

ÜBER DIE BEZIEHUNG DER CHORDA ZUR BASALPLATTE BEI SÄUGERN

VON

Prof. L. BOLK
AMSTERDAM

(Mit 14 Figuren im Text).

Es liegt in der Literatur schon eine stattliche Zahl von Veröffentlichungen vor, welche sich mit dem vorderen Abschnitt der Chorda dorsalis, oder kurzhin der Kopfchorda, bei Säugern, beschäftigen.

Die auf diesen Gegenstand bezug habenden Publicationen lassen sich etwas gezwungen in zwei Gruppen einteilen. Eine erste Gruppe umfasst hauptsächlich jene Aufsätze, in welchen es sich um die ersten Entwicklungsstadien der Chorda handelt, ihre Beziehung zum Kopffortsatz, zu den Keimblättern um besonders zum Entoderm. Die zweite Gruppe hat mehr die späteren Entwicklungsstadien zum Gegenstand, die topographische Beziehung zur Hypophysenanlage, zum Pharynxepithel und zur Schädelbasis.

Die vorliegende Abhandlung bezweckt nun diese zweite Gruppe mit einer Mitteilung zu vermehren. Wenn man die Angaben der Autoren über das Schicksal der Kopfchorda in der zweiten Periode ihres Bestehens zusammenstellt, dann bekommt man den Eindruck als wäre es eine überflüssige Arbeit darüber weitere Untersuchungen anzustellen, denn der Hauptsache nach besteht hier grosse Einstimmigkeit. Letztere findet jedoch seinen Grund in der immerhin beschränkten Zahl von Säugern welche bis jetzt auf die topographischen Verhältnisse der Chorda zu Pharynxepithel und Schädelbasis in den späteren Stadien untersucht sind, und welche zufälligerweise grosse Uebereinstimmung zeigen. Wenn man mehrere Säuger in dieser Hinsicht untersucht, dann kommt es heraus, dass die fast klassische Darstellung, welche man in Lehr- und Handbüchern der Embryologie findet, nur einem der vorkommenden Zustände entspricht, und dass daneben andere bis jetzt aber unbekannte Zustände auftreten.

In dem folgenden kurzen Aufsatz gedenke ich nun auf zwei Punkte besonders einzugehen, nämlich: die topographische Beziehung zwischen Basalplatte des Schädels und Chorda, und die Beziehung der Chorda zum Pharynxepithel.

Ich wende mich zunächst zum erstgenannten Punkt, die Beziehung der Chorda zur Basalplatte.

Ueber diesen Punkt sind, abgesehen von unwichtigen Details, die Angaben der Autoren einstimmt. Die gewöhnliche Darstellung ist folgende. Die Verknorpelung des perichordalen Bindegewebes erfolgt derart, dass in einem hinteren Abschnitt, die Chorda vollständig von Knorpelgewebe umwachsen wird, und deshalb inmitten der Basalknorpel zu liegen kommt, in dem mittleren Abschnitt der Kopfchorda entwickelt das Knorpelgewebe sich nur dorsal von derselben, und das vordere Ende wird wieder allseitig von Knorpel umschlossen.

Demzufolge verläuft die Chorda z. B. beim Menschen derart, dass sie am Vorderrande des Foramen magnum in die Basalplatte von oben her eintritt, die Platte in schräger Richtung durchzieht, an derer Unterfläche austritt, sodann eine Strecke weit durch retropharyngeales Bindegewebe verläuft,

um schließlich sich wieder aufwärts biegend von unten her zum zweiten Male in die Basalplatte einzutreten, um in dem vorderen Ende kurz hinter der Hypophysengrube zu enden. —

Diese Darstellung der topographischen Beziehung der Chorda zur knorpeligen Basalplatte stimmt für mehrere bisher daraufhin untersuchte Wirbeltiere zu. Am Besten bekannt, weil am häufigsten von mehreren Forschern untersucht, (*Dursy, Froriep, Müller, Linck*) ist sie beim Menschen. Und der hier bestehende Zustand, der oben kurz skizziert wurde, findet sich auch bei anderen Säugern wie Schaf, Kaninchen und Schwein. Da bis jetzt keine Säuger untersucht wurden, mit vom Obenstehenden abweichenden Befunden, bekommt man aus der Litteratur den Eindruck als verhalten sich in dieser Beziehung alle Säugetiere übereinstimmend.

Die eigentümliche Beziehung zur Basalplatte hat auch zu Ansichten geführt über die morphologische Dignität der im Schädelgrunde aufgegangenen Wirbel oder Wirbelteile. Im Allgemeinen wurde die Bedeutung der eigenartigen konvexen Krümmung der Kopfchorda mehr in Bezug auf die Schädelbasis discussiert, die Frage über die mögliche Ursache ist von weniger Autoren in Discussion gezogen.

