

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses Wieden in Wien
[Vorstand: Prof. Dr. Carl Sternberg].)

Zur Kenntnis des angeborenen vollständigen Kehlkopfverschlusses.

Von
Walter Krauland.

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 2. August 1935.)

In der zusammenfassenden Darstellung von Schneider (1912) sind 5 Fälle von angeborenem, vollständigem Verschluß des Kehlkopfes angeführt, und zwar je ein Fall von Rossi (1824), Rose (1866), Chiari (1883), Gigli (1902) und Frankenberger (1905). Im späteren Schrifttum gelang es mir noch drei weitere Fälle ausfindig zu machen. Es sind dies die Fälle von Krosz (1915), Settelen (1920) und Fritz (1934)¹. Bei der Seltenheit derartiger Fälle seien zwei einschlägige Beobachtungen, die in Serienschnitten untersucht werden konnten, mitgeteilt.

Fall 1. 49 cm lange, reife, männliche Frucht, die 45 Min. nach der Geburt gestorben war. Die Obduktion (Prof. Sternberg) ergab einen Defekt der rechten Niere, hochgradige Unterentwicklung der linken Niere, Aplasie des Penis und vielfache Mißbildungen der Extremitäten, sowie einen vollständigen Verschluß des Kehlkopfes. Auf eine Wiedergabe des Obduktionsprotokolles kann an dieser Stelle verzichtet werden, da der Fall Gegenstand einer ausführlichen Arbeit in anderem Zusammenhang bildet. Hier sei nur die genaue Beschreibung der Hals- und Rachenorgane mitgeteilt:

Zunge von entsprechender Größe, ein Foramen coecum nicht zu sehen, Tonsillen ohne Befund. Die Epiglottis schmal, ihre seitlichen Ränder wulstig, setzen sich nach hinten und unten als Ligamenta aryepiglottica fort. In den letzteren keine Erhebung, die einem Tuberculum corniculatum oder cuneiforme entsprechen könnte. Von der vorderen Wand der Epiglottis zieht eine deutlich ausgeprägte Plica glossoepiglottica mediana zum Zungengrund. Die Plicae epiglotticae laterales sowie die Valleculae epiglottiae sehr flach. Die Incisura interarytenoidea deutlich ausgeprägt, setzt sich noch ein kurzes Stück als Furche auf die vordere Oesophaguswand fort und endet schließlich mit einer grübchenförmigen Einziehung der Schleimhaut. Der Eingang in den Kehlkopf kahnförmig verzogen. In der Tiefe des Ventriculus laryngis die von der Seitenwand vorspringenden falschen Stimmbänder; unter diesen der Eingang in die Morgagnischen Taschen zu erkennen. Unterhalb dieser erhebt sich von der Seitenwand des Kehlkopfes je eine sagittal gestellte Leiste, welche eine linsengroße, der Rima glottidis entsprechende Lücke umgrenzen. Eine in die Öffnung eingeführte Sonde stößt auf ein quer durch den Kehlkopf ausgespanntes und ihn vollkommen verschließendes Diaphragma. Wird die Trachea von unten her sondiert, so gelangt die Sonde in eine feine Lücke in der vorderen Oesophaguswand, die im Grunde der oben angegebenen, grübchenförmigen

¹ Bei Frankenberger, Krosz und Settelen findet man noch einen Fall von Elsberg angegeben, der diesen wie auch uns nicht zugänglich war.

Einziehung liegt. Die Schilddrüse von entsprechender Größe, der Oesophagus frei und durchgängig, seine Schleimhaut in feine Längsfalten gelegt.

Für die mikroskopische Untersuchung wurde aus dem Kehlkopf samt Anfangsteil der Trachea und des Oesophagus ein Block herausgeschnitten und in eine lückenlose Serie zerlegt (Schnittrichtung senkrecht zur Körperachse, Schnittdicke 10 μ). Die ersten Schnitte treffen den Kehlkopf in der Höhe des Petiolus epiglottidis und zeigen durchaus normale Verhältnisse. In der Seitenwand des Aditus laryngis

