

4 ERGEBNISSE

4.1 Vorbemerkungen

Wie bereits erwähnt, wurden von fünf Wachtelembryonen Schnittserien rekonstruiert. Um Änderungen der Lagebeziehungen des knorpeligen Os hyoideum sowie des knorpeligen Larynx und deren Umgebungsstrukturen im zeitlichen Verlauf darstellen zu können, wurden u. a. auch der Meckel'sche Knorpel und die knorpelige Anlage des Os quadratum als Referenzstrukturen mit abgebildet. Das Os hyoideum stellt in den fünf untersuchten Entwicklungsstadien noch den knorpeligen Vorläufer des knöchernen Os hyoideum dar.

Zu den histologischen Darstellungen wurde zur Übersicht eine schematische Abbildung der betreffenden Wachtelembryonen hinzugefügt, in der eine in rot gezeichnete Linie die Schnittebene veranschaulicht. Alle Abbildungen wurden entsprechend mit einer Maßstabsmarkierung versehen.

4.2 Wachtelembryo 57/02, HH32

Der Wachtelembryo im Stadium HH32 hat ein Bebrütungsalter von etwa 7,5 Tagen. Alle Schnitte sind in H. E. gefärbt, die Schnittrichtung ist frontal. Der Höhenabstand zwischen den zur Rekonstruktion herangezogenen Schnitten beträgt 20 - 40 µm.

In den **Abb. 13** und **14** ist die Lagebeziehung des knorpeligen Os hyoideum zum Meckel'schen Knorpel und deren umgebenden Strukturen dargestellt.

Es sind die zur Zungenbeinmuskulatur gehörigen Muskeln, M. intermandibularis ventralis, M. branchiomandibularis, M. sternohyoideus, M. ceratoglossus, zu erkennen. Knochenbildung findet noch nicht statt.

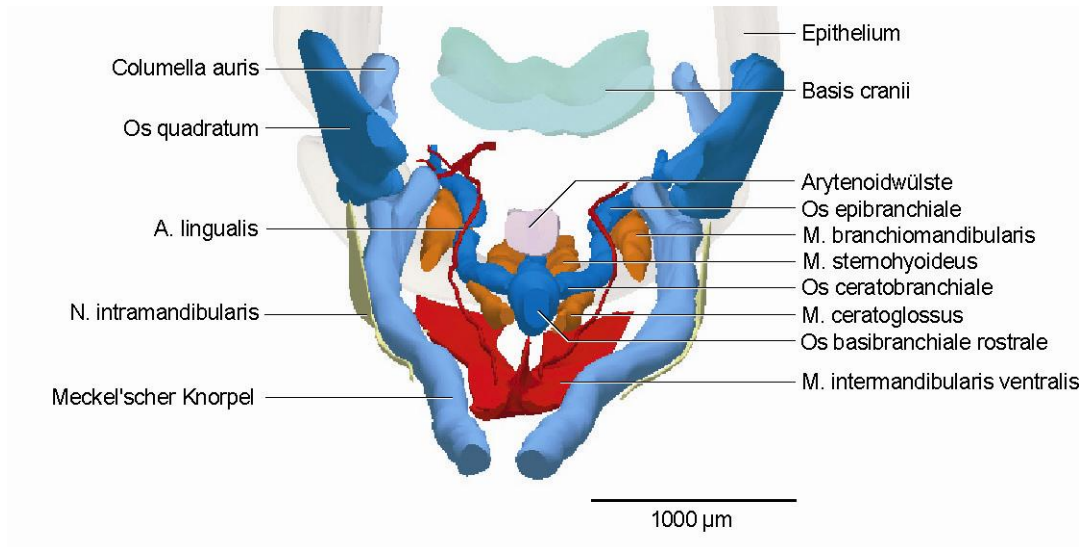


Abb. 13 QUA 57/02, HH32

Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Das Epithelium ist der Übersicht wegen nur auf den occipitalen Bereich begrenzt dargestellt. Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von anterior, 30° cranial.

