
Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press



von Wörtern sowie auf Weavers Synthese aus einem ergiebigen Leben bahnbrechenden Denkens. Sie starb am 28. Dezember 1964 im Alter von 80 Jahren in Philadelphia, Pennsylvania.<sup>20</sup>

Zu Beginn ihres Berufslebens (1920-1922) führte sie drei Jahre lang eine Privatklinik für Patienten mit psychiatrischen Erkrankungen. Die Klinik akzeptierte Überweisungen von Wohlfahrtsverbänden aus Akron und Summit County und den öffentlichen Schulen in Akron. Sie widmete diese Jahre der Erforschung physischer, neurologischer und psychiatrischer Rehabilitation von geistig gestörten Schulkindern. 1923 bis 1924 setzte sie diese Arbeit als Chefin der Osteopathic Polyclinic, die bei der Heilsarmee untergebracht war, fort. Sie studierte und förderte die psychiatrische Rehabilitation der Mittellosen. Zwei Jahre lang arbeitete sie als Beraterin für psychiatrische Erkrankungen für das Delaware Springs Sanitarium.

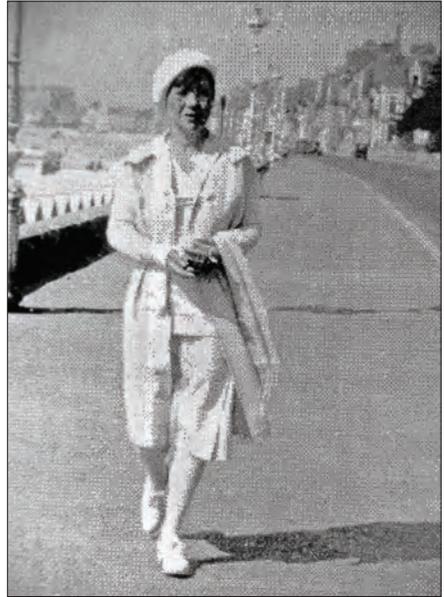
1927 wurde die Dr. Charlotte Weaver Foundation gegründet, zu dem Zweck, „jene osteopathischen diagnostischen und therapeutischen Fortschritte bei Nerven- und Geisteskrankheiten fortzuführen, die das Ergebnis von Dr. Weavers langer und grundlegender Forschung über bestimmte bislang unerklärte Funktionen des menschlichen zerebrospinalen Zentralnervensystems darstellen“. Die Gelder der Stiftung kamen aus vielen Quellen. Weaver trug selbst mehr als 60.000 \$ dazu bei, um ihre Arbeit zu fördern. Die Stiftung unterstützte jedes



Zwei Fotos aus Weavers Praxisbroschüre (Akron, Ohio). (oben) „Einer der osteopathischen Behandlungs- und Untersuchungsräume“ (unten) „separates Sprechzimmer für Patienten mit Nerven- und Geisteskrankheiten“

Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

Auf der Strandpromenade, La Baule,  
Bretagne, im Alter von ungefähr 50 Jahre.  
Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press



Jahr zwischen 1927 und 1950 (mit Ausnahme der Kriegsjahre) verschiedene Konferenzen. Die Konferenzen fanden sowohl in den Vereinigten Staaten als auch im Ausland statt und thematisierten Forschung zu höherer menschlicher psychischer Integration.<sup>21</sup> Sie wurde 1940 in das American College of Neuro-psychiatrists gewählt und 1942 in Neuropsychiatrie zertifiziert.<sup>22</sup>

Weaver praktizierte über viele Jahre im Central Savings and Trust Building in Akron, wo sie ein Wartezimmer, zwei osteopathische Behandlungsräume und ein separates Sprechzimmer für psychiatrische Patienten hatte. Später lebte und arbeitete sie in zwei benachbarten Suiten im Mayflower Hotel an der Ecke von Main und State Street in einer Klinik, die sie als Osteopathic Clinic for Psychopathic Children bezeichnete. Sie behandelte breit gefächerte Fälle klinischer Probleme von Epilepsieanfällen, Schädelbrüchen, manischer Depression, Tic douloureux bis zu grundlegenden, angeborenen Fehlfunktionen des Hypophysen-Schilddrüsen-Nebennieren-Pankreas-Leber-Mechanismus.<sup>23</sup>

Eine unvollständige Liste von Weavers Postgraduierten-Studien, die 1943 zusammengestellt wurde, macht die Breite und Ernsthaftigkeit ihrer Forschungsbestreben deutlich. Sie reiste nach New York City, um mit einem bekannten Endokrinologen zu forschen. Sie verbrachte zwei Jahre damit, eine stereoskopische Röntgentechnik für die Darstellung basilarer Strukturen des Kopfes von einem Arzt in Ohio zu erlernen. Sie verbrachte jeweils Tage oder Wochen in mindestens 15 Sanatorien und psychiatrischen Krankenhäusern in Delaware, Illinois, Ohio, New Jersey, Kentucky, England, Frankreich, Italien



Weavers Forschungsschädel.

Foto von Michael Stadler

und der Schweiz. Sie erforschte Themen wie die Epiphyse, die Hypophyse und die Embryologie des sympathischen Nervensystems.

Weaver erforschte die Verbindung zwischen Metaphysik und psychiatrischen Erkrankungen. Ihr primäres Interesse lag in neuropsychiatrischen Erkrankungen. Sie studierte in mindestens zwölf Bibliotheken sowohl ganz nah an ihrem Wohnort wie den Science and Medical Libraries der Ohio State University als auch weit entfernt wie der Library of Congress in Washington, D. C. und der Sorbonne in Paris. Sie führte anatomische Sektionen des Kraniums durch und analysierte Röntgenaufnahmen der Schädelbasis.<sup>24</sup> Ihre persönliche Sammlung menschlicher Schädel umfasste eine Altersspanne von fötal bis 65-jährig. Sie stammten von Sektionen, die sie in Frankreich zwischen 1927 und 1933 zusammen mit dem Präparate-Lieferanten Rouppert-Tramond am Etablissement de Dr. Auzoux in Paris durchgeführt hatte.<sup>25</sup> Ihr Behandlungstisch reiste mit ihr auf der *Ile de France*<sup>26</sup> und ermöglichte ihr, eine Privatpraxis in Paris zu unterhalten.<sup>27</sup> Weaver war Mitglied in mehreren landesweiten Berufsverbänden, so der American Osteopathic Association, wo sie in der Nervous and Mental Section aktiv war; der Academy of Applied Osteopathy und der Osteopathic Women's National Association. Im Staat Ohio war sie Mitglied der Ohio Society of Osteopathic Physicians and Surgeons, The Akron District Osteopathic Association und der Ohio Osteopathic Women's Association. Sie hielt Kontakt zu Ihrer Alma Mater, der American School of Osteopathy (heute Kirksville College of Osteopathic Medicine) durch die Gesellschaft der Alumni und den Axis-Club, Odontoid Chapter. Sie war ebenfalls Mitglied der American Association for the Advancement of Science, dem Institute Metapsychic Internationale, der Author's League of America und des Akron Art Institute.<sup>28</sup>

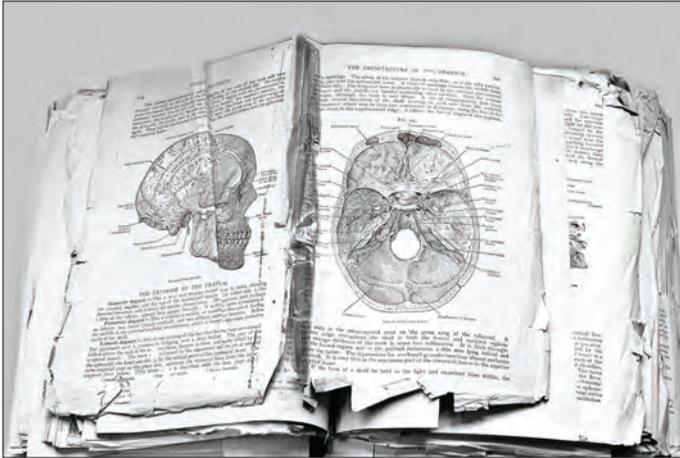
Ihr Einsatz für die Wissenschaft der Osteopathie wurde durch regelmäßige Teilnahme an den Distrikttreffen der Ohio Society of Osteopathic Physicians and Surgeons und den jährlichen Treffen der American Osteopathic Associa-

tion belegt. Nachdem sie als Neuropsychiaterin zertifiziert war, besuchte sie ebenfalls regelmäßig die Treffen des American College of Neuropsychiatrists. Weaver gab ihrer geliebten Profession viel. Sie hielt weiträumig Vorlesungen und sprach dabei osteopathische Auditorien in Ohio, Kentucky, Pennsylvania, New York, Massachusetts, England und Ägypten an. An der AOA las sie insgesamt zehn Jahre, verteilt auf den Zeitraum von 1920 bis 1942. Sie bot oft verschiedene Vorlesungen auf einer Tagung an. 1935 lautete der Titel ihrer Vorlesung „Progressive Post Traumatic Pituitary Failure“; 1936 „Birth Injuries Due to Obstetrical Lesioning of the Cranial Vertebrae“; 1940 „Obstetrical Lesioning of the Plastic Basicranium and its Relation to Certain Nervous and Mental Syndromes“ und 1941 „Neonatal Lesioning of the Plastic Basicranium and its Relation to Certain Nervous and Mental Syndromes“ sowie „A Report of 46 Cases of Muscular Dystrophy“. Zuletzt finden wir Aufzeichnungen darüber, dass sie 1942 vor der AOA sprach, und zwar mit einer Vorlesung über „War Neuroses Following Compression Fracture of the Sella Turcica“.<sup>29</sup>

Weaver präsentierte zum ersten Mal 1933 eine Einführung in ihre Forschung zur Schädelbasis vor der British Osteopathic Association. Einen Monat später hielt sie einen Teilvortrag vor der Philadelphia County Osteopathic Association und auf Anfrage des Dekans vor der gesamten Studentenschaft des Philadelphia College of Osteopathic Medicine.<sup>30</sup> Sie präsentierte in der Folge ihre kranialen Ergebnisse auf den Treffen der AOA in 1935, 1936 und 1938 sowie zusätzlich vor dem Kuratorium der AOA 1935. Das Kuratorium der AOA organisierte ein Komitee, das über zwei Tage ihre These über die Schädelbasis verfolgte. Der entsprechende Bericht, welcher im *JAOA* 1936 veröffentlicht wurde, stellt auszugsweise fest:

„Dr. Weaver hat über eine lange Phase klinischer Forschung und entsprechenden Studiums berichtet, die ihrer Linie ursprünglichen osteopathischen Denkens folgt. Sie hat uns eine Anzahl Bilder und genaue Sektionen verschiedener Schädeltypen vorgestellt. Dr. Weaver hat die charakteristische osteopathische Herangehensweise an strukturelle Zusammenhänge auf Körperstrukturen übertragen, die im Rahmen der Osteopathie bislang nicht behandelt worden sind. Zu Dr. Weavers Präsentation möchten wir als Komitee zusammenfassend sagen, dass Dr. Weavers Arbeit alle Unterstützung verdient, welche ihr die Osteopathenschaft geben kann, um ihre Forschungen zu fördern.“<sup>31</sup>

Es scheint so, dass die AOA – genauso wie Weaver selbst – von der Aussicht beeindruckt war, dass psychiatrische Probleme erfolgreich physiologisch behandelt werden könnten. Die Ohio Society of Osteopathic Physicians und Surgeons unterstützte ihre Arbeit 1936 in ähnlicher Weise.<sup>32</sup>

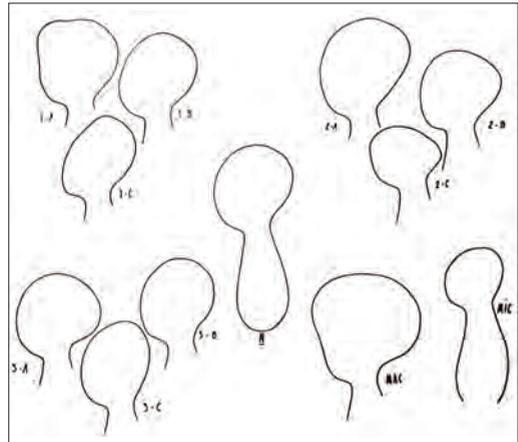


Weavers stark benutztes Anatomiebuch  
Foto von Luis Morales

Nachdem ihre Arbeit offiziell von der AOA akzeptiert worden war und sie damit zufrieden war, dass ihre Forschung eine bestimmte Relation zwischen neuropsychiatrischen Erkrankungen und einer läsierten Schädelbasis bewiesen hatte, begann Weaver damit, ihre Behandlungstechniken anderen zu demonstrieren. Zwischen 1936 und 1938 betrieb sie dienstags vormittags eine freie wöchentliche Studiengruppe für Postgraduierte an ihrer Klinik, die von acht oder mehr osteopathischen Ärzten besucht wurde.<sup>33</sup> Diese Ärzte stellten auf einem ganztägigen Symposium 1937 Aufsätze vor, die auf Weavers Arbeit beruhten. Davon wurden einige im *JAOA* als Teil ihrer Artikelserie veröffentlicht, die 13 Artikel umfasste (März 1936 bis Juli 1938). Wenn man den im *JAOA* veröffentlichten Teil ihrer intensiven Forschung liest, wird unmittelbar klar, dass sie eine Ausnahme-Wissenschaftlerin mit Kenntnissen in vielen wissenschaftlichen Disziplinen war. Dazu zählen unter anderem die Embryologie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie benutzte ihre Expertise in diesen Bereichen dazu, sich selbst und ihren Kollegen die von ihr vertretenen osteopathischen Wahrheiten verständlich zu machen. Ihre Anatomiekenntnisse sind beneidenswert. Sie entnahm ihrem Anatomiebuch diejenigen Seiten, die sie am häufigsten zurate zog, und stellte sie für den schnellen Zugriff zusammen. Wenn der Redakteur des *JAOA* mit ihr über eine anatomische Tatsache uneins war, entnahm sie die dafür relevante Seite und schickte diese per Brief an ihn. Er gab nach, schickte die Seite zurück und sie fügte die Seite wieder in ihr Buch ein.<sup>34</sup>

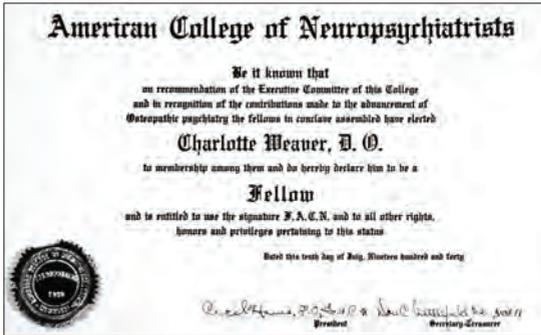
Weaver war der Leserschaft des *JAOA* zu der Zeit der Veröffentlichung dieser Artikel gut bekannt. Vor 1936 hatte das *JAOA* ihre im Folgenden genannten Ar-

Übermäßige Entwicklung (A);  
normale Entwicklung (B)  
und Unterentwicklung (C)  
der kranialen Wirbel 1, 2 und 3.  
Normaler Schädel,  
Makrozephalie,  
Mikrozephalie  
Mit freundlicher Erlaubnis  
von Hexagon Press



tikel veröffentlicht: „Functional Nervous Disorders: Mechanism of Production of Functional Neurosis with Treatment and a Case Cited“ (Mai 1922), „What Are You Doing for the Psychopath?“ (April 1923), „Case Reports from the Osteopathic Polyclinic at Akron, Ohio“ (März 1926) und „A Consideration of Epilepsy as a Disorder of the Integrative Processes of the Central Nervous System“ (Februar 1928). Ihre Arbeit erschien ebenfalls in anderen damaligen osteopathischen Publikationen. Verschiedene Artikel wurden im Osteopathic Magazine 1922 und 1923 veröffentlicht, darunter „The Effects of Spinal Irritation“, „A Gland at Fault“, „Personality and the Tilt of the Head“, die Teile I, II und III von „Jack, der Psychopath“ und „Zahnfleischvereiterung“. Die beiden Letzteren werden hier in Appendix C neu veröffentlicht. „Weiteres Graben“ könnte zur Entdeckung weiterer damals veröffentlichter Artikel führen, die hier nicht berücksichtigt wurden.

In den frühen 1940er Jahren hatte Weaver beachtliche Beiträge für die Osteopathie erbracht. Sie hatte Stills Ermutigung ernst genommen und ihre umfangreiche Forschung dem Kranium und seinen Pathologien gewidmet. Sie hatte veröffentlicht sowie national als auch international Vorlesungen gehalten. Für ihre Arbeit über die Schädelbasis hatte sie das Kuratorium der American Osteopathic Association um offizielle Anerkennung ersucht und diese erhalten. Sie war dabei, zwei Bücher vorzubereiten, von denen sich kleine Teile in ihren nicht veröffentlichten Texten finden. In dem 1935 begonnenen Buch mit dem Titel „The Lesioned Basicranium and Certain Nervous and Mental Syndromes“ stellt sie fest: „... ein größeres, umfangreicheres als dieses ist unterwegs, welches den Text dieses Buchs nicht wiederholt und das mehr als zur Hälfte vollendet ist.“<sup>35</sup> Der Arbeitstitel für dieses zweite Buch lautete „Certain Heretofore Unexplained Functions of the Human Central Cerebrospinal Nervous System



Weaver fügte ihren Referenzen 1940 den Titel FACN hinzu. Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press.

and the Plastic Basicranium". 1942 stellt sie fest, dass dieses Buch „in 12 bis 14 Monaten fertig sein sollte.“<sup>36</sup> Anders als die sehr technischen und in ihrer Gänze schwer verständlichen Artikel, welche im *JAOA* veröffentlicht wurden, wollte sie, dass ihr Buch zu „Certain Heretofore ...“ dem osteopathischen Generalisten zugänglich sei.<sup>37</sup> Aus unbekanntenen Gründen wurde offensichtlich keines dieser Bücher je vollendet.

#### IV

An ihrem eigentlich zu erwartenden Karrierehöhepunkt wandte sich Weaver anderen Unternehmungen zu und lehrte die Osteopathenschaft nicht mehr ihre Schädelbasis-Theorie und die entsprechende Praxis. Ebenso veröffentlichte sie nicht die geplanten Bücher. Es bleibt insbesondere rätselhaft, wie sie verschwinden konnte, nachdem sie derart bedeutende Beiträge erbracht hatte. Würde sie davon entmutigt, dass die Osteopathenschaft wenig Interesse hatte, diese neuen Konzepte zu verfolgen, die mit einer Verpflichtung zur weiteren Forschung verbunden gewesen wären? Wandelte sich ihr eigenes Interesse von der neuropsychiatrischen Forschung zu eher psychischen Untersuchungen?

Wie sah Sutherlands Beziehung zu Weaver aus und spielte diese eine Rolle bei ihrem Verschwinden? Ich weiß, dass sie sich kannten und wechselseitig die Arbeit des anderen anerkannten. Weavers Artikel werden von Sutherland erwähnt<sup>38</sup> und auf ihre Arbeit dürfte bei der Besprechung der Ossifikation des Os sphenoidale in *Osteopathie in der Schädelkapsel* kurz Bezug genommen worden sein.<sup>39</sup> In Weavers Texten findet sich dieser Bericht über ihre Präsentationen auf dem Treffen der AOA 1938:

„Eine sehr überschaubare, aber vielversprechende einschlägige Literatur entsteht plötzlich um diesen Teil meiner Arbeit, die sich mit der plastischen Schädelbasis befasst. Während des Treffens in Cincinnati [1938] platzierte mich Dr. Tilly, damaliger Programmleiter, an vier folgenden Morgen zwischen 7.30 und 8.30 Uhr. Ich las



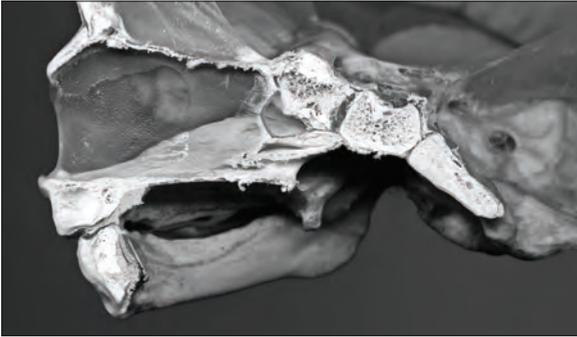
Weaver bei der Behandlung eines Patienten.

Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

über die Schädelbasis und demonstrierte meine Kernaussagen an einer Serie von Schädeln, die im Maison Rouppert-Tramond präpariert wurden und die in diesem Buch gezeigt werden. Unter den 40 oder 50 Teilnehmern, die diese morgendlichen Vorlesungen besuchten, war Dr. Sutherland. Sutherland war offensichtlich stark interessiert. Und ich machte auf seine Bitte hin nach der Vorlesung mindestens zwei extra Demonstrationen der verschiedenen basilarer Gelenkverbindungen mit den vollständigen Details in Bezug auf ihre anatomischen Relationen, die plastischen Zusammenhänge, die Läsionsanfälligkeit, die klinische Anwendbarkeit im Blick auf verschiedene Läsionen. Dr. Sutherland veröffentlichte sein *Die Schädelkugel*, das ich nicht durchsehen konnte. Daher kann ich nicht sagen, ob die Materialien, die er vorlegt, nach meiner Meinung wissenschaftlich korrekt sind, weil ich mir nicht die Möglichkeit verschafft habe zu lesen, was er geschrieben hat.“<sup>40</sup>

Im Vorwort der im *JAOA* (April 1944) erschienenen Zusammenfassung von Sutherlands *Die Schädelkugel* bezieht sich der Herausgeber des *JAOA*, Ray Hulbert, D.O., auf die zahlreichen Artikel, die von Weaver und ihren Studenten sechs bis acht Jahre früher geschrieben worden waren.

1942 veröffentlichte Perrin T. Wilson, D.O., einen Bericht über seine erfolgreiche Behandlung von Tic douloureux, in dem er Sutherlands Beiträge zu dessen



Die basilaren Strukturen  
des Krianiums in einem  
Fetusschädel.  
*Weavers Forschungsschädel.*

Verständnis der kranialen Mechanik anerkannte, aber sich merkwürdigerweise nicht auf Weavers Beiträge bezog.<sup>41</sup> Wilson war Mitglied des AOA-Komitees, dass 1935 ihre These gehört und ihr Werk gelobt hatte.<sup>42</sup> Weiterhin hatte Weaver 1937 auf Wilsons Einladung zwei Vorlesungen über die Schädelbasis vor der New England Osteopathic Society gehalten.<sup>43</sup>

Die Academy of Applied Osteopathy widmete 1943 nahezu ein Viertel ihrer Jahresausgabe den angewandten Manipulationen des Krianiums. Das Fehlen von Weavers Beitrag ist rätselhaft. „A History of Cranial Osteopathie“ von Chester Handy, D.O., veröffentlicht im *JAOA* Januar 1948, konzentriert sich ganz auf die Beiträge Sutherlands, ohne Weaver zu erwähnen. Die Präsentationen und Veröffentlichungen Weavers und ihrer Studiengruppe aus den 1930er Jahren unterstützten Handy und seine Frau Anne Wales, D.O., dabei, Sutherlands Konzepte zu akzeptieren – Konzepte, die schließlich in den frühen 1940er Jahren einen gewissen Grad der Akzeptanz erreichten.

„Als wir [Anne Wales und Chester Handy] Dr. Sutherlands Vorlesungen auf dem Eastern States Osteopathic Meeting 1943 in New York hörten, folgten wir seiner Argumentation, weil Dr. Weavers auf die drei modifizierten kranialen Wirbel bezogenen Artikel uns schon auf den menschlichen Kopf eingestimmt hatte.“<sup>44</sup>

Eine undatierte und hingekritzelt Notiz, die sich in Weavers Texten findet, könnte dazu verleiten, über den Mangel an Anerkennung ihres Werkes zu spekulieren. Sie bezieht sich auf offizielle Briefe an den Geschäftsführer der AOA, die nicht mehr verfügbar sind.<sup>45</sup>

Osteopathen in der Region Akron, Ohio, die Weaver kannten, sprechen von ihr als die Pionierin. Mit den Worten von Robert Stevenson, D.O., dem Sohn von Gerald Stevenson, D.O., Mitglied der Postgraduierten-Studiengruppe am Dienstagvormittag: „Nach meinem Verständnis war sie diejenige, die dem Konzept eines formbaren, sich bewegenden, lebenden Schädels den Weg ebnete.

