

AUS DEM ANATOMISCHEN INSTITUTE IN FREIBURG I. BR.

ZUR
ENTWICKELUNGSGESCHICHTE DES SEKUNDÄREN GAUMENS

BEI
EINIGEN SÄUGETIEREN UND BEIM MENSCHEN.

VON
GEORG SCHORR,
ST. PETERSBURG, PROSEKTOR DES ELISABETH-KINDERKRANKENHAUSES.

Mit 3 Abbildungen auf Tafel 1 und 19 Abbildungen im Text.

Die Entwicklungsgeschichte des sekundären Gaumens hat für einen Embryologen grosses Interesse, da wir es hier mit einer eigentümlichen Lageveränderung zwischen der Zunge und dem sekundären Gaumen zu tun haben. Im Jahre 1869 erschien eine Monographie von Prof. Dursy, in welcher der Prozess der Gaumenentwicklung bei Säugetieren (Rind, Schaf, Schwein) schon ziemlich eingehend beschrieben wurde. Nach Dursys Beobachtungen erkennt man die erste Spur einer Gaumenplatte als einen abgerundeten Längswulst, welcher aus dem medianen Teil des Oberkieferfortsatzes nahe unter der Schädelbasis hervorgeht und sich alsbald nach vorn in die Zwischenkiefergegend und nach hinten der Seitenwand des Schlundkopfes entlang bis hinter die Kehlkopfgegend verlängert. Die daraus hervorgehende Platte wächst nicht sofort, wie gelehrt wird, in horizontaler Richtung der gegenüberstehenden Platte entgegen, sondern schlägt zuerst eine vertikale Richtung ein, so dass beide die der Schädelbasis und dem primitiven Gaumen sich anschmiegende Zunge zwischen sich fassen. Hierauf zieht sich die Zunge von dem unteren Nasenscheidenwandrand und der dahinter liegenden Schädelbasis zurück, verlässt den zwischen den vertikalen Gaumenplatten befindlichen Raum und gestattet dadurch den letzteren eine Abänderung ihrer ursprünglichen Richtung in eine horizontale. Dann wachsen die nun horizontalen Gaumenplatten mit dicken, freien, abgerundeten Enden

einander bis zur medianen Berührung entgegen, verschmelzen dann mit Zurücklassung einer Naht und bilden den bleibenden Gaumen. Wenn die zuerst senkrecht in die Mundhöhle hinabsteigenden Gaumenplatten sich aufrichten und eine horizontale Richtung annehmen, so sind sie noch nicht breit genug, um sich sofort zu verbinden und den Gaumen zu schliessen, sie werden vielmehr vorerst durch eine an verschiedenen Stellen verschieden breite Spalte geschieden. Die Schliessung des Gaumens beginnt nicht am vordersten Ende, sondern in einiger Entfernung hinter dem Zwischenkiefer.

Beinahe dieselbe Beschreibung finden wir auch in den Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte. Koelliker äusserst sich in seinem Lehrbuche (1884) in folgender Weise: „... Es wuchern nämlich die Oberkieferfortsätze des ersten Kiemenbogens nicht bloss äusserlich, sondern auch innerlich in Gestalt einer Leiste oder Platte, die ich die Gaumenplatte nannte, anfänglich in schief absteigender, später in horizontaler Richtung medianwärts, so dass sie eine immer enger werdende Spalte, die Gaumenplatte, zwischen sich offen lassen. . . . Dann verschmelzen die Gaumenplatten untereinander von vorn nach hinten.“

Bei His, in seiner „Anatomie menschlicher Embryonen, 1885“, finden wir beinahe dieselbe Beschreibung der Gaumenentwicklung.

Wie wir aus den eben angeführten Zitaten schon sehen können, war die Gaumenentwicklung den Embryologen nur in groben Zügen bekannt, sie kannten die erste Anlage der Gaumenplatten, ihre Stellung zur Zunge und endlich die horizontal liegenden Platten, die die Funktion des bleibenden Gaumens übernahmen. Damit wollen wir sagen, dass der Prozess der Umlagerung der Platten selbst noch ganz unerklärt blieb, bis im Jahre 1901 W. His für diese Frage von neuem grosses Interesse wachrief, indem er Gelegenheit fand, eine seltene Anomalie

der Gaumenentwicklung (beim Embryo Mr) zu untersuchen. His unterzog alle seine Serien menschlicher Embryonen einer neuen Durcharbeitung und konnte dann eine genauere Beschreibung des Prozesses geben. Auf der Seite 376 des oben genannten Werkes (1901) lesen wir folgendes: „... nimmt die Höhe der Seitenwand zu und die Innenfläche des Oberkieferfortsatzes wächst zu einer anfangs stumpfen, späterhin schärfer sich ausprägenden Kante aus, dem ersten Anfang einer Gaumenleiste. Vorn beginnt die Gaumenleiste neben der primären Choane und sie geht hier unmittelbar in den primären Gaumen über. Von da ab erstreckt sie sich mit schräg verlaufendem Bogen dorsalwärts und sie ist über den Eingang zur Mittelohrtasche hinaus, bis in die Nähe des Kehlkopfeinganges zu verfolgen. In der Folge tritt die Gaumenleiste selbständiger, als etwas überhängender Wulst jederseits gegen den Mundrachenraum hervor. Weiterhin wandelt sich die Gaumenleiste immer mehr zu einer schmalen, neben der Zunge weit herabsteigenden Platte um und nun sondert sich lateralwärts von ihr eine zweite Leiste ab, die Alveolarleiste.“ Über die Stellung der Zunge zu den Gaumenplatten sagt His: „Die Zunge steigt erheblich höher herauf als die freien Gaumenränder und sie wird stellenweise von diesen förmlich eingeklemmt. Der Rücken der Zunge berührt während der zweiten Hälfte des zweiten Monats in grösserer Ausdehnung die Schädelbasis und die Zungenspitze legt sich dem hinteren Naseneingang dicht an. Es besteht somit zu der Zeit ein beiderseitiger physiologischer Wolfsrachen mit Tiefstand der Gaumenplatten und Hochstand der Zunge. Die Umlagerung der Gaumenplatten erfolgt zu Ende des zweiten oder im Beginn des dritten Monats. Von da ab findet man die Platten mit einander zugekehrten Rändern über der Zunge liegend. Ihre Verwachsung schreitet von vorn nach rückwärts fort, erfolgt aber nur langsam.“ „Bis jetzt wissen wir über den Mechanismus der Gaumenumlagerung gar nichts,“

sagt His. „Da die Gaumenplatten nicht nur neben, sondern mit ihren freien Rändern geradezu unter der Zunge liegen, und da die Zunge den überliegenden Raum völlig ausfüllt, so kann ein Emporsteigen der Platten offenbar nur erfolgen, wenn die Zunge zuvor ausgewichen ist. Dies Ausweichen kann durch aktive Muskelkonstruktionen, d. h. durch Senken des Unterkiefers und durch Bewegungen der Zunge eingeleitet werden.“ Einen anderen Vorgang konnte His sich kaum vorstellen. Dabei dachte er, dass die Hebung der Gaumenplatten nicht für beide Seiten zugleich erfolgt, sondern dass die Zunge erst nach der einen und dann nach der anderen Seite hin Raum schafft. His stellte sich vor, dass sein Embryo (Mr) in diesem Falle einer solchen Übergangsphase entspricht, in der der Prozess einseitig begonnen hat, aber noch nicht vollendet ist. Die Schnitte durch die Mundhöhle dieses Embryo zeigen eine, besonders nach vorn hin stark ausgeprägte, Schrägstellung der Zunge. Die Zungenspitze steht beinahe vertikal und ihr rechter Rand drängt sich am Gaumenfortsatze vorbei bis zum unteren Teil der Nasenhöhle empor. Links steht der Gaumenfortsatz über der Zunge. Der Unterkiefer zeigt auf der linken Seite einen grubenförmigen Eindruck, in den der Daumen der linken Hand hineinpasst. Nach diesem Tatbestand dürfte man daran denken, dass durch einen vom Daumen auf den Unterkiefer ausgeübten Druck eine Schrägstellung von Unterkiefer und Zunge und dadurch eine einseitige Wolfsrachenbildung erzeugt worden sei. Das von His angefertigte Modell zeigte indessen nichts von einer ausgiebigen Schrägstellung des Unterkiefers, sondern da, wo der Daumen anliegt, eine wenig ausgedehnte flache Grube; auch wäre, falls der Daumendruck die Schrägstellung der Zunge veranlasst haben sollte, der Hochstand der letzteren auf der linken Seite zu erwarten. Solche Überlegungen und besonders die Zusammenstellung mit einem analogen Falle Dürsys beim Schweineembryo führten His zu der soeben besprochenen neuen Theorie der Gaumenumlagerung.