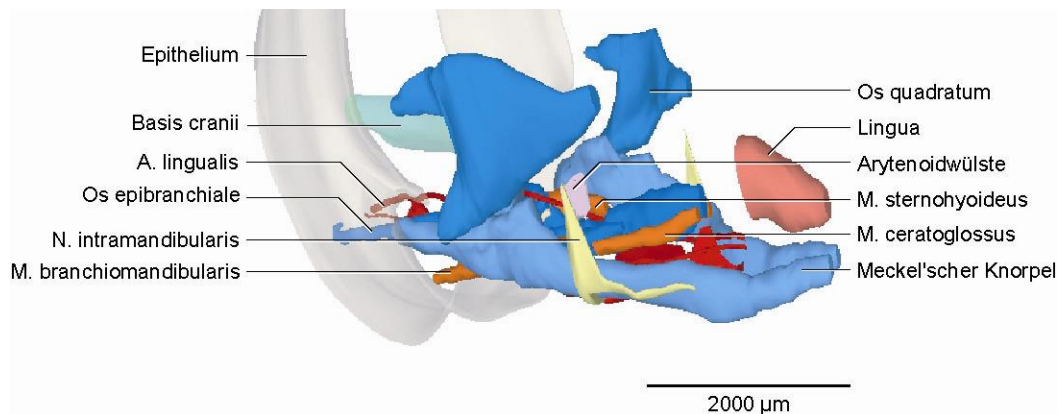


Abb. 14 QUA 57/02, HH32

Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

4.2.1 Os hyoideum

Das Os hyoideum setzt sich in diesem Entwicklungsstadium der Wachtel aus dem Os basibranchiale rostrale, dem Os basibranchiale caudale und den Cornua branchialia, bestehend aus dem Os ceratobranchiale und dem Os epibranchiale, zusammen. Das Os entoglossum ist noch nicht entwickelt (**Abb. 15** und **16**).

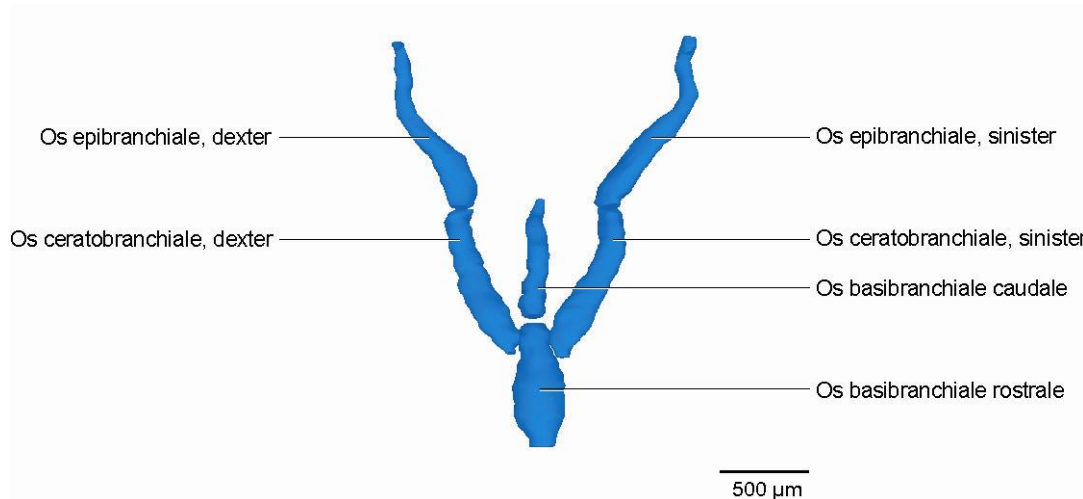


Abb. 15 QUA 57/02, HH32

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Der untere Bildrand weist nach rostral.

Am Os basibranchiale rostrale sind die beiden zweigliedrigen Cornua branchialia angefügt. Das Os hyoideum hat in der Ansicht von cranial eine V-förmige Struktur.