Papa sagte gewöhnlich, dass sie auf den Gedanken kam, aber Sutherland diesen verbreitet hat.“<sup>46</sup>

Don Ulrich, D.O., Sohn von Nicholas Ulrich, D.O., Mitglied ihrer Studien-  
gruppe: „Sie war die primäre Antreiberin der Schädeltechniken – sie war die  
Innovatorin.“<sup>47</sup> Sie selbst sagte: „Ich gab meinem Berufsstand seinen Kopf.“<sup>48</sup>  
Der *Stillonian* stellte 1939 fest: „Man sagt, dass Dr. Charlotte Weavers Arbeit  
zur plastischen Schädelbasis die größte, außergewöhnlichste Einzelleistung zur  
Wissenschaft der Osteopathie seit Stills eigenem Werk darstellt.“<sup>49</sup>

## V

Es bleiben Fragen, auf die wir möglicherweise niemals Antworten finden werden.  
In den 1930er Jahren benutzte Sutherland den Begriff „modifizierte Wirbel“, den  
er in Anführungszeichen setzte, als er über kraniale Behandlung von Influenza  
und Tic douloureux sprach und schrieb.<sup>50,51</sup> Etwa zu dieser Zeit stellte Weaver  
öffentlich ihr Gedankengebäude vor, das auf ihrer mehr als zwanzigjährigen  
Forschung beruhte, und das die embryologischen Argumente lieferte, die ihre  
These untermauerten, dass die Schädelknochen stark modifizierte Wirbel seien.  
Wie viel Kontakt hatten Weaver und Sutherland zueinander während dieser  
Zeit?

Diese beiden bedeutenden Denker im Bereich der kranialen Osteopathie  
arbeiteten im Wesentlichen unabhängig voneinander, sie waren geografisch ge-  
trennt. Sie waren im Angesicht schwacher formaler Unterstützung beharrlich. Es  
ist eine interessante Vorstellung, welche Ergebnisse aus ihrer Zusammenarbeit  
hätten entstehen können. Als Weaver über solche Themen wie die Vibratosyn-  
these des Prosencephalons, die Chemosynthese des Rhombencephalons und die  
integrierende Funktion des Mesencephalons zu sprechen begann, überschritt  
ihr weiter Blick den damaligen geistigen Horizont der Osteopathenschaft? Was  
wurde aus den Manuskripten ihrer beiden Bücher, von denen sie schrieb, dass  
sie sich der Vollendung näherten – und die doch nie veröffentlicht wurden?

Wie hätte sich der Lauf der osteopathischen Geschichte verändert, wenn  
Weaver ihre kraniale These der Osteopathie beharrlich weiter vorgestellt  
hätte? Das Kuratorium der AOA, das einen derart günstigen Bericht nach  
ihrer zweitägigen Präsentation veröffentlichte, gab einen Aufruf an die osteo-  
pathischen Schulen heraus, für die Erforschung ihrer These entsprechende  
Gelder bereitzustellen. Es gab ein weitverbreitetes Interesse und die ausdrück-  
liche Absicht, im nächsten Haushaltszyklus mit der Forschung zu beginnen.<sup>52</sup>  
Sie arbeitete hart daran, dass das kraniale Konzept über die offiziellen Kanäle  
der AOA vollständig in die Osteopathie integriert würde.

Man kann nur spekulieren, ob die kraniale Osteopathie einen prominenteren Platz im osteopathischen Curriculum und in der medizinischen sowie der wissenschaftlichen Gemeinschaft einnähme, wenn sich die AOA und die Schulen dieses Konzept durch weitere Forschung kontinuierlich zu eigen gemacht hätten.

Wenn diese weitere Forschung fortgesetzt worden wäre, könnte sie dann ihre Bücher vollendet und veröffentlicht haben, die sie ja vorbereitet hatte? Wäre ihr Buch über „Certain Heretofore ...“ veröffentlicht worden, besäßen wir einen vollständigeren Bericht über ihre durch Röntgenaufnahmen dokumentierten Entdeckungen und ein breiteres Verständnis ihrer klinischen Anwendbarkeit zur Behandlung der plastischen Schädelbasis. Ihr Buch sollte 13 Kapitel umfassen:

EINLEITUNG

Einteilung der Wirbelsäule, Bedeutung der menschlichen Schädelbasis, Bedeutung der Plastizität

KAPITEL I

Anatomie der menschlichen Schädelbasis in seinem formbaren oder plastischen Stadium und in seinem ossifizierten Stadium

KAPITEL II

Öffnungen der Schädelbasis

KAPITEL III

Strukturen innerhalb der Öffnungen

KAPITEL IV

Störung der Integrität der Schädelbasis

KAPITEL V

Ätiologische Bedeutung der Verletzung

KAPITEL VI

Syndrome

KAPITEL VII

Röntgenaufnahmen-Technik

KAPITEL VIII

Rekonstruktion der traumatisierten Schädelbasis

KAPITEL IX

Schädelbasisfrakturen

KAPITEL X

Weaver (Mitte) mit Klassenkameraden,  
Mitgliedern der „Ohio Association“.

Osteoblast, Jg. 1911;  
Still National Osteopathic Museum



---

Gestörte Entwicklung der menschlichen Schädelbasis

KAPITEL XI

Gestörte Entwicklung der Sella turcica und bestimmte psychoneurotische Syndrome

KAPITEL XII

Der Winkel der Basis und geistige Reifestufen

KAPITEL XIII

Klinischer Nachweis: Psychoneurosen, basale Meninge und steifer Nacken, progressive post-traumatische Hypophyseninsuffizienz, die halbseitigen Lähmungen, die progressiven Muskeldystrophien, zurückgebliebene oder gestörte Kinder, Torticollis, neurologische Syndrome der kranialen Membranen und die Kriegsopfer<sup>53</sup>

---

VI

Wenn Weaver und Sutherland in diesem Bereich zusammengearbeitet hätten, hätten wir jetzt ein umfangreicheres kraniales Konzept: eines, das sowohl die sorgfältig ausgearbeiteten Aspekte Sutherlands umfasste, als auch die Aspekte, die eindeutig von Weaver stammten.

Man kann sich die Praxis der kranialen Osteopathie schwer ohne Sutherlands grundlegenden Beitrag vorstellen, der sich mit der Aktion der reziproken Spannungsmembran als derjenigen mechanischen Operation befasst, welche die suturale Beweglichkeit der Schädelknochen leitet und begrenzt. Ebenso schwer vorstellbar ist unsere Praxis der kranialen Osteopathie ohne das Sakrum bzw. die fluktuierende Bewegung des Liquors cerebrospinalis. Diese beiden letzteren Aspekte scheinen von Weaver nicht erfasst worden zu sein. Und die Funktion der Dura scheint in ihrem Konzept begrenzter zu sein. Sie spielt auf den „Einfluss der Bewegung der duralen Membranen als brauchbare physiologische Faktoren in der normalen intrakraniellen Funktion“ an – doch scheint sie dieses Konzept nicht weiterzuentwickeln.<sup>54</sup> Dieser durale „Einfluss“ fand offensicht-



Weaver mit nahezu 70 Jahren.  
Mit freundlicher Erlaubnis von Hexagon Press

lich keinen Platz in ihrer osteopathischen Behandlung der Schädelbasis. Ihre artikulären Techniken waren nur während des plastischen Stadiums der Schädelbasis angemessen.

Es erscheint dennoch zwingend, Weavers und Sutherlands Beiträge gemeinsam zu betrachten. Ein Verständnis der Schädelknochen als drei modifizierte Wirbel könnte unsere über mehr als ein halbes Jahrhundert entwickelten osteopathischen Behandlungsansätze deutlich verbessern. Wie viele Menschen könnten wirksamer behandelt werden, wenn man nach einem Problem an der Gelenkverbindung des Dorsums sellae und der Pars basilaris des Os sphenoidale (interzentrale Artikulation CL1-2) schaute? Da unsere Fähigkeit zu behandeln von unserer Vorstellung der normalen Anatomie abhängt, könnte dieses neue Bild sich durchaus als Geschenk erweisen. Weaver zeigte, dass jeder kraniale Wirbel einen Raum definiert, der durch eines der drei Gehirnbläschen eingenommen wird – und dass jedes Gehirnbläschen bestimmte Funktionen besitzt.<sup>55</sup> Worin besteht die klinische Bedeutung des Prosencephalons, das den vibratosynthetischen Bereich darstellt, und des Mesencephalons, das als

integrierendes Zentrum dient? Sie behauptete, dass eine Fehlfunktion des von ihr postulierten neuromesodermalen integrierenden Zentrums im posterioren Drittel des Hypophysenhinterlappens ursächlich für Erkrankungen des Bindegewebes sei.<sup>56</sup> Wenn es sich so verhält, hat das enorme Auswirkungen auf unsere Fähigkeit, die Funktion des neuromesodermalen integrierenden Zentrums der Hypophyse zu verbessern, indem wir die Läsionen der Gelenkverbindung von Dorsum sellae und Pars basilaris des Os sphenoidale behandeln. Die Verbesserung der Funktion in diesem Bereich erhöht die Möglichkeit, Patienten mit Bindegewebserkrankungen wie Muskeldystrophie, rheumatischer Arthritis, systemischem Lupus erythematoses und Sklerodermie, entscheidend zu helfen. Weavers detaillierte Studien der Embryologie der kranialen Entwicklung führte sie zu vielen dieser Schlussfolgerungen und beeinflusste ihre klinische Arbeit. Ihre grundlegenden Einsichten in die Bedeutung der kranialen Osteopathie bei der Behandlung neuropsychiatrischer Störungen sind heute mindestens so nötig wie damals. Ihre Forschungsunternehmen waren großartig und vielseitig. Und viele warten auf uns, um sie auszuführen.

Ihre Feststellung ist mehr als 70 Jahre her, dass sie ihre Informationen über die plastische Schädelbasis „zusammengestellt und sie für die Osteopathenschaft aktenkundig gemacht hat für den Zeitpunkt, wenn die Osteopathenschaft für sie aufnahmebereit ist.“<sup>57</sup> Sind wir jetzt bereit? Sind wir beispielsweise dazu bereit, geeignete osteopathische Maßnahmen zu finden, um die Gelenkverbindung von Dorsum sellae und der Pars basilaris des Os sphenoidale (interzentrale Gelenkverbindung CL1-2) zu behandeln? Sind wir bereit, Weavers Arbeiten als bedeutend für unsere osteopathischen und kranialen Curricula anzuerkennen? Sind wir bereit, diese wichtige Forschungs- und Behandlungsrichtung wiederzubeleben und zu erneuern?

Lassen Sie uns damit beginnen, das uns von ihr überlassene Werk zu studieren. Lassen Sie es uns als Ausgangspunkt für weitere Forschungen nutzen. Was immer wir glauben, aus ihren Beiträgen lernen zu können, sollten wir miteinander teilen. Schreiben Sie darüber und lassen Sie das Geschriebene veröffentlichen. Als Berufsstand haben wir alles zu gewinnen und nichts zu verlieren, wenn wir das Werk von Charlotte Weaver, D.O., FACN, N, diesmal ernst nehmen. Es ist absolut keine Frage, dass sie auf einen prominenten Platz gehört, nicht in die Versenkung – sowohl in der Geschichte als auch in der gegenwärtigen Arbeit mit dem kranialen Konzept.

## Anmerkungen zu „Charlotte Weavers Leben“

1. Charlotte Weaver, „The Lesioned Basicranium and Certain Nervous and Mental Syndromes“ (unveröffentlichtes, unvollständiges Manuskript, Still National Osteopathic Museum, Kirksville, Mo.), 38-40.
2. ---, *After Those Days* (St. Louis: Hexagon Press, o. D.).
3. ---, „Die kranialen Wirbel, Teil I“, *JAOA* (März 1936): 328-36; „Die kranialen Wirbel, Teil II“, *JAOA* (April 1936): 374-379.
4. ---, „The Lesioned Basicranium“, 41.
5. Ebd., 42.
6. Margaret Sorrel, „Sutherland Memorial Lecture“, *The Cranial Letter* 51, Nr. 3 (Sommer 1998), 4-9.
7. Charlotte Weaver, unveröffentlichte Texte, Diagramme, Fotografien, Still National Osteopathic Museum, Kirksville, Mo.
8. Vgl. Anm. 3, „Die kranialen Wirbel, Teil I“.
9. Charlotte Weaver, „Traumatisierung der plastischen Schädelbasis unabhängig von der Geburt“, *JAOA* 37 (7) (März 1938), 302.
10. Sutherland, Adah, *With Thinking Fingers* (Kirksville, Mo: the Journal Printing Co., 1962), 34-59.
11. Charlotte Weaver, „Die kranialen Wirbel, Teil I“, *JAOA* (März 1936), 328-336; „Die kranialen Wirbel, Teil II“, *JAOA* (April 1936), 374-379; „Traumatisierung der plastischen Schädelbasis unabhängig von der Geburt“, *JAOA* 37 (7) (März 1938), 298-303.
12. Vgl. oben Anm. 2.
13. William Martin, persönliche Kommunikation.
14. Vgl. oben Anm. 7.
15. Vgl. oben Anm. 13.
16. Vgl. oben Anm. 7.
17. Vgl. oben Anm. 7.
18. Georgann Cullen, persönliche Kommunikation.
19. Vgl. oben Anm. 2.
20. Vgl. oben Anm. 13 und 18.
21. Vgl. oben Anm. 7.
22. Ida Sorci, Archivarin der AOA, persönliche Kommunikation.
23. Vgl. oben Anm. 7.
24. Ebd.
25. Vgl. Anm. 3, „Die kranialen Wirbel, Teil I“.
26. Vgl. oben Anm. 13.
27. Vgl. oben Anm. 22.
28. Vgl. oben Anm. 7.
29. Vgl. oben Anm. 22.
30. Vgl. oben Anm. 7.
31. Proceedings of the House of Delegates of the AOA, *JAOA* 36 (1) (September 1936), 29.
32. Vgl. oben Anm. 7.
33. Editorial, *JAOA* 37 (2) (Oktober 1937), 63.
34. Vgl. oben Anm. 13.
35. Vgl. oben Anm. 1, 80.
36. Charlotte Weaver, Auszüge aus *To Build Again*. Veröffentlicht von der Dr. Charlotte Weaver Foundation, Juni 1942 1 (1), keine Seitenzahlen verfügbar.

37. Ankündigung von „The Plastic Basicranium“, in: *The Stillonian*, 1939, 138-39.
38. Adah Sutherland/Anne Wales (Hrsg.), *Einige Gedanken, Die gesammelten Schriften von Willam Garner Sutherland, D.O.* (Sutherland Cranial Teaching Foundation, 1967), 84, 116.
39. Harold I. Magoun Sr., *Osteopathy in the Cranial Field*, dritte Auflage (Boise, Id.: Northwest Printing Co.).
40. Vgl. oben Anm. 7.
41. Perrin T. Wilson, „Tic douloureux“, *JAOA* 41 (10) (Juni 1942), 395-396.
42. Vgl. oben Anm. 31.
43. Vgl. oben Anm. 7.
44. Anne Wales, Brief an M. Sorrel vom 25. Juni 2006.
45. Vgl. oben Anm. 22.
46. Robert Stevenson, persönliche Kommunikation.
47. Donald Ulrich, persönliche Kommunikation.
48. Vgl. oben Anm. 18.
49. Vgl. oben Anm. 37.
50. W. G. Sutherland, „Unusual Special Technic, Treatment of Modified Vertebrae in Respiratory Influenza“, *Osteopathic Profession*, September 1934, 14-15, 28, 30, 32, 34.
51. ---, „Modified Vertebrae in Tic douloureux, An unusual Method of Treating Mandibular Lesions“, *Osteopathic Profession*, Mai 1935, 12-13, 38, 40.
52. Vgl. oben Anm. 31.
53. Vgl. oben Anm. 7.
54. Ebd.
55. Charlotte Weaver, „Drei primäre Gehirnbläschen – drei kraniale Wirbel – I: Drei primäre Gehirnbläschen“, *JAOA* 37(8) (April 1938): 345-50; „Drei primäre Gehirnbläschen – drei kraniale Wirbel – II: Das Rhombencephalon“, *JAOA* 37(9) (Mai 1938): 402-09; „Drei primäre Gehirnbläschen – drei kraniale Wirbel – III: Das Prosencephalon und das Mesencephalon, Teil 1“, *JAOA* 37(10) (Juni 1938): 454-59; „Drei primäre Gehirnbläschen – drei kraniale Wirbel – III: Das Prosencephalon und das Mesencephalon, Teil 2, abgeschlossen“, *JAOA* 37(10) (Juli 1938): 511-18.
56. Ebd., „Drei primäre Gehirnbläschen – drei kraniale Wirbel – III: Das Prosencephalon und das Mesencephalon, Teil 2, abgeschlossen“.
57. Vgl. oben Anm. 11, „Traumatisierung der plastischen Schädelbasis unabhängig von der Geburt“, 302.

Charlotte Weaver:  
Pionierin der kranialen Osteopathie

# Einleitung zu Teil I:

## Die Serie über die Schädelbasis

DIE ARTIKEL VON DR. CHARLOTTE WEAVER ÜBER DIE SCHÄDELBASIS wurden im *Journal of the American Osteopathic Association* im März, April, Mai und Juli 1936 veröffentlicht. 1935 stellte Weaver ihre Forschung über die Mobilität der plastischen Schädelbasis einem Komitee vor, das vom Kuratorium der *American Osteopathic Association* bestellt war. Ihre gut dokumentierte Arbeit wurde enthusiastisch vom Direktorium begrüßt. Und dies trug dazu bei, die Herausgeber der Zeitschrift zu bewegen, ihre Artikel ab 1936 zu veröffentlichen. Zusätzlich bildeten diese Artikel und ihre Präsentation wahrscheinlich die Grundlage für die spätere Bereitschaft der Zeitschrift, 1944 eine verkürzte Version von Dr. Will Sutherlands *The Cranial Bowl* zu veröffentlichen.

Die vier Artikel behandeln Weavers Gedankengebäude im Detail: 1. dass die Schädelknochen drei stark modifizierte Wirbel darstellen; 2. dass für eine bestimmte, freilich variable, Phase die Mobilität in den Gelenkverbindungen der Schädelbasis aufrechterhalten bleibt; 3. dass die Schädelbasis für Läsionen empfänglich ist, – und 4. dass die osteopathische Behandlung diese Läsionen verringern oder korrigieren kann, woraus sich klinische Vorteile ergeben.

Sie begründet ihre Annahme durch eine detaillierte embryologische Analyse, von der verschiedene Aspekte in den ersten drei Artikeln skizziert werden. Obgleich ihre Embryologie mit dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Verständnis nicht übereinstimmt, ist sie gut dokumentiert und nicht inkompatibel mit den wissenschaftlichen Fragen ihrer Zeit. Die gegenwärtige Forschung könnte viele der von ihr postulierten Schlussfolgerungen gut unterstützen, wobei sie diese über einen anderen Weg der wissenschaftlichen Forschung erreicht.

Eine Schädelbasis, welche für Läsionen und deren Korrektur empfänglich ist, hat eine ganz erhebliche osteopathische Bedeutung. Weaver beschreibt einige der erwarteten klinischen Ergebnisse derartiger Läsionen im letzten Artikel dieser Serie. Sie schließt, indem sie ein Forschungsprojekt anregt, dass die Sektion von 1.500 normalen und anormalen Exemplaren einschließt, um die Pathologien zu dokumentieren, die mit den gestörten Gelenkverbindungen der Schädelbasis verbunden sind. Die AOA bewilligte diese Projektierung. Es ist schwer, den Unterschied zu begreifen, den es für die Osteopathie hätte machen können, hätten die osteopathischen Schulen die Gelder bereitgestellt, um diese Aufgabe auszuführen.

März 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil I

### *Inhaltsangabe*

DER ERSTE ARTIKEL stellt Weavers erste Annahme klar dar – dass die Schädelknochen drei stark modifizierte Wirbel darstellen. Sie beginnt mit einem ausführlichen Überblick über die Embryologie der sich entwickelnden Wirbelsäule und vergleicht diese mit einem sehr ähnlichen Prozess im Schädelbereich. Dadurch wird klar, dass die Entwicklung von drei stark modifizierten Wirbeln im Schädelbereich ein vernünftigerweise erwartbares Ereignis ist. Die embryologische Entwicklung im kephalen Bereich, im Körper- und im kaudalen Bereich beginnt auf die gleiche Weise, wobei die Chordaplatte sich in den Raum zwischen den beiden Schichten der embryonalen Platte einstülpt. Wenn dieser Prozess nach kephal fortschreitet und die Verbindung erreicht, aus der Atlas und Os occipitale werden, finden einige Modifikationen statt. Die kephale Struktur, die als Basalplatte bezeichnet wird, ist eine nach vorne gerichtete Verlängerung der Chorda-Komponenten. In der Basalplatte entwickeln sich die Pars basilaris des Os occipitale, des Os sphenoidale und das Dorsum sellae. Diese bilden die Wirbelkörper der drei kranialen Wirbel. Weaver schließt mit einer Tabelle, welche die hauptsächlichsten morphologischen Strukturen der drei kranialen Wirbel abgrenzt.

Der Artikel enthält Weavers ursprüngliche Fotografien 1.4-1.6 (S. 18-23) und die Röntgenaufnahmen 1.7-1.9 (S. 25), welche die Anatomie der Schädelbasis zeigen.

### *Zusammenfassung*

#### Drei modifizierte Wirbeleinheiten

Weaver beginnt den ersten Artikel ihrer Artikelserie zur Schädelbasis mit einer Feststellung, die auf ihrer 25-jährigen Forschungsarbeit beruht. Die Schädelknochen stellen unregelmäßig modifizierte tatsächliche Wirbeleinheiten dar. Die drei Wirbeleinheiten und ihre Bestandteile, welche die evolutionäre Entwicklung der menschlichen Wirbel spiegeln, können als vollständige Schädelsegmente beschrieben und als solche zusammengefügt werden. Die Bedeutung für die Wissenschaft der Osteopathie ist enorm. Sofern die spinalen Segmente einer Läsion unterliegen können und sich hieraus funktionelle Störungen ergeben, lässt sich schließen, dass Schädelsegmente dem gleichen

Muster folgen. Weaver führt die Leserinnen und Leser durch ihre Schlussfolgerung, wobei sie mit einer genauen Darstellung der menschlichen Embryologie beginnt.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil I*

### Membranen des Embryos/embryonale Platte (Zeichnungen 1.1 und 1.2; S.13)

Die Membranen des Embryos entwickeln sich als drei konzentrische Säcke, jeder bildet eine Hohlform, jeder erzeugt ein Kolloid. Von der Außenseite nach innen betrachtet handelt es sich um den Trophoblast (der sich später ablöst und zur Plazenta beiträgt), den Dottersack und das Amnion. Die embryonale Platte, aus der die Organe des Fetus entstehen werden, wird durch das Absinken des Amnions auf den untersten Teil der Dottersackmembran gebildet. Im Bereich der größten Annäherung stülpt sich der Dottersack aus und das Amnion stülpt sich ein, beide bilden jeweils ein Gewebeblatt. Diese beiden Blätter bilden mit dem zwischen ihnen eingeschlossenen Dotterkolloid die embryonale Platte.

### Primitivstreifen/Hensens Knoten

Der Primitivstreifen entsteht als das Ergebnis der unterschiedlichen Vermehrungsrate der Zellen jeder einzelnen Schicht, sodass eine Hälfte des Amnionblattes sich höher als die andere Hälfte anhebt. Sofern sich Zellen auf der oberen Schicht vermehren, verursacht die wechselseitige Annäherung zweier lateraler Zellmassen eine Furche in der oberen Fläche des Amnionblattes. Diese Furche ist der Primitivstreifen. Die dorsale Lippe dieses Blattes hängt über das kephale Ende und wird als „Hensens Knoten“ (Primitivknoten) bezeichnet.

### Chordaplatte/Prächordalplatte

Die beiden lateral angehobenen Ränder des Primitivstreifens vermehren sich und stülpen sich aus. So dringen sie in den Raum zwischen den beiden Schichten der embryonalen Platte ein, die weiter von Dotterkolloid bedeckt sind. Diese Zellen, sofern sie sich danach nach kephal zwischen die ektodermale Platte oben und die entodermale Platte unten bewegen, breiten sich seitlich aus und bilden die Chordaplatte. Während dies stattfindet, bildet eine aktive Proliferation der Zellen des Dottersack-Blattes die entodermale Platte. Die Verdickung eines Teils der entodermalen Platte bildet die Prächordalplatte.

## Kraniale Wirbel/Chorda dorsalis/axiales Skelett (Zeichnung 1.3; S. 13)

Als ausschlaggebenden Punkt im Blick auf die Ausbildung der kranialen Wirbel werden wir das Folgende wahrnehmen. Das kephale Ende der wachsenden Chordaplatte überlagert das kaudale Ende der nach hinten wachsenden Prächordaplatte. Die Zellen, die sich entlang der sagittalen Linie der Chordaplatte vermehren, stülpen sich aus. Sie werden von der Chordaplatte abgetrennt und bilden einen langen, hohlen Zylinder, der als „Chorda dorsalis“ bezeichnet wird. Das axiale Skelett entwickelt sich um die Chorda dorsalis.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil I*

### Mesoderm/paraxiales Mesoderm

Wenn die Chordaplatte seitlich wächst, bildet sie eine Zellschicht auf jeder Seite der Chorda dorsalis zwischen der entodermalen und ektodermalen Platte. Dabei handelt es sich um die mesodermale Platte. Ein Teil davon vermehrt sich und wird als „paraxiales Mesoderm“ bezeichnet, in dem die Segmentation stattfinden wird.