Fick, der denselben Embryo (Mr) einer Durcharbeitung unterzog, ist im Anfange seiner Arbeit ganz mit His einverstanden, dass dieser Fall ein normales Übergangsstadium darstellen soll, und hält die Beweise His' für so schwerwiegend, dass eigentlich jede Discussion darüber überflüssig erscheint. Darauf scheint er sich auch P. L. Friedrichs Ansichten anzuschließen, indem er eine Reihe von Beweisen vorschlägt, die den Daumendruck als Ursache dieser Anomalie zu rechnen lassen. Er zweifelt sogar, ob die Abbildungen von Dursy genau gezeichnet waren. Endlich spricht er sich gegen die Hinaufklappung der Gaumenplatten aus. „Es musste vielmehr eine bedeutende Gestaltsveränderung des ganzen Gewebebalkens (Gaumenplatte + Alveolarfortsatz) eintreten. Eine solche Formveränderung, sagt Fick, kann übrigens sicher keine momentane sein.“ Dabei macht Fick auf einen Punkt besonders aufmerksam, dass nämlich im Stadium der „vertikalstehenden“ Gaumenplatten gerade an der Abbiegungsstelle der Platten nach unten, wenigstens beim Schwein, ein Wulst auftritt, der bei weiterem Wachstum eine Gaumenplatte bilden würde, die, von Anfang an an der richtigen Stelle, nämlich über der Zunge, stünde.

Im Hertwigs Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre (Bildung des definitiven Gaumens. 1902. 4.—5. Lieferung) finden wir über die Gaumenumlagerung nichts Neues.

A. Pölzl wollte zeigen, dass kein Grund vorhanden ist, die von Dursy aufgestellte und von His weiter ausgeführte Theorie des Gaumenverschlusses anzunehmen, sondern dass sich dieser Bildungsmechanismus auf Grundlage allgemeiner Wachstumsbedingungen erklären lässt. In ihrer Beschreibung des Embryo (WR₂) finden wir zum ersten Mal eine genaue Beschreibung der Lage des Nervi palatini bei menschlichen Embryonen. In die Gaumenplatte strahlt ein senkrecht absteigender Nerv ein, der sich nach rückwärts bis in das Ganglion sphenopalatinum verfolgen lässt. Dieser ziemlich starke Nerv ist der Nervus

palatinus descendens; er teilt sich in der vorderen Hälfte der Platte in seine Rami anteriores und posteriores, welche letztere in den weichen Gaumen einstrahlen und somit schon in diesem Stadium erkennen lassen, welcher Abschnitt der Gaumenplatte dem späteren harten, welcher dem weichen Gaumen zuzurechnen ist. Pölzls Beobachtungen haben klar gemacht, dass ein grosser Teil des Mundhöhlendaches (Embr. v. 22 mm. Ssl) anfangs vom Zwischenkiefer, bis zu welchem die Zunge nach vorne reicht, gebildet wird. Die Teilung des Nerv. palatini liegt wieder derart, dass der grössere Teil der hinter dem Zwischenkiefer beginnenden Gaumenplatte in den Bereich des Ramus posterior fällt und somit dem weichen Gaumen angehört. Pölzl beschreibt auch die Lage der Kinnregion, des Musculi geniohyoidei, die Stellung der Zunge zu den Cartil. Meckelii, zu den Gaumenplatten und den Alveolarleisten. Auf Grund ihrer Untersuchungen würde sich die Bildung des sekundären Gaumens beim menschlichen Embryo folgendermassen darstellen: „Die Ursache des sich hierbei abspielenden Prozesses ist das ungleiche Wachstum der einzelnen das Gesicht bildenden Abschnitte. Die Zunge und der Unterkiefer sind zunächst relativ klein. Die Zunge steht bei Horizontalstellung des Nasendaches vertikal, Wurzel und Rücken liegen der Schädelbasis dicht an. Die noch plumpe Zungenspitze liegt im hinteren Teile der Mundhöhle, hinter dem Ende des relativ sehr langen Zwischenkiefers. Auch der Unterkiefer steht senkrecht gegen die Schnauze empor und wird von dieser überragt. Durch fortschreitendes Wachstum kommt nun die Zunge mit ihrer Spitze unter dem Zwischenkiefer und längs desselben so weit nach vorne, dass sie schliesslich unter die Oberlippe zu liegen kommt. Dabei gelangt sie mit ihrem vorderen Teile durch das Hinabwachsen längs des schief nach vorne absteigenden Zwischenkiefers in ein immer tieferes Niveau, was zunächst eine starke Krümmung ihres Rückens zur Folge hat. Diese Krümmung wird bei weiterem Vorwachsen

der Zunge flacher, wobei sich der Rücken immer deutlicher von der Zungenwurzel absetzt, die allein ihre dorsale Richtung beibehält. Schliesslich wird die Knickung zwischen Wurzel und Rücken eine rechtwinklige und die ganze Zunge liegt in einem tieferen Niveau. Der Unterkiefer zeigt in dieser Zeit ebenfalls ein starkes Wachstum. Auch er rückt immer weiter nach vorne, so dass er schliesslich bis vor die Ebene der Schnauze kommt, und die Zungenspitze nun auf der Alveolarleiste des Unterkiefers und unter der Oberlippe liegt, eine Stellung, in der sie auch bei älteren Föten gefunden wird. Zugleich runden sich die Spangen der Meckelschen Knorpel zu einem immer breiteren Bogen aus und nehmen an Höhe zu, so dass die Zunge tiefer zwischen ihnen einsinkt. Die Nasenhöhle wird höher, wie aus der grösseren Höhe des Septum und aus der zunehmenden Distanz des Nasenloches von der Mundspalte zu sehen ist. Auch der Tiefendurchmesser der Mundhöhle wird grösser und zwar sieht man am Mundhöhlendache deutlich, dass der hinter dem Zwischenkiefer gelegene Abschnitt das stärkste Wachstum aufweist, da der Zwischenkiefer in späteren Stadien einen relativ viel kleineren Teil des Mundhöhlendaches ausmacht. Ebenso wächst die Höhe der Mundhöhle, indem die Alveolarfortsätze des Oberkiefers, welche zuerst nur niedrige Wülste bilden, durch starkes Höhenwachstum der lateralen Partien der Oberkieferfortsätze immer tiefer treten, bis sie sogar in ein tieferes Niveau gelangen, als die Gaumenleisten. Die Gaumenplatten entstehen als niedrige Leisten hinter dem Zwischenkiefer, also im hinteren Teil der Mundhöhle und erstrecken sich bis knapp an die dorsale Schlundwand, wo sie mit einer abgerundeten Ecke enden. Ihr unterer Rand ist frei, mit ihrer lateralen Fläche stehen sie rückwärts mit dem Boden und der Seitenwand der Mundhöhle in Verbindung. Der Abschnitt, welcher dem späteren harten Gaumen angehört, ist nach innen unten gerichtet und liegt unter den Seitenteilen der Zunge, während der den grösseren Anteil

der Gaumenplatte bildende weiche Gaumen senkrecht neben der Zunge absteigt. Durch alle hier beschriebenen Wachstumsdifferenzen im Bereiche des Gesichtes und der Schädelbasis gelangt schliesslich die Zunge so weit nach vorne und unten, dass der Zwischenkiefer sowie der kurze Teil der Gaumenplatte, welcher den späteren harten Gaumen darstellt, über ihr, der später weiche Gaumen aber hinter ihr liegt. Die Platten des harten Gaumens, die früher nach innen unten gerichtet waren, wachsen nun, da der Raum zwischen ihnen frei geworden ist, nicht mehr weiter nach unten, sondern sie wachsen, ihre Form ändernd, oberhalb der Zunge in horizontaler Richtung gegen die Mitte zu und treffen sich zunächst in ihrem vordersten Teile, eine Strecke hinter dem Zwischenkiefer. Von da an setzen sie sich nach vorne in zwei, jetzt erst vom vordersten Teile der Oberkiefer gegen die Mitte auswachsende Platten fort, die unter dem Zwischenkiefer liegen und mit ihm die Stenonschen Gänge einschliessen. Die Verwachsung des harten Gaumens schreitet dann nach vorne und rückwärts fort, zugleich verwächst mit ihm das immer länger gewordene Septum und auch der weiche Gaumen schliesst sich teilweise, nachdem er hinter der Zungenwurzel, ohne seine Richtung zu ändern, gegen die Mitte vorgewachsen ist. Kurz gesagt, wird also die Schliessung des sekundären Gaumens dadurch ermöglicht, dass die Zunge aus dem Raume zwischen den Gaumenplatten nach vorne hinauswächst ohne von rückwärts in denselben hineinzulagern.“ Über das, was am schwersten in diesem Prozesse zu verstehen ist, sagt Pölzl kurz folgendes: „... die Platten wachsen, ihre Form ändernd, oberhalb der Zunge in horizontaler Richtung ...“ Diese Behauptung ist nur als eine Theorie ausgesprochen, Pölzl konnte uns keine histologischen Beweise für sie geben. In dem soeben (1906) erschienenen Lehrbuche berührt Hertwig diese Frage gar nicht. Damit sehen wir, dass die uns interessierende Frage bis zur letzten Zeit noch unklar geblieben ist.