Durch *Froriep* ist die eventuelle Beziehung zwischen die subbasale Krümmung der Chorda und die Bursa pharyngea hervorgehoben, während *Linck* für die Erscheinung als eine mechanisch bedingte, entstanden in Folge einer näheren Beziehung zum Pharynxepithel eintritt. Auch *Ruth Rand, Meyer* und *Huber* gehen näher auf diese Frage ein.

An einer groszen Menge Embryonen verschiedener Säuger, habe ich nun das Verhalten der Kopfchorda zur Basalplatte untersucht, und habe dabei Zustände beobachten können welche dartun, dass die Beziehung zwischen beiden mehr variabel ist, als bis jetzt bekannt war. Ich untersuchte Embryonen folgender Gattungen: *Homo, Semnopithecus, Macacus, Roussetus (Xantharpeia), Talpa, Mus, Lepus, Sciurus, Canis, Sus, Ovis, Bos, Equus*, und werde die Ergebnisse in kurzer Form zusammenfassen.

Hinsichtlich der topographischen Beziehung zwischen Chorda und Basalplatte bei den Säugern sind drei Typen zu unterscheiden:

Typus I. Die Chorda verläuft über ihre ganze Länge innerhalb der Schädelhöhle, also *suprabasal*.

Typus II. Die Chorda verläuft über ihre ganze Länge innerhalb der Basalplatte, also *intrasal*.

Typus III. Die Chorda verläuft schräg von oben hinten nach unten vorn durch die Basalplatte, nehmt ihren Weg eine Strecke weit durch das retropharyngeale Bindegewebe um von unten her, zum zweiten Male in die Basalplatte einzutreten, sie verläuft also *transbasal*.

Für jede dieser Variationen wähle ich als Prototypen: für Typus I die Ratte, für Typus II das Pferd, für Typus III den Mensch.

Typus I. Die Chorda verläuft *suprabasal*.

Ueber diese Lagerung orientiert sofort die Figur 1. Diese Figur ist einer sagittalen Serie durch

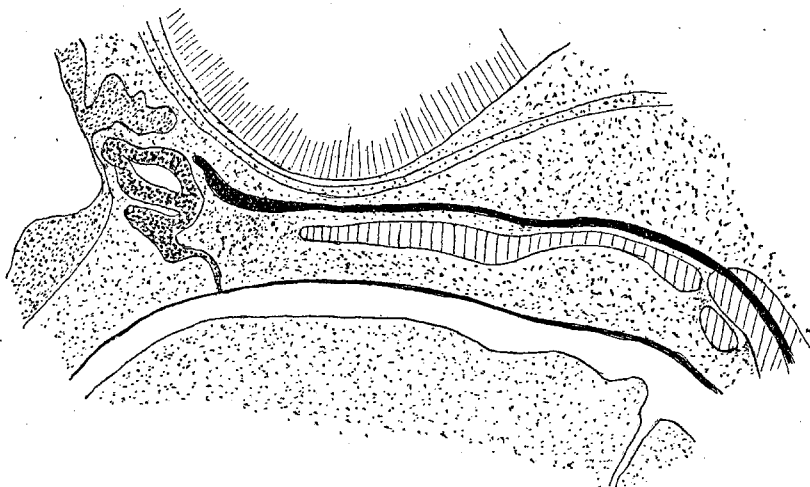


Fig. 1.

den Kopf eines *Mus decumanus* entnommen. (Katalogisiert als Serie S.S. 11.5 m.m. Scheitel-Steizlänge).

Es ist, der Deutlichkeit wegen die Chorda etwas kräftiger eingetragene, als dieselbe in Wirklichkeit ist. Für das Studium der Chorda ist die Ratte kein besonders geeignetes Object, da sie bei diesem Tiere zarter ist als bei andren von mir untersuchten Säugern.

Wie die Figur 1 sofort lehrt stimmt der Verlauf der Chorda bei *Mus* gar nicht mit der klassischen Beschreibung überein. Nach Austritt

aus dem Dens epistrophei lagert sie auf die zerebrale Fläche der Basalplatte, und verläuft gerade oralwärts, durch eine dünne Gewebsschicht von der knorpeligen Schädelbasis getrennt. Die Krümmungen die durchgehends im Verlauf besonders des vordersten Abschnittes der Chorda auftreten, fehlen bei

Mus völlig. (Die Figur 1 ist nach einem einzigen besonders glücklich getroffenen Schnitt in dem die Chorda vom vorderen Endpunkt bis in dem ersten Brustwirbel getroffen war, gezeichnet). Das vordere Ende der Chorda biegt sich unter geringer Anschwellung ein wenig empor, und endet kurz hinter dem Hypophysenbläschen, das noch mittels eines Stieles mit dem Pharynxepithel verbunden ist.

Von irgendwelcher Beziehung der Chorda zum Pharynxepithel kann in diesem Falle natürlich keine Rede sein.

Die Frage warum sich bei Mus die Chorda in einer vom bekannten Schema abweichenden Lage findet ist leicht zu lösen, durch einen Vergleich der jüngeren Entwicklungsstadien dieses Tieres mit jenen anderer Säugetiere. Ohne ausgiebige Beschreibungen meiner Befunde, werde ich hier kurz das Resultat meiner Untersuchungen in dieser Hinsicht mitteilen.