### Segmentation/Somiten/intersegmentale Septa und ihre Abkömmlinge

Zwei primäre Strukturen entstehen im paraxialen Mesoderm während der Segmentation – Somiten und intersegmentale Septa. Am Ende der vierten Woche des Embryos haben sich drei kraniale und dreißig Körpersomiten entwickelt. Acht oder zehn kaudale Somiten entstehen am Ende der sechsten Woche. Innerhalb eines Somiten entwickelt sich ein Myotom, das für die Muskeln dieses Segments verantwortlich ist. Später entwickeln sich in dem Teil, der heute als „intersegmentales Septum“ bezeichnet wird, der Wirbelkörper, die Processi transversi, der Processus spinosus, die Arterie und der periphere Nerv des Segments.

### Entwicklung der Wirbelanlagen/Bandscheiben

Innerhalb des Raums der Chorda dorsalis, der einem Somiten entspricht, entwickelt sich eine Bandscheibe. Die Entwicklung der Wirbelanlage und des Nucleus pulposus der Bandscheibe unterscheidet sich dem Ursprung nach von den anderen Strukturen des Segments. Sie entspringen der Chordascheide, einer Röhre, die aus einer einzelnen Schicht vakuolisierter Zellen besteht, die zwischen den beiden Schichten der embryonalen Platte liegen.

## Sklerotom/Wirbelbogen

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil I*

Entlang der chordalen Grenze des paraxialen Mesoderms bildet sich eine neue Unterteilung von Zellen, das Sklerotom, die zu einem Ort zwischen dem paraxialen Mesoderm und der Chorda dorsalis wandern. Sobald es die Chorda dorsalis vollständig umgibt, wird das Sklerotom als „Wirbelbogen“ bezeichnet. Aus dem Wirbelbogen werden alle morphologischen Strukturen der knöchernen Wirbel mit Ausnahme der Wirbelkörper gebildet.

### Hypochordaler Bogen/Neuralbogen/Lamina/Pediculus

Der Wirbelbogen differenziert sich in den hypochordalen Bogen und den Neuralbogen. Der hypochordale Bogen krümmt sich um die ventralen und ventrolateralen Flächen der Chorda dorsalis. Der Neuralbogen bildet den dorsalsten Anteil der lateralen Wand, er erstreckt sich über die sagittale Ebene und lässt die Processi spinosi entstehen. Der Neuralbogen differenziert sich später bei der Ossifikation in Pediculi und Laminae, wobei die Pediculi zur Bildung des Wirbelkörpers beitragen und die Laminae sich über die dorsale Grenze erstrecken. Zwischen Lamina und Pediculus vermehrt sich die laterale Grenze des Wirbelbogens und lässt die Processi transversi entstehen.

### Basalplatte/Wirbelkörper der drei kranialen Wirbel

Die Basalplatte, die gewöhnlich als kephaler Teil des paraxialen Mesoderms verstanden wird, ist ein Teil der kephalen Körperachse. Weaver, die dabei unter ihren Zeitgenossen alleinstand, erkannte, dass die Basalplatte dasjenige Muster der embryologischen Entwicklung spiegelt, das im axialen Skelett stattfindet. Sie entwickelt sich im paraxialen Mesoderm, welches die Chorda dorsalis im Bereich der Bandscheibe zwischen den okzipitalen und atlantalen Segmenten umgibt. Weaver identifiziert die Basalplatte als Verlängerung der Chorda dorsalis, der Chordascheide und des Neuralbogens nach vorne. Die Pars basilaris des Os occipitale, des Os sphenoidale und das Dorsum sellae entwickeln sich in der Basalplatte. Sie bezeichnet diese entsprechend als die Wirbelkörper des dritten, zweiten und ersten kranialen Wirbels.

### Prächordalplatte/Trabeculae cranii/Präsphenoid

Weaver führt diese Konzepte weiter als die Embryologen, auf die sie Bezug nimmt. Sie identifiziert die Prächordalplatte als die anteriorste Ausdehnung des Sklerotoms, die zuerst als Trabeculae cranii in Erscheinung tritt. Die Trabeculae cranii stellen die kephale Homologie des hypochordalen Teils des Wirbelbogens dar. Das Präsphenoid entwickelt sich in den Trabeculae cranii der Prächordalplatte.

## Weavers Überblick über die Argumente

Weaver behauptet, dass sich die kephale Segmentation als ein vernünftigerweise erwartbares Ereignis darstellen lasse. Die zweilagige embryonale Platte entwickelt sich mit einem [mit Dottersackkolloid gefüllten] Raum zwischen den Schichten. Die Chordaplatte stülpt sich in diesen Zwischenraum ein. Dies beginnt am posterioren Pol des Embryos und schreitet nach kephal fort. An einem bestimmten Punkt hört dieser Fortschritt nach kephal auf und es findet eine besondere Entwicklung, die oben dargestellt wurde, im anteriorsten Teil der beiden Blätter der embryonalen Platte statt. Dadurch entsteht die kephale Segmentation.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil I*

## Entwicklung der Gehirnbläschen

Die Segmentation der kephalen Wirbeleinheiten zeigt sich ebenfalls in der Gehirnentwicklung. In der embryologischen Entwicklung stellt das Mesencephalon den Ort dar, wo sich das anteriore Ende der ursprünglichen Neuralröhre über das kephale Ende der Chorda dorsalis faltet. Das Prosencephalon setzt sich leicht nach kaudal auf der ventralen Oberfläche des Endes der Chorda dorsalis fort. Die Gesichtsstrukturen entstehen hier als die anteriorsten Entwicklungen des hypochordalen Anteils des Wirbelbogens. Bestimmte Teile der kephalen Segmente liegen geografisch anterior zu ihren Körpern; ein Phänomen, das von der Ordnung der Segmentation und dem Zeitverlauf der Entwicklung herrührt. Ebendiese Faktoren bestimmen auch, dass alle flachen Knochen des Schädels eher von der Membrane als vom Knorpel her ossifizieren.

## Drei kraniale Wirbel und ihre Bestandteile

Weaver schließt die eindrucksvolle Darstellung ihres Gedankengebäudes durch eine Auflistung der wichtigsten morphologischen Strukturen jedes der drei kranialen Segmente. Die Korrekturen, die sich in den folgenden Artikeln fanden, sind angegeben. Sie überlässt es anderen Osteopathen, die Sammlung der Gesichtsknochen zu vervollständigen. Sie behauptet, dass sie genau die Sammlung der kranialen Wirbel vervollständigen würden, welche sie begonnen hatte.

März 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil I

Charlotte Weaver, D. O.

Akron, Ohio

### EINLEITUNG

DIE VOLLSTÄNDIGE ZUSAMMENSTELLUNG aller Erörterungen, welche in der medizinischen Literatur zum möglichen Aufbau der Schädelknochen veröffentlicht worden sind, würde ein bemerkenswertes Dokument der Medizingeschichte ergeben. Im vorliegenden Artikel soll lediglich versucht werden, zur Zufriedenheit derjenigen Osteopathen, welche der Präsentation sorgfältig folgen werden, darzustellen, dass: (1) die Knochen des Schädels echte Wirbelteile sind, die unregelmäßig modifiziert und unregelmäßig verteilt sind – aber in ihrer Ontogenese die für Wirbel typische Phylogenese wiederholen; – und dass (2) diese unregelmäßig modifizierten Wirbel, welche die Schädelknochen bilden, drei an der Zahl sind, wenn ihre Teile adäquat beschrieben und anschaulich zusammengesetzt werden. Wenn diese Sachverhalte als Tatsachen bestätigt werden können, wird sich leicht zeigen, dass sie grundlegende Konsequenzen für die Wissenschaft der Osteopathie haben.

Die Bedeutung liegt offen zutage. Wenn drei kraniale Wirbel existieren, die unterschiedlich modifiziert sind, aber morphologisch beschrieben und anschaulich zusammengesetzt werden können, dann können sie deshalb wahrscheinlich auch sinnvoll mit osteopathischen Methoden behandelt werden.

Ein Studium, welches die Morphologie der Schädelknochen interpretiert, beginnt am besten mit dem Stadium des Embryos, in dem die Membranen des Fetus schon vollständig ausgebildet und dabei sind, in ihre gemeinsame Entwicklung der frühesten Organe des Fetus einzutreten. Dieses Stadium wird schematisch in Fig. 1.1 (S. 13) repräsentiert.

Bei der Festlegung der einzelnen Stadien der Metamorphosen des menschlichen Embryos darf die Tatsache nicht übersehen werden, dass die Membranen des Fetus, am Anfang als drei konzentrisch geschlossene Säcke entwickelt, entsprechend drei konzentrisch geschlossene Hohlräume umschließen – und dass

---

N. B. Die hier wiedergegebenen Fußnoten und Literaturverweise zur Arbeit Weavers und ihrer Studenten werden im Text mit hochgestellten Zeichen (<sup>1,2,3</sup> usf.) gezählt; sie befinden sich auf den SS. 308-317.

*Embryonale Platte,  
Primitivstreifen*

jeder konzentrisch geschlossene Hohlraum sein speziell zusammengesetztes Kolloid enthält.<sup>1</sup> Dieser Aufbau gilt nicht für Lebewesen, die niedriger entwickelt sind als die Plazentalier.<sup>2</sup> Bei den Plazentaliern werden diese drei konzentrischen Membranen von außen nach innen als Trophoblast, Dottersack und Amnion bezeichnet. Die Hohlräume werden in der gleichen Ordnung von außen nach innen als Trophoblasthöhle, Dottersackhöhle und Amnionhöhle bezeichnet. Das gilt für die Kolloide auf gleiche Weise: das Trophoblastkolloid, das Dotterkolloid und das Amnionkolloid.<sup>3</sup>

## PRÄSENTATION

### I. Bildung der embryonalen Platte

Zu Beginn dieses Wachstumsstadiums des Fetus, in dem die Membranen des Fetus in der zellularen Matrix aufgebaut werden, aus der sich die archaischen Organe des Fetus bilden, sinkt das Amnion innerhalb des Dotterkolloids ab, bis sein am tiefsten hängender Anteil sich dem untersten Teil des Dottersacks annähert.<sup>3</sup>

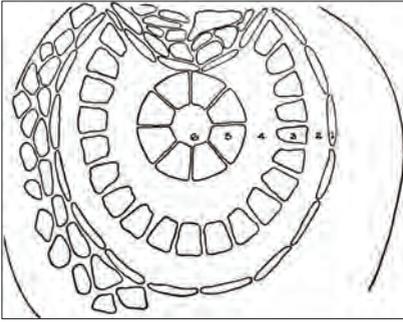
In dieser Position nähern sich das Amnion und der Dottersack einander noch weiter an, indem sich das Amnion an dieser Stelle ausstülpt und der Dottersack sich einstülpt. Die Membranen bilden auf diese Weise jeweils ein Gewebeblatt, das sich dem entsprechenden Blatt der anderen Membran nähert und die sich aneinander anlagern. Jedoch resultiert diese Annäherung des oberen Blatts und des unteren Blatts nicht in einer Vereinigung. Eine wahrnehmbare Schicht von Dotterkolloid verbleibt zwischen ihnen. Das oben erwähnte Gebilde wird als embryonale Platte bezeichnet, wenn sie vollendet ist.

Als Nächstes nehmen die beiden Schichten der embryonalen Platte gemeinsam konvexe Konturen an. Die Konvexität tritt zulasten der Amnionhöhle auf. Sie bleiben parallel [angeordnet] und weiterhin durch Dotterkolloid getrennt.

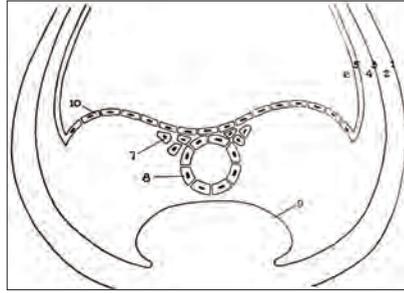
### II. Der sogenannte Primitivstreifen

Die Geschwindigkeit der weiteren Zellproliferation in den beiden Schichten der embryonalen Platte ist nicht in allen Teilen der Struktur gleich. Diese Asynchronität verursacht den Verlust der anfänglichen Parallelität der beiden Schichten, die Konvexität der oberen Platte nimmt schneller zu, als dies bei der unteren der Fall ist.

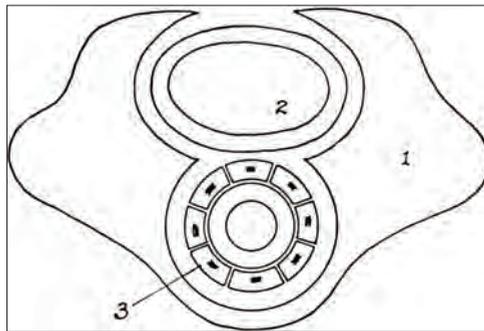
Des Weiteren, ob aufgrund der spiralen Richtung (von hinten gesehen), die von den pulsierenden Wellen eingeschlagen wird, die jetzt mit einer Frequenz von 12 bis 20 Mal pro Sekunde<sup>4</sup> über das Amnion verlaufen, wie sie in diesem



1.1



1.2



1.3

Diese schematischen Zeichnungen stellen frühe Wachstumsstadien des Embryos dar. Die in 1.1 und 1.2 enthaltenen und mit eins bis sechs nummerierten Strukturen stellen (1) den Trophoblast, (2) die Throphoblasthöhle, (3) den Dottersack, (4) die Dottersackhöhle, (5) das Amnion, (6) die Amnionhöhle dar. In 1.2 stellt die markierte Struktur (7) das paraxiale Mesoderm, (8) die Chorda dorsalis, (9) bzw. (10) die untere und obere Schicht der embryonalen Platte dar. In 1.3 können die folgenden Strukturen identifiziert werden: (1) Wirbelbogen, (2) Neuralrohr, (3) Chorda dorsalis mit umgebender Schicht, was eine frühe Entwicklungsstufe des Wirbelkörpers anzeigt.

Stadium durch die intrinsisch generierte rhythmisch abwechselnde Kontraktion und Entspannung der Zilia<sup>5</sup> starten, welche jetzt auf den nach innen gerichteten Flächen der Zellen des Amnions der Plazentalier<sup>6</sup> erscheinen; oder ob aufgrund einer unterschiedlichen ionischen Polarisierung der Partikel, die im Amnionkolloid<sup>7</sup> gelöst sind – und auf diese Weise eine Transposition entscheidender Substanzen zu einem Pol des Amnionblatts der embryonalen Platte bringt; oder ob aufgrund einer deutlich unterschiedlichen Polarisierung

des Lichts<sup>8</sup> durch die pigmentierten Granula, die nur im Zytoplasma der Zellen des Amnions im Überfluss auftreten und auf diese Weise eine Zellproliferation an einem Pol verzögern oder diese am entgegengesetzten Pol verstärken – oder beides; auf jeden Fall erhebt sich die eine Hälfte des wie eine Kappe auf einem Kopf geformten Amnionblattes höher als die verbleibende Hälfte.

### III. Die höchsten Zellen des Bogens

Folgende Punkte sollten zusammen betrachtet werden: diejenigen, die von Keith<sup>9</sup> in seiner Sammlung der Forschungsergebnisse von Peter, Möllendorf und Florian<sup>10</sup> in ihren jeweiligen Studien zum frühen menschlichen Embryo aufgestellt wurden; und die Punkte von Jenkinson in seinem Vergleich der morphologischen Forschungsergebnisse von Assheton, van Beneden, K. Mistukuri und C. Ishikawa, H. Schauinsland et al.<sup>11</sup> in seinem Kapitel über die Keimschichten, und die in seinem späteren Kapitel über das Amnion der Plazentalier, beruhend auf Webster, Sir W. Turner, F. Graf von Spee et al.<sup>12</sup>. Verfährt man so, dann erscheint die Schlussfolgerung logisch, dass es sich beim höchsten Punkt des Bogens dieser neuen Konvexität des Amnionblattes der embryonalen Platte um die Zellen handelt, die nun die weitere Abfolge übernehmen.

Offensichtlich stellen diese Zellen die Homologie der dorsalen Lippe des Blastoporus der Anamnier dar. Dies gilt, weil der Prozess, der nun im menschlichen Embryo vor sich geht, als eine Parallele zu dem fortschreitet, der im entsprechenden Stadium der frühen Bildung der Keimschichten bei den niederen Wirbeltieren auftritt.<sup>13</sup>

Sofern sich diese Zellen vermehren, verbreiten sie sich entlang der Grenze der oberen Schicht der embryonalen Platte. Bei der Beschreibung dieses Wachstums bei den Anamniern sagt Jenkinson<sup>13</sup>: „Dies wird als ein stark pigmentierter Rand betrachtet, welcher eine Furche begrenzt, die parallel zum Äquator und ein wenig darunter an dem Punkt in der Grenze zwischen dem pigmentierten und dem nicht pigmentierten Bereich des Eis platziert ist, wo der letztere Bereich am intensivsten ist.“ Indem wir aufgreifen, was er weiter mit dem verknüpft, das wir homolog im menschlichen Ei auftreten sehen, stellen wir fest: „Der Rand der Furche bewegt sich über die Oberfläche“ des Dotterkolloids „nach unten“, das zwischen das obere Amnionblatt und das darunterliegende Dottersackblatt der embryonalen Platte „in Richtung zum“ Dottersackblatt tritt. „Der Bereich, über den es verläuft, wird mit Zellen bedeckt, die so stark pigmentiert sind, wie die“ des Amnionblattes selbst.

„Zur selben Zeit verlängert sich der Rand, er wird halbmondförmig, mit anderen Worten, der Prozess der Randbildung und des übermäßigen Wachstums werden nach rechts und links entlang der Grenze des pigmentierten“

Amnionblattes der embryonalen Platte des menschlichen Embryos ausgedehnt. „Und die lateralen Lippen der Öffnung des Blastoporus entstehen.“<sup>13</sup>.

Die gegenseitige Annäherung der beiden lateralen Lippen verursacht das furchenartige Muster der oberen Fläche der größeren Konvexität des Amnionblatts der Öffnung des menschlichen Blastoporus, welches bei seiner ersten Beobachtung, von seinen Beobachtern nicht verstanden, von ihnen als „Primitivstreifen“ bezeichnet wurde. Es handelt sich nicht um einen Streifen. Und er ist nicht primitiv in dem Sinn, dass es sich um den frühesten beobachtbaren Zustand handelt.

*Einstülpung des  
Primitivstreifens*

#### IV. Einstülpung des sogenannten „Primitivstreifens“

Die beiden lateralen Lippen der Öffnung des Blastoporus sind nun zu den beiden lateral angehobenen Grenzen des sogenannten „Primitivstreifens“ geworden; die dorsale Lippe wurde zur überhängenden Grenze des angehobenen kephalen Endes – diese letztere Struktur wird gelegentlich als „Hensens Knoten“ bezeichnet.

Die nächste aktive Zellproliferation, welche auftritt, findet in jenem mikroskopisch zugänglichen Bereich statt, der zwischen den angehobenen lateralen Grenzen und genau unter dem angehobenen kephalen Ende der Rinne liegt. Diese Zellen stülpen sich aus, wenn sie sich vermehren, aber sie löschen den Boden der Rinne nicht aus. So durchdringen sie den Teil des Dotterkolloids, der in dieser Position zwischen dem oberen, dem Amnionblatt und dem unteren, dem Dottersackblatt der embryonalen Platte verblieb, indem es in den Raum eintrat, der zwischen diesen beiden Schichten der Platte intakt geblieben war. Hier schreiten die sich ausstülpenden Zellen nach kephal fort.

#### V. Die entodermale Platte

Während dieser Prozess abläuft, hat sich durch aktive Zellproliferation eine Metamorphose des unteren Blattes der embryonalen Platte, des Dottersackblattes, zu einer Zellplatte vollzogen, die als sogenannte „entodermale Platte“ bezeichnet wird.

#### VI. Die Chordaplatte

Während die Zellen, welche den anterioren Teil des Bodens der Rinne ausstülpt haben, die von den beiden lateralen Lippen des Blastoporus gebildet wird, d. h. den „Primitivstreifen“, nach vorne zwischen die ektodermale Platte (oben) und die entodermale Platte (unten) wachsen, bilden sie ebenfalls eine Platte, indem sie sich bei der Proliferation nach vorne auch etwas nach seitwärts ausbreiten. Diese so gebildete Platte wird als „Chordaplatte“ bezeichnet.

## VII. Die Prächordalplatte

Eine durch Zellproliferation entstandene Verdickung des Teils der entodermalen Platte, der unter der ektodermalen Platte liegt, d. h. dem anterioren Teil der entodermalen Platte, bildet eine bedeutende, obgleich kurzlebige Struktur: die Prächordalplatte.<sup>14</sup>

*Embryonale  
Vorstufen der  
kranialen Wirbel,  
Chorda dorsalis  
und mesodermale  
Platte*

## VIII. Die kranialen Wirbel

Die zukünftige Entwicklung dieser Strukturen, aus denen die kranialen Wirbel ausdifferenziert werden, tritt an dem Punkt auf, an dem das anteriore bzw. kephale Ende der wachsenden Chordalplatte die Zellen des posterioren bzw. kaudalen Endes der nach hinten wachsenden Prächordalplatte überlagert. Diese Überlappung ist sehr gering, weil beide Prozesse der Plattenbildung an diesem Punkt aufhören. Der Embryo ist nun weniger als 3 mm groß (Scheitel-Steiß-Länge) und etwa drei Wochen alt.

## IX. Die Chorda dorsalis

Die Zellen vermehren sich entlang einer sagittalen Linie der Chordalplatte weiter und stülpen sich aus. Dann werden sie von der Platte als ein langer, hohler Zylinder getrennt. Dessen Wände sind als einzelne Zellschicht zusammengesetzt (vgl. Zeichnung 1.2). Hierbei handelt es sich um die Chorda dorsalis. Um sie entsteht das gesamte menschliche axiale Skelett.

## X. Die mesodermale Platte

Der Rest der Chordalplatte, der seitlich wächst und sich nach außen durch die kolloidale Substanz der Dotterhöhle verbreitet, bildet eine Zellschicht auf beiden Seiten der Chorda dorsalis. Die beiden Blätter der Zellschicht liegen zwischen der ektodermalen Platte und der entodermalen Platte und werden als „mesodermale Platten“ bezeichnet.

## XI. Die Keimschichten

Auf diese Weise ist in diesem Entwicklungsstadium des menschlichen Embryos die Vollendung der Ausbildung des Homologes der Keimschichten der Anamnier eingetreten.

In diesem Artikel hat die entodermale Platte keine weitere Bedeutung.

## XII. Das paraxiale Mesoderm

Der Teil der mesodermalen Platten, der auf beiden Seiten entlang der Chorda dorsalis liegt, vermehrt sich weiter und trennt sich von der Mitte der

mesodermalen Platte. Diese beiden langen Massen von mesodermalen Zellen werden als „paraxiales Mesoderm“ bezeichnet. (Vgl. Zeichnung 1.2, S. 13)

### XIII. Die Segmentation

Die Segmentation tritt ausschließlich im paraxialen Mesoderm auf. Sie beginnt an dem Teil des Mesoderms, der auf der Überschneidungs-Ebene mit dem Bereich im Dotterkolloid liegt, in dem das anteriore Ende der Chordaplatte das posteriore Ende der Prächordalplatte überlagert. Und von dort aus schreitet sie nach kephal und kaudal fort.

„Am Ende der vierten Woche, wenn der Embryo bis zu einer Länge von etwa 3 mm gewachsen ist, hat der Prozess das erste kokzygeale Segment erreicht. Es gibt dort drei Okzipital- [er bezeichnet sie als okzipital, tatsächlich handelt es sich um kraniale] und dreißig Körpersomiten. Danach schreitet die Segmentation langsam in dem kaudalen Bereich voran. Es gibt auch acht oder zehn kaudale Somiten am Ende der sechsten Woche.“<sup>15</sup>

Die Segmentation des paraxialen Mesoderms unterliegt einer transversalen Ausdifferenzierung. Bei dieser Ausdifferenzierung werden zwei primäre Strukturen entwickelt, die sich entlang des gesamten paraxialen Mesoderms miteinander abwechseln. Diese Strukturen werden einerseits als „Somit“, andererseits als „intersegmentales Septum“ bezeichnet. Daher ist bekannt geworden, dass ein Segment aus je einem Somiten und intersegmentalem Septum besteht.

Im Somiten bildet sich ein Myotom, aus dem später die Muskeln des Segments entwickelt werden. Im intersegmentalen Septum werden ein Wirbelkörper, seine Processi transversi, sein Processus spinosus, seine Rippe, die Arterie und der periphere Nerv des Segments entwickelt. Die Wirbelkörper werden jedoch anders als die Processi und die Rippen entwickelt, die beide ebenfalls auf jeweils eigene Weise entwickelt werden.