Auf die Veranlassung von Herrn Prof. Dr. F. Keibel unterzog ich mit grossem Interesse diese Frage einer neuen Durcharbeitung und machte mir den folgenden Plan. Da es sehr schwer ist, gut konservierte menschliche Embryonen zu bekommen und dabei ein grosser Teil derselben als pathologisch betrachtet werden muss,¹⁾ wählte ich zunächst eine Reihe von Schweineembryonen so aus, dass ich alle Übergangsstadien hatte. Nachdem ich die wichtigsten Momente der Gaumenumlagerung an den Schweineembryonen kannte, habe ich eine Reihe von menschlichen Embryonen, die mir Herr Prof. Dr. F. Keibel gab, einer Durcharbeitung unterzogen. Darauf habe ich die Gelegenheit gehabt an den Affenserien des Selenkaschen Nachlasses und v. Prof. A. A. W. Hubrecht und den Talpaserien von Prof. E. Fischer meine Resultate einem vergleichenden Studium zu unterwerfen. Nach meinen Beobachtungen an diesem recht umfangreichen Materiale bin ich zur Überzeugung²⁾ gekommen, dass die Gaumenentwicklung bei den untersuchten Säugetier- und menschlichen Embryonen sehr viel Ähnliches darbietet, worüber ich nach der Beschreibung meiner Untersuchungen weiter sprechen werde. Die Beschreibung meiner Serienschnitte werde ich auf das Wichtigste beschränken und alles, was schon früher festgestellt war und keinen genauen Bezug auf mein Thema hat, auslassen, um meine Arbeit nicht zu umfangreich zu machen. Alle Embryonen wurden in Paraffin eingebettet, nach den gebräuchlichen Methoden bearbeitet und in Serienschnitten (15 μ und 20 μ) zerlegt.

¹⁾ Nach den Beobachtungen von His stellt sich das Verhältnis voll 12 Missbildungen auf 19 gesunde Früchte heraus, gegen 40% der eingelieferten Fälle. „Jedenfalls aber ergibt sich die für die Zeugungstheorie, sagt His, wie für die Praxis höchst bedeutsame Tatsache, dass ein nicht geringer Bruchteil der erzeugten Geschöpfe schon in ihrer ersten Anlage verfehlt ist und damit unfähig, das Entwicklungsziel zu erreichen.“

²⁾ S. meine vorläufige Mitteilung. Anatom. Anzeiger. Bd. 30. S. 24. 1907

Schweineembryonen.

Wie wir es wissen (Prof. F. Keibels Normentafel) fängt die Bildung des eigentlichen Gaumens bei den Schweineembryonen von 20—22 mm Scheitel-Steißlänge an. Meine Serie enthält folgende Embryonen:¹⁾

| | | | |
|-----|-------------|-----------|-------------|
| 1. | Sch.-St.-L. | — 20 mm — | S. s. 20. |
| 2. | „ | — 21 mm — | S. s. 21. |
| 3. | „ | — 22 mm — | S. s. 22. |
| 4. | „ | — 23 mm — | S. s. 23. |
| 5. | „ | — 24 mm — | S. s. 24. |
| 6. | „ | — 25 mm — | S. s. 25. |
| 7. | „ | — 26 mm — | S. s. 26. |
| 8. | „ | — 27 mm — | S. s. 27 a. |
| 9. | „ | — 27 mm — | S. s. 27 b. |
| 10. | „ | — 27 mm — | S. s. 27 c. |
| 11. | „ | — 28 mm — | S. s. 28 a. |
| 12. | „ | — 28 mm — | S. s. 28 b. |
| 13. | „ | — 30 mm — | S. s. 30. |
| 14. | „ | — 32 mm — | S. s. 32. |
| 15. | „ | — 33 mm — | S. s. 33. |
| 16. | „ | — 34 mm — | S. s. 34. |
| 17. | „ | — 36 mm — | S. s. 36. |

Als ich so eine Reihe von Schweineembryonen zusammengestellt hatte, in welcher ich die Anfangsstadien der Gaumenentwicklung und alle weiteren Stadien bis zur horizontalen Gaumenplatte hatte, suchte ich an den Serienschnitten folgendes festzustellen:

1. Die Stellung des sekundären Gaumens zur Zunge; 2. ob nicht eine neue Ausstülpung oder was anderes an der Stelle des definitiven Gaumens sich zeigte, wie es Fick schon früher erwähnte; und 3. die Stellung und den Aufbau des sekundären

¹⁾ S. s. ist die Abkürzung von *Sus scrofa*.

Gaumens genau zu verfolgen — ob er nicht, möglicherweise, verschwindet, oder eine neue Evolution durchmacht, wie das Pölzl glaubte.

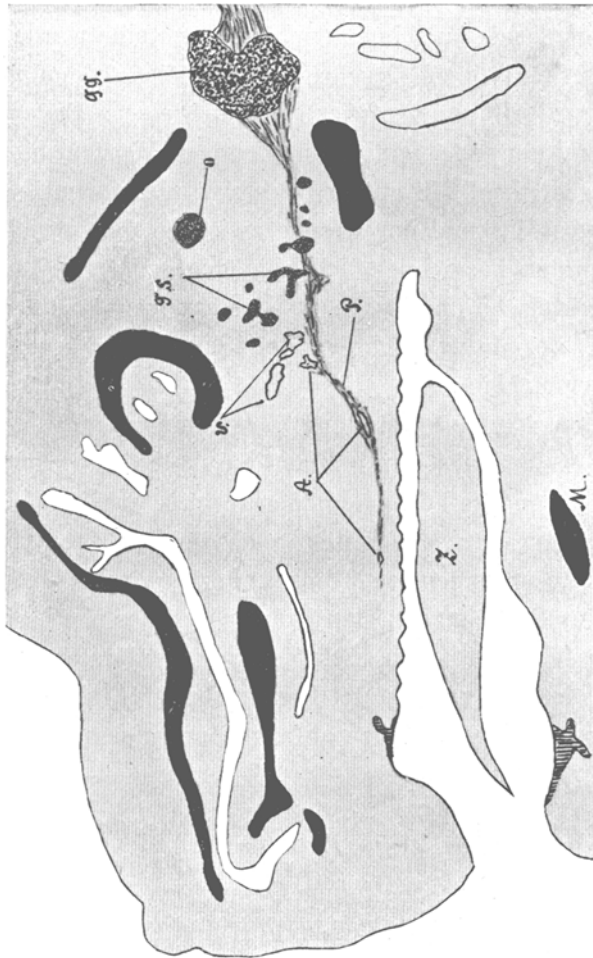


Fig. 1

Um ein Missverständnis zu vermeiden, habe ich mir einige *Puncta fixa* (Anfang des Alveolarfortsatzes, Frenulum, Zungenspitze, Cartilago Meckelii, Nervus palatinus etc.) ausgesucht, die mir die Orientierung und ein Vergleichen der Schnitte von

verschiedenen Serien erlauben. Jedenfalls muss man immer daran denken, dass diese Methode keine absolute, sondern nur eine relative Bedeutung haben kann, weil es durchaus unmöglich ist, die ganze Reihe von Embryonen genau entsprechend orientiert in Serien zu schneiden. Aus der Reihe werde ich nur diejenigen Embryonen beschreiben, welche bedeutungsvolle Stadien für die Gaumenentwicklung aufweisen. Bevor ich die Beschreibung anfangen will, mit einigen Worten des Nervus palatinus gedenken. Mit gutem Rechte wurde er von Pözl als zuverlässiges Merkmal der Grenze zwischen dem weichen und harten Gaumen bezeichnet. Ich habe hier eine Abbildung von einem Sagittalschnitte des S. s. — 32 gegeben, auf welcher man diese Beziehung auch bei den Schweineembryonen sehr deutlich sehen kann.

Um eine richtige Vorstellung zu bekommen, muss man auch die kleinsten Äste des Nervus palatinus anterior verfolgen, was aber ohne besondere Färbemethoden recht schwer ist. Deswegen schlage ich vor, in den Schnitten auch die Äste der Arter. palatina anter. zu verfolgen, weil diese Arterie, wie es auch die Abbildung (Textfigur 1) zeigt, den ganzen Weg des Nerv. palat. macht. Diese Arterie kann auch bis in die vordersten Teile recht leicht verfolgt werden. Bei der Beschreibung der Schnitte werde ich immer von der Schnauze anfangen und dorsalwärts weitergehen.