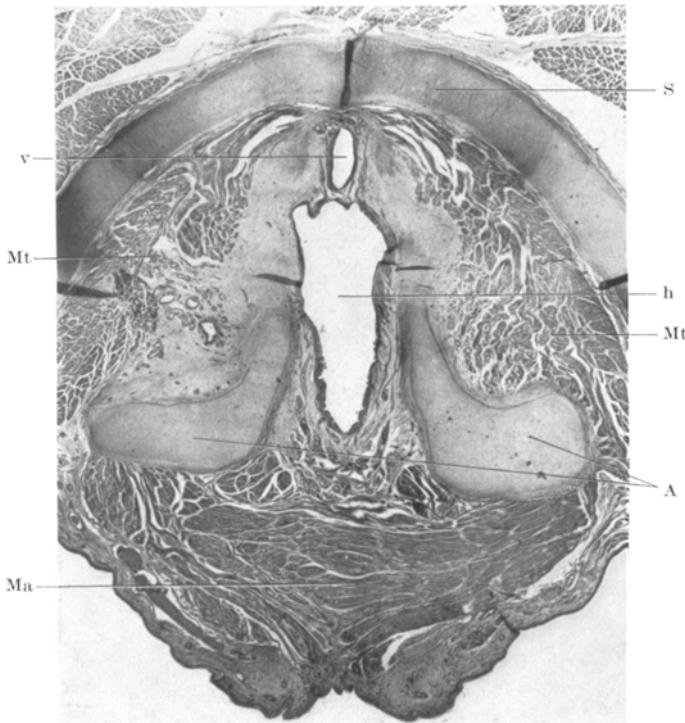


Abb. 1. Horizontalschnitt durch den Kehlkopf in der Höhe der Stimmbänder. A Aryknorpel; Ma Musculus interarytenoideus transversus; Mt Musculus thyreoarytenoideus externus; S Schildknorpel; v vorderer, h hinterer Anteil der Stimmritze.

befinden sich beiderseits die spaltförmigen Querschnitte der Appendices Morgagnii. Die Schleimhaut trägt ein mehrgeschichtetes, zylindrisches Epithel. 30 Schnitte weiter tritt in den aryepiglottischen Falten je ein Knorpelquerschnitt auf (Aryknorpel).

Nach 100 Schnitten münden die *Morgagnischen Taschen* in das Kehlkopfblumen, das dadurch die Form eines plumpen Ankers zeigt. 200 μ unter der Einmündung der *Morgagnischen Taschen* bilden die beiden Stimmbänder im vorderen Abschnitt des Kehlkopfes zu beiden Seiten der bis dahin ovalen Stimmritze je einen spornartigen Fortsatz. Diese beiden Fortsätze treten in der Folge miteinander in Verbindung, so daß die Stimmritze nunmehr in zwei völlig voneinander getrennte Anteile zerlegt wird. Der vordere Anteil hat einen Längsdurchmesser von 1 mm und ist durch eine Bindegewebsbrücke von dem rückwärtigen, 3 mm messenden

Abschnitt der Stimmritze (Abb. 1) getrennt. Einige Schnitte später tritt zwischen beiden Aryknorpeln in der Medianlinie ein Knorpelstück auf (welches, wie die weitere Verfolgung der Serie zeigt, dem mißbildeten Ringknorpel angehört). Vorderer und hinterer Anteil der Stimmritze werden nach abwärts immer enger. Ersterer ist 0,9, letzterer 1 mm unter dem oberen Rand der Stimmbänder durch ein kernreiches Bindegewebe, in dem eine Gruppe von Schleimdrüsen liegt, vollständig