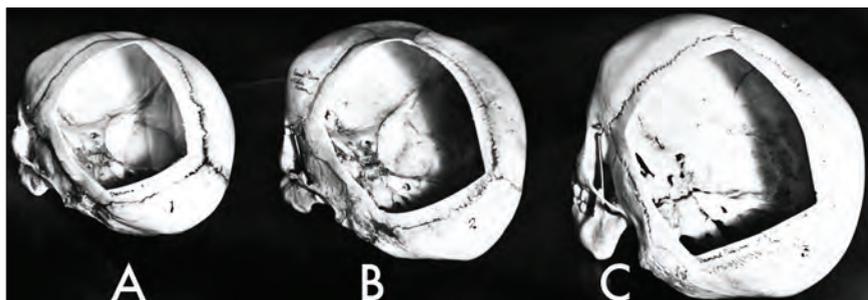
In dem Bereich der Chorda dorsalis, der jeweils einem Somiten entspricht, entwickelt die Chorda dorsalis die Bandscheibe. Die Erwähnung der Wichtigkeit dieser unabhängigen Aktivität der Chorda dorsalis erfolgt hier erstmals. Es wird dadurch notwendig, die Standardinterpretation der Weise, in welcher die Entwicklung der gesamten knöchernen Achse stattfindet, zu verändern. Hierfür wird Priorität beansprucht.

### XIV. Die Chordascheide

Nachdem sich die Chorda dorsalis von der Chordaplatte trennt, differenziert sie in eine lange, hohle zylindrische Röhre, die aus einer einzigen Schicht von vakuolisierten Zellen besteht. Diese Röhre ist im Dotterkolloid zwischen den beiden Schichten der embryonalen Platte eingebettet.

*Segmentation  
im paraxialen  
Mesoderm und  
Chordascheide*

Chordascheide

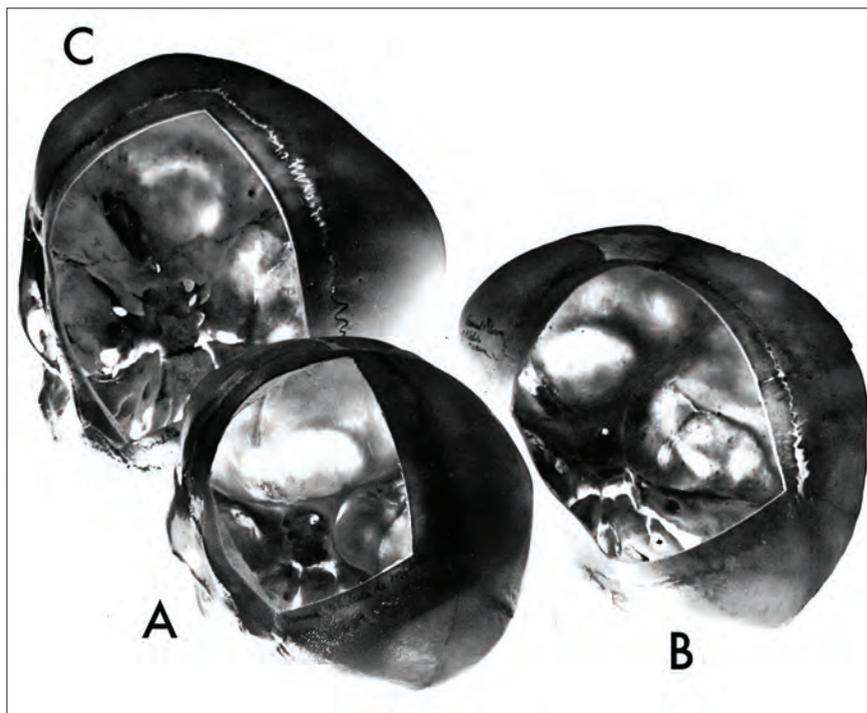


## 1.4

*Studie einer Schädelserie, die in Saint-Aubin-d'Ecroville (eure). Etablissements du Doctor Auzoux réunis à Tramond Rouppert, rue de L'Ecole de Médecine, Paris, France, unter Leitung von Dr. Charlotte Weaver, Paris, Frankreich, und Akron, Ohio, USA, präpariert wurde, um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilen in der menschlichen Schädelbasis zu zeigen. Beachten Sie in dieser Präparation der Exemplare, dass die Bandscheibe bei dem achtmonatigen Pränatalen intakt geblieben war; wie auch bei dem drei bis fünfmonatigen postnatalen Schädel. Doch bei dem drei bis fünf Jahre alten Exemplar wurde sie zerstört, um die tatsächlichen Ebenen der Motilität der Gelenkverbindung mit den Knochen in situ zu zeigen. Fotografien von Hitchcock und Bork.*

1.4 wurde bei direktem Licht fotografiert. In das linke Os parietale jedes Schädels wurde gefenstert, um eine Ansicht der inneren Zusammenhänge zu zeigen. 1.4 A stammt von einem acht Monate alten pränatalen Schädel. B stammt von einem drei bis fünf Monate alten postnatalen Schädel. C stammt von einem drei bis fünf Jahre alten Schädel.

Die einzelnen Einheiten dieser ausdifferenzierten Röhre sekretorischer Zellen werden im Allgemeinen aus der dorsalen Lippe des „Primitivstreifens“ abgeleitet, wobei der Letztere eine Ausdifferenzierung des Amnionblattes der ursprünglichen embryonalen Platte darstellt. Sie liegen innerhalb von Dotterkolloid. Diese einzelne Schicht sekretorischer Zellen bildet nun um die Außenfläche ihrer gemeinsamen Struktur, der Chorda dorsalis, herum eine Hautmembran aus, auf die sich Jenkinson<sup>16</sup> als Membrana elastica interna bezieht. Dieser Punkt der Anlage und der Platzierung dieser Zellen der Chorda dorsalis und der Art und Weise der Chorda-Ummantelung ist hier von primärem Interesse, denn aus dieser Kombination, d. h. der Chorda dorsalis und ihrer sie einhüllenden Hautmembran, werden alle Wirbelanlagen gebildet, sowie ebenso die Nuclei pulposi aller Bandscheiben. Keine anderen Strukturen werden durch die Chorda und die Chordascheide gebildet. Es gibt wahrscheinlich eine Ausnahme, wie wir in

*Sklerotom*

## 1.5

1.5 wurde mit Durchleuchtung fotografiert und wurde wie in 1.4 beschriftet. Beachten Sie, dass im drei bis fünf Monate alten postnatalen Schädel (B) der Umfang der Bandscheibensubstanz tatsächlich größer ist als in dem achtmonatigen pränatalen Schädel (A). Diese Studie zeigt schön die interartikulären Zwischenräume. Der drei bis fünf Monate alte postnatale Schädel zeigt die erneute Differenzierung der Dura in durale und periostale Membranen innerhalb der Sella turcica und über die Sinus der Fossa cranii media.

---

einem späteren Artikel zu beweisen versuchen, das posteriore Drittel des hinteren bzw. sogenannten „neuralen“ Lappens der Hypophyse.

## XV. Das Sklerotom

Entlang der chordalen Grenze des paraxialen Mesoderms tritt jetzt eine neue Modifikation mesodermaler Zellen auf. Diese neu modifizierten Zellen trennen sich schnell vom paraxialen Mesoderm und wandern zu einer Position, die auf halbem Weg zwischen paraxialem Mesoderm und der Chorda dorsalis liegt.

*Wirbelbogen,  
Strukturen des  
Neuralbogens*

Sie lagern sich auf beiden Seiten der Chorda dorsalis ab, wo sie eine neue Zellstruktur bilden, welche nach innen unter die Chorda dorsalis und auf ihren beiden Seiten nach oben wächst. Dabei werden die Chorda dorsalis und ihre sie umhüllende Membrana elastica interna allmählich umgeben. Diese Struktur wird als Sklerotom bezeichnet.

Zwischen der Chordascheide und der Chorda dorsalis existiert kein wahrnehmbarer Raum. Zwischen der Oberfläche der Chordascheide und dem Sklerotom befindet sich Dotterkolloid.

## XVI. Der Wirbelbogen

Nachdem das Sklerotom die Chorda dorsalis umhüllt hat, wird es als „Wirbelbogen“ bezeichnet. In Zeichnung 1.3 (S. 13) wird dies gezeigt. Aus dem Wirbelbogen werden alle morphologischen Strukturen der ossären Wirbel gebildet, d. h. alle Teile mit Ausnahme der Wirbelkörper. Der kartilaginäre Teil der Bandscheiben (d. h. die Fasern, die in der ausgewachsenen Bandscheibe festgestellt werden), der den Nucleus pulposus<sup>17</sup> umgibt, wird ebenfalls durch den Wirbelbogen gebildet. Sie werden zu den intervertebralen Ligamenten. Der Nucleus pulposus wird durch die Chorda dorsalis und die Chordascheide gebildet.

Der Wirbelbogen differenziert sich in seiner Entwicklung selbst morphologisch in den hypochordalen Bogen und den Neuralbogen. Der hypochordale Bogen ist derjenige Teil des Wirbelbogens, der sich um die ventralen und ventrolateralen Oberflächen der Chorda dorsalis krümmt. Der Neuralbogen ist der Teil, der sich nach dorsal entlang der lateralen Wände der Chorda dorsalis erhebt und sich nach oben zum dorsalsten Teil der lateralen Wand der Neuralröhre fortsetzt, wo er sich über die Neuralröhre zur sagittalen Ebene wölbt. Dort wächst er zusammen und lässt die Processi spinosi der Wirbelsäule entstehen.

## XVII. Morphologische Strukturen des Neuralbogens

Später, im Stadium der Ossifikation, differenziert sich der Neuralbogen in den linken und rechten Pediculus sowie die linke und rechte Lamina. Die Pediculi vereinigen sich mit den Wirbelanlagen bei der Bildung des Wirbelkörpers. Die Lamina ist der Anteil des ossifizierten Wirbels, der in dem Teil des Wirbelbogens entwickelt wird, der sich über die dorsale Grenze der Neuralröhre wölbt und sich der sagittalen Ebene nähert.

Zwischen Lamina und Pediculus, kurz vor ihrer Ossifikationsphase, vermehrt sich der laterale Rand des Wirbelbogens in geringem Ausmaß nach trans-

versal auf beiden Seiten. Diese transversalen Vorsprünge werden zu den Processi transversi der Wirbel, wenn sie ossifiziert sind.

### XVIII. Der kephale Teil des paraxialen Mesoderms

*Kephalos  
paraxiales  
Mesoderm*

Bei der Interpretation des kephalen Teils des paraxialen Mesoderms und folglich in der dazugehörigen Terminologie gibt es viel Verwirrung. Eine bestimmte Kopfstruktur, die Prächordalplatte heißt und sich in dem kephalen Bereich befindet, den Keith als Neokranium bezeichnet, wird durchgängig beobachtet und beschrieben, jedoch immer als eine unabhängige Erscheinung. Offensichtlich wird sie niemals als die am meisten anterior liegende Entwicklung des paraxialen Mesoderms erkannt.

Eine weitere paraxiale mesodermale Kopfstruktur, die Basalplatte, wird ebenfalls universal beobachtet und beschrieben. Innerhalb dieser wird der parachordale Knorpel entwickelt (welcher nicht mit der Parachordalplatte verwechselt werden darf, die im anterioren Ende der entodermalen Platte gebildet wird). Diese sogenannte „Basalplatte“ findet sich in dem Kopfabschnitt, den Keith das „Paläokranium“ nennt, d. h. in dem Teil der kephalen Körperachse, der zwischen der prächordalen, mesodermalen Platte des Kopfes und dem Teil des paraxialen Mesoderms liegt, welcher die Chorda dorsalis an der Bandscheibe zwischen dem okzipitalen und dem atlantalen Segment umgibt.

Es ist bekannt, dass die Pars basilaris des Os occipitale und die Pars basilaris des Os sphenoidale (es besteht Unklarheit über die morphologische Zuordnung dieses Teils des Os sphenoidale) in der Basalplatte entwickelt werden. Es ist bekannt, dass das Dorsum sellae in der Basalplatte entwickelt wird. Doch zur tatsächlichen Identität des Dorsums sellae lässt sich kein Wort finden. Dass es den Wirbelkörper des ersten kranialen Wirbels darstellt, diese Feststellung und der Versuch des dazugehörigen Beweises bleibt unserer jetzigen Erörterung vorbehalten. Hier wird erneut für diese Beobachtung Priorität beansprucht.

Dass das Präsphäenoid (eine morphologische Struktur des Os sphenoidale im Unterschied zur Pars basilaris des Os sphenoidale) in den Trabeculae cranii der Prächordalplatte entwickelt wird, ist bekannt. Doch, dass diese Trabeculae cranii die tatsächlichen kranialen Entsprechungen zu der Struktur darstellen, die bei den spinalen Wirbeln als hypochordaler Bogen identifiziert wird, wird offensichtlich ebenfalls erstmals in unserer Erörterung angeführt.

Die Literatur erwähnt gewöhnlich die Tatsache, dass der hypochordale Bogen bei allen Wirbeln „verloren ist“, außer beim Atlas, bei dem er durch den falschen „Körper“ des Atlas repräsentiert werde – durch die Spitze des Dens axis, der den Wirbelkörper des Atlas darstellt. In dieser Hinsicht sagt Keith: „Der Atlas stellt den vollständigen Bogen des ersten zervikalen Wirbels dar. Der

*Strukturen  
des paraxialen  
Mesoderms*

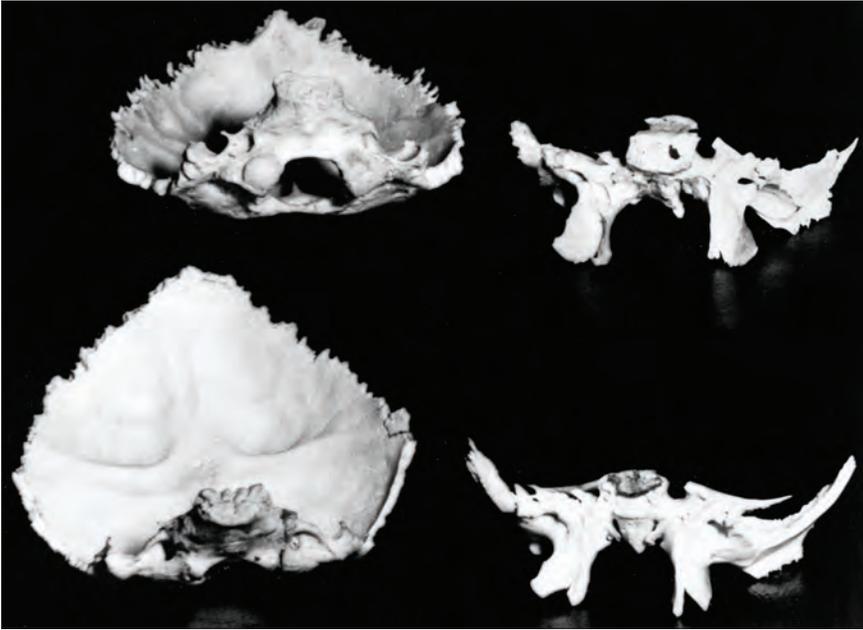
Körper des Wirbels vereinigt sich mit dem Körper des Zweiten und bildet den Dens axis. Der Rest der Bandscheibe zwischen dem ersten und zweiten Wirbel kann gelegentlich gesehen werden, wenn der Dens axis [bei der Präparation] geöffnet wird. Die Aufhänge- und Rückhalteligamente sind die Repräsentanten der Bandscheibe zwischen dem letzten okzipitalen und dem ersten zervikalen Segment.“

Keith wirft alle um die Chorda dorsalis gebildeten knöchernen Strukturen als okzipital in einen Topf – und nennt diese Teile ohne Unterscheidung okzipitale Segmente, okzipitale Wirbel usf., wobei er sich sehr nebulös und verworren über alles äußert, was anterior zum Atlas liegt. Er stellt fest, dass die Basalplatte in der „mesenchymalen Hülle“ der Chorda dorsalis gebildet wird. Es ist schwierig zu bestimmen, ob er die Membrana elastica interna, den Wirbelbogen oder das Periost meint. Er stellt weiter fest, dass die „Basalplatte als Fortsetzung der Wirbelkörper betrachtet werden kann, während die Processi transversi ... als eine Fortsetzung der Neuralbögen betrachtet werden können.“

Andere dieser Teile sind noch vager oder verworrener beschrieben – oder sogar beides. Insofern es möglich ist, dies genauer zu bestimmen, glaube ich auch für diese Beobachtung Priorität beanspruchen zu können, wenn es um die exakt unterscheidende Identifikation der Prächordalplatte und ihrer Abkömmlinge geht – sowie der Identifikation der Basalplatte und ihrer Abkömmlinge. Die Basalplatte ist die Verlängerung der folgenden Strukturen *en masse* nach vorne, d. h.: der Chorda dorsalis, der Chordascheide, des Anteils des Neuralbogens am Wirbelbogen. Die Prächordalplatte, die zuerst als die beiden unregelmäßigen Platten aus Knorpel erscheint, die als „Trabeculae cranii“ bezeichnet werden, ist die anteriorste Verlängerung nach vorne eines Teils dieser allgegenwärtigen, bilateralen Zellbildung, des Sklerotoms. Die Trabeculae sind nichts anderes als die kephale Entsprechung des hypochordalen Teils des Wirbelbogens.

Zur Wiederholung hier nochmals: (1) dass die embryonale Platte sich als zweischichtige Bildung mit Kappe-auf-Kopf-Form entwickelt, (2) dass die Chordaplatte sich in den Raum einstülpt, der zwischen den beiden Schichten intakt geblieben ist, (3) dass diese Einstülpung am posterioren Pol des Embryos auftritt und nach kephal fortschreitet, (4) dass an einem gewissen Punkt der Fortschritt des Prozesses nach kephal aufhört, dann tritt zusätzlich zu diesen gegebenen strukturellen Befunden die besondere Entwicklung auf, die jetzt im anteriorsten Teil der beiden Blätter der embryonalen Platte stattfindet, danach fällt die Segmentation des Kopfes, wie sie tatsächlich geschieht in ein vernünftiges Licht.

Als wir über die mesodermale Platte sprachen, wurde die Ausbildung der Parachordalplatte an ihrem anteriorsten Ende erwähnt. Der springende Punkt



*Strukturen  
des paraxialen  
Mesoderms*

### 1.6

1.6 Studien des Os sphenoidale und des Os occipitale. Die Knochen oben zeigen die übliche Methode des Sägens durch die Schädelbasis bei der Präparation für die anatomische Studie am disartikulierten Schädel. Die Knochen darunter zeigen eine erfolgreiche Disartikulation der modifizierten intervertebralen Gelenkverbindung, die tatsächlich zwischen Pars basilaris des Os occipitale und Pars basilaris des Os sphenoidale existiert. Beachten Sie, dass das Untere rechts die Bandscheibe zeigt, die noch an der Gelenkfläche der Pars basilaris des Os sphenoidale anhaftet.

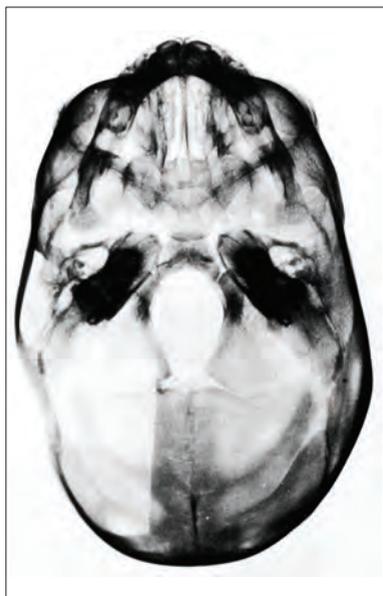
Die Untersuchung der Literatur verschiedener Länder brachte folgende Tatsachen ans Licht: (1) deutschen Forschungsergebnissen zufolge ossifiziert diese Gelenkverbindung im Alter von 12 bis 14 Jahren; (2) französischen Forschungsergebnissen zufolge ossifiziert sie mit 14 bis 16 Jahren (Sappey, B. E. u. a.) – und laut britischer Literatur ossifiziert sie mit 17 bis 19 Jahren (Thomas Dwight u. a.). Keine Forschungsergebnisse konnten über amerikanische Schädel gefunden werden. In meiner eigenen Forschung mit amerikanischen Schädeln fand ich häufig genug Anzeichen, um eine amerikanische Norm aufzustellen, dass diese intervertebrale Gelenkverbindung zwischen der Pars basilaris des Os occipitale und der Pars basilaris des Os sphenoidale als modifizierte intervertebrale Gelenkverbindung noch bis zum Alter von 21 bis 25 Jahren erhalten bleibt – oftmals das gesamte Leben hindurch, doch dies Letztere wäre eine weite Variante der Norm. Fotografie von Hitchcock und Bork.

*Strukturen  
des paraxialen  
Mesoderms*

ist dabei die Tatsache, dass sich diese Parachordalplatte nicht weiter vermehrt; doch das Kopfende des Amnionblattes der embryonalen Platte führt sein Wachstum erstaunlich stark im Vergleich zum Größenwachstum des Embryos fort. Vor dem Beginn der Segmentation haben sich die Zellen des anterioren Teils des Amnionblattes in Form einer Kappe auf einem Kopf derart stark vermehrt, dass es vollständig das gesamte anteriore Ende des Embryos umgibt – und sich dann auf die ventrale Seite zurückfaltet, sodass eine Ausbildung auftritt, in der derjenige Teil des Amnions, welcher vorher der anteriorste Teil der anteroposterioren Achse des Embryos war und sich posterior zur Chorda dorsalis befand, jetzt eine Position ventral zur Chorda dorsalis einnimmt und über die volle Hälfte der gesamten Länge des Embryos kaudal zum äußersten anterioren Ende des anterioren Pols liegt. Eine sorgfältige Studie und Präsentation wurde dazu von His vorgenommen, die mit Illustrationen versehen ist. Auch Keith sagt in einer Beschreibung der Entwicklung der Neuralröhre:

*„Mit dem Mittelhirn erreichen wir die anteriore Grenze der primitiven Neuralröhre. Es liegt über dem kephalen Ende der Chorda dorsalis.“* (Kursiv von mir.)  
Hätte er „faltet sich über“ gesagt, wäre seine Beschreibung anschaulicher.

Das Vorderhirn setzt sich leicht in kaudaler Richtung auf der ventralen Oberfläche des kephalen Endes der Chorda dorsalis fort. Um sie herum entwickeln sich in dieser Position Kopf- und Gesichts-Strukturen. Daher können die knorpeligen Gesichtsstrukturen leicht als die anteriorsten Entwicklungen des ventralen bzw. hypochordalen Bereichs des Wirbelbogens gesehen werden. Folglich liegt unter sich zurückgebogen die äußerste Spitze des Embryokopfes in einer Schnittebene der anteroposterioren embryonalen Achse mit dem kaudalsten Teil der Struktur, welche zum Wirbelkörper des okzipitalen bzw. des dritten kranialen Wirbels wird. Also, weil sich der hypochordale Bogen zu seiner maximalen morphologisch erwarteten Größe differenziert und seine typischen kephalen ventralen Ausbildungen erreicht, schließen diese die Strukturen ein, aus denen sich bestimmte ventrobasale Knochen des Schädels und die gesamten Gesichtsknochen entwickeln. Und, zu dem Zeitpunkt, wenn die Segmentation beginnt, liegen die Strukturen in ihrer originalen Bezugsebene, welche mit vorangetragen werden, während der Kopf sich später allmählich selbst erhebt. Diese Strukturen kommen dann, wenn sie nach oben transportiert werden, beim aufrechten Menschen in eine Position, die sich – obgleich auf einer morphologischen Segmentebene mit dem ersten, zweiten und dritten kranialen Wirbel – tatsächlich geografisch anterior zu den Körpern dieser jeweiligen Wirbel befindet. Diese Dislozierung ist jedoch kein ungewöhnliches Ende der Segmentation; als Beleg: Die Processi spinosi liegen außerhalb der Ebene ihrer jeweiligen Wirbelkörper usf.



1.7



1.8

*Strukturen  
des paraxialen  
Mesoderms*



1.9

Die Röntgenbilder 1.7, 1.8 und 1.9 zeigen Details, die beim Vergleich mit den Fotografien die Komplexität der Korrelationen zwischen den Strukturen verdeutlichen. 1.7 stammt von einem acht Monate alten pränatalen Schädel. 1.8 stammt von einem drei bis fünf Monate alten postnatalen Schädel. 1.9 stammt von einem Kind von drei bis fünf Jahren. Die Platten wurden von Dr. Edwin White in Zusammenarbeit mit Dr. Weaver erstellt.

In der achten Woche hat die Bewegung des Kopfes nach vorne bei seiner Längsentwicklung die korrelierenden Teile des hypochordalen Bogens so weit nach vorne transportiert, dass sie in eine Position kommen, wie Warren Lewis diese gezeichnet hat. (Vgl. Zeichnungen 145 und 146 in Keith, ebd., S. 160.)