Untersucht man Embryonen von *Mus decumanus* von 3.5 bis 4 m.m. Sch.-St.-Länge, dann erscheint die Chorda schon vollständig vom Entoderm abgeschnürt mit Ausnahme der vordersten Spitze. Das geht z. B. aus Figur 2 hervor. Dieser Schnitt ist einem Embryo von 3.9 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie D D) entnommen. Die Rathkesche Tasche bildet nur noch eine seichte Einsenkung, der obere Teil der Membrana pharyngea ist noch erhalten, und hinter derselben folgt eine Einziehung des Epithels, offenbar bedingt durch die Anheftung der vorderen Chordaspitze. (Ob diese Einziehung mit der Seesel'schen Tasche identisch ist, lasse ich dahingestellt, es werden in der Literatur als Seesel'sche Tasche gewisz sehr verschiedene Bildungen angeführt). Diese Beziehung der Chorda zum Entoderm ist eine ungewöhnliche. Regel ist, dasz die Ablösung der Kopfchorda vom Entoderm in der Weise zu Stande kommt, dasz das vorderste Ende sich abzuschneiden anfängt und sich im Mittelhirnpolster (Gaupp) emporhebt oder darin hineinwächst, und dann folgt eine Strecke, die noch längere Zeit mit dem Pharynxepithel in Zusammenhang bleibt. Bei Mus dagegen löst sich die äusserste vordere Spitze zuletzt vom Entoderm ab.

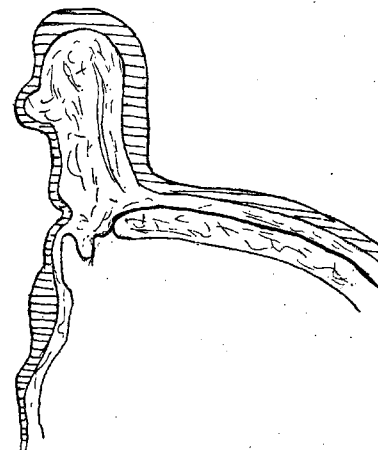


Fig. 2.

Nun wird auch dieser letzte Zusammenhang sehr bald gelöst, wie aus Figur 3 hervorgeht, die einen sagittalen Schnitt durch einen Embryo von 5 m.m. Sch.-St.-Länge darstellt (Serie T). An der Stelle der Einziehung in Figur 2 findet sich hier eine kleine Epithelknospe, die aber bald zu Grunde geht.

Die Chorda endet hier frei im retropharyngealen Bindegewebe und in ziemlicher Entfernung der Hypophysenanlage. Da bei älteren Embryonen das vordere Ende der Chorda bis an den Hinterrand der Hypophyse reicht (vergl. Fig. 1), musz nach Abschnürung, die Chorda noch eine kurze Strecke nach vorn sich verlängern, eine Erscheinung, die auch bei andren Säugerembryonen uns begegnet.

Die Stelle wo sich bei Mus zuletzt die Chorda vom Epithel ablöst ist bald, weder durch eine Einziehung oder Grube, noch durch epitheliale Formationen, wie es bei andren Säugern der Fall ist, zu erkennen.

Bei der weiteren Entwicklung bildet sich nun die Basalplatte in ganzer Ausdehnung zwischen Chorda und Pharynxepithel, bei keinem der vielen von mir untersuchten Embryonen fand ich einen Zustand der darauf hinwies, dasz vorübergehend Knorpelgewebe um die Chorda herum sich bildete oder in irgendwelcher Weise mit dem Chordagewebe in Beziehung trat. Diese Tatsache ist wichtig in Bezug auf den zweiten

Typus, bei dem die Chorda in ganzer Länge innerhalb der Basalplatte eingeschlossen ist.

Eine Lagerung der Chorda wie bei *Mus decumanus*, habe ich bei keinem andren der von mir untersuchten Säugerembryonen angetroffen. Dasz dieselbe nicht für die Nager maaszgebend ist, geht aus meinen Befunden bei *Sciurus* und *Lepus* hervor.

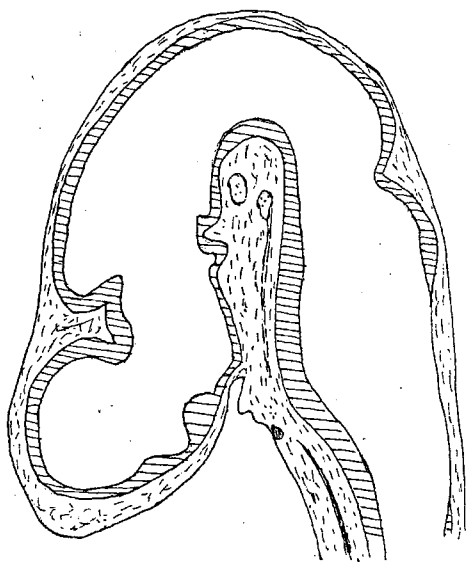


Fig. 3.