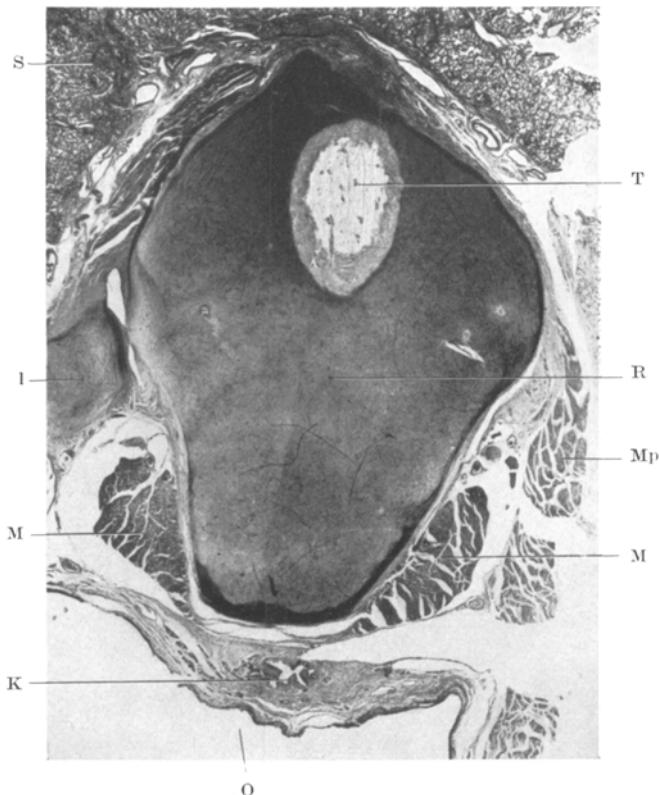


Abb. 2. Horizontalschnitt durch den Kehlkopf in Höhe des unteren Ringknorpeldrittels. K Kanälchen zwischen Trachea und Oesophagus; I linkes Schildknorpelunterhorn; M Musculus cricoarytenoideus posterior; Mp Musculus constrictor pharyngis; O Oesophagus; R Ringknorpelmassiv; S Schilddrüse; T Lücke im Ringknorpelmassiv mit lockerem Bindegewebe und Schleimdrüsen ausgefüllt (dem oberen Ende der kuppelförmig verschlossenen Trachea entsprechend).

verschlossen. Diese Verschlußmasse läßt sich durch 10 Schnitte nach abwärts verfolgen und hat einen ungefähr ovalen Querschnitt, der nach unten zu sich verjüngt. In einer Höhe von 2 mm unter dem oberen Stimmbandrand stößt die Verschlußmasse in der Medianlinie auf eine Knorpelinsel mit einem Durchmesser von 1,8 mm, die, wie sich nach weiteren 20 Schnitten zeigt, den vordersten Anteil des mißbildeten Ringknorpels darstellt. Es entsteht dadurch nun eine in der Medianlinie gelegene, biskuitförmige Knorpelspange mit einem Längsdurchmesser von 7,8 und einem Querdurchmesser von 1,8 mm. Einige Schnitte später schnürt sich von der vorderen Oesophaguswand ein feines Kanälchen mit sternförmig gefälteltem

Lumen ab, welches von einem zweireihigen, stellenweise mehrreihigen, hohen Zylinderepithel ausgekleidet wird. Nach abwärts wird sein Querschnitt immer größer, in seiner unmittelbaren Nachbarschaft treten Schleimdrüsen auf. Bei der weiteren Verfolgung der Serie rückt das Kanälchen näher an den Ringknorpel heran, bzw. entfernt sich von der Oesophaguswand, um schließlich von hinten her in die Trachea einzumünden.

Der Querschnitt der oben beschriebenen median gelegenen Knorpelspange (oberer Anteil des Ringknorpels) wird im weiteren Verlauf rhomboidförmig. Die Schildknorpelunterhörner treten an die seitlichen Ecken dieses Knorpelstückes heran und scheinen mit ihnen zu artikulieren. 490 Schnitte unterhalb des Beginnes dieses Knorpelstückes tritt in seinem vorderen Drittel eine Lücke auf, die rasch an Größe zunimmt, zunächst mit lockerem Bindegewebe und Schleimdrüsen (Abb. 2) ausgefüllt ist, nach 86 Schnitten aber leer ist und nunmehr den mit einem mehrgeschichteten, hochzylindrischen Epithel ausgekleideten, der Trachea entsprechenden Hohlraum darstellt. An den weiteren Schnitten der Serie sind nur mehr die Verhältnisse des Ringknorpels bemerkenswert, die aus der folgenden Schilderung des vom Kehlkopfskelet angefertigten Plattenmodells ersichtlich sind.

Der Schildknorpel bis auf die Unterhörner wohlgeformt. Die Unterhörner kurz und gedrungen, gehen breitbasig von den Schildknorpelplatten ab und artikulieren auf beiden Seiten mit den Gelenkfortsätzen des mißbildeten Ringknorpels. Das linke Unterhorn hakenförmig nach der Mitte umgebogen, das rechte etwas schief nach innen und unten verlaufend, an seinem Ende etwas verdickt. In der linken Schildknorpelplatte ein Foramen thyreoideum, in der rechten fehlt ein solches. Die beiden Aryknorpel nicht wesentlich verbildet, stellen gedrungene Knorpelplättchen dar mit einem vertikalen Durchmesser von 2,8 mm. Unmittelbar unter der Spitze geht von beiden Knorpeln je ein sichelförmiger, nach hinten und innen gerichteter, an seinem Ende kugelig aufgetriebener Fortsatz ab. An der vorderen Kante entspringt mit breiter Basis ein spitz zulaufender Processus vocalis. Die mediale Fläche der beiden Aryknorpel liegt mit ihrem unteren Drittel dem gleich zu beschreibenden Fortsatz des Ringknorpels an.