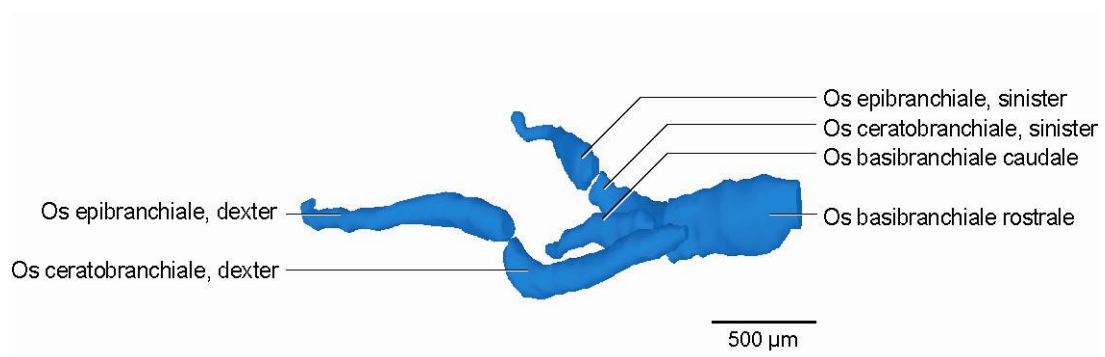


Abb. 16 QUA 57/02, HH32

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

Der rechte Bildrand weist nach rostral.

Das Os basibranchiale rostrale und das Os basibranchiale caudale sind etwa gleich lang. Das Os basibranchiale rostrale weist ungefähr das doppelte Volumen des Os basibranchiale caudale auf. Das Os basibranchiale caudale endet relativ spitz auf der Höhe des Übergangs vom Os ceratobranchiale zum Os epibranchiale. Beide sind bereits leicht in der Vertikalebene abgewinkelt.

Die Enden der Ossa epibranchialia sind hakenförmig und nach cranial gerichtet. Die Ossa epibranchialia sind im Vergleich zu den Ossa ceratobranchialia etwas länger. Die caudalen Enden der Ossa ceratobranchialia sind nach cranial gebogen.

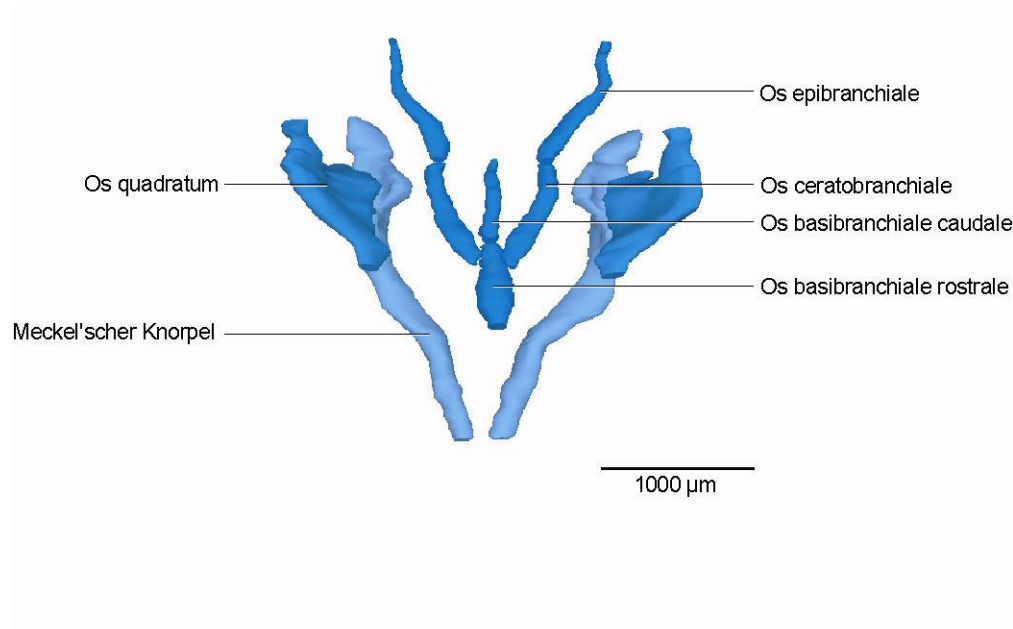


Abb. 17 QUA 57/02, HH32
 Knorpelige Anlage des Os hyoideum, Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum.
 Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Der Meckel'sche Knorpel weist ebenso wie das Os hyoideum eine V-förmige Struktur auf. Beide verlaufen in etwa parallel zueinander, wobei das rostrale Ende des Os basibranchiale rostrale sich auf Höhe des vorderen Drittels des Meckel'schen Knorpels befindet (**Abb. 17**).