Typus II. Die Chorda verläuft intrabasal.

Leider besitze ich von den Formen bei welchen ich diesen Zustand konstatieren konnte keine sehr junge Stadien, sodasz ich weder über die Art in welcher die Chorda sich von dem Entoderm ablöst, noch über die Beziehung der Chorda zum Pharynxepithel in jungen Entwicklungsstadien etwas aussagen kann.

Diesen rein intrabasalen Verlauf konnte ich feststellen bei *Bos taurus* und *Equus caballus*. Von jeder dieser Formen standen nur zwei für diese Untersuchung geeignete vollständige Serien zur Verfügung. Die Schnittrichtung dieser Serien war transversal zur Längsachse des Kopfes, eine Schnittrichtung die nicht geeignet ist, um ein, in einer einzigen Figur übersichtliches Bild der Chordalagerung zu geben. Ich musz mich daher auf eine kurze Beschreibung beschränken von dem, was die auffolgenden transversalen Schnitte mir lehrten.

Von *Bos taurus* besitzt das jüngste mir zur Verfügung stehende Embryo eine Sch.-St.-Länge von 21 m.m. (Serie H.), das darauf folgende eine solche Länge von 32 m.m. (Serie K.).

Beim jüngsten der beiden Embryonen fängt die Chorda in die Basalplatte unmittelbar hinter der untiefen Hypophysengrube an. Ohne Schlängelungen verläuft sie nun, der cerebralen Fläche parallel, eine kurze Strecke nach hinten. Dann fängt sie an sich der Unterfläche der Basalplatte zu nähern, und ohne aus derselben auszutreten, zieht sie eine Strecke weit der Unterfläche parallel nach hinten, steigt dann wieder allmählig dorsalwärts, und tritt kurz vor dem vorderen Rande des Foramen magnum aus der cerebralen Fläche der Basalplatte aus, um sich mit einem seichten Bogen in die Spitze des Dens einzusenken.

Es verläuft daher die Chorda, obgleich über ihre ganze Länge in die Basalplatte eingeschlossen, nicht gerade durch dieselbe, sondern beschreibt einen lang ausgezogenen nach unten konvexen Bogen in derselben.

Ganz ähnliche Verhältnisse bestanden beim älteren Embryo (Serie K.) von 32 m.m. Sch.-St.-Länge. Hier war jedoch die Kontinuität der Chorda nicht mehr vollständig erhalten, es gab einige Stellen wo sie schon gänzlich atrophiert war.

Von den Serien durch embryonale Pferdeköpfe meiner Kollektion waren nur zwei für Beobachtungen über die Lagerung der Chorda geeignet, vom einem hatte der Kopf eine Totallänge von 15 m.m. (Serie B.) das zweite Object war nur wenig älter (Totallänge des Kopfes 17 m.m. (Serie E.)).

Das Knorpelcranium ist beim jüngeren der beiden Objecten vollständig entwickelt. Da auch von diesen Serien die Schnittrichtung eine transversale ist, ist keine Figur beizugeben, und beschränke ich mich zu einer kurzen Beschreibung des Chorda-Verlaufes. Derselbe stimmt fast in jeder Hinsicht mit jenem bei *Bos taurus* überein. Die Chorda fängt in Anschluss an die Hypophysengrube in der Basalplatte an, verläuft zunächst eine Strecke in geringer Entfernung der cerebralen Fläche nach hinten,

biegt sodann etwas ventralwärts ab, zieht dann der Unterfläche der Platte parallel weiter, und tritt am Rande des Foramen magnum aus der Schädelbasis.

Die intrabasale Lagerung der Chorda gestattet selbstverständlich keinen Schluss über die Beziehung derselben zum Entoderm in früheren Entwicklungsstadien von Pferd und Rind. Der ventralwärts konvexen Bogen aber, den die Chorda innerhalb der Basalplatte beschreibt, lässt vermuten dasz die Stelle, wo sich die Chorda zuletzt vom Entoderm abschnürt hinter der vorderen Spitze sich findet.

Als zum zweiten Typus gehörend möchte ich auch noch das Schaf betrachten. Ich möchte es jedoch nicht in einer Linie mit Pferd und Rind stellen, da das Schaf eine Besonderheit aufweist, wodurch es einen Uebergang zum dritten Typus bildet.

Zur sofortigen Orientierung verweise ich auf Figur 4.