Im Blick auf die Argumente, dass die flachen Schädelknochen sich eher intramembranös als intrachondral entwickeln, beantwortet ein Vergleich verschiedener Gruppen von Sequenzen diese offensichtlichen Diskrepanzen: (1) Der hypochordale Teil des Wirbelbogens entwickelt sich bekanntlich vor der Entwicklung des Neuralbogens über die gesamte embryonale Achse hin. (2) „Die Ossifikationszentren für die Neuralbögen erscheinen ungefähr in der siebten Woche, zuerst am anterioren Ende, nahe der Wirbelsäule; die Verknöcherung des Neuralbogens breitet sich dann allmählich in die posteriore Richtung aus.“ (3) Und die Zentren der Ossifikation der Wirbelkörper erscheinen zuerst im mittleren dorsalen Bereich und breiten sich nach vorne und hinten aus. (4) Der Dens axis beginnt im vierten Monat zu ossifizieren. (5) Der membranöse Schädel, d. h., das Schädeldach, beginnt etwa in der achten Woche damit, sich zu ossifizieren.

Als Folge der Integration dieser bekannten Sequenzen stellen wir fest, dass der Zeitbedarf der Ossifikation der flachen Schädelknochen gewöhnlich der gleiche sei wie der Zeitbedarf der Sequenz der Ossifikation der Neuralbögen. Weil das Schädeldach im Vergleich zu den anderen Teilen der Neuralröhre, an der der Wirbelbogen entlangwachsen muss, um sie zu umhüllen, so riesig ist, ist es natürlich, dass die Ossifikation der Knorpelbildung beim Schädeldach-Anteil des Neuralbogens vorausgeht, was zum Ergebnis hat, dass die Knorpelbildung als solche nicht auftritt. Sie geht sozusagen im Gedränge unter.

Andere ähnliche Punkte werden gefunden werden und werden dann unseren Standpunkt nur umso stärker verfestigen, vorausgesetzt, sie werden in der Reihenfolge der derzeitig bewiesenen Abfolgen zusammengesetzt, und zusätzlich (und das ist besonders wichtig) in der Reihenfolge der mit ihnen verwandten Abfolgen. Mit dieser Interpretation der Ontogenese der verschiedenen Strukturen des Schädels und des Gesichts wird die morphologische Zusammenfügung der entwickelten Strukturen erst möglich.

Erinnern Sie sich daran, dass die morphologischen Strukturen eines Wirbels folgende sind: (a) der Wirbelkörper; (b) der hypochordale Bogen; (c) die Pediculi des Neuralbogens; (d) die Processi transversi; (e) die Laminae des Neuralbogens; (f) der Processus spinosus; (g) die Rippen – und (h) die Processi articulares. Wir wollen das aufnehmen und entsprechend zusammenfügen:

- A. DAS OS OCCIPITALE BZW. DER DRITTE KRANIALE WIRBEL
- (a) Wirbelkörper – Pars basilaris des Os occipitale, der aus Elementen der Chorda dorsalis und der Chordascheide kombiniert ist.
  - (b) Hypochordaler Bogen – Pars petrosa des Os temporale;\*
  - (c) Pediculi des Neuralbogens – Partes laterales oder Partes condylares;
  - (d) Processi transversi – Pars petrosa des Os temporale, d. h. Ohrkapsel (Keith, S. 263). Der Knorpel der Pars cochlearis vereinigt sich mit dem parachordalen Knorpel; der Pars vestibularis wächst mit der okzipitalen Platte zusammen.
  - (e) Laminae der Neuralbögen – unterer Teil der Squama occipitalis;
  - (f) Processus spinosus – oberer Teil der Squama occipitalis;
  - (g) Rippen;
  - (h) Processi articulares (8).
- B. OS SPHENOIDALE BZW. ZWEITER KRANIALER WIRBEL
- (a) Wirbelkörper – Pars basilaris des Os sphenoidale
  - (b) Hypochordaler Bogen – Prä-sphenoid;
  - (c) Pediculi des Neuralbogens – Conchae sphenoidales
  - (d) Processi transversi – Ala minor und Ala major des Os sphenoidale
  - (e) Laminae der Neuralbögen – Ossa parietalia;
  - (f) Processus spinosus – Prä-interparietaler Bereich bzw. Os incae;
  - (g) Rippen – Cartilago alisphenoidalis.
  - (h) Processi articulares (8).
- C. DORSUM SELLAE BZW. ERSTER KRANIALER WIRBEL
- (a) Wirbelkörper – Dorsum sellae;
  - (b) Hypochordaler Bogen – Septum nasi;
  - (c) Pediculi des Neuralbogens – Processi maxillares;
  - (d) Processi transversi – Ossa ethmoidalia;
  - (e) Laminae des Neuralbogens – Ossa frontalia;
  - (f) Processus spinosus – postfrontaler Bereich (beim Menschen handelt es sich bei diesem Knochen um jene Struktur, die sich mit dem Teil des Os frontale vereinigt, welcher mit der jeweiligen Ala major des Os sphenoidale und mit dem Os zygomaticum artikuliert).
  - (g) Rippen;
  - (h) Processi articulares (8).

Es ist zu erkennen, dass eine vollständige und abschließende Auflistung der Gesichtsknochen und der kleineren Knochen des frontalen Bereichs der Schädelbasis nicht erfolgt ist. Dies kann durch jene Osteopathen geschehen, die dafür sorgen, diese Forschung mit allergrößter Genauigkeit in allen Details voranzutreiben. Es ist vernünftigerweise zu erwarten, dass die entsprechenden Strukturen letztendlich die obige Auflistung exakt vervollständigen werden. Und damit ergäben diese Details eine sehr wertvolle Ergänzung dieser Forschung im Bereich der Identifikation der Schädel- und Gesichtsknochen als morphologische Strukturen der echten kranialen Wirbel.

\* Im Mai 1936 stellt Weaver fest: „Es hätte nach hyperchordalem Bogen nicht Pars petrosa des Os temporale heißen sollen.“ Sie bot keine Korrektur an. –MS

April 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil II

### *Inhaltsangabe*

AN IHREN ENTWURF der embryologischen Entwicklung, der die drei kranialen Wirbel zum Ergebnis hat, anschließend, erklärt Weaver, wie die irrigen Annahmen, welche von den Embryologen ihrer Zeit beibehalten wurden, diese daran hinderten, zu derselben Schlussfolgerung zu kommen. Sie bespricht diese irrigen Annahmen, indem sie die Unterschiede bei der Segmentierung des Embryos im Bereich oberhalb gegenüber dem Bereich unterhalb des Atlas darlegt. Das ist wesentlich, um die Ähnlichkeiten und Unterschiede in der Wirbelentwicklung am Schädel und im Bereich der Wirbelsäule zu verstehen. Sie klärt ebenfalls Somit und Segment – und sie merkt an, dass während der Segmentation durch die intersegmentalen Septa Räume gebildet werden. Dies erzeugt ein neues Verständnis des Hohlraums der Sella turcica und eine andere Perspektive auf die Rolle der Hypophyse. Sie beschreibt die Ähnlichkeiten zwischen wirbelloser und Wirbeltier-Entwicklung und führt dann die bedeutende Rolle der phosphatbasierten Kolloide in der Entwicklung eines Endoskeletts und beim Schutz des Zentralnervensystems vor Licht an.

### *Zusammenfassung*

#### Überblick über die embryologische Entwicklung der Wirbel: Spinaler Bereich

Weaver gibt einen kurzen Überblick über die embryologische Entwicklung der Wirbel. Die Chorda dorsalis und die mesodermale Platte sind aus der Chordaplatte ausdifferenziert. Das Sklerotom entsteht aus der chordalen Grenze der mesodermalen Platte. Die Chorda dorsalis ist von der Chordascheide ummantelt. Das Sklerotom nähert sich der Chorda dorsalis, indem es die ventralen und ventrolateralen Oberflächen umgibt, bevor es nach dorsal an den lateralen Wänden entlang aufsteigt. Es setzt sich nach dorsal fort, um sich über den Neuralkanal zu wölben. An diesem Punkt wird das Sklerotom als „Wirbelbogen“ bezeichnet. Der anteriore Teil des Wirbelbogens wird hypochordaler Bogen genannt. Der posteriore Teil wird als Neuralbogen bezeichnet.

## Überblick über die embryologische Entwicklung der Wirbel: Kephaler Bereich

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil II*

Ein vergleichbares embryologisches Muster kann im kephalen Bereich beobachtet werden. Die Basalplatte ist die Verlängerung der Chorda dorsalis, der Chordascheide und des Neuralbogens nach vorne. Die Prächordalplatte ist die anteriore Verlängerung des hypochordalen Bogens.

### Drei Gründe für die irrigen Annahmen

#### *I: Unterschiedliche Herkunft von Prächordal- und Basalplatte*

Verschiedene irrige Annahmen von Embryologen aus Weavers Zeit machten es schwierig, den kranialen Anteil des sich entwickelnden Nervensystems als mit der Entwicklung vergleichbar anzusehen, die im axialen Skelett stattfindet. Weavers Verständnis der Unterschiede zwischen dem Prozess der Segmentation nach kephal gegenüber dem nach kaudal des Atlasbereichs ermöglichte ihr, die unterschiedliche Herkunft der Prächordalplatte gegenüber der Basalplatte zu erkennen. Die kephale Prächordalplatte entspricht dem spinalen hypochordalen Bogen. Die kephale Basalplatte entspricht einzelnen Chorda-Bestandteilen.

#### *II: Differenzierung versus Entdifferenzierung*

Weaver behauptet, dass sich der Embryo in der Richtung nach kephal fortschreitend weiter differenziert. Dies hält die Unversehrtheit des hypochordalen Bogens aufrecht. In der Richtung nach kaudal ergibt der Differenzierungsprozess eine Entdifferenzierung des hypochordalen Bogens, der mit den Wirbelkörpern fusioniert und darin aufgeht. Es ist leicht, diesen spinalen Prozess der Achsenbildung zu sehen, mit der Entdifferenzierung oder Fusion als Norm. Weaver fordert uns auf, genau auf die These zu schauen, dass die Wirbelsäule die Norm darstelle. Es gibt zwei Normen, und der Atlas ist die Trennlinie zwischen Differenzierung nach kephal und Entdifferenzierung nach kaudal.

#### *III: Somit und Segment*

Eine dritte irrige Annahme rührt von der Verwechslung des Begriffs „Somit“ mit dem des „Segments“ her, der uns zu der These veranlasst, dass es kein Segment gebe, wo kein Somit festgestellt wird. Genauer sind die Segmente mit der Bildung von intersegmentalen Septa verbunden, die kennzeichnend sind für die Hohlräume eines primitiven vaskulären Wassersystems in einem früheren Stadium der Evolution. In diesem Kontext erkennt Weaver die Hypophyse als Entwicklung zwischen zwei intersegmentalen Septa. Der Hohlraum der Sella turcica ist eine kraniale Modifikation des Raums, der beim zweimonatigen

Fetus zwischen der Chordascheide und dem parachordalen Bogen über das gesamte axiale Skelett zu finden ist.

### Hypophysenvorderlappen als sensorische Struktur

Weaver führt hier die Leserinnen und Leser in die Arbeit von Charles Sajous, MD, ein. Sajous behauptet, dass der Hypophysenvorderlappen sensorische Strukturen besäße, die durch das Blut übertragene Toxine erfassen. Er ist mit der vorherrschenden Sichtweise nicht einverstanden, dass die Hypophyse eine Sekretionsdrüse sei. Nur aufgrund dessen, dass ein Extrakt eines Organs einen physiologischen Effekt erziele, behauptet er, werde dieses damit noch nicht zu einer Hormondrüse. Er versteht die sensorischen Zellen des Hypophysenvorderlappens als dazu fähig, dem Organismus bei seiner Selbstverteidigung zu helfen, insbesondere gegen Toxine. Dies geschehe durch die Vermittlung der Nebennieren und der Schilddrüse. Er unterstellt ein sympathisches Zentrum im Hypophysenhinterlappen, welches die Nebennieren und die Schilddrüse kontrolliere. Dieses Muster findet sich durchgehend in allen phylogenetischen Stufen von den wirbellosen Tieren über die niedrigeren bis zu den höheren Wirbeltieren. Um wirbellose Tiere vor der Aufnahme letaler Substanzen zu schützen, musste das entsprechende Erfassungszentrum um ihre Aufnahmeröhren herum angelegt sein. In einem nachfolgenden Artikel führt Weaver die Erläuterung der Funktion der Hypophyse als sensorisches Organ und ihrer Rolle bei der Segmentation fort.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil II*

### Versagen der wirbellosen Tiere versus Erfolg der Wirbeltiere

In einem humorvollen Zwischenspiel skizziert Weaver das evolutionäre Versagen der wirbellosen Tiere, weil diese versuchten, ihr Gehirn um ihre Oesophagi zu bauen. Sie standen vor dem Dilemma, ein größeres Gehirn oder die Fähigkeit zur Nahrungsaufnahme zu haben – die Wahl liegt auf der Hand. Wenn die wirbellosen Tiere deshalb versagten, worin liegt dann der Schlüssel für den Erfolg der Wirbeltiere? Die Wirbeltiere erlangten intellektuellen Fortschritt durch ihre Zentralnervensysteme, die solche Funktionen wie Kontrolle von Verteidigungsmechanismen über große Entfernung, Anpassungsfähigkeit und koordinierte motorische Aktivität ermöglichten. Ihre Zentralnervensysteme mussten in echten knöchernen Geweben untergebracht werden, die auf der Basis von Kalziumphosphat entstehen, um die lichtempfindlichen biochemischen Inhaltsstoffe des Zentralnervensystems zu schützen. Licht kann die Kalziumkarbonat-Struktur der wirbellosen Tiere durchdringen, doch es kann nicht in die echte knöcherne Struktur der Wirbeltiere eindringen. Das Amnion, das Phosphatorgan, ermöglicht Wirbeltieren Knochen aufzubauen und folg-

lich ein knöchernes Endoskelett. Damit ist das Fundament für ein Zentralnervensystem gelegt.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil II*

### Phosphatbasierte Kolloide bauen Knochengewebe auf (Zeichnung 2.1 [S. 41])

Der menschliche Organismus entwickelt sich embryologisch bis zu dem Zeitpunkt als ein wirbelloses Tier, bis Zellproliferation zur Bildung des Primitivstreifens führt. Diese Metamorphose, die für Wirbeltiere notwendig ist, findet bei den wirbellosen Tieren nicht statt. Das Fehlen einer harten Eihülle bei den Wirbeltieren ermöglicht, dass Kalzium kombiniert mit Karbon in den Embryo aufgenommen wird. Dadurch wird die weitere Erzeugung von neuen, phosphatbasierten Kolloiden ermöglicht, die dann als Endoskelett abgelagert werden. Die Entwicklung phosphatbasierter Kolloide und folglich der echten knöchernen Strukturen der Wirbeltiere wurde über Millionen Jahre anhaltenden Kontakt zwischen aus dem Amnion stammenden Zellen und Dotterkolloid ermöglicht.

### Amnion und Chorda dorsalis sind Schlüsselfaktoren

Der Einfluss des Amnions ist in dieser Beziehung bestimmend. An das Dotterkolloid angepasste chordale Zellen ordnen sich in Form einer hohlen Röhre an, die sich zum Bereich des verschwindenden Primitivstreifens hin öffnet. Diese bildet eine Verbindung zwischen der Amnionhöhle und dem Lumen der chordalen Röhre. Es findet eine Vermischung von Amnion- und Dotterkolloiden im Lumen der Chorda dorsalis statt, welche vakuolisierte, sekretorische Zellen hervorbringt. Diese Zellen bilden die Basis der Wirbelkörper aller Wirbeltiere und des Nucleus pulposus jeder Bandscheibe. Weaver wird in einem nachfolgenden Artikel ihre These darlegen, dass die anteriorsten dieser Zellen zum posterioren Drittel des Hypophysenhinterlappens beitragen.

### Mesoderm: Bindegewebe versus Knochengewebe

Weaver vervollständigt den „Teil II der kranialen Wirbel“ durch eine Besprechung der mesodermalen Platte. Ursprünglich stammen diese Zellen aus dem Amnion und lassen sich im Dotterkolloid nieder. Diese mesodermalen Zellen sind Vorläufer des Bindegewebes der Wirbeltiere. Das Knochengewebe wird durch Abkömmlinge des Wirbeltier-Bindegewebes aufgebaut, welche von der Chorda dorsalis gesteuert werden. Erinnern Sie sich, dass echtes Knochengewebe, Kalziumphosphat, für die Entwicklung eines Zentralnervensystems notwendig ist, denn dieses benötigt Schutz vor Licht.

April 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil II

Charlotte Weaver, D. O.

Akron, Ohio

### PRÄSENTATION (Fortsetzung)

#### XIX. Argumentation

WIR REKAPITULIEREN: Aus der Chordaplatte werden die Chorda dorsalis und die mesodermale Platte ausdifferenziert.

Aus der chordalen Grenze der mesodermalen Platte wird das Sklerotom ausdifferenziert. Die Chorda dorsalis umhüllt sich mit der Membrana elastica interna bzw. auf Deutsch mit der Chordascheide.

Das Sklerotom nähert sich der Chorda dorsalis von jeder Seite und umgibt allmählich die ventralen und ventrolateralen Oberflächen der Chorda, um ventral auf die sagittale Ebene zu treffen. Einige Tage später wächst das Sklerotom allmählich nach dorsal entlang der lateralen Wände der Chorda dorsalis und setzt sich dorsal entlang der Oberfläche des Neuralkanals fort. An der äußersten dorsalen Grenze der lateralen Oberfläche des Neuralkanals wölbt es sich über den Neuralkanal, um dorsal auf die sagittale Ebene zu treffen.

Das Sklerotom wird nun zum sogenannten Wirbelbogen. Der Anteil des Wirbelbogens, der sich nach ventral krümmt, ist der sogenannte hypochordale Bogen. Der Anteil des Wirbelbogens, der sich nach dorsal krümmt, wird als Neuralbogen bezeichnet. Dieselben Entwicklungen treten im kephalen Teil des Embryos entsprechend auf.

Aufgrund einer falschen Interpretation werden diese kephalen Entsprechungen der spinalen axialen Entwicklung als „Basalplatte“ und „Prächordalplatte“ bezeichnet. Dieser Nomenklatur zufolge lässt die Basalplatte den „Parachordalknorpel“ entstehen. Die Prächordalplatte entsteht nach dem Auftreten der „Trabeculae cranii“. Tatsächlich aber stellt die Basalplatte eine Verlängerung der Chorda dorsalis, der Chordascheide (Membrana elastica interna) und des Neuralbogens nach vorne, aber nicht des hypochordalen Bogens, dar. Die Prächordalplatte ist die anteriore Verlängerung des hypochordalen Bogens.

Die bestehende Verwirrung bezüglich der unterschiedlichen Herkunft der Basalplatte und der Prächordalplatte wurde durch folgende Tatsache verursacht: Im Embryo beginnt die Segmentation an dem Punkt im paraxialen Mesoderm, der auf der gleichen Ebene liegt wie jenes Dotterkolloid, welches zwischen der

*Differenzierung vs.  
Entdifferenzierung;  
Somit und Segment*

ektodermalen Platte und der entodermalen Platte liegt. Dabei tritt der kaudalste Anteil des Teils der entodermalen Platte, der Parachordalplatte genannt wird, unter den kephalsten Teil der Chordaplatte und wächst offensichtlich von dort aus in beiden axialen Richtungen weiter. Bei der Differenzierung nach kephal bleibt der hypochordale Bogen als abgegrenzte Struktur erhalten. Die Differenzierung nach dorsal erbringt in der Realität eine Entdifferenzierung des hypochordalen Bogens, weil dieser mit den Wirbelkörpern fusioniert und darin aufgeht.

Dieser Prozess der Entdifferenzierung durch die Vereinigung früher morphologischer Strukturen während der fortschreitenden Achsenbildung nach kaudal wird sich als Normalfall erweisen. Beachten Sie die fortschreitenden Fusionen, die im Os sacrum, im Os coccygis, sogar in den kokzygealen Segmenten der Neuralröhre selbst auftreten. Der menschliche Embryo differenziert sich fortschreitend nach kephal – in der Richtung nach kaudal ist fortschreitende Entdifferenzierung der übliche Vorgang. Folglich muss bei der weiteren sachkundigen Beobachtung und Interpretation der menschlichen Entwicklung das Hauptaugenmerk intelligenter Untersuchung ständig auf den Teil des Embryos gerichtet sein, der die Trennlinie zwischen der fortschreitenden Differenzierung nach kephal und der fortschreitenden Entdifferenzierung nach kaudal ausmacht. Für diese Beobachtung wird von der Autorin Priorität beansprucht.

Eine weitere Priorität wird als beanspruchbar angesehen, weil hier zuerst darauf hingewiesen wird, dass eine weitere Verwirrung bei der Austauschbarkeit der Begriffe „Somit“ und „Segment“ vorliegt. Sofern ein Somit nicht zu finden war, wurde unterstellt, dass kein Segment existiere. Wäre die Segmentation früh als Prozess vor allem der Ausbildung jener Struktur erkannt worden, die als „intersegmentales Septum“ bezeichnet wird, hätte es diese irrige Annahme meines Erachtens nicht gegeben.

Mit Blick auf das Septum bezieht sich Keith auf W. D. Primrose<sup>1</sup>, Glasgow, Schottland, wie folgt: „Er betrachtet die Hohlräume der primitiven Segmente als die Repräsentanten eines primitiven Wassergefäßsystems – ein derartiges System hat als Skelett in einem Stadium der Evolution vor den Wirbeltieren gedient. Bei den Wirbeltieren hat sich ein neues Skelett aus den Septa zwischen den Segmenten entwickelt. Die Muskeln jedes Segments verlaufen vom Septum vorne zum Septum hinten. Die Ersetzung eines septalen durch ein knorpeliges und dann durch ein knöchernes Skelett stellen spätere Stufen in der Entwicklung der Wirbeltiere dar.“

Eine weitere Priorität kann aufgrund der Erwähnung der Tatsache beansprucht werden, dass die Hypophyse sich nach diesen Studien zwischen

zwei intersegmentalen Septa entwickelt. Es sollte hier erwähnt werden, dass in der weiteren Präsentation dieser Studien die Rolle, die die sich gleichzeitig entwickelnde Hypophyse bei der Ausbildung und Beibehaltung des Verhältnisses zwischen fortschreitender kephaler Differenzierung und fortschreitender kaudaler Entdifferenzierung spielt, detailliert beschrieben werden wird. Dabei wird festgestellt: Dies stellt einen vorgeformten und konstanten Zustand in der Entwicklung des menschlichen Embryos dar. Es wird hier ebenso für möglich gehalten, im Blick auf das genaue Verhältnis und die Wechselbeziehung von Aufbau und Aufrechterhaltung dieses Verhältnisses sowie der damit verbundenen begleitenden Entwicklung der Hypophyse für diese Beobachtung Priorität zu beanspruchen.

Um fortzufahren: Sofern Primrose<sup>1</sup> recht hat, und auch Sajous<sup>2</sup> recht hat, wenn letzterer sagt: „Eine der Funktionen, die ich der Hypophyse des Menschen zugeschrieben habe, besteht ausschließlich darin, jede toxische Substanz zu entdecken, die im Blut auftreten kann, dem Transporteur des Sauerstoffs des Organismus – und also seiner respiratorischen Flüssigkeit, nachdem das Wassergefäßsystem zu einem Blutgefäßsystem geworden ist“, dann entsteht ein weiterer Punkt zu unseren Gunsten, denn dieser Bereich spielt beim Beginn der Segmentation die strategische Rolle. Von daher sollte der nächste Artikel der Reihe von beachtlichem Interesse sein. Gegenwärtig ist es jedoch notwendig, den Gegenstand der Segmentation in seinem Zusammenhang mit der Entwicklung der Wirbelkörper zusammenzufassen.

Eine Studie der Segmentation im Zusammenhang mit den Wirbelkörpern ist im Wesentlichen eine Studie des Auftretens von echtem Knochengewebe. Das Knochengewebe ist nicht nur für die Wissenschaft der Osteopathie wichtig, sondern ebenso und in einer sogar noch fundamentaleren Weise für das gesamte Phylum der Wirbeltiere.