Der Ringknorpel stellt eine solide, kappenförmig der Trachea aufsitzende und über diese ein gutes Stück weiter nach vorne ragende Knorpelmasse dar. Ihre größten Durchmesser sind: in der Richtung von rechts nach links 6 mm, in der Richtung von vorn nach hinten 9 mm und von oben nach unten 5 mm. Die Knorpelmasse (Abb. 3) besteht aus einem großen Mittelstück, von dem nach oben und unten Fortsätze abgehen. Das Mittelstück hat annähernd die Form einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze abgerundet ist und nach vorne, deren Basis nach hinten gewendet ist. Die eine Seitenfläche sieht nach unten und nach vorn, die beiden anderen lateralwärts. Die obere Kante ist stumpf. Die Seitenflächen tragen ungefähr in der Mitte, nahe ihrer unteren Kante, beiderseits eine Vorwölbung, die auf der rechten Seite stärker ausgeprägt ist als auf der linken und den Gelenkfortsatz für das Unterhorn des Schildknorpels darstellt. Die untere Fläche des pyramidenförmigen Mittelstückes ist ausgehöhlt. An seinem hinteren Drittel entspringt breitbasig ein krummschnabelig nach vorne und oben gebogener Fortsatz,



Abb. 3. Modell des Ringknorpels.
a Ansicht von rechts; b Ansicht von hinten.

welchem zu beiden Seiten die Aryknorpel, wie oben beschrieben, mit ihren medialen Flächen eng anliegen. Die Seitenflächen des Mittelstückes setzen sich nach hinten und unten in je eine annähernd sagittal gestellte, spitz zulaufende Knorpelplatte fort. Diese umgrenzen, von hinten gesehen, mit dem unteren Rande des Mittelstückes eine torartige Öffnung.

Wenn wir die an der Schnittserie und am Plattenmodell erhobenen Befunde kurz zusammenfassen, so ergibt sich, daß der Kehlkopf bis zur Höhe des oberen Stimmrandes keine wesentlichen Veränderungen aufweist. Weiter nach abwärts bildet sein Lumen zwei trichterförmige Aussackungen, und zwar eine vordere kleinere und eine hintere größere, von welchen die erstere 0,9 mm, letztere 1 mm unter dem oberen Stimmrand blind endigt. Der übrige Teil des Kehlkopfes wird durch ein kernreiches Bindegewebe, in dem Schleimdrüsen liegen, und durch eine umfängliche Knorpelmasse ausgefüllt. Letztere stellt den stark mißbildeten Ringknorpel dar. Die Incisura interarytenoidea setzt sich nach unten in einen engen Gang fort, der zunächst knapp unter der Schleimhaut der vorderen Wand des Oesophagus bis zum unteren Rand des Ringknorpels verläuft, dann ein wenig nach vorne abbiegt und schließlich mit einer trichterförmigen Erweiterung in die hintere Wand der Trachea aufgeht. Alle Muskeln des Kehlkopfes sind an richtiger Stelle nachzuweisen. Sie zeigen, abgesehen von geringen, durch die Form des Ringknorpels bedingten Lageveränderungen, keine Besonderheiten. Der Schildknorpel und die Aryknorpel zeigen keine wesentlichen Veränderungen, nur der Ringknorpel ist stark mißbildet.

Fall 2 gelangte im Jahre 1919 im Pathologischen Institut des Krankenhauses in Brünn zur Obduktion. Es handelte sich um eine 40 cm lange männliche Frucht, die 3 Stunden nach der Geburt gestorben war. Aus dem Sektionsprotokoll (Prof. Sternberg), dessen Abschrift der gegenwärtige Vorstand des Brünner Pathologischen Institutes, Prof. Neumann, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, seien nur die Angaben über den Kehlkopfbefund ausführlich wiedergegeben, während auf die übrigen vorgefundenen Veränderungen (Atresia ani urethralis, schwere Mißbildungen im Bereich der rechten Niere, des rechten Ureters und der rechten Samenblase, beiderseitiger Hydrothorax, Ascites und allgemeines Hautödem) nicht eingegangen werden soll.