Diese Figur stellt einen Medianschnitt der Schädelbasis eines Embryo von 27 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie K.K.) dar. Die Chorda verläuft nach ihrem Austritt aus dem Dens epistrophei zunächst eine kurze Strecke über die cerebrale Fläche der Basalplatte, dringt sodann in die knorpelige Schädelbasis ein,

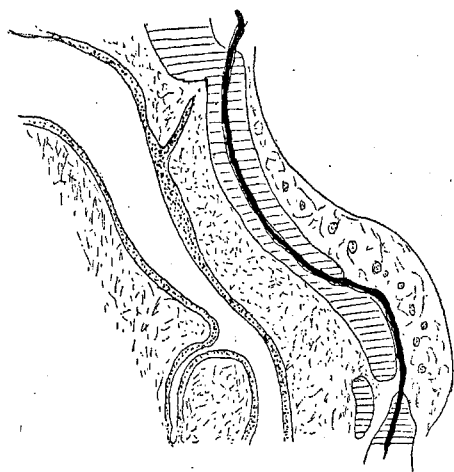


Fig. 4.

durchzieht dieselbe in einem nach unten konvexen Bogen, tritt an der Hypophysengrube wieder aus der Basalplatte, sodasz die vordere Spitze intracranial endet. Es kommt die Chorda also nicht im retropharyngealen Bindegewebe.

Scheinbar gehört also das Schaf zum Typus II. Es nimmt dasselbe jedoch eine Sonderstellung ein durch eine Bildung die ich bei Pferd und Rind vermischte. Es geht nämlich vom Pharynxepithel ein Strang aus in die Richtung einer Vertiefung in der Schädelbasis. Dieser Strang, der mit dem Hypophysenstiel nicht zu verwechseln ist, habe ich bei mehreren Embryonen gleichen Alters, in verschiedenartiger Beziehung zur Chorda wieder gefunden. Ich gebe in Figur 5 und 6 noch zwei

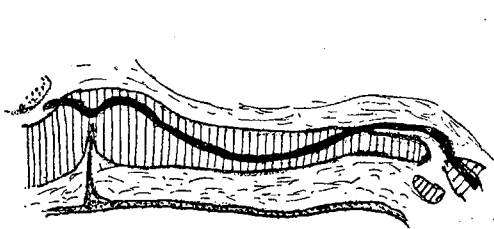


Fig. 5.

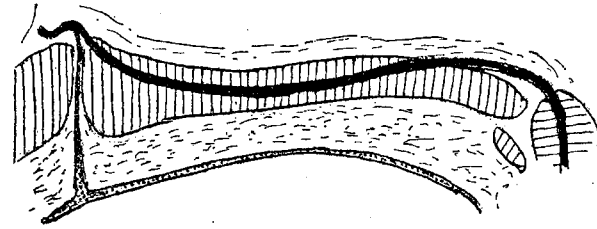


Fig. 6.

Varietäten. Es geht aus diesen Figuren hervor, dasz dieser Strang durch einen speziellen Kanal die Schädelbasis durchsetzen kann, um sich mit der Chorda zu verbinden.

In anderen Fällen jedoch war schon bei jüngeren Embryonen die Verbindung gelöst und endete der sehr kurze Strang im retropharyngealen Bindegewebe. Und schliesslich war auch bei sehr jungen Embryonen der Strang schon ganz abwesend. Wir haben hier somit mit einer sehr variablen Bildung zu tun. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dasz es sich hier um die lang ausgezogene letzte Verbindung zwischen Chorda und Entoderm handelt. Im Rahmen dieser kurzen übersichtlichen Darstellung, kann ich auf die Natur dieser Bildung vom Pharynxepithel, die beim Typus III in verschiedenartiger Weise auftritt, nicht eingehen.

Typus III. Die Chorda verläuft transbasal.

Dasz die Einteilung in drei Gruppen eine etwas artificielle ist, und keine weitere morphologische Bedeutung hat, wird durch die Formen bewiesen, die in dieser dritten Gruppe unterzubringen sind. Wenn ich um kurz zu gehen z. B. mit dem Maulwurf anfangen, so haben wir mit einer Form zu tun, bei welcher die mittlere Partie der Kopfchorda in den ersten Bildungsstadien der Basalplatte subbasal lagert, in älteren Stadien jedoch in die knorpelige Schädelbasis aufgenommen ist. Das geht aus einer Vergleichung der Figuren 7, 8 und 9 hervor.

Die Figur 7 stellt einen Medianschnitt dar durch die Schädelbasis eines Embryo von 6 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie C C.). Die Kopfchorda verläuft, in ihrer vorderen Hälfte sehr stark geschlängelt. Nachdem sie aus die Anlage der Wirbelsäule ausgetreten ist, lagert sie sich auf die cerebrale Fläche der in Anlage begriffenen dünnen Basalplatte. Dann biegt sie plötzlich ventralwärts ab, durchsetzt die Platte, bildet in dem subbasalen Mesenchym einige Krümmungen um dann wieder emporzusteigen, und suprabasal noch eine S-förmige Krümmung zu beschreiben. In diesem Stadium verläuft somit der grösste Teil der Chorda suprabasal, nur ein mittleres Stück subbasal. Als eine Besonderheit weise ich daraufhin, dasz dort wo die Chorda subbasal gelagert ist die Knorpelbildung der Basalplatte offenbar verzögert ist; es musz hier ein Foramen in der Basalplatte anwesend sein. Dieses Foramen fand ich bei älteren Embryonen bisweilen als eine scharfrandige Lücke in der Basalplatte zurück (Vergl. z. B. Fig. 10 (Serie D D Sch.-St.-Länge 11.5 m.m.)). Offenbar entspricht diese Lücke dem Kanal das oben in der Basalplatte von Ovis beschrieben worden ist. Es macht *Fischer* in seiner Beschreibung vom Chondrocranium von *Talpa* von diesem Foramen keine Meldung, bei *Semnopithecus* beschreibt er aber ein solches.