Die wirbellosen Tiere versagten bei ihren Anstrengungen zur Gehirnbildung. Wood-Jones und Porteus<sup>3</sup> haben den möglicherweise wichtigsten Gesichtspunkt dieses Versagens anschaulich beschrieben:

Zusätzlich zu dem Teil des Nervensystems, der von einer Furche, die auf der Vorderseite des Körpers herunter verläuft, gebildet wird und der ventral zum Darm bleibt, stellen solche wirbellosen Tiere, die angemessene Sinnesorgane besitzen, welche auf dem dorsalen Teil des Kopfs platziert sind, einen weiteren Bereich der Rezeption und Koordination ihrer Stimuli bereit. Dieser anteriore Bereich schafft den Anteil des Nervensystems, der dorsal und anterior zum Darm ist. Er bildet das präorale und das supraösophageale Ganglion bzw. die Ansammlung von Nervenzellen, von der man sagen kann, dass sie den kephalen Teil des Gehirns der wirbellosen Tiere bildet. Doch der posteriore Teil ihres Gehirns ist postoral bzw. infraösophageal. Der Ösophagus muss

*Funktion der Hypophyse; Versagen der wirbellosen Tiere*

*Hypophyse als  
sensorische Struktur*

daher in seinem Weg vom Mund zum Magen inmitten der Nervenmassen verlaufen, die sich zusammenballen, um ein Gehirn zu bilden. Dabei besteht nun ein Dilemma. Das Tier hat sein Gehirn um seinen Ösophagus gebaut. Was geschieht, wenn sein Gehirn größer wird, wie Gehirne das müssen, wenn der Fortschritt aufrechterhalten werden soll? Wenn das Gehirn weiter größer wird, gibt es die Gefahr, dass der Ösophagus inmitten des wachsenden Gehirns komprimiert wird. Wie Gaskell sagte: „Fortschritt auf diesen Linien muss in einer Krise resultieren, die auf das unausweichliche Ausquetschen des Nahrungskanals durch die zunehmende Nervenmasse zurückgeht.“ Und es erscheint so, dass die Krise tatsächlich eintrat, denn „beim höchsten Skorpion oder bei spinnenähnlichen Tieren ist die Gehirnmasse so rund gewachsen und die Nahrungsröhre so komprimiert, dass nichts Anderes als flüssiger Brei hierdurch in den Magen gelangen kann: Die gesamte Gruppe wurde zu Blutsaugern.“ Ein Blutsauger zu werden, heißt ein Versager zu sein. Die phylogenetische Senilität ergibt sich mit der Spezialisierung auf das Blutsaugen. Der phylogenetische Tod ist die sichere Folge. Damit ist dann das Ende des Fortschrittes beim Aufbau des Gehirns bei den wirbellosen Tieren erreicht. Sie standen dem schrecklichen Problem der Alternative von intellektuellem Fortschritt, der von der Gewissheit des Verhungerns begleitet wird, und intellektueller Stagnation gegenüber, die von der Fähigkeit begleitet wird, ein gutes anständiges Essen genießen zu können. Sie mussten zwangsläufig die Letztere wählen, sofern sie leben wollten.

Die Autoren fügen hinzu: „Die wirbellosen Tiere machten einen schicksalschweren Fehler, als sie begannen, ihr Gehirn um den Ösophagus zu bauen.“ Doch warum begannen sie damit, die Gehirne um ihre Ösophagi zu bauen? Sajous<sup>4</sup> gibt – obgleich nicht absichtlich – die Antwort:\*

Die vorherrschende Sichtweise ist, dass die Hypophyse eine sekretorische Drüse sei. Tatsächlich wurde dieses Konzept niemals von seinen Unterstützern belegt, eine bedauerliche Tatsache. Kein größerer Trugschluss ist verbürgt als der Glaube, weil ein Extrakt eines bestimmten Organs physiologische Effekte hervorruft, sei das Organ eine endokrine Drüse. Tatsächlich sollte auf dieses Plädoyer hin die Hypophyse nun für vier innerliche Sekrete vorgesehen werden, denn der aktivste Extrakt wird dem neuralen oder Hinterlappen entnommen, der überhaupt keine Drüse ist, wie Biedl, Swale Vincent, ich und andere seit Langem betonen. Diese Extrakte wirken alle pharmakologisch, aber nicht als innerliche Sekrete.

Im ersten Teil erörterte ich, dass der Vorderlappen dieses Organs sensorische Zellen enthält, welche den Zweck haben, das Vorhandensein toxischer Substanzen im Blut zu entdecken. Beachtliche Beweise können ebenso vorgelegt werden, die zeigen, dass diese sensorischen Strukturen im Bedarfsfall und unter Vermittlung der Nebennieren und insbesondere der Schilddrüse die funktionelle Aktivität der Abwehrfunktionen verstärken könnten. Ebenfalls haben wir gesehen, dass diese Organe durch das vegetative

---

\* Es wird nicht übersehen, dass nur wenige der medizinischen Autoren zum Thema der primären Funktion der Hypophyse den Schlussfolgerungen Sajous' beipflichten. Doch dies muss alles in einem späteren Artikel aufgenommen werden. [CW] (Im März 1936 wurde das Wort „Drüse“ irrtümlich hinter das Wort „Hypophyse“ in Fußnote 14 gesetzt. [JAOA Ed.]

System gesteuert werden – und dass ich den neuralen oder Hypophysenhinterlappen als Hauptkern oder Zentrum dieses Systems betrachte, das zuvor nicht lokalisiert worden war.

Dass eine derartige Schutzfunktion beim Menschen tatsächlich existiert, wird weiter durch die Tatsache unterstützt, dass ihre Existenz deutlich in der gesamten phylogenetischen Spanne zumindest bis hinunter zu den und einschließlich der Mollusken erkennbar ist. „Nahe der Basis des Stamms bei jedem Ctenidium [Fiederkiemen], meint Ray Lankester<sup>5</sup>, „gibt es einen Epitheliumfleck der Körperwand, der insbesondere durch ein spezielles Nervenganglion modifiziert und versorgt wird. Das ist Spengels olfaktorisches Organ, welches die respiratorische Flüssigkeit testet. Und es persistiert in der ganzen Gruppe der Mollusken bezüglich seiner Position und seiner Nervenversorgung.“ Diese Gruppe von Zellen bezeichnete Lankester als ‚Osphradium‘. Parker und Haswell<sup>6</sup> definieren die Funktion dieses Organs spezieller, d. h.: „die Reinheit des Wassers zu testen, das mit dem respiratorischen Fluss eintritt.“

Steigen wir von den wirbellosen zu den Wirbeltieren auf, stellen wir das gleiche Organ bei den niedrigsten Fischen fest, Amphioxus bzw. Lanzettfischchen. Bei diesem niedrigen Tier unterstützt das Wasser, das in den Mund eintritt und den gesamten Körper durchquert, ebenfalls die Atmungsfunktion (Lankester).<sup>7</sup> „Der Mund von Amphioxus muss als gegen schädliche Substanzen gut geschützt angesehen werden“, schreibt Willey<sup>8</sup>. „Alles, was in den Mund eintritt, muss den Mundvorhof durchlaufen, der mit vielen sensitiven epithelialen Zellen versehen ist.“

Lloyd Andriezen<sup>9</sup> bezieht sich gleichermaßen auf sensorische Strukturen im Amphioxus, die „ein nervöses Organ“ bilden, das „sensitiv für die Qualität des Wassers ist, welches über dieses Organ fließt.“ Und er bemerkt, „dass dies kein isoliertes Phänomen darstellt, denn wir finden eine augenfällige Analogie im osphradialen Organ und Ganglion der Mollusken, das am Eingang der Mantel- beziehungsweise der Atemhöhle lokalisiert ist und dazu dient, die Qualität des Wassers zu testen, das über das Atmungsorgan fließt.“ Folglich besitzen wir deutliche Beweise für den Effekt, dass diese niederen Formen zumindest mit einem spezifischen Apparat ausgestattet sind, der den Zweck hat, obgleich er primitiv ist, den Sauerstoff enthaltenden Strom zu schützen – und dadurch den Körper in seiner Gesamtheit.

Ein Merkmal von großer Bedeutung in dieser Verbindung ist jedoch das offenkundige Vorhandensein von zwei Strukturen, die einander ergänzende Funktionen erfüllen. Während Lankester sich auf einen „Epitheliumfleck“ bezieht, der „mit einem besonderen Nerv und Ganglion versorgt wird“, der an der Basis der Fiederkiemen bei Mollusken liegt, schließt er alle diese Strukturen in Spengels „olfaktorischem“ Testorgan ein. Die Bedeutung dessen liegt in der Tatsache, dass bei diesem dualen Organ ein Gegenstück zur Hypophyse vorliegt, die bekanntlich aus zwei Lappen besteht, der eine epithelial, der andere neural. Schon 1881 zeigte Julin<sup>10</sup>, dass bei den Ascidiaceen bzw. den Seescheiden, die zu einer Unterklasse der Amphioxus (den Urchordata) gehören, die subneurale Drüse in Struktur und Relationen ähnlich und somit ein Gegenstück zur Hypophyse der Wirbeltiere sei. Sie ist einem Ganglion untergeordnet, das in den Mantel dieser Tiere eingebettet ist (und dieses Ganglion stellt das allgemeine Zentrum ihres

*Hypophyse als  
sensorische Struktur*

Nervensystems dar). Lloyd Andriezen bestätigte diese Tatsache jüngst und bekräftigte die zuvor unterstellte zweifache Funktion dieses Organs mit dem Ergebnis einer umfassenden histologischen Studie des Themas bei Ammonoites (Larven der Neunaugen) und niederen Formen. „Sogar bei den höchsten Säugetieren und dem Menschen“, sagt dieser Forscher, „besitzt es eine zweifache Struktur und stellt ein doppeltes Organ dar.“

Dies bestätigt die These, dass das wirbellose Tier sein Gehirn um seine Aufnahmeröhre baute, um seinen Organismus gegen die Aufnahme tödlicher Substanzen sowohl durch flüssige, gasförmige als auch feste Partikel zu schützen. Und es baute dies dort, weil es der einzige Ort war, welchen die Begrenzungen durch die Einfachheit dieses Organismus zuließen.

Die strukturellen Begrenzungen des wirbellosen Organismus verursachten die Selbstbeschränkung seiner Versuche zum Gehirnaufbau. Es gilt hier herauszustellen, warum die Gattung der Wirbeltiere erfolgreich war und wie sie erfolgreich war.

Ein Studium der Entwicklung des Zentralnervensystems in Bezug auf das echte Knochengewebe ergibt die Tatsache, dass in dem Prozess, wenn ausgewählte Energien der Natur die Stufe ihrer Integration erreichen, die als menschliches Bewusstsein bezeichnet wird, eine absolute Notwendigkeit zur Entwicklung und Aufrechterhaltung einer normalen knöchernen Struktur besteht; und dass in der Tat die Fähigkeit eines Phylums, echtes Knochengewebe aufzubauen, mit Kalziumphosphat als Ersatz für das Kalziumkarbonat der wirbellosen Tiere, den Unterschied zwischen dem Versagen eines Phylums, ein Zentralnervensystem zu erlangen und der Fähigkeit, es zu erlangen, ausmacht. Hiermit wird für diese Beobachtung absolute Priorität beansprucht.

Ein oder zwei Absätze werden hier genügen, um den lückenlosen Übergang in der Stammesgeschichte vom Phylum der wirbellosen zu den Wirbeltieren aufzuzeigen. Unsicherheit im Blick auf die Erstbeobachtung dieser exakten Abfolge besteht; dennoch liegt nahe, dass auch hier für diese Beobachtung Priorität beansprucht werden kann.

Wie aufgezeigt, besteht die Kontinuität zwischen wirbellosem organischen Leben und dem organischen Leben der Wirbeltiere im Erreichen des Ersetzungsmechanismus, wobei Kalziumkarbonat durch Kalziumphosphat ersetzt wird.

In den vorherigen Absätzen dieser Studie wurde auf die Tatsache Bezug genommen, dass sich der membranöse Embryo bei den Plazentaliern von Anfang an als drei konzentrische, geschlossene Säcke entwickelt bzw. diese von drei konzentrischen, geschlossenen Hohlräumen umgeben sind; und dass jeder konzentrische, geschlossene Hohlraum sein besonderes, spezifisch hergestelltes Kolloid enthält. Innerhalb dieser strukturellen Ordnung von drei

räumlich kontrollierten biochemischen Rezepturen erbringen die erfolgreich fortschreitenden Wechselbeziehungen den Erfolg der Versuche der organischen Natur, sich kontinuierlich zu entwickeln. Dabei verdichtet sie die gesamten Ergebnisse der Erfahrung, die sie über Millionen von Jahren mit der Methode Versuch und Irrtum erreicht hat. Innerhalb dieser strukturellen Ordnung liegen die vollständigen Möglichkeiten dieses Erfolgs, der grundlegend für die Überlebensfähigkeit der organischen Natur ist. Hier können wir somit unsere hoffnungsvolle Aufmerksamkeit fokussieren.

Ein physischer Organismus, der seinen eigenen intellektuellen Fortschritt nicht selbst begrenzen will, muss zwangsläufig ein Organismus sein, der die Fähigkeit einer stabilen intrinsischen, über große Entfernungen möglichen Kontrolle von Wahrnehmung, Anpassungsfähigkeit, Verteidigung, Aggression usf. entwickelt hat; mit anderen Worten: ein Organismus mit einem Zentralnervensystem.

Nun sind die biochemischen Bestandteile, aus denen eine zentralnervöse Struktur entwickelt werden kann, bei Licht instabil. Knochen ist nur begrenzt durchlässig für Licht, dessen Schwingungsfrequenzen niedriger als die von Röntgenstrahlen sind. Offenbar wird das notwendige Verhältnis von Stabilität/Instabilität der biochemischen Phosphate des Zentralnervensystems durch oder mit den Frequenzen aufrechterhalten, welche den Knochen in exakt den Mengen penetrieren, wie sie, normal auf der Erdoberfläche vorkommend, das ossäre Endoskelett durchdringen. Für diese Beobachtung wird hiermit Priorität beansprucht. Kalziumkarbonat liefert nicht die wesentlichen Bestandteile zur Filterung, für den Aufbau und die Aufrechterhaltung dieses Stabilitäts-Instabilitäts-Verhältnisses: Es zeigt sich, dass nur echtes Knochengewebe, d. h. Kalziumphosphat dies bewirken kann.

Und so wurde es die Herausforderung für die Wirbeltiere, ein knöchernes Gehäuse aus Kalziumphosphat für ihr Zentralnervensystem zu entwickeln, dass am Ende seiner Entwicklung nicht so wirkungsvoll die zukünftigen evolutionären Möglichkeiten seines jeweiligen Wirtes strangulieren sollte, wie dies bei jener strukturellen Anordnung der Fall ist, bei der das Gehirn den Ösophagus umschließt.

Der Körperaufbau der wirbellosen Tiere brachte eine weitere anscheinend unüberwindliche Hürde hervor. Der biochemische Haushalt der wirbellosen Tiere konnte kein echtes Knochengewebe entwickeln. Er konnte nur Kalziumkarbonat entwickeln. Offenbar musste auch hier eine Struktur erreicht werden, durch die das instabile Element Phosphat für evolutionäre Zwecke geschützt werden konnte. Der Knochen muss aufgebaut werden. Das Amnion ist das Phosphatorgan. Es musste erreicht werden. Es musste erst erreicht werden,

*Kalziumkarbonat  
vs.  
Kalziumphosphat*

bevor der Fortschritt ununterbrochen vorangehen konnte. Zwischen dem Amnion der Wirbeltiere und dem Kalziumkarbonat der wirbellosen Tiere wurde eine Struktur – die charakteristische Struktur der Wirbeltiere – erreicht, das ossäre Endoskelett. Nachdem dies entwickelt war, konnte ein gutes Zentralnervensystem „ins Sein“ kommen.

Der allgemeine Begriff „wirbellose Tiere“ schließt die Klassen „Würmer, Gliederfüßer (die beiden Zweige der Würmer und Gliederfüßer sind lange Zeit unter dem Namen Ringeltiere zusammengefasst worden), Mollusken, Stachelhäuter, Hohltiere, Schwämme, Einzeller“<sup>11</sup> ein.

Die Wirbeltiere schließen „Säugetiere, Vögel, Reptilien, Kröten oder Amphibien und Fische“<sup>12</sup> ein.

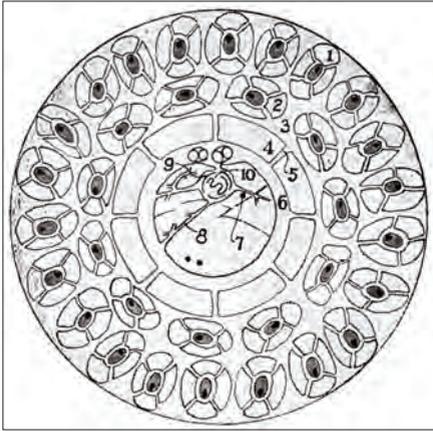
Die Schalentiere, die ihre Kalziumkarbonat-Exoskelette bauen, stellen den Zenit des Versuchs der organischen Natur dar, wirbellos zu bleiben und doch den Grad der Evolution nach oben fortzusetzen.

Die organische Natur überwand diesen Nachteil nicht vor der erfolgreichen Ausstülpung des Körperhohlraums durch eine vorossäre Strukturen bildende chordale Struktur. Mit anderen Worten, erst als eine wirbellose Form erfolgreich ihre Kalziumkarbonatdeterminante in ihren Körper transportierte, wurde dieser Nachteil überwunden. Und auf diese Weise wurde die Form, die als Gattung der Wirbeltiere bezeichnet wird, geboren.

Phylogenetisch ist eine Wirbeltierform eine erfolgreich weiterentwickelte Nicht- (oder anders ausgedrückt: Prä-) Wirbeltierform. Bei den Plazentaliern – der höchsten der Wirbeltierformen – ist dieser ontogenetische Verlauf der prävertebralen Phylogenese immer noch sichtbar. Bis zu dem Zeitraum, in der die Ausstülpung des anterioren Bodens der Rinne, die als „Primitivstreifen“ bezeichnet wird, durch die Zellproliferation des „dorsalen Randes“ vollzogen wird, ist der Mensch ein wirbelloser Organismus.

Das Studium einiger der niedrigeren, aber nicht zu niedrigen, Wirbeltiere – der Ovipera – unterstützt bei der Entwicklung eines Verständnisses dafür, in welcher Weise der menschliche Embryo ein Versagen vermeidet und die notwendige Metamorphose erreicht.

Das Ei ist die perfekte wirbellose Form. Kein Teil dieses Organismus hat seine Spezialisierung entlang einer Seitenlinie in einem solchen Maße vorangetrieben, dass dadurch der Fortschritt entlang der Hauptlinie der Evolution „behindert“ würde. Eine uneingeschränkte Möglichkeit der evolutionären Kontinuität ist seine einzige Spezialisierung. Doch sogar unter Eiern war das Schale tragende Ei nicht die perfekte evolutionäre Form. In seiner schützenden Schicht aus Kalziumkarbonat wird in der Tat ein Wirbeltier-Organismus entwickelt. Doch der Organismus, der in dem Schale tragenden Ei entwickelt wird,



2.1

Die Strukturen in Zeichnung 2.1 werden folgendermaßen bezeichnet: (1) Während der Passage des Ei-Organismus durch das Ovidukt nehmen bei den Schale bildenden Oviperia die Zellen dieser Schicht Kalziumkarbonat von den mütterlichen Geweben auf. Sie lagern es in ihrem Zytoplasma. Dabei wird ein starres, vollständig umgebendes Exoskelett gebildet. (2) Die Zellen dieser Schicht stellen Nährstoffe, Eiweißgranula, her, welche in dem Raum abgelagert werden, der (3) die

Zona radiata umgibt. (4) Zona radiata. (5) Die Canaliculi, d. h. Kanäle, durch welche die Nährstoffgranula, die durch (2) hergestellt wurden, in den Raum übergehen, (6) der zwischen der Zona radiata und der Zygote liegt. (7) Pigmentierte Granula, die eine kappenartige Zone von größerer oder kleinerer Tiefe unter der Oberseite der Zygote bilden. (8) Canaliculi führen von Raum 6, der die Zygote umgibt, zu Raum 9, der die Membran des Kerns (10) umgibt.

*Entwicklung der  
Wirbeltiere*

ist nicht die vollkommene Wirbeltier-Form. Erst als die Plazenta die Schale ersetzte, fand die Entwicklung der menschlichen Gestalt statt.

Angeregt von Ausscheidungen sekretorischer Zellen des Eileiters zum Zeitpunkt des Eisprungs wird bei den Schale bildenden Oviperia während der Passage des Ei-Organismus durch denselben die Ablagerung von Kalziumkarbonat durch Zellen der äußeren Schicht angelegt.<sup>13</sup>

Zeichnung 2.1 oben ist eine schematische Darstellung des allgemeinen Aufbaus des Ei-Organismus. Sie stellt die Zygote dar, die erste Zelle, welche aus der Vereinigung des Eis und des Spermatozoons resultiert. Umgeben ist sie von ihren organisierten Strukturen auf der Entwicklungsstufe, welche der Organismus zu der Zeit erreicht hat, wenn er den Eileiter nach außen passiert.

Beim Menschen ist das Ei nicht mit einer harten Schale versehen, folglich kommt der Ei-Organismus am Uterus an, wie wir dies im Diagramm 1.1 (S. 13) vom März 1936 sehen. Dabei nehmen die Zellen der äußeren Schicht ihre Gabe mütterlich vorbereiteten organischen Kalziumkarbonats auf, das von sekretorischen Zellen der Gebärmutter Schleimhaut stammt. Und anstatt ihre Gabe in Form einer starren exoskelettalen Struktur abzulagern, verarbeiten sie es zur Entwicklung einer endoskelettalen Struktur weiter, die von

einer höheren evolutionären Ordnung als diejenige sein soll, die ein innerhalb der Begrenzungen einer vollständig umgebenden starren Schale entwickelter Organismus hat.

*Dotterkolloid,  
Amnionkolloid*

Zeichnung 1.1 stellt eine schematische Darstellung dieser Stufe des menschlichen Embryos dar. In ihm sind alle Strukturen plastisch geblieben. Es ist aufschlussreich, die Bestandteile dieser wirbellosen Stufe des menschlichen Embryos mit entsprechenden Anteilen der Wirbeltiere mit harter Schale zu vergleichen.

Die Zellen des Trophoblasten nehmen organisches Kalzium aus der mütterlichen Schleimabsonderung auf. Sie verarbeiten es mit zelleigenem Karbon – und sekretieren das Ergebnis in Raum 2 (Zeichnung 1.1).

Der Inhalt der Trophoblastenhöhle (Raum 2) ist ein Kolloid, in dem diejenige Form organischen Kalziumkarbonats, das der menschliche Embryo weiterverarbeiten wird, im Plasma reichlich vorhanden ist. Dieses Plasma wird schließlich vom sich entwickelnden Organismus abgestoßen.

Zellen des Dottersacks (3) nehmen das durch (1) für ihren Gebrauch bereitgestellte Kalzium auf und stellen in Verbindung mit der Substanz ihres eigenen zellularen Inhalts eine neue biochemische Verbindung her. Diese sekretieren sie in das Kolloid in Raum 4, die Dottersackhöhle. Die Partikel dieses Kolloids, mit dem die Dottersackhöhle (4) gefüllt ist, werden nicht durch die Zellen des Amnions (5) aufgenommen.

Die Zellen des Amnions sind in Kontakt mit den kleinen Blutseen geblieben, welche die Zellen über dem Teil der Zygote, der pigmentiert ist, in Verbindung mit dem mütterlichen Gewebe gebildet haben. Sie haben ihr Plasma-Leben direkt vom mütterlichen menschlichen Plasma aufgenommen. Sie werden nicht durch die biochemisch vorbereitete Gabe von prävertebralem Kalzium modifiziert, das im Dottersack im Überfluss vorhanden ist. Sie bleiben plastisch. Sie fabrizieren ein neues Kolloid, welches, umgeben von der Amnionmembran, in der Amnionhöhle enthalten ist (6).

In Abschnitt X (März 1936) dieser Studie haben wir die Ausbildung der embryonalen Platte durch sich einander annähernde Teile des Amnions und des Dottersacks beobachtet.

Im selben Abschnitt haben wir gesehen, dass oberes und unteres Blatt der doppelblättrigen embryonalen Platte sich einander annähernten und doch durch eine ansehnliche Distanz getrennt blieben. Der trennende Raum war ein Teil der Dottersackhöhle. Zwischen den beiden Schichten befand sich Dotterkolloid.

Die Abschnitte III bis einschließlich VI vermitteln die Stadien der Bildung der Chordaplatte.

Es kann jetzt gesehen werden, auf welche Weise die ursprünglich wirbellose Natur mit der tödlichen Bedrohung umging. Zeichnung 1.2 (S. 13) zeigt ihre Antwort. Der Erfolg wurde durch das Hervorbringen einer Platte von Zellen erlangt, die, aus dem Amnion stammend, in das Dotterkolloid vorgeschoben und also vom Kontakt mit Amnionkolloid abgeschnitten und stattdessen in Dotterkolloid getaucht wurde. Das sind echte Amnionzellen. In dieser Situation passen sie sich an das Dotterkolloid an. Dieses Dotterkolloid enthält die vollständigen Möglichkeiten der subvertebralen organischen Entwicklung. Das Amnionkolloid enthält die vollständigen Möglichkeiten der Wirbeltier-Fortsetzung des Prozesses, welchen die subvertebrale Natur zu ihrer höchsten biochemischen und strukturellen subvertebralen Möglichkeit gebracht hat.