S. s. — 21 — Frontalschnitte.

Die äusseren Nasenöffnungen sind von Epithelialpfropfen verschlossen. Der Unterkiefer berührt den Zwischenkiefer. Die Zungenspitze liegt in der Nasenhöhle unter dem Septum und zwischen den medialen Seiten des Oberkiefers eingeklemmt. Die Zahnleiste des Oberkiefers ist angedeutet und man bemerkt über ihr eine dichte Ansammlung von Mesenchymzellen. Von der medialen Fläche des Oberkiefers nach innen unten geht die

Anlage des sekundären Gaumens ab. Dieser zeigt folgende Eigenschaften: In der Mitte des Frontalschnittes sehen wir das Lumen einer Arterie, die, soweit wir sie verfolgen, immer von einem Nerv begleitet ist und von der Arteria palat. abgeht. Der Nerv geht vom Nerv. palat. ab. Zwischen den angedeuteten sekundären Gaumen und dem Alveolarfortsatze bemerken wir eine Rinne, die immer eine Winkelausmessung hat und deswegen der Kürze halber von mir als Winkel A bezeichnet wird. Die Art. und der Nerv. palatinus anterior nähern sich weiter dorsalwärts der Firste des Winkels A und an der Grenze zwischen dem späteren weichen und harten Gaumen¹⁾ liegen sie schon über ihr und lateral von ihr. Im vorderen Teile der Anlage des harten Gaumens (SGH) sieht man eine dichte, aber ganz gleichmässige Verteilung der Mesenchymzellen. Mehr dorsalwärts findet man eine dichte Anhäufung der Mesenchymzellen nur über der Firste des Winkels A und über der Zahnleiste. Daneben besitzt der mediale Teil des sekundären Gaumens eine weniger dichte Ansammlung der Mesenchymzellen, die das Normale nicht überschreitet. Die Verteilung der Mesenchymzellen im Gebiete des weichen Gaumens (SGW) entspricht auch dem Normalen. Die Anlage des harten und des weichen Gaumens (SGH und SGW) haben eine Richtung nach innen unten, und da sie die Zunge zwischen sich einklemmen, so bekommt die Zunge an den Frontalschnitten eine Form, die einem abgeschnittenen Dreieck mit der Basis nach oben ähnelt. Im Gebiete der Anlage des weichen Gaumens (SGW) liegt die Zunge unter der Schädelbasis. Mehr dorsalwärts nimmt die Anlage des weichen Gaumens (SGW) eine vertikale Richtung an, um in die Plicae palatopharyngeae überzugehen. Die anderen Einzelheiten meiner Präparate werde ich hier nicht besprechen (so wie auch im

1) Den Teil des sekundären Gaumens, der dem späteren harten Gaumen zuzurechnen ist, werde ich als SGH., und den späteren weichen Gaumen als SGW. bezeichnen.

weiteren), weil sie keinen Bezug zu meinem Thema haben und ohne Nutzen die Beschreibung zu umständlich machen würden.

S. s. — 23 — Frontalschnitte.

Der Unterkiefer ist weiter vorgewachsen. Der sekundäre Gaumen ist mehr in die Länge gewachsen und der Winkel A ist stärker ausgeprägt. Die Eigenschaften der Art. und des Nerv. palat., wie auch des Mesenchyms sind dieselben, wie bei S. s. — 21.

S. s. — 24 — Frontalschnitte.

Der Unterkiefer ist weiter vorgewachsen. Das Septum ist höher und im Vergleich mit S. s. — 21 schmaler geworden.

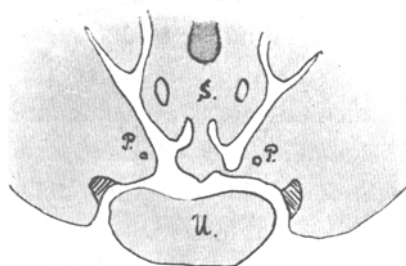


Fig. 2.

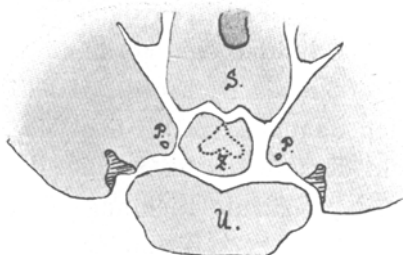


Fig. 3.

Die Abbildung (Textfigur 2) zeigt, dass im Schnitte schon ein grosser Teil des Unterkiefers und der Endteil des Zwischenkiefers vorhanden sind. Nach wenigen Schnitten (Textfigur 3)

finden wir die Zunge, aber mit einer Grube (punktierte Linie), die dem hinteren herzförmigen Teile des Zwischenkiefers anliegt. Auf den weiteren Schnitten sehen wir (Textfigur 4), dass das Ende der Anlage des harten Gaumens (SGH) eine Grube auf der lateralen Seite der Zunge verursacht, wodurch der Zungenschnitt eine 8-förmige Gestalt bekommt.

Die Textfigur 4 zeigt, dass die unteren (vorderen) Teile der Zunge in diesem Bezirke der Mundhöhle schon etwas niedriger, als die Anlage des harten Gaumens (SGH) gelegen sind. Die Arterie und der Nerv. palat. ant. und die Ansammlung der

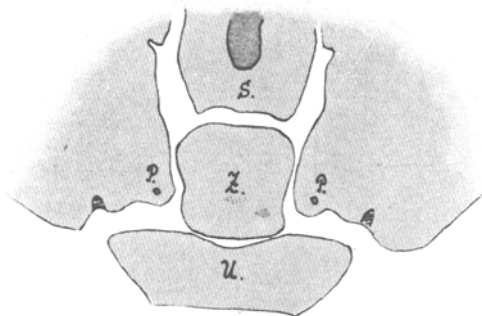


Fig. 4.

Mesenchymzellen zeigen denselben Charakter, wie bei den früheren Stadien. Mehr dorsalwärts sieht man die dichte Ansammlung der Mesenchymzellen sehr deutlich über der Firste des Winkels A (Tafel I, Fig. 1). Mit einer Ölimmersion findet man hier eine Menge Caryokinesen, was auf eine lebhafte Proliferation des Mesenchyms deutet, weil in den Teilen, in denen die Mesenchymzellen nicht so dicht und gleichmässiger angeordnet sind, die Caryokinesen viel seltener vorgefunden werden. Die Zungenschnitte in dem hinteren Drittel der Anlage des harten Gaumens (SGH) haben eine Form eines abgeschnittenen Dreiecks, das mit der Basis nach oben gerichtet ist. Der Hauptstamm des Nerv. palat. verläuft über den Winkel A und lateral

von ihm. Mehr dorsalwärts (Textfigur 5) berührt die Zunge noch die Schädelbasis. Die Ansammlung der Mesenchymzellen über dem Winkel A in der Anlage des weichen Gaumens (SGW) ist fast unmerkbar.

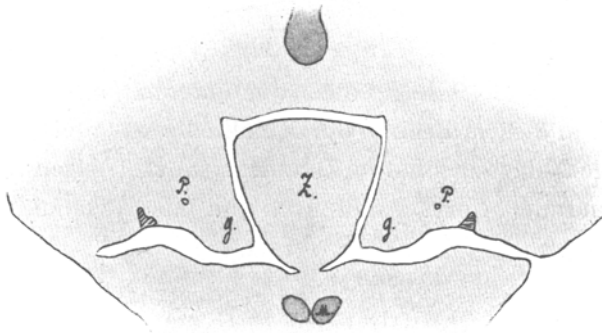


Fig. 5.

S. s. — 25 — Frontalschnitte.

zeigt dieselben Eigenschaften, wie S. s. — 24.

S. s. — 26 — Frontalschnitte.

Dieser Embryo hat schon weitere Stadien durchgemacht, wie ich sie bei S. s. — 27 umständlich beschreiben werde, da sie hier sehr ausgeprägt erscheinen und uns den Schlüssel zur Erklärung der Gaumenumlagerung geben.

S. s. — 27 — B — Frontalschnitte.

Der Kopf zeigt schon eine lange Schnauze. Der Unterkiefer ist noch mehr vorgewachsen.

Das Septum ist höher geworden. In beiden Kiefern sieht man schon die Knochenanlagen. Die Zungenspitze ist schon unter dem Alveolarfortsatze des Oberkiefers zu finden. Der Schnitt 67 (Textfigur 6), welcher durch beide Jacobson'schen Organe getroffen hat, zeigt uns den Anfang der Anlage des harten Gaumens (SGH). Das vordere Drittel dieser Anlage (SGH)

hat eine Richtung nach innen unten, steht dabei über der Zunge und drückt, wie wir es weiter am Schnitte 78 (Textfigur 7) sehen, auf die obere (laterale) Seite der Zunge, indem dieselbe auf dem Schnitte eine Form besitzt, die einem abgeschnittenen Dreieck mit der Basis nach unten ähnelt. Der

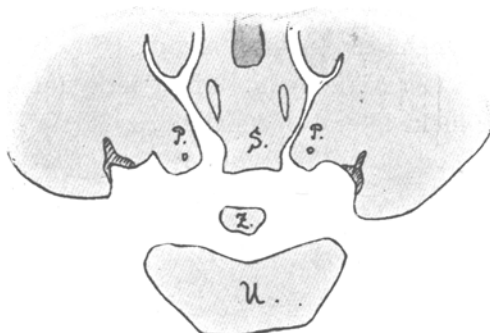


Fig. 6.