Der Kehlkopf entsprechend groß, zeigt im oberen Teil keine Veränderung. Unterhalb der Morgagnischen Taschen sein Lumen durch eine anscheinend zarte, transparente Membran, die diaphragmaartig ausgespannt ist, gegen die Trachea vollkommen abgeschlossen. In der hinteren Wand der Luftröhre, knapp unterhalb des Ringknorpels ein trichterförmig eingezogenes Grübchen, durch welches eine feine Sonde in einen engen, etwa 1 mm langen Kanal gelangt. Dieser führt in ein seichtes Grübchen an der vorderen Oesophaguswand im Scheitel der Incisura interarytenoidea.

Für die Untersuchung standen uns aus der Reihe 36 Frontalschnitte zur Verfügung. Der erste Schnitt führt ungefähr durch das vordere Drittel des Kehlkopfrumes, der letzte durch die Spitze des Processus vocalis der Aryknorpel. Die weitere Fortsetzung der Serie war nicht mehr vorhanden, wohl aber 3 Mikrophotogramme, die seinerzeit von den restlichen Präparaten gemacht worden waren.

In sämtlichen Schnitten der Serie ist das Kehlkopflumen 1 mm unterhalb der Morgagnischen Taschenbänder vollkommen verschlossen. Die Verschlußmasse

begrenzt sich in den vordersten Schnitten nach oben mit einer konkaven Linie. Hier findet sich links von der Medianlinie eine von einem fibrösen, kernreichen Bindegewebe gebildete, 0,8 mm breite und 0,2 mm hohe Vorwölbung, die offenbar den Stimmbändern entspricht. Hierauf folgt nach abwärts eine breite Lage quergetroffener Muskelbündel, die annähernd konzentrisch zum Boden des Kehlkopflumens angeordnet sind, beiderseits an den Schildknorpel herantreten und den

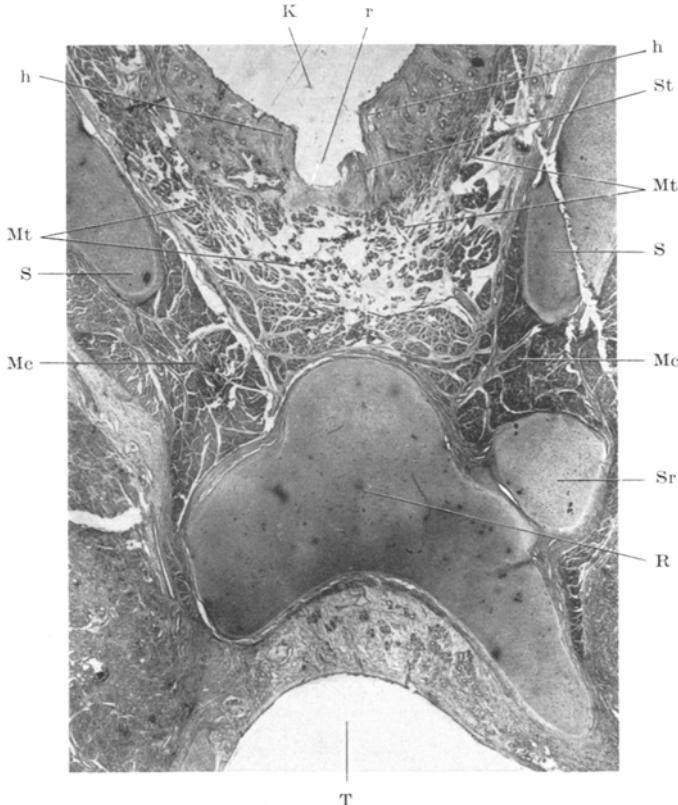


Abb. 4. Frontalschnitt durch den Kehlkopf vor den Aryknorpeln. h Hintere Enden der Taschenbänder; K Kehlkopfraum; r rinnenförmige Ausbuchtung desselben; Mc Musculus cricothyreoides; Mt Musculus thyreoarytenoideus externus und Musculus vocalis; R Ringknorpelmassiv; S Schildknorpel; Sr rechtes Schildknorpelunterhorn; St die verschmolzenen Stimmbänder; T Trachea.