*Dotterkolloid,  
Amnionkolloid*

Eine vergleichende Untersuchung des Amnion-Aufbaus durch die gesamte Reihe der Wirbeltiere kann hier nicht geleistet werden. Sie stellt in sich ein eigenes evolutionäres Drama dar. Während Jahrtausenden ununterbrochener Kreativität wurde ein Amnion erreicht, das von Beginn an von den Inhalten des Dottersacks abgeschlossen war und seine Nahrung nicht von den sekretorischen Zellen der Gebärmutter Schleimhaut, sondern direkt vom mütterlichen Blutstrom erhielt.

Das von diesen Zellen des Amnions gebildete Kolloid – von Beginn an in derjenigen Membran eingeschlossen, die durch die Zellen gebildet wird, die das Kolloid entstehen lassen – dieses Kolloid ist das wahre menschliche Kolloid, weil es sich von allen früheren phylogenetischen kolloidalen Strukturen vollständig unterscheidet.

Die Chordaplatte, von Amnionzellen gebildet und innerhalb des Dotterkolloides isoliert, passt sich an das Leben im Dotter-, d. h. prävertebralen, Kolloid an.

Der Schritt, den der Stoffwechsel-Haushalt der Prävertebraten nicht herbeiführen konnte, war derjenige, dass er kein echtes ossäres Gewebe hervorbringen konnte. Er konnte Kalziumkarbonat generieren. Die Chorda dorsalis wird aus der Chordaplatte unter dem Einfluss des subvertebralen Dotterkolloids entwickelt. Diese wird zum Mediator zwischen den unmöglichen Forderungen der Evolution und den nachhaltigen Bemühungen der ursprünglich wirbellosen Natur. Doch sie bildet kein ossäres Gewebe. Sie bewirkt die Bildung von ossärem Gewebe.

Die Chorda dorsalis, wenn sie aus der Chordaplatte differenziert ist, besteht aus Zellen amniotischen Ursprungs, die sich an das Leben im Dotterkolloid angepasst haben, ganz ohne irgendeinen Kontakt mit ihrem ursprünglichen Amnionkolloid. Doch die Chordazellen ordnen sich so an, dass sie eine hohle Röhre bilden, die sich zum ausgedünnten Boden der Rinne öffnet, dem so-

genannten „Primitivstreifen“. Sie bringt ihn dazu, weiter auszudünnen und dann über den mikroskopisch kleinen Bereich zu verschwinden, der vom sich weitenden Lumen der Chordaröhre begrenzt wird. Auf diese Weise wird eine Verbindung zwischen dem Hohlraum des Amnions und dem Lumen der Chorda dorsalis erreicht. Damit wird ein Organ im Dotterkolloid aufgebaut, das vom Einfluss des Amnions dominiert ist, welches dasjenige aus dem Dotterkolloid aufnehmen kann, für das es gebaut und an das es angepasst wurde. Unter dem Einfluss des Amnionkolloids, das nun freizügig in das Lumen der Chorda dorsalis eintritt und ihren Kanal durchquert, wird sie für die wirbeltierliche Verwendung verarbeitet. Dieser Schritt wird durch die unmittelbare Modifikation der Zellen der Chorda dorsalis erreicht, die nun vakuolisierte, sekretorische Zellen werden. Und wir werden sehen, dass aus diesen Wirbeltierzellen der Chorda dorsalis, welche durch den Kontakt mit wirbellosem Kolloid modifiziert sind, die Wirbelanlagen aller Wirbel und die Nuclei pulposi aller Bandscheiben gebildet werden. In einem späteren Artikel werden wir zu beweisen versuchen, dass die anteriorsten Wirbeltierzellen der Chorda dorsalis, welche durch ihren Kontakt mit wirbellosem Kolloid modifiziert sind, diejenigen sind, die das posteriore Drittel des neuralen oder Hypophysenhinterlappens bilden. Für diese Beobachtung kann hier Priorität beansprucht werden.

Genau auf der Stufe, wenn die Modifikation der Chordazellen vollendet ist, sekretieren sie eine Substanz, die eine schützende Membran bildet, sobald sie auf ihrer Oberfläche mit dem Dotterkolloid in Kontakt kommt. Dies ist die sogenannte Membrana elastica interna bzw. die Chordascheide, die eine durchgehende Oberfläche aufweist und die Chorda dorsalis vollständig umgibt. Kolloid durchdringt diese tierische Membran nicht.<sup>14</sup>

Die beiden Strukturen, die Chorda dorsalis und die Chordascheide, bilden nun eine neue Struktur, die allein dem Einfluss des Amnionkolloids offensteht (beachten Sie, dass sie sich im neuralen Hypophysenlappen befindet, was wir an dem Vorhandensein der anteriorsten Zellen dieser Struktur zu beweisen hoffen), indem sie sich in das Lumen der Chorda dorsalis öffnen, wobei die Öffnung die Entsprechung des Canalis neurentericus niederer Formen ist und die Entsprechung des Blastoporus noch niederer Formen. Beim Menschen gibt es keinen Canalis neurentericus.<sup>15</sup> Bei allen Primaten sollte die Öffnung so zu finden sein wie hier beschrieben. Sie öffnet sich niemals ins Archenteron, das beim Menschen das Dotterkolloid wäre. Entsprechend formt es keinen Canalis neurentericus. Doch stattdessen tritt die Öffnung zwischen dem Amnion und dem zentralen Kanal der Chorda dorsalis auf.

Die Bildung der mesodermalen Platte wurde in Abschnitt I (März 1936) dieses Artikels dargelegt.

Die Zellen der mesodermalen Platte sind ursprünglich Amnionzellen. Sie werden dauerhaft ihres Kontakts mit ihren Herkunftszellen und mit ihrem Herkunftskolloid beraubt. Sie nehmen ihre ausgebürgerte Existenz im Dotterkolloid auf. Sie werden in ihrer Aufbereitung der angebotenen biochemischen Verbindungen des Dotterkolloids nicht vom Amnionkolloid dominiert, wie es bei den Zellen der Chorda dorsalis der Fall ist. Sie haben jedoch auf der einen Seite ihr amniotisches Erbe und auf der anderen Seite ihr sie umgebendes Dotterkolloid. Aus dieser Kombination werden die Bindegewebe der Wirbeltiere entwickelt.

*Die Bildung  
des Wirbeltier-  
Bindegewebes*

Der letzte Schritt in der Entwicklung von Knochengewebe besteht im Wesentlichen aus dem Eindringen von periostalem Gewebe in eine vorbereitete, nicht ossäre Matrix. Im Prozess dieses Eindringens lagern Periostzellen ihre Erzeugnisse ab. Nach der erfolgreichen Ablagerung werden diese als das biochemische Kalziumphosphat bezeichnet, das typisch für Knochengewebe ist.

Was ist periostales Gewebe? Ein Bindegewebe von Wirbeltieren, kein Bindegewebe von wirbellosen Tieren.

Das Knochengewebe wird durch das Bindegewebe der Wirbeltiere und dessen Abkömmlinge, unter Leitung und Kontrolle der Chorda dorsalis gebildet.<sup>15</sup>

Mai 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil III

### *Inhaltsangabe*

DIESER ARTIKEL konzentriert sich auf die Embryologie der Segmentation, die eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, zu der Einschätzung zu kommen, dass Schädelwirbel gebildet werden. Weaver definiert die Segmentation anders, als dies gewöhnlich geschieht. Sie stellt fest, dass die Segmentation ein Prozess ist, bei dem Substanzen an den für sie vorgesehenen Ort transportiert und von anderen Geweben abgegrenzt werden. Da Kolloide in den Bereich transportiert werden, in dem sich die Parachordalplatte und die anteriore Spitze der Chorda dorsalis überlappen, behauptet Weaver, dass sich ein Zentrum bildet, welches biochemische Stoffe aus wirbelloser und Wirbeltier-Herkunft integriert. Dieses integrierende Zentrum ist die unentwickelte Hypophyse, die sowohl die Akzeptanz als auch die Zurückweisung verschiedener Stoffe ermöglicht. Weaver stellt ebenfalls den Prozess der Segmentation bei der Bildung von knöchernem Gewebe dar und fasst die Unterschiede in der Primaten- gegenüber der Subprimaten-Entwicklung zusammen. Sie definiert die Besonderheiten der Entwicklung der Schädelwirbel. Sie erfasst die spezifische Herkunft des hypochordalen Bogens und den Beitrag der Chorda dorsalis zur Schädelentwicklung. Sie benennt die Wirbelkörper der drei kranialen Wirbel und behauptet erneut, dass sich zwischen den Segmenten Gelenkverbindungen befinden, die läSIONS-anfällig sind.

### *Zusammenfassung*

#### Entwicklung des Zentralnervensystems der Wirbeltiere

Weaver hat das Fundament für die Interpretation der Schädelknochen als Wirbeleinheiten gelegt. Sie hat das Versagen der wirbellosen Tiere mit einer Kalziumkarbonatmatrix veranschaulicht, eine knöcherne Beherrbergung um das Nervensystem aufzubauen, die in der Lage ist, für das Nervensystem schädliche Schwingungsfrequenzen auszufiltern. Eine echte knöcherne Struktur basiert auf einem Kalziumphosphat-Kolloid (Amnion). Die Chorda dorsalis und die Chordascheide wurden als Schlüsselemente in diesem evolutionären Übergang benannt. Die Chorda dorsalis und die Neuralröhre sind im Sklerotom eingeschlossen, das im spinalen Bereich als Wirbelbogen und im Schädelbereich

als Basalplatte bezeichnet wird. In diesen Abkömmlingen des Sklerotoms entwickelt sich erfolgreich das Zentralnervensystem.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil III*

### Zeitverlauf und Bedeutung der Segmentation

In dem Stadium, in dem die Segmentation beginnt (dritte Woche), hat die Chorda dorsalis schon die anteroposteriore Achse des Körpers produziert. Und der mit einer Achse versehene Organismus besteht aus drei übereinanderliegenden Schichten. Diese Schichten sind das Ektoderm, das Mesoderm und das Entoderm. Und sie liegen jeweils auf, im und unterhalb des Dotterkolloids. Weaver definiert die Segmentation als einen Prozess, bei dem wesentliche Substanzen an den für sie vorgesehenen Ort transportiert und von anderen Geweben abgegrenzt werden. Der Transport wesentlicher Kolloide im Segmentationsprozess wird teilweise durch die Bildung anteroposteriorer zylindrischer Röhren im paraxialen Mesoderm der mesodermalen Platte ermöglicht. Diese Röhren transportieren biochemisches Kalzium zum sich ausbildenden Wirbelbogen.

### Segmentation und integrierendes Zentrum der Hypophyse

Der Prozess der Segmentation beginnt dort, wo das anteriore Ende der Chorda dorsalis über dem posterioren Ende der Parachordalplatte des Entoderms liegt. Dies ist die Stelle der aktiven Proliferation der entodermalen (Dottersack-) Zellen. Die transversal verlaufenden Kanäle sind mit Zellen beschichtet, die mesodermalen Ursprungs sind. Das Kolloid, das in diesen Kanälen transportiert wird, ist seinem Ursprung nach entodermal. Der Überlappungsbereich zwischen entodermaler Parachordalplatte und dem anterioren Ende der Chorda dorsalis ist der Bereich, in dem der Segmentationsprozess beginnt. Hier beginnt sich ein integrierendes Zentrum auszubilden. Dieses Zentrum spielt aufgrund seiner strategischen Lage vermutlich eine Rolle bei der Integration der wirbellosen und wirbeltierlichen biochemischen Stoffe bzw. der damit verbundenen Strukturen. Hierbei handelt es sich um die in Ansätzen vorhandene Hypophyse, die es dem mit einer Achse versehenen Organismus ermöglicht, damit zu beginnen, wirbellose Strukturen und Stoffe zugunsten wirbeltierlicher Strukturen und Stoffe abzuweisen. Die Rolle und die Bedeutung dieses integrierenden Zentrums der Hypophyse wird in einem nachfolgenden Artikel genauer erforscht.

### Mischung von Kolloiden erzeugt periostales Gewebe

Weaver zufolge stellt die Struktur, welche ursprünglich als „intersegmentale Septa“ bezeichnet wird, tatsächlich den querliegenden Kanal dar, der die Kolloide transportiert, welche für die Knochenbildung erforderlich sind. Dieser Transport und die Mischung von Zelltypen und Kolloiden in den transver-

salen Kanälen bereiten den Weg für die Entwicklung echten Knochengewebes. Die Amnionzellen, die auf Phosphat basieren, sind mesodermalen Ursprungs und werden gezwungen, auf engstem Raum mit den auf Kalziumkarbonat basierenden Zellen zu verweilen, die entodermalen bzw. Dotterkolloid-Ursprungs sind. Diese Mischung von Zellen bringt Gewebe hervor – und die Zellen dieses Gewebes produzieren Kalziumphosphat. Dieses Kalziumphosphat-Gewebe ist periostales Gewebe.

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil III*

### Entwicklung der Wirbelstrukturen

In diesen Kanälen entwickeln sich alle knöchernen Wirbelstrukturen mit Ausnahme der Wirbelkörper. Die Körper entwickeln sich außerhalb der Kanäle. Der Aufbau von Knochengewebe findet im vom Sklerotom abstammenden Wirbelbogen statt. Sich transversal differenzierende Zellen senden Trabeculae in den Wirbelbogen am inneren Ende der Kanäle. Dies löst die segmentweise Ossifikation des Wirbelbogens aus. Die ossifizierte Teile bilden Wirbelkörper aus. Und die nicht ossifizierte Teile (die zwischen den Kanalöffnungen liegen) werden zu Bandscheiben. Der Zeitverlauf der Ossifikation verschiedener morphologischer Strukturen des Wirbelbogens beeinflusst ihre Differenzierung und wird für die Klassifikation verschiedener Teile in der ausgereiften Form wesentlich.

### Zusammenfassung: Subprimaten vs. Primaten

In Abschnitt XXI liefert Weaver eine kurze Zusammenfassung der Hauptpunkte in der unterschiedlichen Entwicklung von Primaten gegenüber Subprimaten. Sie stellt die drei Membranen/Säcke/Kolloide dar, wobei sie uns daran erinnert, dass der äußere, der Trophoblast, sich ablöst. Das kalziumdominierte Kolloid des mittleren (Dotter-)Sacks stellt die Spitze der evolutionären Leistung der wirbellosen Tiere dar. Das phosphor-dominierte Kolloid des inneren (Amnion-)Sacks stellt die Spitze der evolutionären Leistung der Wirbeltiere dar. Die Kalziumphosphat-Matrix ist notwendig für die Stabilität des phosphorbasierten Zentralnervensystems. Die Chorda dorsalis ist in diesem evolutionären Übergang von den wirbellosen zu den Wirbeltieren unentbehrlich als amniotische, phosphordominierte, steuernde Struktur.

### Anteriore Spitze der Chorda dorsalis/Hypophyse als Steuerungsorgan

Sobald die anteriore Spitze der Chorda dorsalis das posteriore Ende der entodermalen Parachordalplatte und den posterioren Rand des Primitivstreifens überlagert, wird die Segmentation angeregt. Weaver behauptet, dass dieser

*Zusammenfassung:  
Die kranialen  
Wirbel, Teil III*

Segmentationsprozess, die Schaffung von querliegenden Kanälen im paraxialen Mesoderm, durch die sich entwickelnde Hypophyse gesteuert wird. Diese Kanäle transportieren Kalziumkarbonat aus dem Dotterkolloid zu den Räumen, welche die Chorda dorsalis umgeben, die nun von paraxialen mesodermalen Zellen besetzt werden. Diese Zellen benutzen das transportierte Kalziumkarbonat, um eine knorpelige Matrix zu bilden, die im spinalen Bereich als Wirbelbogen und im Schädelbereich als Basal- und Prächordalplatte bezeichnet wird. Auf diese Weise beginnt das ossäre Endoskelett.

### Unterschiede zwischen Schädelregion und spinalem Bereich

Weaver stellt dann die Besonderheiten der Schädelwirbel-Entwicklung dar. Sie erinnert uns daran, dass eine bestimmte morphologische Struktur, der sogenannte „hypochochordale Bogen“, sich im spinalen Bereich mit dem Wirbelbogen vereinigt. Dagegen trägt der hypochochordale Bogen im Schädelbereich nicht zur Basalplatte bei. Eher behält er eine gesonderte Identität als eigene morphologische Struktur jedes kranialen Segments bei.

### Benennung der Strukturen/Osteopathische Auswirkungen

Die Chorda dorsalis setzt sich im Dorsum sellae fort, das separat ossifiziert und, wie Weaver behauptet, den Wirbelkörper des ersten kranialen Wirbels darstellt. Eine echte Bandscheibe liegt zwischen diesem und dem Wirbelkörper des zweiten kranialen Wirbels, der Pars basilaris des Os sphenoidale. Eine weitere echte knorpelige Scheibe liegt zwischen der Pars basilaris des Os sphenoidale und dem Wirbelkörper des dritten Wirbels, der Pars basilaris des Os occipitale. Jede dieser Bandscheiben bleibt bis zur Pubertät oder sogar länger erhalten, gelegentlich das gesamte Leben hindurch. Die Bandscheibe zwischen dem dritten kranialen und dem ersten spinalen Wirbel wird durch das Aufhängband verkörpert. Jeder kraniale Wirbel wird von seinem Wirbelkörper und den zugehörigen morphologischen Strukturen gebildet. Weil echte Gelenkverbindungen zwischen den Segmenten existieren, können osteopathische Dysfunktionen erwartet werden. Und diese wurden tatsächlich durch die 25-jährige Forschung der Autorin bestätigt.

Mai 1936

## Die kranialen Wirbel, Teil III

Charlotte Weaver, D. O.

Akron, Ohio

### PRÄSENTATION (Abschluss)

ZUVOR HAT DIESE ERÖRTERUNG das Ergebnis erbracht, dass die dringende Notwendigkeit der ursprünglich wirbellosen Natur darin bestand, eine Kontrolle der Wahrnehmung, Gewöhnung, Anpassung, Verteidigung, Aggression usf. auf große Distanz zu entwickeln; dass die Phosphate (Lezithin usf.) des Zentralnervensystems jene biochemischen Stoffe waren, welche die Möglichkeit eines derartigen, auf solch große Distanz wirksamen Gehirns herbeiführen konnten; dass diese Phosphate bei Schwingungsfrequenzen unterhalb denen von Röntgenstrahlen instabil sind; dass Knochengewebe, d. h. Kalziumphosphat, bei jenen niedrigeren Frequenzen stabil ist – und diese ausfiltert; dass durch die Erschaffung des Wirbeltierkörpers die ursprünglich wirbellose Natur die Antwort auf ihr Dilemma fand.

Der Wirbeltierkörper ist im Wesentlichen eine Phosphor-Errungenschaft. Das Amnion baut den Wirbeltierkörper auf. Das Amnionkolloid ist im Wesentlichen ein Phosphor-Kolloid.

Die Chorda dorsalis wurde entwickelt, um den Abstand zwischen dem Versagen der wirbellosen Tiere, ein Gehirn aufzubauen, und dem Erfolg des Gehirnaufbauprozesses bei den Wirbeltieren zu überbrücken. Dieser ist, nebenbei bemerkt, ein hochgradiger Erfolg. Bei jener Entwicklung muss biochemisches Kalziumphosphat erreicht worden sein.

In den Abschnitten XII, XV und XVI (März 1936) wurden die Bildung des paraxialen Mesoderms, die Ausbildung des Sklerotoms und die Ausbildung des Wirbelbogens dargelegt. Sie wurden als eine Reihe von Sequenzen beim Aufbau der Knochen bildenden Gewebe um die Chorda dorsalis und die Neuralröhre betrachtet. Diese zwei Strukturen werden letztendlich komplett von jener allgegenwärtigen Struktur umhüllt, dem Sklerotom, welche im spinalen Teil als Wirbelbogen bezeichnet wird. Im kephalen Bereich wird es (bis jetzt eher fehl- oder nicht-identifiziert, obgleich beobachtet und als beiläufige Entdeckung berichtet) sowohl als Basalplatte, Prächordalplatte oder auch als dermalen Platten bezeichnet.<sup>1</sup> In diesen unmittelbaren Abkömmlingen des Sklerotoms wird das Zentralnervensystem der Wirbeltiere erfolgreich entwickelt.

*Segmentation*

Nun wird für diejenigen, welche aufmerksam gelesen haben, wohl offensichtlich, dass diese gesamte Erörterung für eine überzeugende und aufschlussreiche Interpretation der Schädelknochen wesentlich ist.

In Abschnitt XIII (März 1936) wurde die Segmentation teilweise erörtert. Die Segmentation und die Bildung der Wirbel haben nichts mit der Erzeugung der anteroposterioren Achse des Körpers zu tun. Die Chorda dorsalis hat diese erzeugt. Die Segmentation, wovon ein Teil des Prozesses die Wirbelbildung darstellt, sowie die transversale Entwicklung der embryonalen Platte sind korrelierende Phänomene.

Auf der Stufe, auf der die Segmentation beginnt, besteht der mit einer Achse versehene Organismus aus drei übereinanderliegenden Schichten, die außer- bzw. oberhalb, innerhalb und unterhalb des Dotterkolloids abgeflacht angeordnet sind. Sie werden als Ektoderm, Mesoderm und Entoderm in der erwähnten Reihenfolge bezeichnet.

Bestimmte Zellen der mesodermalen Platte, d. h. die des paraxialen Mesoderms, sammeln sich in den zylindrischen Röhren, die transversal zur anteroposterioren Achse angeordnet sind, welche durch die Chorda dorsalis gebildet wurde. Diese transversal entwickelten Röhren befördern nun solche Mengen des Dotterkolloids vom allgemeinen Dotterkolloid durch ihr Lumen nach innen zu der unentbehrlichen Struktur, aus der das ossäre Endoskelett entwickelt werden wird, wie in die offenen „Münder“ ihrer äußeren Extremitäten einfließen. Diese unentbehrliche Struktur ist der Wirbelbogen.

Folglich wird das wirbellose biochemische Kalzium des Dottersacks in kolloid-vaskulären Kanälen auf dieser Stufe des menschlichen, des Wirbeltier-Embryos ausschließlich zu den Bereichen transportiert, welche den Wirbelbogen umgeben. Wir verstehen das als Entsprechung zu Dr. Primroses (April 1936) transversalen vaskulären Wasserkanälen der niederen organischen Formen auf derselben Stufe ihrer Entwicklung.

Diese Methode des Transports wesentlicher Substanzen zum für sie vorgesehenen Ort und deren Trennung von anderen Geweben, d. h. der Prozess der Segmentation, beginnt etwa mit der dritten Woche. Der Prozess der Segmentation beginnt axial in dem Bereich, in dem das anteriore Ende der Chorda dorsalis das posteriore Ende der Parachordalplatte des Entoderms zu überlagern beginnt.

Das Entoderm ist ein Dottersack-Gewebe. Die Parachordalplatte besteht aus sich aktiv vermehrenden entodermalen Zellen. Demzufolge wird im drei Wochen alten Embryo mittels eines Prozesses der transversalen Differenzierung, beginnend auf dieser Ebene und auftretend in derjenigen Zellplatte, die auf der Ebene des Überlappens von Parachordalplatte und Chorda dorsalis liegt,

ein integrierendes Zentrum gebildet. Dieses bietet die interessante Möglichkeit der Integration aller Strukturen und aller biochemischen wirbellosen und wirbeltierlichen Stoffe, welche im mit einer Achse versehenen Organismus auf dieser Stufe seiner Existenz auftreten, und selektiv von derartigen wirbellosen Strukturen und biochemischen Stoffen getrennt sind, wie sie von jetzt an fortschreitend vom sich entwickelnden Säugetier zurückgewiesen werden: also das Anfangsstadium der menschlichen Hypophyse.

Das anteriore Ende der Chorda dorsalis, das posteriore Ende der Parachordalplatte und die erste bilaterale Segmentation, d. h. die erste bilaterale Ausbildung von Kanälen zum Transport von Dotterkolloid nach innen und zur Ablagerung der notwendigen Partikel aus diesem Kolloid in den Raum, der den Wirbelbogen umgibt, haben zu den Anfängen der Entwicklung des integrierenden Zentrums der Hypophyse beigetragen. Wie dominant genau dieses Zentrum im Organismus werden wird und die genaue Technik, mit der sich jene Dominanz ausdrückt, wird in dem in Kürze erscheinenden Artikel zur Hypophyse ausgeführt.

An anderer Stelle in dieser Artikelserie wurde die Tatsache besprochen, dass es diejenigen transversal liegenden Zellstreifen sind, welche zwischen den transversal verlaufenden Kanälen liegen, die aufgrund der isolierten Beobachtung als „Segmente“ bzw. „Somiten“ bezeichnet wurden; und dass es diese transversalen Kanäle sind, die jedoch nicht als Kanäle beobachtet und folglich nicht korrekt interpretiert wurden, welche als intersegmentale Septa bezeichnet wurden; ebenso, dass in diesen „intersegmentalen Septa“ Rippen und alle knöchernen Wirbelteile mit Ausnahme der Wirbelkörper entwickelt werden; und dass die Wirbelkörper sich außerhalb der „intersegmentalen Septa“ entwickeln.