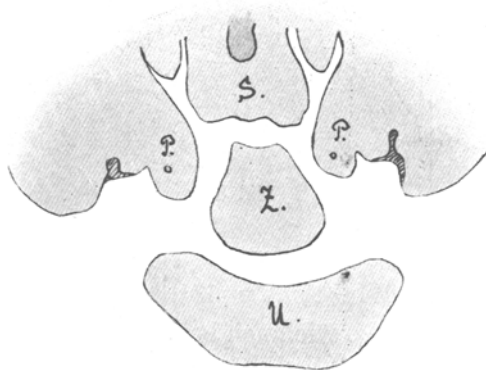


Fig. 7.

Winkel A ist noch recht scharf. Die Arterie und der Nerv. pal. ant. sind hier in der Mitte der Anlage des harten Gaumens (SGH) und medial vom Winkel A zu sehen. Die Mesenchymzellen dieses Teiles der Anlage des harten Gaumens (SGH) sind gleichmässig, aber dichter als in der Norm, woraus wir schliessen müssen, dass diese Anlage (SGH) hier noch stark in die Länge

wächst und von oben auf die Zunge drücken muss. Über der Firste des Winkels A finden wir auch eine lebhaft Proliferation des Mesenchyms. Auf dem Schnitte 83 (Textfigur 8) bemerken wir, dass der Zungenschnitt beinahe parallele laterale Seiten hat, und dass beide Anlagen des harten Gaumens (SGH) eine vertikale Stellung einnehmen. Sie sind noch mehr in die Länge gewachsen und nehmen eine viel niedrigere Lage als die Alveolarfortsätze des Oberkiefers ein. Die Arterie und der Nerv. pal. ant. sind hier mehr lateral und näher zur Firste des Winkels A

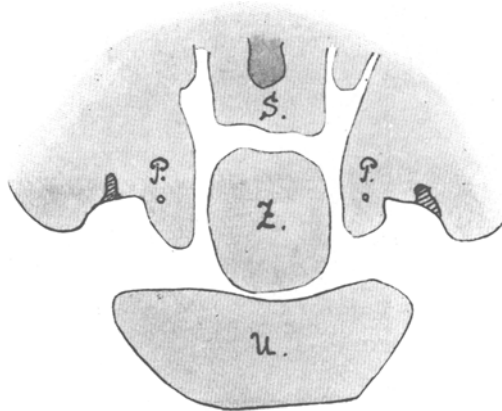


Fig. 8.

gelegen. Die lebhaft Proliferation des Mesenchyms ist nur über der Firste des Winkels A und über der Zahnleiste bemerkbar. Wenn man hier (so wie auch beim S. s. — 24) den medialen (nasalen) Teil der Gaumenplatte mit dem lateralen (oralen) Teil derselben vergleicht, so bemerkt man gleich, dass in dem ersten Bezirke die Mesenchymzellen nicht so dicht und gleichmässiger angeordnet sind, und dass die Caryokinesen nicht so leicht aufgefunden werden. Diese Merkmale zeigen, dass in dem medialen (nasalen) Teile der Gaumenplatte ein Wachstum vorhanden ist, das das normale nicht überschreitet. Wenn wir uns jetzt im Geiste die Summe der lebendigen Kräfte vorstellen, deren

Wirkung die Anlage des harten Gaumens (SGH) untergeordnet ist, so werden wir ganz deutlich sehen, dass als Resultat ihrer Wirkung a) ein Stumpferwerden des Winkels A und b) eine allmähliche (von vorne nach hinten) Umlagerung der, früher nach innen unten neben der Zunge gerichteten, Gaumenplatte in die horizontal über der Zunge angeordnete definitive Gaumenplatte stattfinden wird. Das in Textfigur 9 gegebene Schema kann dem Leser das Gesagte gut erklären. Wenn wir uns nach dem Schema die Abflachung des Winkels A vorstellen, so können wir ganz klar (nach einer Messung der betreffenden Teile) zeigen, dass sich die Ränder der Anlagen des harten Gaumens (SGH) in

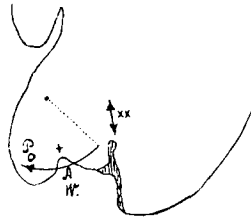


Fig. 9.

den vorderen Teilen einander gegenüberstehen würden, eine Rinne bildend, die vom unteren Ende des Septum bedeckt wäre. Mehr dorsalwärts dürften die Ränder der beiden Anlagen des harten Gaumen (SGH) sich nur berühren, so dass Ficks Behauptung keinen Beweis finden kann (s. o.). Die Arterie und der Nerv. palat. desc. liegen über dem Winkel A und lateral von ihm. Ausserdem will ich hier betonen, dass ich nirgends (weder in den früheren, noch in diesem Stadium) einen neu-entstandenen Höcker am primären Gaumen gefunden habe, wie ihn Fick sehen und zur Ausbildung eines schon von vorneherein über der Zunge gelegenen Gaumens in Anspruch nehmen wollte. Mehr dorsalwärts (Textfiguren 10 und 11) finden wir, dass die Anlage des weichen Gaumens (SGW) seine Richtung nach innen unten noch nicht geändert hat, was die schon früher geschilderte Form des Zungenschnittes verursacht (eines abge-

schnittenen, mit der Basis nach oben gerichteten Dreiecks). Die lebhafteste Proliferation des Mesenchyms ist hier mehr dorsalwärts, als in den früheren Stadien (S. s. — 24) ausgeprägt. Die An-

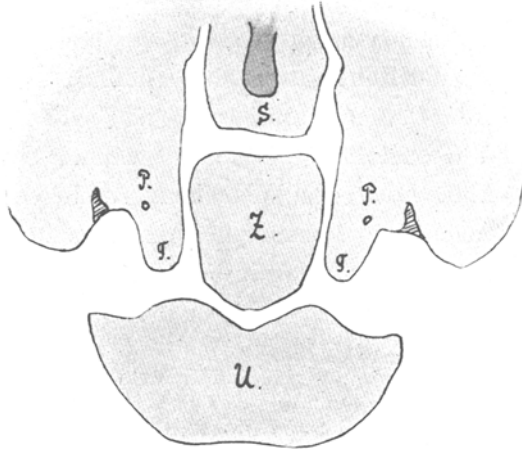


Fig. 10.

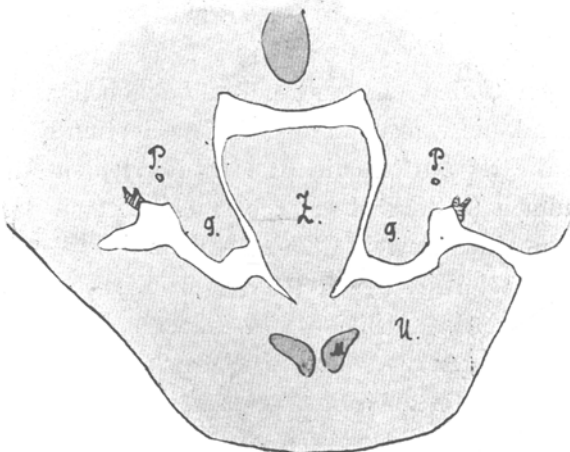


Fig. 11.

lage des weichen Gaumens (SGW) ist in diesem Stadium länger ausgewachsen und hat einen flacheren Winkel A, als S. s. — 24. Noch mehr dorsalwärts nimmt die Anlage des weichen Gaumens (SGW) wieder die vertikale Richtung an.

S. s. — 28 — a — Frontalschnitte.

Die Zungenspitze ist schon unter der Oberlippe zu finden. Unter dem Zwischenkiefer ist die Zunge abgeplattet. Weiter dorsalwärts (Textfigur 12) sehen wir, dass im vorderen Teile

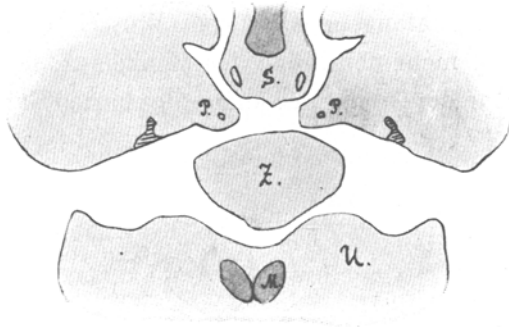


Fig. 12.