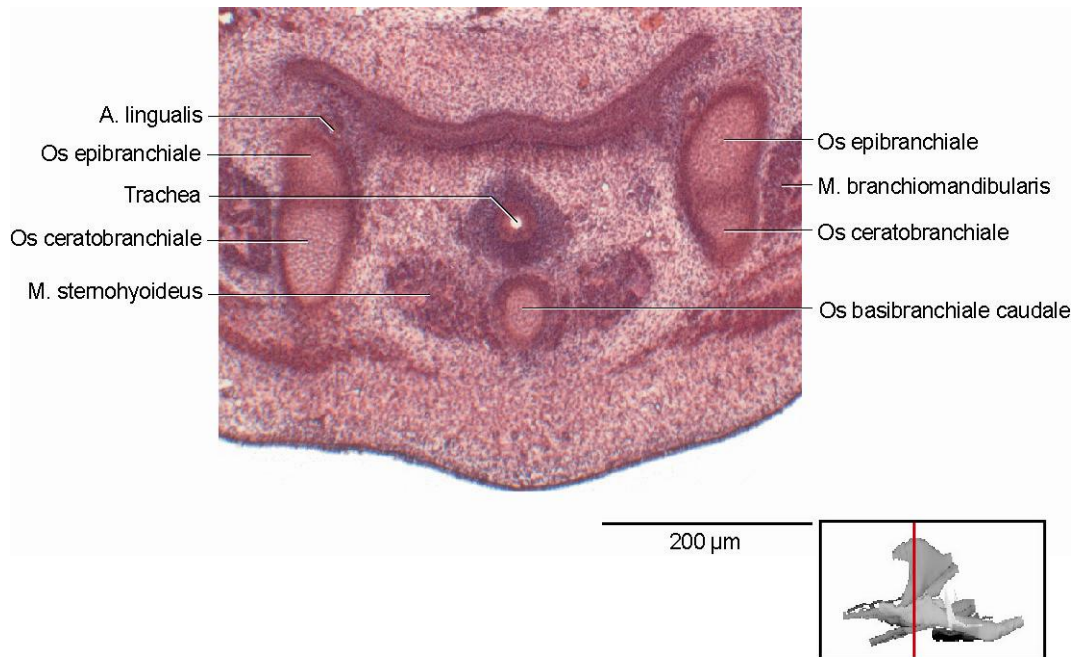


Abb. 18 QUA 57/02, HH32

Frontalschnitt auf Höhe der caudalen Region des Os basibranchiale caudale.

Die Lage des Schnittes ist durch die rote Markierung in der verkleinerten 3D-Rekonstruktion (vgl. Abb. 14) angegeben.

In der **Abb. 18** sind die beiden zweigliedrigen Cornua branchialia und deren Lagebeziehung zum Os basibranchiale caudale und zur Zungenbeinmuskulatur zu erkennen.