Kehlkopfraum vollständig ausfüllen. Weiter nach unten folgt eine Zone zartfaserigen, kernarmen Bindegewebes, in welchem in der Mittellinie einzelne Muskelbündel liegen. Hierauf folgt wieder eine zusammenhängende Schichte quergetroffener Muskeln, die unmittelbar einem großen, rundlichen, an der unteren Zirkumferenz leicht eingedelten Knorpelstück aufsitzen. Auf dieses Knorpelstück folgt caudal die breite, aufgelockerte Schleimhaut der Trachea. Letztere ist mithin gegen das Kehlkopfblumen vollständig abgeschlossen. Bei der weiteren Verfolgung der Serie rückt die den Stimmbändern entsprechende, bindegewebige Vorwölbung in die Mitte und kommt nach ungefähr 90 Schnitten in die Medianlinie zu liegen. Sie stellt jetzt eine kammartige Erhebung dar, mit einer Höhe von 0,4 mm und

einer Breite von 0,2 mm. Die nächsten Schnitte treffen bereits das hintere Ende der Taschenbänder. Ihr unterer Rand springt noch ein Stück weit als Falte in das Kehlkopflumen vor. Dadurch kommt in dem hinteren Abschnitt des Kehlkopfes eine rinnenförmige Ausbuchtung (Abb. 4) seines Bodens zustande. Die oben beschriebene, in der Medianlinie liegende, bindegewebige Vorwölbung am Boden des



Abb. 5. Frontalschnitt durch den Kehlkopf im Bereich der Aryknorpel. A Aryknorpel; Mp Musculus cricoarytenoideus posterior; R Ringknorpel; Sl linke Schildknorpelplatte; T Trachea.

Kehlkopflemens rückt in den weiteren Schnitten immer mehr nach rechts. Gleichzeitig tritt an ihrem unteren Rand eine Knorpelinsel auf, die später in die Aryknorpel übergeht. Weiter nach rückwärts verschmelzen die beiden Aryknorpel untereinander. Das in den vorderen Schnitten der Serie beschriebene, im Grunde der Verschlußmasse liegende und dem Ringknorpel entsprechende Knorpelstück nimmt weiter nach hinten an Größe immer mehr zu. Es zeigt zunächst an seiner rechten unteren Umrandung einen nach innen konkaven Fortsatz. Die weiteren Befunde konnten wir, wie früher erwähnt, nur aus den Mikrophotogrammen entnehmen. Aus diesen geht hervor, daß die verschmolzenen Aryknorpel (Abb. 5) ein pilz- oder hantelförmiges Gebilde darstellen, welches mit seiner unteren Umrandung dem oberen Anteil des Ringknorpels aufsitzt. Der Ringknorpel bildet zwei nach unten gewendete und konkav nach innen gebogene Fortsätze, die sich

schließlich zu einem Ring vereinigen und ein von Schleimhaut ausgekleidetes Lumen mit einem Durchmesser von 0,3 mm umgreifen.

Im vorliegenden Fall ist mithin das Kehlkopflumen unterhalb der *Morgagnischen Taschen* vollkommen verschlossen. An der oberen Umrundung der Verschlußmasse ist eine offenbar den verschmolzenen Stimbändern entsprechende Bindegewebsmasse erkennbar. Die beiden Aryknorpel sind zu einem pilz- oder hantelförmigen Gebilde vereinigt, der Ringknorpel bildet ein solides Knorpelmassiv, welches eine ähnliche Gestalt wie im ersten Falle aufweist. Es fehlt jedoch der dort beschriebene hakenförmig nach oben und vorne gebogene Fortsatz, ferner sind in diesem Fall die nach unten abgehenden Fortsätze zu einem geschlossenen Ring verschmolzen, der ein mit Schleimhaut ausgekleidetes Lumen umgrenzt. Die verschmolzenen Aryknorpel sitzen der oberen Umrundung des Ringknorpelmassives auf. Die Unterhörner des Schildknorpels artikulieren mit den Seitenflächen des Ringknorpels. Über die histologischen Befunde des im Sektionsprotokoll beschriebenen engen Kanals können wir keine genauen Angaben machen, da, wie erwähnt, ein Teil der Serie leider nicht mehr vorhanden war. Aus den Mikrophotogrammen geht jedoch hervor, daß das im hinteren Anteil des Ringknorpels gefundene, von Schleimhaut ausgekleidete Lumen diesem Kanal angehört.