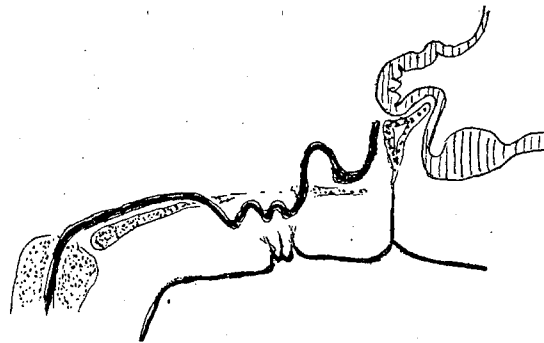


Fig. 7.

Die Ursache wesshalb bei Talpa die Chorda einen so unregelmässigen Verlauf aufweist, wird klar, wenn man den mit der subbasalen Strecke correspondierenden Teil des Pharynxepithels betrachtet. Es zeigt die Oberfläche hier drei kurz hinter einander folgende Einziehungen und von jeder derselben geht ein Strang aus, der bis zur Chorda verläuft. Offenbar deuten die Einsenkungen die Stelle an wo die definitive Abtrennung der Chorda vom Entoderm stattgefunden hat. Es macht den Eindruck als

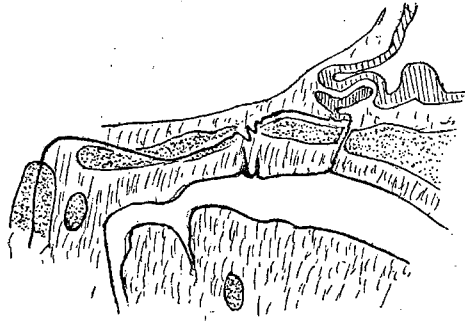


Fig. 8.

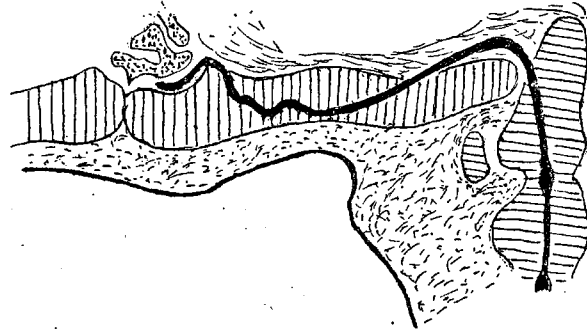


Fig. 9.

würde in seinem Mittelstück die Kopfchorda durch diese vom Pharynxepithel ausgehende Strängen fixiert, sodasz die subbasale Lagerung des Mittelstückes eine mechanisch bedingte ist.

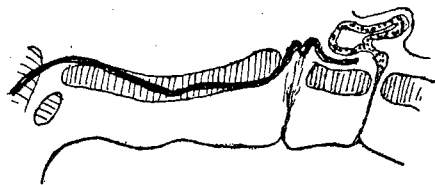


Fig. 10.

Bei der weiteren Entwicklung wird nun die Chorda immer mehr in die Basalplatte eingezogen, wie aus Figur 8 ersichtlich. Diese Figur giebt den Medianschnitt durch die Schädelbasis eines Embryo von 9 m.m. Sch.-St.-Länge, (Serie M.) wieder. Die Schlängelungen in dem Mittelstück der Chorda sind auch hier noch zu erkennen, ebenso wie die vom Pharynxepithel ausgehenden Stränge. Eine eigentliche subbasale Strecke kommt jedoch bei diesem Object nicht mehr vor. Der bezügliche Abschnitt der

Chorda liegt in der noch nicht ganz geschlossenen Lücke der Basalplatte.

Schliesslich wird auch dieser Teil durch dass Knorpelgewebe der Basalplatte umwachsen, wie aus Figur 9 ersichtlich, nach einem Medianschnitt durch den Kopf eines Embryo von 13 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie R.) entworfen. Jede Beziehung zum Pharynxepithel ist hier aufgehoben, und die Stelle wo bei den jüngeren Embryonen die Einziehungen des Pharynxepithel vorkommen, ist nicht mehr zu erkennen. Offenbar hat die Verdickung der Basalplatte nur in ventraler Richtung stattgefunden, denn auch bei diesem Embryo ist jener Teil der Chorda, der bei dem jüngsten suprabasal verlief, nicht von Knorpelgewebe umwachsen.