4.2.2 Larynx

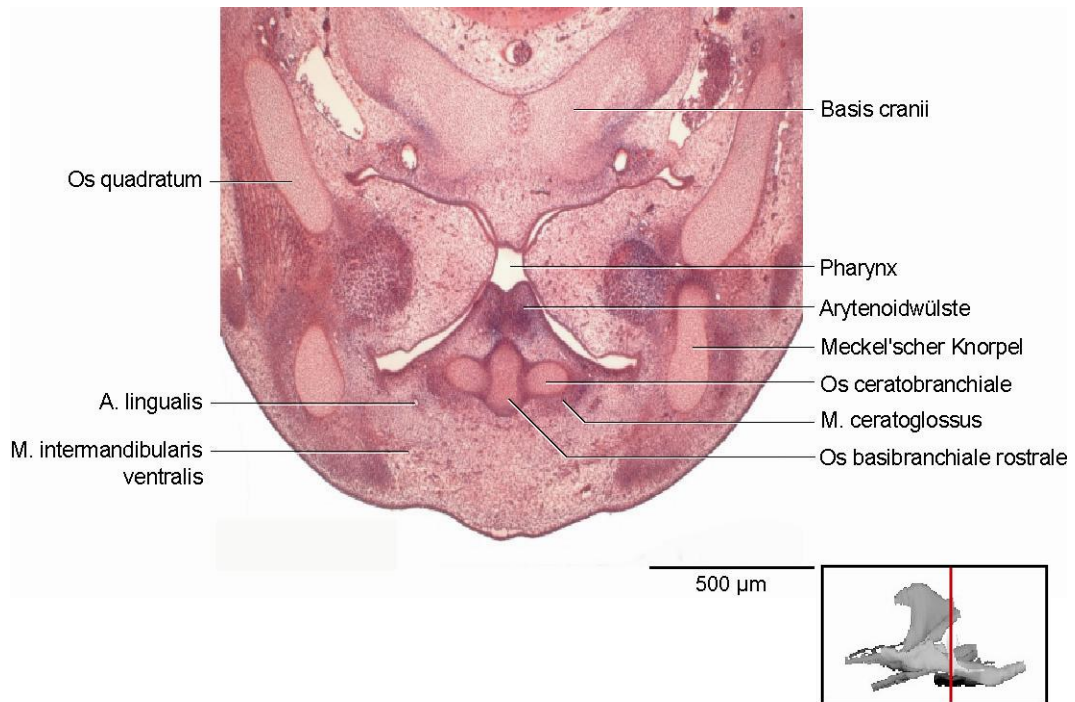


Abb. 19 QUA 57/02, HH32

Frontalschnitt auf Höhe der caudalen Region des Os basibranchiale rostrale.

Die Lage des Schnittes ist durch die rote Markierung in der verkleinerten 3D-Rekonstruktion (vgl. Abb. 14) angegeben.

Die Arytenoidwülste sind in diesem Stadium stark vergrößert. Der Hohlraum des Larynx stellt einen engen Spalt dar. Das Epithel ist verklebt. Knorpelgewebe im Bereich des Larynx ist nicht zu erkennen (**Abb. 19**).

4.3 Wachtelembryo 85/02, HH33

Der Wachtelembryo im Stadium HH33 hat ein Bebrütungsalter von etwa 7,5 - 8 Tagen. Alle Schnitte sind in H. E. gefärbt, die Schnittrichtung ist frontal. Der Höhenabstand zwischen den rekonstruierten Schnitten beträgt 20 - 40 μm .