Um unsere Beobachtungen nun angesichts dieser Diskussion zu übersetzen: Mesodermales Gewebe, welches von migrierten wirbeltierlichen, auf Phosphat spezialisierten Amnionzellen entwickelt wird, wird dazu gezwungen, seinen Lebensraum im Dotterkolloid, das prä- oder subvertebrales Kalzium (d. h. organisches Kalzium in bestimmter Kohlenstoff-Kombination) enthält, anzunehmen. Und dort, aus den Zellen heraus, die weiter im Kontakt mit diesem Kolloid bleiben, d. h. mit den Zellen, welche die transversalen Kanäle beschichten – oder, mit noch anderen Worten, mit den Zellen, welche die „intersegmentalen Septa“ bilden, produziert es mittels derer Differenzierung ein Gewebe, dessen Zellen Kalziumphosphat produzieren. Dieses Gewebe ist das sogenannte periostale Gewebe.

Es ist bemerkenswert, dass das periostale Gewebe vorbereitetes Kalziumphosphat in einer vorbereiteten Matrix ablegt. Echtes Knochengewebe ist also eine „zusammengesetzte“ Struktur.

## XX. Aufbau des Knochengewebes

### *Bildung des Knochengewebes*

In den ersten Absätzen von Abschnitt XVI (März 1936) dieser Erörterung wurde die Weise besprochen, in der das Sklerotom den Wirbelbogen bildet. In späteren Absätzen wurde eine Interpretation eingeführt, die den Wirbelbogen als nächsten evolutionären Schritt in der Entwicklung der erfolgreich Gehirne aufbauenden Wirbeltiere nach der Vollendung der Chorda dorsalis ansieht.

Hier müssen wir nun erörtern, was mit dem Wirbelbogen geschieht. Das periostale Gewebe nähert sich ihm und schickt Trabeculae hinein, um Verzweigungen zwischen seinen Zellen zu bilden. Dieses periostale Gewebe, das als Beschichtung paralleler Röhren entsteht, die durch die sich transversal differenzierenden Zellen des paraxialen Mesoderms gebildet werden, nähert sich dem Wirbelbogen als parallele Röhren sich transversal differenzierender Zellen und trifft so auf den Wirbelbogen. Das hat zur Folge, dass das Periost am Wirbelbogen jeweils gegenüber dem inneren Ende jedes „intersegmentalen Septums“ ansetzt. Von dort schickt es seine Trabeculae nach innen, um Verzweigungen zwischen den Zellen der so definierten parallelen Ebenen des Wirbelbogens zu bilden. Es ruft eine segmentweise Ossifikation des Wirbelbogens hervor, wobei diejenigen Teile des Wirbelbogens, die nicht gegenüber den „Septa“ lagen, in ihrem ursprünglichen, nicht ossifizierten Zustand bleiben. Die ossifizierten Teile des Wirbelbogens werden jetzt als Wirbelkörper bezeichnet. Die nicht ossifizierten Teile werden jetzt als Bandscheiben bezeichnet.

In diesem Prozess ihrer Ossifikation werden jene morphologischen Strukturen des Wirbelbogens als (1) hypochordaler Bogen und als (2) Neuralbogen bezeichnet, bedingt durch den unterschiedlichen Zeitpunkt ihrer jeweiligen Entwicklung aus dem Sklerotom. Der sogenannte hypochordale Bogen erscheint zuerst, wenige Tage früher und differenziert noch weiter aus. Und auf einem korrigierten Verständnis der Einzelheiten dieser Differenzierung basiert die berichtigte morphologische Klassifikation der Schädelknochen, welche dieser Artikel vornimmt.

## XXI. Resümee

**I.** Der zu den Plazentaliern gehörende Primat entwickelt sich vom Beginn der Ausbildung der fetalen Membranen anders, als dies beim Subprimaten der Fall ist.

**II.** Die menschlichen Membranen entwickeln sich von Beginn an als drei konzentrische geschlossene Säcke. Jeder Sack umgibt seinen entsprechenden Hohlraum. Jeder entsprechende Hohlraum enthält sein speziell hergestelltes Kolloid.

**III.** Das Kolloid des äußeren Sacks, d. h. des Trophoblasten wird schließlich durch den menschlichen Embryo ebenso wie der Sack *in toto* zurückgewiesen.

**IV.** Das Kolloid des mittleren, d. h. des Dottersacks stellt den absoluten Zenit des biochemischen evolutionären Fortschritts der wirbellosen Natur dar; ebenso gilt dies für die plastische „Ei“-Form, die den absoluten Zenit des strukturellen evolutionären Erfolgs der wirbellosen Natur darstellt.

**V.** Das Kolloid des inneren Sacks, d. h. des Amnions stellt den erreichten Zenit der biochemischen Wirbeltier-Natur dar; das gilt auch für die abschließende strukturelle Metamorphose der Abkömmlinge des Amnions. Diese stellt den erreichten Zenit der strukturellen Wirbeltier-Natur dar.

**VI.** Es ist unerlässlich, dass die alte fehlerhafte Anwendung bekannter Tatsachen, die sich auf die niedere, d. h. subhumane Wirbeltier-Entwicklung zur menschlichen Morphologie bezieht, abgeschafft wird; und dass die von uns hier vorgeschlagene korrekte Anwendung bekannter Tatsachen, welche die menschliche Morphologie betrifft, als Ersatz verwendet wird, wenn wir die Interpretation dieser bekannten auf den Menschen bezogenen Forschungsergebnisse erfolgreich fortsetzen wollen. Diese Ergebnisse verharrten in Verwirrung. Diese Verwirrung wiederum geht auf die Unterschiedlichkeit der Forschungsergebnisse zum Menschen und zur subhumanen Natur zurück.

**VII.** Das Amnion-, d. h. das wirbeltierliche Primaten-Kolloid ist ein Kolloid, dessen Hauptbestandteil Phosphor ist.

**VIII.** Das Dotter-, d. h. das wirbellose Kolloid ist ein Kolloid, dessen Hauptbestandteil Kalzium ist.

**IX.** Der Erfolg des Phylums bei seinen Anstrengungen zur Umwandlung von Kalziumkarbonat in Kalziumphosphat macht den Unterschied zwischen den Wirbeltieren und den wirbellosen Tieren aus.

**X.** Alle Gewebe des Zentralnervensystems werden innerhalb einer vollständigen Knochenhülle entwickelt.

**XI.** Das Gewebe des Zentralnervensystems ist im Wesentlichen ein Phosphatgewebe. Es ist jedoch kein Kalziumphosphatgewebe.

**XII.** Das Verhältnis von Stabilität und Instabilität des phosphatbasierten Zentralnervensystems wird dadurch aufrechterhalten, dass seine knöcherne Umhüllung Schwingungsenergien mit Frequenzen bis zu denen von Röntgenstrahlen ausfiltert.

**XIII.** Nur durch die Schaffung des notwendigen Verhältnisses von Stabilität und Instabilität konnte die verzögerte Reflexkontrolle, d. h. die zentralisierte Kontrolle des Mikrokosmos im Verhältnis zum Makrokosmos sichergestellt werden.

*Resümee zu: Die kranialen Wirbel, Teile I, II und III*

*Resümee zu: Die kranialen Wirbel, Teile I, II und III*

**XIV.** Die Chorda dorsalis ist eine „vermittelnde“ Struktur zwischen den durch Kalziumkarbonat bestimmten, d. h. wirbellosen, und den phosphorhaltigen, d. h. Wirbeltier-Stufen der organischen Evolution.

**XV.** Die Chorda dorsalis baut das ossäre Endoskelett auf und erhält es, wie es bei den menschlichen Plazentaliern zu finden ist.

**XVI.** Die Chorda dorsalis bildet kein Knochengewebe. Sie bleibt dauerhaft eine steuernde Struktur für mesodermale Aktivitäten.

**XVII.** Die menschlichen mesodermalen, d. h. Bindegewebs-Aktivitäten sind alle als Aktivitäten von migrierten Wirbeltier-, d. h. Amnionzellen zu interpretieren, die in einem wirbellosen, d. h. Dotterkolloid leben. Diese Aktivitäten stehen von Anfang an und bleiben dauerhaft unter der steuernden und leitenden Aktivität der Chorda dorsalis in ihren Transmutationen.<sup>2</sup>

**XVIII.** Die Chorda dorsalis verlor von Anfang an niemals ihre Verbindung mit dem Amnion, weder zellulär noch kolloidal.

**XIX.** Die Aktivitäten der Chorda dorsalis wurden von Anfang an und werden dauerhaft von der Amnion-, d. h. phosphorhaltigen Ökonomie dominiert.

**XX.** Zukünftige Artikel werden diese Tatsachen über die Chorda dorsalis und ihre Funktion behandeln.

**XXI.** Die Segmentation ist tatsächlich eine transversale Canaliculi-Bildung des paraxialen, d. h. embryonalen Mesoderms im Gegensatz zu extra-embryonalem Mesoderm.

**XXII.** Die Segmentation wird durch das anteriore Ende der Chorda dorsalis in Verbindung mit dem posterioren Ende der Parachordalplatte des Entoderms und der „posterioren Lippe“ des „Primitivstreifens“ angeregt. Diese Letztere ist der Teil des Amnions, der die strukturelle Metamorphose steuert.

**XXIII.** Das Zentrum, welches die transversale Canaliculi-Bildung des paraxialen Mesoderms steuert, wird hier als Beginn der Hypophyse angesehen.

**XXIV.** Die aufeinanderfolgenden Stufen der Entwicklung der Hypophyse werden in einem späteren Artikel erfasst und interpretiert.

**XXV.** Auf der Stufe von XXI besitzt der Embryo faktisch keinen anderen „Mund“ als denjenigen, der von den äußeren Öffnungen der Canaliculi gebildet wird, die irrtümlich als „intersegmentale Septa“ bezeichnet werden.

**XXVI.** Diese Canaliculi transportieren akzeptierte Partikel, d. h. organisches Kalzium in Kohlenstoffverbindung, vom (wirbellosen) Dotterkolloid und lagern es in den Räumen ab, welche die Chorda dorsalis umgeben.

**XXVII.** Durch Migration und Proliferation jener Zellen des paraxialen Mesoderms, die sich von ihrem chordalen, d. h. medialen Rand getrennt haben, umgeben diese nun die Chorda dorsalis.

**XXVIII.** Nachdem die Zellen sich in dieser Position eingerichtet haben, benutzen sie das Kalziumkarbonat, das ihnen durch die Canaliculi zugeleitet wurde, indem sie eine spinale knorpelige Matrix bilden, d. h. den Wirbelbogen und seine entsprechenden kephalen Strukturen, d. h. die Basalplatte und die Prächordalplatte, in denen das ossäre Endoskelett entwickelt werden wird.

*Resümee zu: Die kranialen Wirbel, Teile I, II und III*

**XXIX.** Die ersten bilateralen Canaliculi, d. h. embryonalen „Aufnahmeöffnungen“, treten gegenüber dem Bereich auf, in dem der anteriore Teil der Chorda dorsalis den posterioren Teil der Parachordalplatte überlagert, d. h. genau in einer transversalen Ebene, die durch die Gewebe verläuft, aus denen sich die künftige Hypophyse entwickelt. Für diese Beobachtung wird Priorität beansprucht.

**XXX.** Die Basalplatte ist die kephale Verlängerung der folgenden Strukturen: Chorda dorsalis, Chordaplatte, Neuralbogen, aber nicht des hypochordalen Bogens.

**XXXI.** Der hypochordale Bogen bleibt als vorgeformte und echte Struktur bei den kranialen Wirbeln bestehen, obgleich er vom kaudalen Pol nach kephal bis zum Atlas während des Prozesses der Ossifikation mit den Wirbelkörpern fusioniert (d. h. „verloren geht“). Für diese Beobachtung wird Priorität beansprucht.

**XXXII.** Die Chorda dorsalis wird als sich in das Dorsum sellae fortsetzend erkannt.

**XXXIII.** Das Dorsum sellae ossifiziert separat.

**XXXIV.** Ein echter Knorpel, der hier jetzt als eine ausdifferenzierte Bandscheibe benannt wird (Priorität wird beansprucht), bleibt bis zur Pubertät und den Forschungsergebnissen der Autorin zufolge gelegentlich während des gesamten Lebens zwischen der Pars basilaris des Os sphenoidale und dem Dorsum sellae erhalten. Hierbei handelt es sich um die erste kraniale Bandscheibe.

**XXXV.** Das Dorsum sellae bildet mit seinen hier beschriebenen Anteilen einen echten Wirbel. Es ist der erste kraniale Wirbel. Für diese Beobachtung wird Priorität beansprucht.

**XXXVI.** Der Anteil des Os sphenoidale, welcher als Pars basilaris bekannt ist, ist im Gegensatz zum Präsphäenoid ein echter Wirbelkörper. (Priorität ist meines Erachtens beanspruchbar.)

**XXXVII.** Ein echter Knorpel, der als unregelmäßig entwickelte knorpelige Scheibe bekannt ist, bleibt bis zur Pubertät, entsprechend den Forschungsergebnissen der Autorin sogar gelegentlich und nicht selten während des gesamten Lebens zwischen der Pars basilaris des Os sphenoidale und der Pars basilaris des Os occipitale erhalten. Hierbei handelt es sich um die zweite kraniale Bandscheibe.

**XXXVIII.** Die zweite kraniale Bandscheibe ist eine nicht modifizierte Bandscheibe im menschlichen Embryo. Bei der Geburt ist die Scheibe abgeflacht und die Gelenkverbindung nähert sich dem Typ an, der als „Synchondrose“ bezeichnet wird. Etwa im Alter von 15 bis 25 Jahren fängt die Synchondrose an, eine Sutura zu werden. Häufig tritt diese letzte Stufe der Gelenkmetamorphose nicht ein und das Gelenk bleibt eine modifizierte Synchondrose.

**XXXIX.** Das Os sphenoidale ist ein echter Wirbel. Es handelt sich um den zweiten kranialen Wirbel.

**XL.** Das Gleiche gilt für das Os occipitale. Das Os occipitale bildet mit seinen hier beschriebenen Anteilen einen echten Wirbel. Das Os occipitale ist der dritte kraniale Wirbel.

## XXII. Schlussfolgerung

**I.** Die Schädelknochen sind morphologisch als Ansammlung von drei echten und deutlich unterscheidbaren Wirbeln zu begreifen.

**II.** Diese kranialen Wirbel sind: (a) das Dorsum sellae und seine Anteile oder der erste kraniale Wirbel; (b) das Os sphenoidale und seine Anteile oder der zweite kraniale Wirbel; (c) das Os occipitale und seine Anteile oder der dritte kraniale Wirbel.

**III.** Die echten Bandscheiben existieren jeweils zwischen zwei benachbarten der drei kranialen Wirbel und ebenso zwischen dem okzipitalen, d. h. dem dritten kranialen und dem Atlas, d. h. dem ersten spinalen Wirbel.

**IV.** Diejenige Bandscheibe, die zwischen dem dritten kranialen und dem ersten spinalen Wirbel existiert, wird durch ihre wohlbekannteste Modifikation – das Aufhängeband – repräsentiert.

**V.** Da echte Gelenkverbindungen zwischen den kranialen Wirbeln normal bis zum Alter von etwa 21 Jahren existieren – und anormal, aber nicht selten, während des gesamten Lebens –, kann das Auftreten traumatischer osteopathischer Läsionen dieser intervertebralen Gelenkverbindungen erwartet werden.

## XXIII. Fazit

Die umfassende Forschung, welche die Autorin über eine Zeitspanne von 25 Jahren durchgeführt hat, hat zu ihrer Zufriedenheit bewiesen, dass derartige Läsionen der drei kranialen intervertebralen Gelenkverbindungen\* auftreten.

---

\* Ein oder mehrere spätere Artikel werden die Mechanik dieser Gelenkverbindungen, die Mechanik der Läsionen und die Mechanik der Läsionsreduktion behandeln. [CW]

Juli 1936

# Ätiologische Bedeutung der kranialen intervertebralen Gelenkverbindungen

## *Inhaltsangabe*

WEAVER HAT IHR GEDANKENGEBÄUDE in „Die kranialen Wirbel, Teile I, II und III“ dargestellt und untermauert. Sie ergreift hier die Gelegenheit, den Leserinnen und Lesern die klinische Relevanz der Erkenntnis von drei kranialen Wirbelsegmenten mit Gelenkverbindungen zu zeigen. Die Gelenkverbindungen können Läsionen unterliegen und Läsionen können behandelt werden. Der Artikel schließt Diagramm 4.7 (S. 70) ein, welches grafisch viel von der Embryologie der Schädelsegmente zeigt, die in den vorausgehenden drei Artikeln dargelegt wurde. Es lohnt sich für die Leserin und den Leser, dafür Zeit zu investieren. Weaver wendet ihre Aufmerksamkeit dann der Membranstruktur der Sella turcica, ihrer physiologischen Funktion sowie potenziellen klinischen Manifestationen membranöser Einschränkungen zu. Zwei weitere Bereiche der Reduplikation der duralen Membran werden identifiziert. Dabei handelt es sich um den Sinus cavernosus und seine Zuflüsse sowie das Foramen lacerum mit seiner Beziehung zur A. carotis interna. Anatomie, Bewegungsdynamik und Pathologie werden detailliert betrachtet.

## *Zusammenfassung*

### Normale und anormale intrakranielle Anatomie, gezeigt an Röntgenaufnahmen

Nachdem Weaver ihre Prämisse dargelegt und bekräftigt hat, dass es drei kraniale Wirbel gibt und diese zu osteopathischen Läsionen fähig sind, beginnt sie ihren Artikel, indem sie die lokalen Auswirkungen jener Läsionen anspricht. Ein sehr lesenswerter Bericht über die Anatomie der interiorens Fossa des Kraniums wird einer Betrachtung der Auswirkungen von Läsionen vorangestellt. Ein Röntgenbild 4.1 (S. 67) zeigt die normale intrakranielle Entwicklung von Dorsum sellae, Pars basilaris des Os sphenoidale, Pars basilaris des Os occipitale und den damit verbundenen Strukturen. Ein Röntgenbild 4.3 (S. 68) zeigt eine anormale Entwicklung mit Dehnung und Abflachung in der Sella turcica, einem offenen Ductus craniopharyngealis, wo Präspheonoid und Pars basilaris des Os sphenoidale vereinigt sein sollten sowie dem Verlauf der Chorda dorsalis durch das Dorsum

sellae. Weavers Diagramme, die ihre Entdeckungen veranschaulichen, sind klar und gut beschriftet. Die klinischen Bemerkungen zu diesen beiden Fällen machen diese strukturellen Entdeckungen sehr interessant.

*Zusammenfassung:  
Ätiologische  
Bedeutung  
der kranialen  
intervertebralen  
Gelenkverbindungen*

### Embryologische Betrachtungen der Fossa hypophysialis und ihrer Umgebung

Weaver wiederholt hier ständig, dass die Sella turcica den Raum zwischen der Chordascheide und dem parachordalen Bogen darstellt, der über die gesamte Länge des Achsenskeletts bei einem zwei Monate alten Fetus offen ist. Er vereinigt sich ganz unterhalb des Atlas (Entdifferenzierung) und schließt innerhalb des zweiten kranialen Wirbels, sobald die Ossifikation des hypochordalen Bogens und des Wirbelkörpers vollendet ist. Dies schließt den Raum zwischen dem Präspnenoid und der Pars basilaris des Os sphenoidale, der vom Ductus craniopharyngealis eingenommen wurde. Dieser Raum bleibt über das gesamte Leben beim ersten kranialen Wirbel offen und bildet die Grenze der sogenannten Sella turcica bzw. der Fossa hypophysialis. Die Sella turcica ist knöchern durch das Dorsum sellae (Wirbelkörper CL1) und die Bestandteile begrenzt, welche den embryologischen hypochordalen Bogen von CL1 (Vomer, Os ethmoidale, Crista galli, Lamina cribrosa und Os incisivum) darstellen.

### Embryologische Herkunft der Hypophysenlappen

Die Sella turcica enthält sowohl embryologische Gewebe der Neuralröhre, welche den Hypophysenhinterlappen bilden, als auch Gewebe mit ektodermaler Herkunft, die zum Hypophysenvorderlappen beitragen. Weaver stellt fest, dass die Sella turcica ebenso weitere Gewebe enthält, die von der Chorda dorsalis und verwandten Strukturen stammen, welche Zellen aufweisen, die sowohl in Dotter- als auch in Amnionkolloid ihren Ursprung haben. Diese Mischung der Kolloide bereitet den Weg für die Bildung der mesodermalen Schicht – und aus dieser Schicht stammen mesodermale Gewebezellen. Diese Konzepte und ihre osteopathischen Konsequenzen, in die hier eingeführt wird, werden in einem späteren Artikel weiter erforscht.

### Detaillierte Anleitung zu Diagramm 4.7 (S. 70)

Weavers zusammengesetztes Diagramm 4.7 ist das Bild, das mehr sagt als tausend Worte. Eine sorgfältige Erklärung des Diagramms wird den Leser dabei unterstützen, ein deutliches Bild der vorher beschriebenen Embryologie zu erhalten. Und es wird bei der Anerkennung der funktionellen Auswirkungen dieser Embryologie helfen, wie sie in späteren Artikeln angesprochen werden. Das Diagramm zeigt die sich entwickelnden Wirbelkörper der drei kranialen

Wirbel: Dorsum sellae, Pars basilaris des Os sphenoidale und Pars basilaris des Os occipitale (D. S., B. S., B. O.) und deren jeweilige Bandscheiben (erste und zweite I. D.). Man kann den Verlauf der Chorda dorsalis (N.), die zur Neurohypophyse beiträgt, durch diese Strukturen sehen sowie ihre Faltung zum Eintritt in die Sella turcica. Der perichordale Raum (P. N. C.) liegt genau unter den Wirbelkörpern und man sieht, dass ein Teil an den Ductus craniopharyngealis (C. P. D.) angrenzt. Er setzt sich durch die sich entwickelnde Sella turcica fort – und der Bereich zwischen 1 und 2 ist der P. N. C. des ersten kranialen Wirbels. Die ektodermale Schicht (E) am unteren Rand des Diagramms gibt Zellen an das Stomodaeum ab, während dieses sich nach oben bewegt. Weaver zufolge bildet dieser Streifen ektodermaler Zellen den Ductus craniopharyngealis. Die Zellproliferation an seinem dorsalsten Punkt nimmt zu und wird den anterioren Hypophysenlappen bilden. (Die Bedeutung hiervon, wenn man die anteriore Hypophyse als ein Organ mit der Funktion, Toxine zu erfassen, betrachtet, ist nun klar.) Der Ductus craniopharyngealis verschwindet später (bei normaler Ossifikation), wenn das Präsphänoide (P. S.) sich mit der Pars basilaris des Os sphenoidale verbindet.

*Zusammenfassung:  
Ätiologische  
Bedeutung  
der kranialen  
intervertebralen  
Gelenkverbindungen*

## Zwei durale Schichten umgeben die Hypophyse

Diagramm 4.8 (S. 73)

Die Inhalte der Fossa hypophysialis, ihre embryologischen Ursprünge und der knöchernen Hohlraum, der sie hält, sind nun beschrieben worden. Was ist über die Membran zu sagen, die zwischen Hypophyse und Sella turcica liegt?

Im Unterschied zur inneren Oberfläche des Schädeldaches, wo Dura und Periost zu einer Schicht vereinigt sind, teilt sich die Dura in der Sella turcica in zwei Schichten. Die Elastizität dieser beiden Schichten erlaubt physiologische Bewegung. Die duralen Schichten der Sella turcica sind schön in Diagramm 4.8 abgebildet. Die Pathologie der Bewegung der duralen Membran in der Sella turcica kann direkt die Hypophysen-Funktion – und, durch die Hypophyse die entfernten Strukturen, die diese reguliert – beeinflussen.

## Bewegungsstörungen der Dura mater in zwei weiteren Bereichen relevant

Die Dura ist in zwei weiteren Bereichen der Fossa cranii media in zwei Schichten geteilt. Weaver führt diese Bereiche als anfällig für Pathologien an, die sich aus Störungen der physiologischen Bewegung der duralen Schichten ergeben. Die drei anfälligen Bereiche sind die Hypophyse, der Sinus cavernosus und seine Zuflüsse sowie die A. carotis interna in ihrer Beziehung zum Foramen lacerum. Sinus cavernosus ist duraler Spannung ausgesetzt



## **Hat Ihnen das Buch Sorrel, Margaret Charlotte Weaver - Pionierin der Kranialen Osteopathie gefallen?**

*zum Bestellen [hier klicken](#)*

**by naturmed Fachbuchvertrieb**

Aidenbachstr. 78, 81379 München

Tel.: + 49 89 7499-156, Fax: + 49 89 7499-157

Email: [info@naturmed.de](mailto:info@naturmed.de), Web: <http://www.naturmed.de>