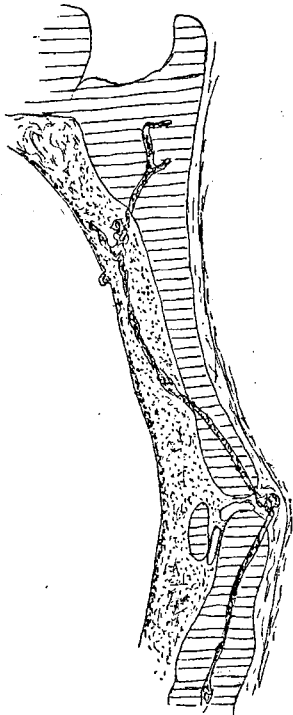


Fig. 11.

In Talpa haben wir eine Form kennen gelernt bei welcher ein Stück der Chorda subbasal verläuft, aber es wird dasselbe in der Basalplatte einbezogen ehe die Degeneration und Atrophie der Chorda einsetzt. Dieser Zustand ist als ein Uebergangsstadium zu betrachten zu jenem, von dem am Besten der Mensch als Prototype gelten darf. Die hier auftretenden, öfters beschriebenen Verhältnisse sind in Figur 11 skizziert. Diese Figur stellt den Medianschnitt dar durch die Schädelbasis eines Embryo von 50 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie K.). Fast die Hälfte der Chorda verläuft hier subbasal und in dieser Lagerung verharrt die Chorda bis sie zu degenerieren und atrophieren anfangt.

Obwohl mit dem vorliegenden Thema nur indirekt in Beziehung stehend, möchte ich hier dennoch eine kurze Bemerkung über die Art der Degeneration der Kopfchorda einschalten. Bei jenen Formen nämlich, wo, wie beim Menschen, die Chorda eine Strecke weit durch retropharyngeales Bindegewebe verlaufen bleibt, greifen in diesem Teil Wachstumsvorgänge statt, welche bei jenen Formen fehlen bei den die Chorda supra- oder intrabasal verläuft. Einen Eindruck über die Art dieser

Bildungen, gewährt Figur 12, welche einen Längsschnitt darstellt durch ein Stück des subbasalen Teiles der Chorda bei einem menschlichen Embryo von 34 m.m. Sch.-St.-Länge (Serie Y.). Man bekommt an gewissen Schnitten stark den Eindruck einer strangartigen Anordnung der Zellen in diesen Anschwellungen, in welchen später Gefäße eindringen. Diese Wucherungen der Chorda hat man als Herniae der Chorda-

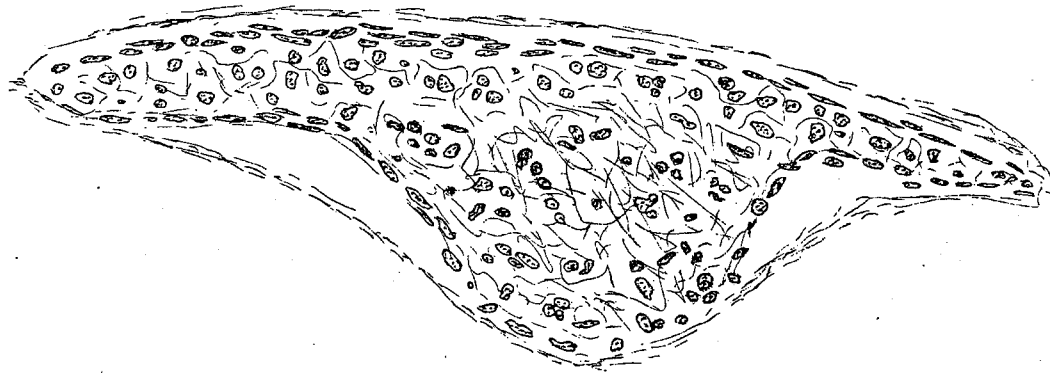


Fig. 12.

scheide beschrieben (*Linck*), eine Bezeichnung welche darauf hindeuten sollte, dass es sich in casu um Bildungen pathologischer Natur handelt. Dieser Meinung kann ich nicht beipflichten. Wenn man die Ursache der subbasalen Lagerung der Chorda zu erforschen versucht, dann erweisen sich bald bestimmte Beziehungen zwischen Chorda und Pharynxepithel als solche. Diese Beziehungen sind sehr variabel, aber man bekommt stark den Eindruck, dass in der Beziehung zwischen Chorda und Pharynxepithel etwas versteckt liegt, das wir noch nicht wissen, wie eine Reminescenz an Verhältnissen oder Bildungen, die bei primitiveren Formen ein mehr konstantes Character getragen haben sollen, und die wir durch Beschränkung unserer Untersuchungen auf Säugetiere nicht durchgründen werden. Denn die Erscheinungen an der Chorda tragen den Character eines unvollständigen rudimentären Geschehens, und Gleiches gilt von den Bildungen welche man in Anschluss an diesen Teil der Kopfchorda ans Pharynxepithel zu beobachten in stande ist. Schon beim Maul-