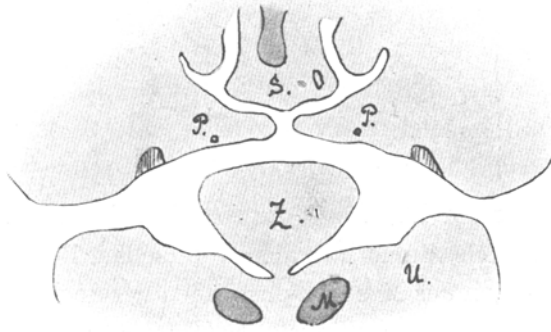


Fig. 13.

der Anlage des harten Gaumens (SGH) der Winkel A schon beinahe verschwunden ist, und dass die Anlagen des harten Gaumens (SGH) gegeneinander gerichtet sind. Das untere Ende des Septum ist noch nicht herunter gewachsen. Auf der Textfigur 13 sehen wir, dass der Winkel A ganz verschwunden ist und die Anlage des harten Gaumens (SGH) über der Zunge steht, ohne dass die Gaumenplatten sich hier schon berühren. Mehr

dorsalwärts (Textfigur 14) haben sich die Platten der harten Gaumenanlagen (SGH) zur Verklebung aneinander gepasst. In den Anlagen des weichen Gaumens (SGW) ist der Winkel A verschwunden, sie stehen über der Zunge, sind aber noch nicht lang genug um zu verschmelzen. Die Arteria und der Nervus pal. ant. liegen anfangs medial vom Winkel A, dann nähern sie sich immer mehr der Firste des Winkels A, heben sich allmählich, und an der Grenze der Anlage des harten Gaumens (SGH)

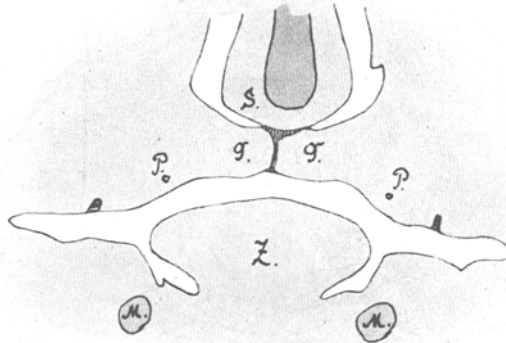


Fig. 14.

sehen wir, dass der Nerv. und die Arteria palat. desc. über der Firste des Winkels A und lateral von derselben liegen. Die lebhafteste Proliferation des Mesenchyms finden wir noch überall über der früheren Firste des Winkels A (Tafel I, Fig. 2). In dem Teile der Anlage des harten Gaumens (SGH), welcher jetzt gegen die Nasenhöhle gerichtet ist, ist ein normales Wachstum des Mesenchyms zu erkennen.

S. s. — 28 — b — Frontalschnitte.

Alle Teile sind noch mehr gewachsen. Die vorderen Teile der Anlage des harten Gaumens (SGH) sind schon mit dem Septum verschmolzen, doch ist noch die Rinne geblieben, welche

ich beim S. s. — 27 — b früher beschrieben hatte. Mehr dorsalwärts hat das Mesenchym die Epithelialverklebungen des Gaumens schon teilweise durchwachsen. Die lebhafteste Proliferation des Mesenchyms findet man nicht mehr so ausgedehnt in dem unteren Teile des Gaumens über den früheren Winkel A, und recht gut ausgeprägt über der Zahnleiste.

S. s. — 30 — Frontalschnitte.

Die im früheren Stadium noch recht tiefe Rinne im vorderen Teile des Gaumens ist schon ausgefüllt und verschwunden. Die Epithelialverklebungen zwischen den mittleren Teilen des Gaumens sind auch schon fast verschwunden. Die Verschmelzung des Gaumens ist weiter dorsalwärts gerückt. Ich mache besonders aufmerksam darauf, dass die lebhafteste Proliferation des Mesenchyms im unteren Teile des Gaumens ganz verschwunden ist (Tafel I, Fig. 3), indem die Anordnung der Mesenchymzellen hier jetzt eine gleiche, wie in dem oberen (nasalen) Teile des Gaumens ist. Eine lebhafteste Proliferation des Mesenchyms ist noch sehr deutlich über der Zahnleiste zu finden, welche zu dieser Zeit recht tief in das Mesenchym hineinragt.

Ich werde die weiteren Stadien der mir vorliegenden Schweineserien nicht mehr besprechen, da der Prozess der Gaumenumlagerung in ihnen schon abgelaufen war.

Maulwurfembryonen v. Prof. E. Fischer.

(*Talpa europea*).

Ich habe vier Embryonen untersucht:

1. TE — 11,0 Sch. St. L.
2. TE — 11,5 „ „ „
3. TE — 12,0 „ „ „
4. TE — 13,0 „ „ „

TE — 11,0 Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Die Zungenspitze befindet sich unter dem Zwischenkiefer. Die Schnitte zeigen, dass das vordere Drittel der Anlage des harten Gaumens (SGH) neben der oberen Hälfte der Zunge liegt, und dass die Anlage des harten Gaumens (SGH) dabei eine Richtung nach unten hat. Weiter dorsalwärts hat die Anlage des harten Gaumens (SGH) eine Richtung nach innen unten und klemmt die Zunge ein, wodurch dieselbe die Form eines abgeschnittenen Dreiecks mit der Basis nach oben erhält. Der vordere Teil der Zunge liegt unter dem Septum, weiter dorsalwärts unter der Schädelbasis. Der Winkel A ist nur angedeutet. Die Arterie und der Nervus palatinus haben dieselbe Lage, wie bei den Schweineembryonen.

TE — 11,5 Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Die Schnitte zeigen dasselbe Stadium, wie der soeben besprochene Embryo. Der Winkel A ist stärker ausgeprägt. Da die Schnitte schräger verlaufen, so kann man an diesem Embryo recht gut sehen, dass vom Hauptstamm des Nervus palatinus ein kleiner Ast zum medialen Teile des Alveolarfortsatzes, medial von der Zahnleiste und lateral vom Winkel A, abgeht. (Dasselbe werden wir weiter bei den menschlichen Embryonen wieder treffen.)

TE — 12,0 Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Die Zunge ist nach vorne gewachsen. Die Zungenspitze hat an Schnitten unter der Oberlippe eine ovale Form, mehr dorsalwärts die Form eines abgeschnittenen Dreiecks mit der Basis nach unten. Noch weiter hat der Zungenschnitt parallele Seiten, und endlich die frühere Form (eines abgeschnittenen Dreiecks mit der Basis nach oben) behalten. Die anatomische Lage der Anlage des harten Gaumens (SGH), der Anlage des weichen Gaumens (SGW), des Winkels A, der Arteria und des Nerv.

palat. sind dieselben, wie bei dem S. s. — 27 — b, deswegen werde ich sie, um Wiederholungen zu vermeiden, nicht besprechen.

TE — 13,9 Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Der Unterkiefer und die Zunge sind noch mehr vorge wachsen. Die Zunge hat eine platte Form angenommen. Beide Anlagen des harten Gaumens (SGH) stehen horizontal über der Zunge und haben noch eine Rinne zwischen sich beibehalten, wie wir es schon bei der Beschreibung des S. s. — 28 — a erwähnt haben. Die beiden Anlagen des weichen Gaumens (SGW) sind schon zusammengeklebt. Der Winkel A ist überall schon flach geworden.

Affenserien v. Prof. Hubrecht zu Utrecht.

Beim Durcharbeiten der Affenserien bin ich zum Schlusse gekommen, dass der Prozess der Entwicklung und der Umlagerung des sekundären Gaumens denselben Typus hat, wie beim Schweineembryo. Das ungleiche Wachstum des sekundären Gaumens, der Winkel A und seine Ausbreitung, die lebhafteste Proliferation des Mesenchyms, die Lage der Arteria und des Nerv. palatinus sind ganz dieselben, wie beim Schweineembryo. Ich möchte nur darauf aufmerksam machen, dass der Winkel A (beim Cercoc. cynomolg. 306. Hubrecht) schon sehr früh flach wird und dass der sekundäre Gaumen eine horizontale Lage besitzt, obwohl die Zunge noch nicht aus der Nasenhöhle ausgewichen ist. Ausserdem scheint es mir noch von Interesse zu sein zu erwähnen, dass beim Nasenaffen das mediale Ende des sekundären Gaumens cranialwärts zu wachsen geneigt ist, was wahrscheinlich durch das kürzere Septum verursacht wird. Der Modus des Aufhebens über das horizontale Niveau muss nach demselben Princip des ungleichen Wachstums, wie wir es

bei den Schweineembryonen beschrieben haben, vor sich gehen. Solch eine Vorstellung musste ich bekommen, nach dem ich bei einem Schweineembryo (Textfigur 15 — S. s. — 28 — b) gefunden hatte, dass das mediale Ende der Anlage des harten Gaumens (SGH) sich nach oben (cranialwärts umgebogen hat,

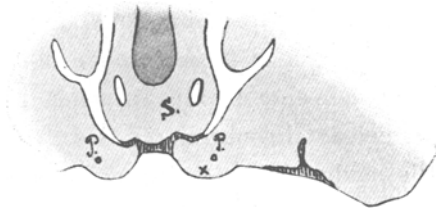


Fig. 15.

und dass dies durch ein verspätetes Wachstum des Septum verursacht war. In diesem Falle konnte ich eine lebhafte Proliferation des Mesenchyms unter der Arter. palat. ant. konstatieren.