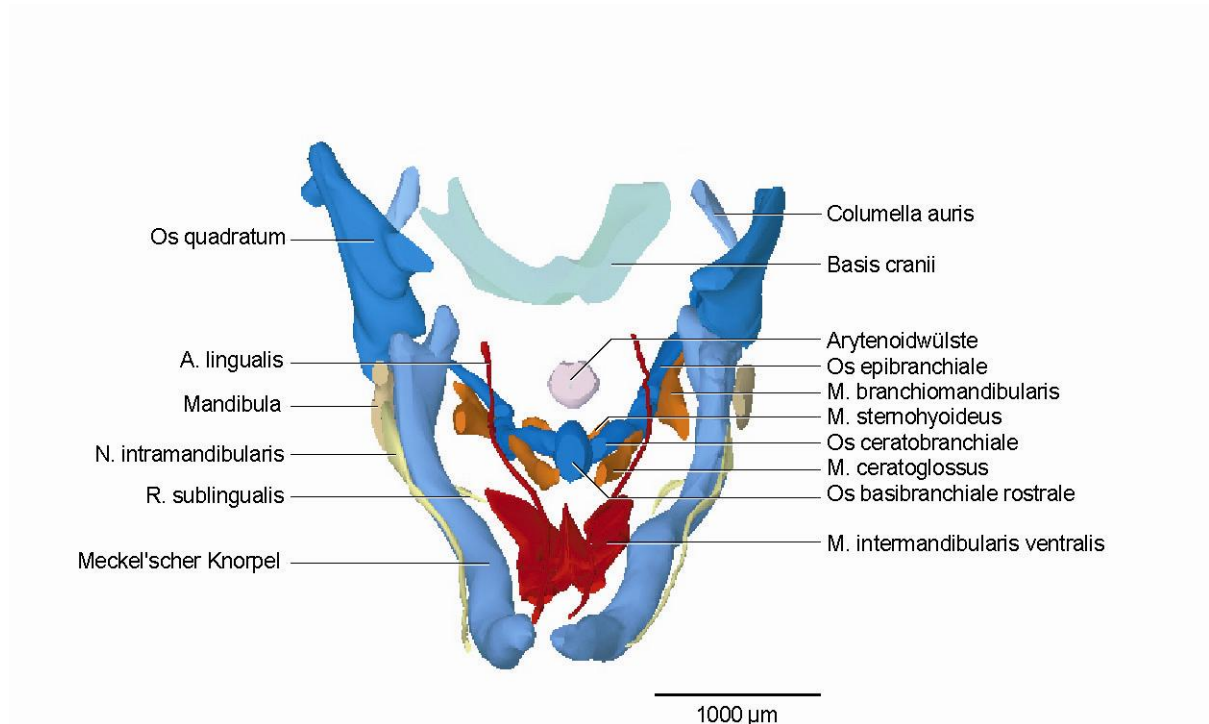


Abb. 20 QUA 85/02, HH33

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von anterior, 30° cranial.

In den **Abb. 20** und **21** ist ein Wachstum des Meckel'schen Knorpels, des knorpeligen Os hyoideum, des knorpeligen Os quadratum und der Zungenbeinmuskulatur zu erkennen.

Das vordere Drittel des Meckel'schen Knorpels ist nach cranial gekrümmt. Das Os quadratum zeigt vor allem ein Wachstum nach cranial.