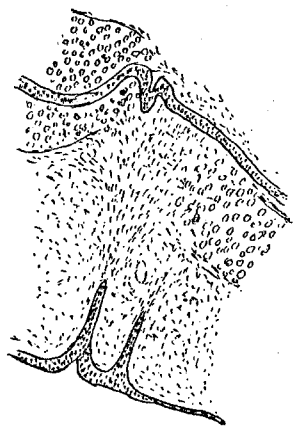


Fig. 13.

wurf konnte ich auf derartige Erscheinungen hinweisen, seichte Einsenkungen des Pharynxepithels, mit von diesen ausgehenden bindegewebigen Strängen. In Figur 13 sind diese Stränge bei starker Vergrößerung abgebildet, sie entsprechen gewisz jener Bildung die beim Menschen von *Froriep* als Ligamentum pharyngo-occipitale beschrieben worden ist. Bei Säugern mit teilweise subbasalen Lagerung der Chorda, treten uns derartige Bildungen vom Pharynxepithel in groszer Verschiedenheit entgegen. So gebe ich in Figur 14 ein Bild, das ziemlich konstant beim Kaninchen zu beobachten ist. Bei diesem Tier besitzt die Kopfchorda eine lang ausgezogene subbasale Strecke. Im vorderen Teil

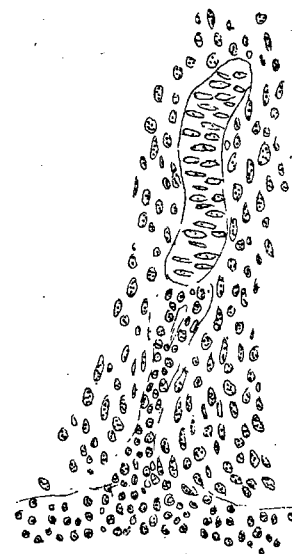


Fig. 14.

dieser Strecke nun geht vom Pharynxepithel ein solider Strang aus, der in die Richtung der Chorda verläuft, und unter kolbenförmiger Anschwellung an dieser stößt. Inmitten der Verdickung ist ein enges Lumen zu sehen. Von mehreren Autoren wird die Bursa pharyngea mit diesen jung-embryonalen Bildungen in genetischer Beziehung gebracht. Ob diese Auffassung richtig ist, bleibe hier weiter dahingestellt.

Als eine Besonderheit sei noch mitgeteilt dass ich bei *Canis* zwei, ziemlich entfernt von einander liegende Verbindungen zwischen Chorda und Pharynxepithel fand.

Mit diesen wenigen Mitteilungen möchte ich das Tatsächliche der Ergebnisse meiner Untersuchung abschlieszen. Wenn ich nun schliesslich noch ganz im Allgemeinen die Auffassung mitteile, wozu meine Untersuchung mich geführt hat bezüglich des Verlaufes der Kopfchorda, so kommt diese auf Folgendes nieder.

Der subbasale Verlauf der Chorda ist kein primitiver Zustand, sie ist die Folge von der Art in welcher die Chorda sich vom Entoderm abschnürt in Konnex mit dem Zeitpunkt der Entwicklung in welcher die definitive Ablösung zu stande kommt. Hat die Abschnürung stattgefunden noch ehe die Basalplatte zur Anlage gelangt ist, dann kann die Chorda ganz oberhalb oder innerhalb der Basalplatte zu liegen kommen. Ist aber die Chorda noch nicht ganz frei, wenn die Basalplatte schon vollständig knorpelig angelegt ist, dann verbleibt eine mittlere Strecke derselben subbasal, und kommt in dieser Situation zur Atrophie. Hieraus folgt, dasz der Verlauf der Chorda, hinsichtlich der Basalplatte, keine Schlüsze gestattet, bezüglich der Frage welcher Teil dieser Platte als primitiv zu betrachten ist, und welcher Teil durch Assimilation von Wirbeln daran zugefügt ist.

Der Zeitpunkt der Abschnürung der Chorda ist also bestimmend für ihre topographische Beziehung zur Schädelbasis. Bei verzögerter Abtrennung entsteht eine partiel subbasale Lagerung. Dieser Verzögerung kommt eine Bedeutung zu welche mir nicht klar geworden ist. Von grösster Bedeutung dabei ist, dasz mit nur einer bisher bekannten Ausnahme (*Mus decumanus*) die Chorda mit dem Entoderm am längsten fixiert bleibt, nicht mit ihrer vordersten Spitze, sondern an einer mehr nach hinten gelagerten Stelle. Und nach Abtrennung bleibt die Chorda mit dieser Fixierungsstelle noch längere Zeit in Beziehung stehen, entweder durch bindegewebige Stränge, oder durch strangartige, oder tubulöse Bildungen die vom Pharynxepithel ausgehen und welche später verschwinden. Untersuchungen über die Natur dieser Bildungen haben noch zu keinem Resultat geführt.

Das Einzige das ich bis jetzt gefunden habe, ist dasz bei *Lacertidae* an der übereinstimmenden Stelle ein Blindschlauch geformt wird. Was aus diesem Schlauch beim erwachsenen Tier wird, ist mir noch nicht bekannt.