Menschliche Embryonen.

Die Serie enthielt folgende Embryonen:

1. ME — 18 mm Sch. St. L. (1421).¹⁾
2. ME — 20 mm „ „ „ (182).
3. ME — 21 mm „ „ „ (63).
4. ME — 22,5 mm „ „ „ (108).
5. ME — 26 mm „ „ „ (62).
6. ME — 27,5 mm „ „ „ (90).

ME — 18 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Der Oberkiefer überragt den Unterkiefer. Der sekundäre Gaumen ist nur angedeutet. Die Zunge ist noch in der Nasenhöhle unter dem Septum und der Schädelbasis. Der Winkel A

¹⁾ Die zweite Zahl gibt die Seriennummer in der Sammlung von Prof. F. Keibel an.

ist schon angedeutet. Die Mesenchymzellen des sekundären Gaumens sind ganz regelmässig, aber dichter als an anderen Stellen angeordnet. Die Alveolarfortsätze sind noch recht niedrig.

ME — 20 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Dasselbe Stadium, aber der Winkel A ist mehr ausgeprägt und der sekundäre Gaumen ist etwas in die Länge gewachsen.

ME — 21 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Die Unterlippe ist etwa unter dem Alveolarfortsatze des Oberkiefers gelagert. Die Zungenspitze ist noch unter dem Septum zu sehen. Die Anlage des harten Gaumens (SGH) hat eine Richtung nach innen unten und klemmt die Zunge ein, wodurch dieselbe am Schnitte die Form eines abgeschnittenen

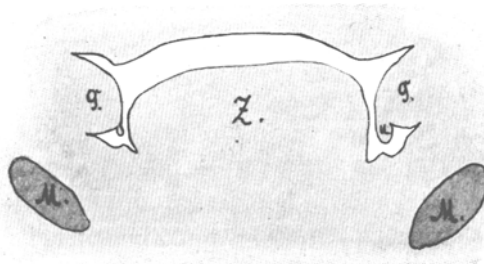


Fig. 16.

Dreiecks mit der Basis nach oben erhält. An der Seitenfläche der Zunge bemerkt man dort, wo das Ende des sekundären Gaumens liegt, eine Grube. Die Anlage des weichen Gaumens (SGW) hat dieselbe Lage, aber weiter dorsalwärts nimmt er eine vertikale Lage an um in die Plicae palato-pharyngeae überzugehen. In dem vorderen Teile der Anlage des harten Gaumens (SGH) finden wir medial vom Winkel A die Arterie und den Nervus palat., die dorsalwärts immer mehr lateral verlaufen und an der Grenze zwischen der Anlage des harten (SGH) und

der des weichen Gaumens (SGW) über der Firste und lateral von ihr mit dem Hauptstamm der Arteria und des Nervus palat. kommunizieren. Am Ende der Anlage des weichen Gaumens (SGW) finden wir (Textfigur 16) die Uvulaanlagen, die noch

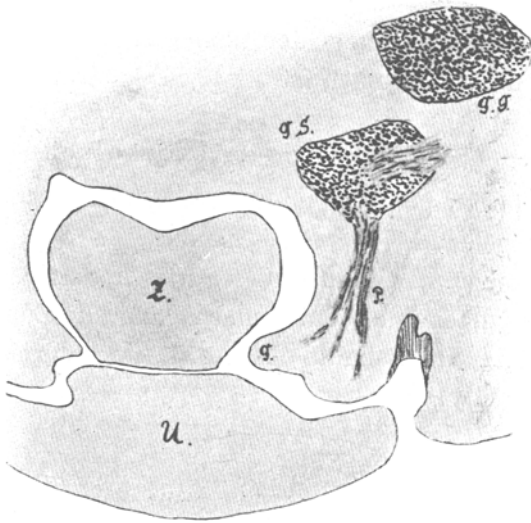


Fig. 17.

nach unten gerichtet sind. Bei diesem Embryo habe ich Verklebungen zwischen dem Epithel des Zungenrückens und dem Epithel der Schädelbasis gefunden, was eine Störung in der Gaumenumlagerung verursachen könnte.

ME — 22,5 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Der Unterkiefer wird nur wenig von der Oberlippe überragt. Das Septum ist in die Länge und Höhe gewachsen. Die Zungenspitze liegt nahe der Alveolarleiste des Oberkiefers. Die beiden Anlagen des harten Gaumens (SGH) haben eine Richtung nach innen unten und klemmen die Zunge zwischen sich ein. Da die Schnitte schräger getroffen sind, so bemerkt man, dass vom Hauptstamm des Nervus palat. ein Nerv beinahe senkrecht,

lateral vom Winkel A, (Textfigur 17), zum medialen Teile des Alveolarfortsatzes abgeht. Der Winkel A ist stark ausgeprägt. Wenn man dieses Stadium mit einem analogen Stadium beim Schweineembryo vergleicht, sieht man, dass bei dem menschlichen Embryo der Alveolarfortsatz viel höher ist, wodurch die Enden der Anlagen des harten Gaumens (SGH) an den Frontalschnitten viel höher zu finden sind, als die Enden der Alveolarfortsätze. Mehr dorsalwärts findet man, dass die Alveolarfortsätze immer niedriger werden, weswegen die Enden der Anlagen des harten Gaumens (SGH) sich relativ auch immer niedriger befinden. Über der Firste des Winkels A bemerken wir eine lebhafte Proliferation des Mesenchyms. Im Gegensatze dazu ist das Wachstum an der medialen (nasalen) Hälfte der Anlage des harten Gaumens (SGH) normal (relativ anhaltend). Weiter dorsalwärts finden wir keine Zahnleiste mehr, aber an ihrer Stelle sehen wir doch dieselbe lebhafte Proliferation des Mesenchyms, was auf ein Höhenwachstum des Oberkiefers an dieser Stelle deutet. Noch mehr dorsalwärts verschwindet auch diese Zone der lebhaften Proliferation des Mesenchyms. Die Anlage des weichen Gaumens (SGW) hat mehr eine Richtung nach innen unten, als in früherem Stadium, was auf eine Abflachung des Winkels A deutet.

ME — 26 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Die Nase ist vorgewachsen. Die Unterlippe ist in einem Niveau mit der Oberlippe zu finden. Die Zungenspitze befindet sich vor dem Alveolarfortsatze des Oberkiefers. Die Nasenhöhle ist stark in die Höhe gewachsen. Die Zunge liegt schon unter dem definitiven Gaumen. Die beiden Anlagen des harten Gaumens (SGH) sind noch nicht verwachsen. Wenn wir hier die Arteria und den Nerv. palat. verfolgen, so können wir konstatieren, dass sie in denselben Beziehungen zum Winkel A (der hier schon ganz flach ist) stehen. Da der Embryo recht

gut fixiert war, zeigt auch das Mesenchym dieselben Eigenschaften, auf welche ich bei der Beschreibung der Schweineembryonen immer aufmerksam gemacht habe. An den beiden

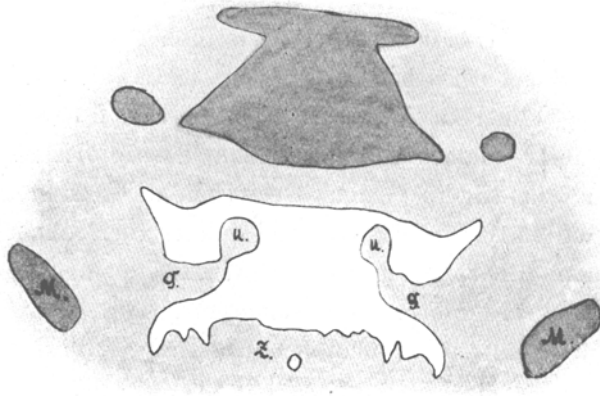


Fig. 18.

Anlagen des weichen Gaumens (SGW) sind bei diesem Embryo die Uvulaanlagen (Textfigur 18) zu sehen.

ME — 27,5 mm Sch.-St.-L. — Frontalschnitte.

Das Stadium ist beinahe identisch dem soeben beschriebenen. Alle Teile sind gewachsen. Da die Schnitte schräger verlaufen, so sehen die Alveolarfortsätze und der sekundäre Gaumen an den Schnitten viel dicker aus, als in dem vorigen Falle. Dabei findet man (Textfigur 19) wieder wie beim Embryo 22,5 mm Sch.-St.-L., dass vom Hauptstamme des Nervus palatinus ein Nerv beinahe senkrecht zum medialen Teile des Oberkiefers lateral vom Winkel A abgeht. Die Anlagen des harten (SGH) und des weichen Gaumens (SGW) sind nirgends verschmolzen, das Mesenchym verhält sich wie im vorigen Stadium.

Nachdem ich meine Präparate beschrieben habe, will ich die Resultate, zu denen ich gekommen bin, besprechen.