Vergleichen wir die in unseren beiden Fällen von vollkommener Atresie des Kehlkopfes erhobenen Befunde mit jenen im Schrifttum mitgeteilten Beobachtungen¹, bei welchen eine genaue histologische Untersuchung ausgeführt worden war, so empfiehlt es sich vielleicht, zwei Gruppen zu unterscheiden: 1. Atresien mit Verbildung des Ringknorpels und 2. solche, bei denen der Ringknorpel seine normale Gestalt beibehalten hat. Zu der ersten Gruppe gehören die Fälle von *Frankenberger*, *Krosz*, *Fritz*, sowie unsere beiden Fälle. Der Fall von *Fritz* nimmt aber insofern eine Sonderstellung ein, als das auf den Ringknorpel folgende Stück der Trachea auf eine Strecke von 3 cm fehlt. Zur zweiten Gruppe gehören die Fälle von *Chiari* und *Settelen*. Die Verschlußmasse setzt sich bei der ersten Gruppe aus Bindegewebe, Muskulatur und dem verbildeten Ringknorpel zusammen, während sie bei der zweiten Gruppe nur aus Muskulatur und Bindegewebe besteht.

Während im Fall von *Chiari* der Kehlkopf durch eine Bindegewebsmembran in Ringknorpelhöhe verschlossen war, begann in den übrigen hier angeführten Fällen die Atresie ungefähr in Stimmbandhöhe und reichte bis zum Beginn der Trachea; die obere Begrenzungslinie der Verschlußmasse steigt von vorn nach hinten an. Die Trachea ist kuppelförmig nach oben abgeschlossen und reicht bis zum mißbildeten Ringknorpel. In den Fällen von *Frankenberger*, *Krosz* und in unserem zweiten Fall sind auch die Aryknorpel miteinander verschmolzen.

¹ Die Fälle von *Rossi*, *Rose* und *Gigli* waren mir nur aus Referaten bekannt und wurden in den Vergleich nicht einbezogen, da sie einer genauen histologischen Untersuchung entbehren.

Im Fall von *Settelen* sowie in unseren beiden Beobachtungen bestand ein enger Gang, der eine Verbindung zwischen Oesophagus und Trachea herstellte und von Anteilen des Ringknorpels umgriffen war. Im Fall von *Chiari* fand sich gleichfalls in der vorderen Wand des Oesophagus ein feiner Kanal, der nach kurzem Verlauf etwa entsprechend der Mitte des Ringknorpels blind endigte. *Krosz* beschreibt ein feines Kanälchen, das von der Trachea nach oben abgeht und in den soliden Ringknorpel 2 mm tief eindringt.

Chiari nahm als Ursache des angeborenen Kehlkopfverschlusses eine intrauterine Entzündung an. *Frankenberger*, *Krosz* und *Settelen* konnten aber in ihren Fällen weder bei der Sektion, noch bei der genauen mikroskopischen Untersuchung einen sicheren Anhaltspunkt für die entzündliche Genese der Atresie finden, sie nehmen vielmehr eine Entwicklungsstörung im Bereich der embryonalen Kehlkopfanlage, und zwar eine Verschmelzung der beiden Kehlkopfzapfen, an. *Schneider* gibt der Meinung Ausdruck, daß ein Überschuß des Mesenchyms oder ein Wachstumsdefekt des Epithelrohres die Atresie herbeigeführt haben könnte.

Tatsächlich kann wohl kein Zweifel darüber obwalten, daß die Kehlkopfatresie durch eine Entwicklungsstörung entsteht. Bekanntlich kommt es ungefähr in der 4. Woche des embryonalen Lebens zu einer Verklebung des Epithels der Seitenwände des Kehlkopfes, so daß er in dieser Entwicklungsstufe kein Lumen besitzt. An dessen Stelle findet sich eine sagittal gestellte Epithelplatte, die von embryonalem Bindegewebe umscheidet wird. Diese physiologische Epithelokklusion erreicht bei Embryonen von 19 mm Länge ihre größte Ausdehnung in der Längsrichtung, indem sie sich ungefähr vom späteren Kehlkopfeingang bis zum Beginn der Trachea erstreckt. Nach *Fein* tritt in der 10.—11. Woche eine Lösung der Verklebung ein, wodurch zunächst eine Kommunikation zwischen Pharynx und Trachea entsteht. Nach anderen (*Kallius*) soll während der Dauer der epithelialen Verklebung eine Kommunikation zwischen Pharynx und Trachea bestehen bleiben (*Canalis pharyngeotrachealis*). Am längsten bleibt die Epithelverklebung an Stelle der späteren Glottis bestehen.