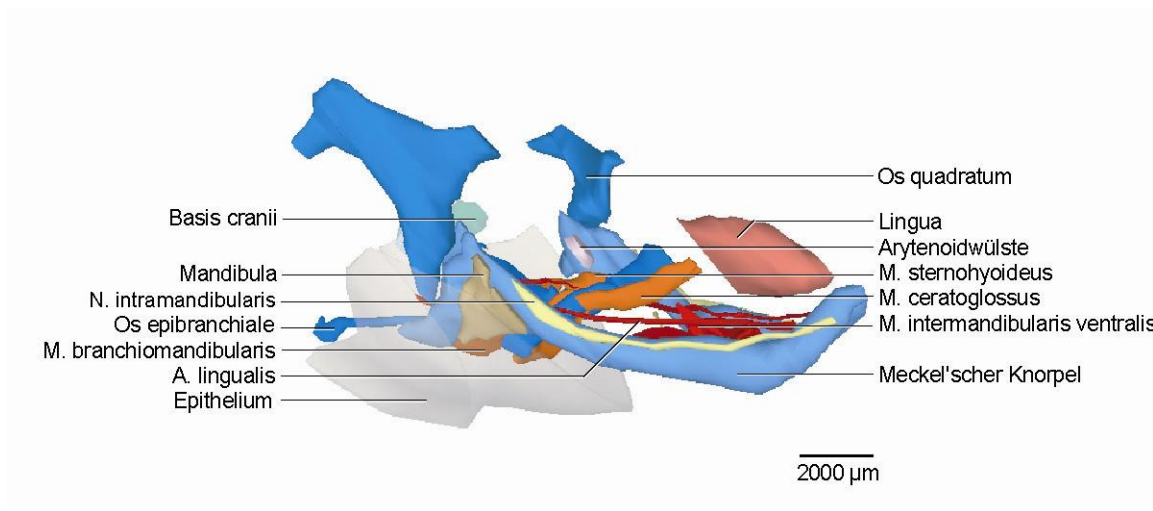


Abb. 21 QUA 85/02, HH33

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

Lateral des Meckel'schen Knorpels bildet sich durch desmale Ossifikation im caudalen Drittel der erste Deckknochen aus (**Abb. 20, 21, 27**). Auf die Darstellung der Ossifikation des knorpeligen Os quadratum wurde der Übersicht wegen verzichtet.

4.3.1 Os hyoideum

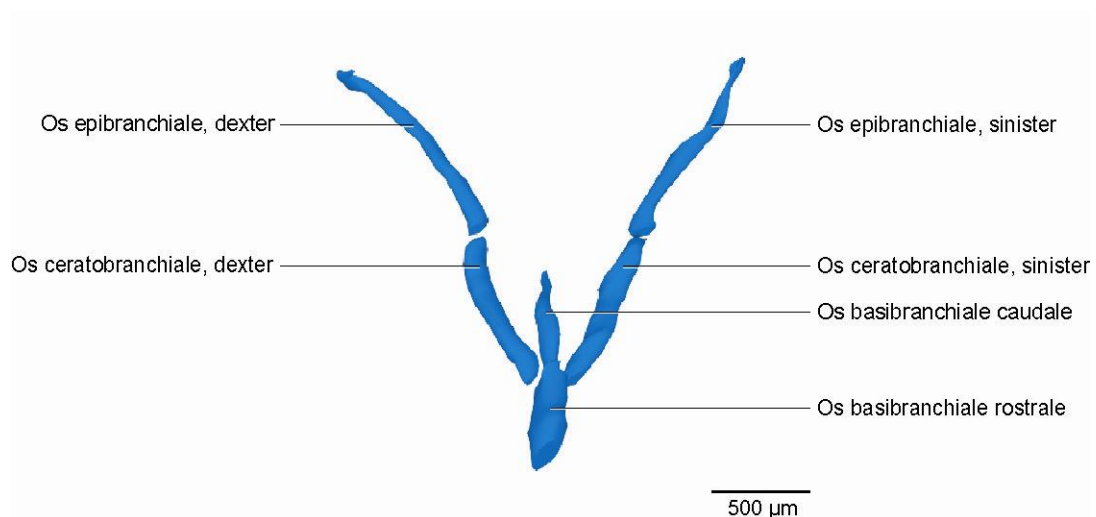


Abb. 22 QUA 85/02, HH33

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Die Cornua branchialia zeigen ein deutliches Längenwachstum (**Abb. 22**). Sie sind schmaler geworden. Der Winkel zwischen ihnen wird größer. Die hakenförmigen Enden der Ossa epibranchialia haben an Größe zugenommen. Die Ossa ceratobranchialia wirken gestreckter, die caudalen Enden sind weniger stark nach cranial gebogen (**Abb. 23**).