1. Während einer bestimmten Periode der Entwicklung findet man bei den menschlichen und den untersuchten Säugetier- (Schwein, Maulwurf, Affe) Embryonen die Anlage des sekundären Gaumens, dabei soll besonders betont werden, dass eben diese Anlage weiter auswächst und mit der Zeit ihre Lage ändert, indem sie an beiden Seiten, zu gleicher Zeit, allmählich die horizontale Richtung annimmt und das Mundhöhlen-



Fig. 19.

dach und den Boden des Nasenrachenganges, resp. den definitiven Gaumen, bildet.

2. Die Gaumenumlagerung ist das Resultat einer Reihe komplizierter Prozesse, die auf dem Principe des ungleichen Wachstums basieren.

3. Ich konnte nirgends einen neuen Höcker an der Stelle des sogenannten primitiven Gaumens finden, wie es Fick meinte.

4. Nach meinen Untersuchungen kann ich nicht die Behauptung von A. Pölzl anerkennen, dass der sekundäre Gaumen an der früheren Stelle bleiben sollte, und dass eine „Umänderung seiner Form stattfinde“. Wenn A. Pölzl recht hätte, so müsste folgendes Übergangsstadium existieren: die Zunge ist schon gesunken und der Gaumen fängt an „die Umänderung seiner Form“ durchzumachen. Solch ein Stadium konnte uns Pölzl nicht zeigen und ich meine, dass solch ein Übergangsstadium überhaupt nicht existiert.

5. Die Zunge und die Gaumenplatte spielen in dem Prozesse der Umlagerung ganz selbständige Rollen, die normalerweise streng koordiniert sein müssen. His (s. o.) gibt der Zunge eine leitende Rolle, dem Gaumen eine untergeordnete. Die Selbständigkeit (Autonomie) der Gaumenumlagerung wird recht eklatant illustriert: a) durch das Stadium von *Cerc. cynom.*, wo die Zunge noch über dem schon horizontalen Gaumen steht; b) durch die Eigenschaft der Gaumenplatten in einigen Fällen (*Nasenneff*, S. s. — 28 — b) über das horizontale Niveau cranialwärts sich umzubiegen; c) durch die Gruben an den Seitenflächen der Zunge, wo der sich hebende sekundäre Gaumen den maximalen Druck ausübt (beispielsweise Textfigur 4).

6. Ich will mit A. Pölzl annehmen, dass die Zunge eine Reihe von Lageveränderungen, die vom Wachstum der Zunge und den topographischen Eigenschaften der Nebenteile abhängen, durchmacht und damit dem sekundären Gaumen die Möglichkeit gibt sein Ziel, resp. die horizontale Lage, zu erreichen.

7. Der sekundäre Gaumen wächst anfangs in der Richtung nach innen und unten. Weiter aber muss zu dieser Richtung der lebendigen Kraft eine neue in Kreisrichtung wirkende Kraft kommen, deren Zentrum nahe an der Stelle des sogenannten primären Gaumens sich befindet. Die letzte Kraft ist das Resultat einer lebhaften Proliferation des Mesenchyms über der Firste

des Winkels A, eines relativ anhaltenden Wachstums des medialen Teiles des sekundären Gaumens und eines Höhenwachstums des Oberkiefers (siehe Textfigur 9). Diese lebhafteste Proliferation hält an bis zurzeit der Verwachsung der horizontalen Gaumenplatten. Daraus ist ersichtlich, dass der sekundäre Gaumen die Möglichkeit hat, die horizontale Lage recht lange Zeit auch ohne Stütze beizubehalten. Nach der Verwachsung finden wir, dass beide, resp. der nasale und orale, Teile des definitiven Gaumens ein gleichmässiges Wachstum erkennen lassen (Taf. I, Fig. 3).

8. Das Sinken und das Längenwachstum der Zunge und die Tendenz des Gaumens sich allmählich emporzurichten (die Abflachung des Winkels A) ermöglichen ein langsames Gleiten zwischen der Seitenfläche der Zunge und der Medialfläche der Gaumenplatten, eine beständige Anpassung aneinander und daneben eine allmähliche Umlagerung eines Teiles nach dem anderen von vorne nach hinten (s. das Übergangstadium S. s. — 27 — b).

9. Die Arteria und der Nerv. palatinus sind sehr gute Anhaltspunkte und bestätigen die von mir ausgesprochenen Thesen.

10. Die von mir aufgefundene, beim ME — 26 mm Sch. St. L. Anomalie ist ein Beweis, dass auch der weiche Gaumen eine beinahe horizontale Lage annimmt, resp. dass eine Abflachung des Winkels A stattfindet. Aus einer Zusammenstellung der Abbildungen (Textfiguren 16 und 18) sehen wir, dass dieselbe Anlage des weichen Gaumens (SGW) mit der Uvalaanlage im ersten Falle nach innen und unten gerichtet ist, die in dem älteren Stadium mit den Uvulaanlagen eine horizontale Lage zeigt.

11. Ich muss die Meinung von A. Pölzl anerkennen, dass die Anlagen der Uvula sich selbständig auf jeder Seite des weichen Gaumens bilden, bevor der weiche Gaumen zusammenklebt. Dafür spricht mein Fall — ME — 26 mm Sch. St. L.

und die öfters vorkommenden Missbildungen des Gaumens, welche als Hemmungsbildungen aufzufassen sind. Wir finden öfters eine Spalte im weichen Gaumen und dabei auch eine Teilung des Zäpfchens. Solche Bildungen können nichts mit einer „gegenseitigen Stauung“, wie es His von den Uvulanlagen meinte (l. c. Seite 384), zu tun haben.

12. Als Übergangsphase sehe ich die von mir beschriebenen Stadien S. s. — 27 b und TE — 12 an. Bei menschlichen Embryonen konnte ich die Übergangsphase nicht auffinden, weil von mir keine Mittelstadien zwischen 22,5 mm Sch. St. L. und 26 mm Sch. St. L. untersucht wurden. Es dürfte grosses Interesse darbieten, gerade diese Mittelstadien zu untersuchen, da wir sie auch bei His und Pölzl nicht finden.

13. Ich bedaure sehr, dass ich die Gelegenheit nicht hatte, die Serien des Hisschen Embryo (Mr) einer neuen Durcharbeitung zu unterziehen. Ich sehe den Embryo (Mr) für eine Anomalie, jedenfalls nicht für eine Übergangsphase der Gaumenumlagerung, an.

Ich halte es für eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. R. Wiedersheim für die Erlaubnis in dem anatomischen Institute zu arbeiten und Herrn Prof. Dr. F. Keibel für die Überlassung des interessanten Themas und die immer lebenswürdige Unterstützung in meinen embryologischen Arbeiten, meinen besten Dank auszusprechen. Auch den Herren Professor Hubrecht und Professor Dr. E. Fischer spreche ich für die Überlassung ihrer Serien und dem Herrn Assistenten des Institutes Dr. M. Voit für sein herzliches Entgegenkommen und seine stete Bereitwilligkeit, den Arbeitenden im Laboratorium nützlich zu sein, meinen verbindlichsten Dank aus.

Literaturverzeichnis.

1. Dursy, Z., Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen etc. Tübingen 1869.
 2. Fick, Bemerkungen zur Wolfsrachenbildung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 68 S. 299. 1902.
 3. Göppert, Die Bedeutung der Zunge für den sek. Gaumen etc. Gegenbaurs Morph. Jahrb. Bd. 31. 1903.
 4. — Die Entwicklung des Mundes etc. Hertwigs Handb. d. vergl. u. exp. Entwicklungsgesch. 6.—8. Lieferung. 1903.
 5. Hertwig, Lehrb. d. Entwickl. d. Menschen etc. Jena 1906.
 6. His, W., Anatomie menschl. Embryonen. Bd. 3. 1885.
 7. — Beobachtungen zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung beim menschlichen Embryo. Abhandl. d. med.-phys. Klasse d. k. s. Ges. d. Wissensch. Bd. 27. 1901.
 8. Koelliker, Grundr. d. Entwicklungsgeschichte etc. S. 215. 1884.
 9. Peter, Bildung d. definit. Gaumens. Hertwigs Handb. d. vergl. u. exp. Entwickl. 4.—5. Lieferung. S. 56. 1902.
 10. Pölzl, Z., Entwicklungsgesch. d. menschl. Gaumens. Anat. Hefte. I. Abt. Bd. 27. 1905.
-

Erklärung zu den Abbildungen.

Alle Abbildungen sind mit einem Zeichenapparate von Leitz schematisch gezeichnet.

A. Art. palatina.

P. Nerv. palatinus.

Z. Zunge.

M. Cart. Meckelii.

G. Sekundärer Gaumen.

GS. Ganglion spheno-palatinum.

GG. Ganglion Gasseri.

O. Nervus opticus.

S. Septum nasi.

U. Unterkiefer.

u. Uvula.

AW. Winkel A.

× Lebhaftes Proliferation des Mesenchyms über der
Firste des Winkel A.

×× Dieselbe über der Zahnleiste.