Wenn auch die Atresie des Kehlkopfes nicht durch Persistenz der Epithelverklebung erklärt werden kann, wie schon *Fein* des näheren ausgeführt hat, so ist doch auffallend, daß der angeborene Kehlkopfverschluß immer an derselben Stelle angetroffen wird, welche der physiologischen Epithelokklusion in einer bestimmten Phase der embryonalen Entwicklung entspricht. Dieser Zusammenhang könnte in folgender Weise erklärt werden: Zu jener Zeit, in welcher die physiologische Epithelokklusion des Kehlkopflumens besteht, setzt bekanntlich ein gesteigertes Längenwachstum des kranialen Anteils des Embryo ein. Es werden daher auch die Halsorgane dieses gesteigerte Längenwachstum mitmachen und dabei gedehnt werden. Wenn nun im Bereich der Epithel-

okklusion die Zellteilung aus irgendeinem Grund mit dieser Dehnung nicht gleichen Schritt hält, bzw. zu wenig Epithel vorhanden ist, werden Lücken in der Epithelplatte entstehen. Durch diese Lücken tritt nunmehr das embryonale Bindegewebe, das zu beiden Seiten dieser Epithelplatte liegt, unter sich in Verbindung und verschmilzt. Je früher und je ausgedehnter der Epitheldefekt in Erscheinung tritt, um so ausgedehnter wird die Atresie des Kehlkopfes sein. Selbstverständlich hat die mesenchymale Vereinigung der seitlichen Kehlkopfwände auch Mißbildungen und Vereinigungen der Kehlkopfknorpel zur Folge, da sie ja normalerweise aus diesem Bindegewebe entstehen; es lassen sich daher die entsprechenden Befunde in den Fällen von *Frankenberger*, *Krosz*, *Settelen*, *Fritz* und in unseren beiden Beobachtungen ungezwungen erklären. Der mehrfach angetroffene enge Kanal zwischen Oesophagus und Trachea würde im Sinne von *Fein* jenem Teil des Kehlkopfumens entsprechen, das am frühesten durch Lösung der epithelialen Verklebung wiederhergestellt wird. Im Sinne von *Kallius* stellt dieser Gang einen persistierenden *Canalis pharyngeotrachealis* dar. *Fein* lehnt auf Grund eingehender Untersuchungen die Existenz eines derartigen *Canalis pharyngeotrachealis* ab, während nach *Fischel* meist ein feiner Verbindungsgang erhalten bleibt.

Der teratogenetische Terminationspunkt für die komplette Atresie des Kehlkopfes läßt sich nicht genau feststellen. Sicher ist nur, daß er zumindest für jene Fälle, bei denen auch die Knorpel mißbildet sind, zwischen dem Zeitpunkt des Entstehens der Epithelokklusion und dem Zeitpunkt des Erscheinens der Kehlkopfknorpel liegt. Bei menschlichen Embryonen entspricht das etwa der 5.—7. Woche des embryonalen Lebens¹.

Zusammenfassung.

Mitteilung zweier Fälle von kompletter Kehlkopfatresie beim Neugeborenen. Die Entstehung dieser Mißbildung wird durch ein Mißverhältnis zwischen Längenzunahme der Epithelplatte des Pharynx und dem vorhandenen Zellmaterial erklärt.

Schrifttum.

Chiari, H.: Z. Heilk. 4 (1883). — Fein, J.: Arch. f. Laryng. 15, H. 1 (1903). — Das angeborene Kehlkopfdiaphragma. Berlin 1905. — Fischel, A.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Berlin 1929. — Frankenberger, O.: Virchows Arch. 129, 64. — Fritz, E.: Virchows Arch. 289, H. 1. — Krosz: Frankf. Z. Path. 16, 143 (1915). — Kallius: Arb. anat. Inst. 9, 801. — Schneider: P.: Die Mißbildungen der Atmungsorgane. Schwalbe's Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, Teil 3, 8. Lief., 2. Abt., 8. Kap. 1912.

¹ Herrn Dozent *G. Politzer* möchte ich auch an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung wärmstens danken.