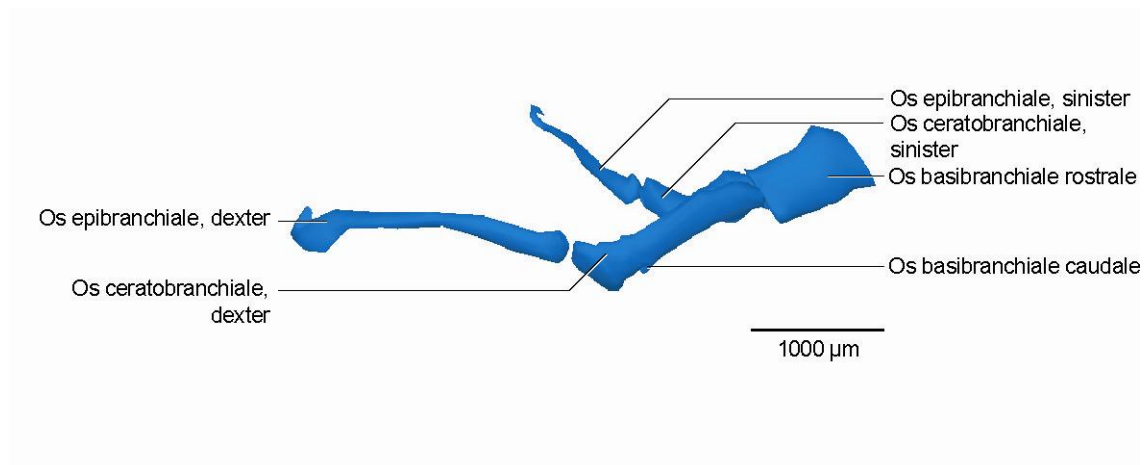


Abb. 23 QUA 85/02, HH33

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

Das Os entoglossum ist auch in diesem Entwicklungsstadium der Wachtel noch nicht abgrenzbar. Das Längenwachstum der Basibranchialia ist nur gering ausgeprägt.

Das Os basibranchiale caudale endet auf der Höhe des hinteren Drittels der Ossa ceratobranchialia. Die Abwinkelung der Basibranchialia von der Vertikalebene wird deutlicher.

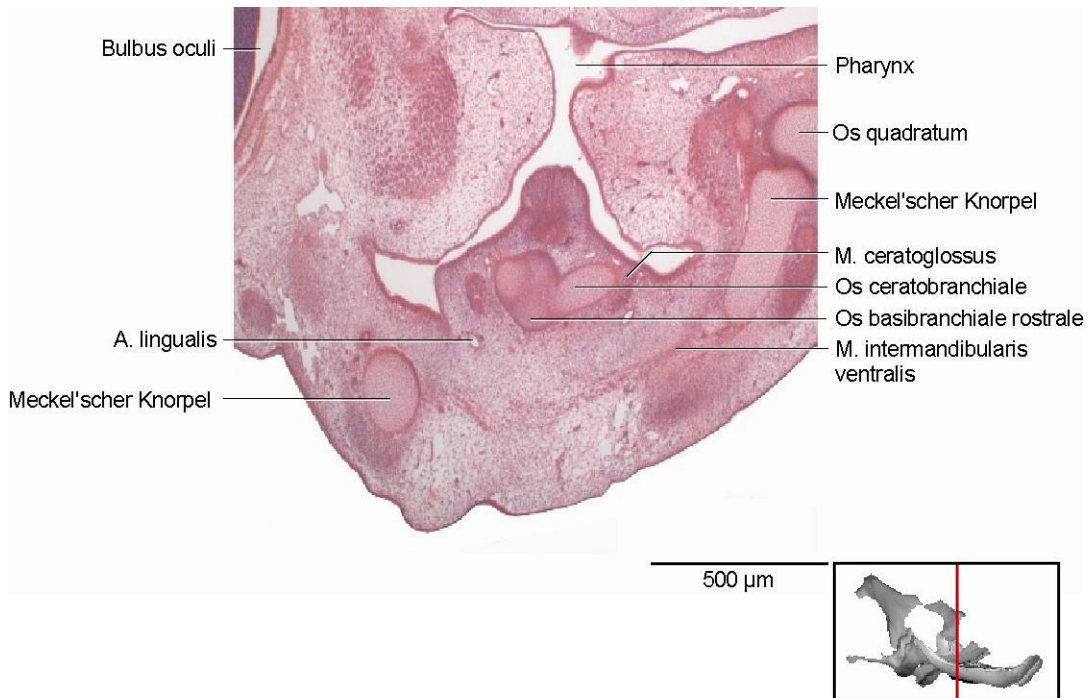


Abb. 24 QUA 85/02, HH33

Frontalschnitt auf Höhe des hinteren Drittels des Os basibranchiale rostrale.
 Aus technischen Gründen weicht die Schnittebene von der Frontalebene etwas ab.
 Die verkleinert dargestellte 3D-Rekonstruktion ist entsprechend rotiert.

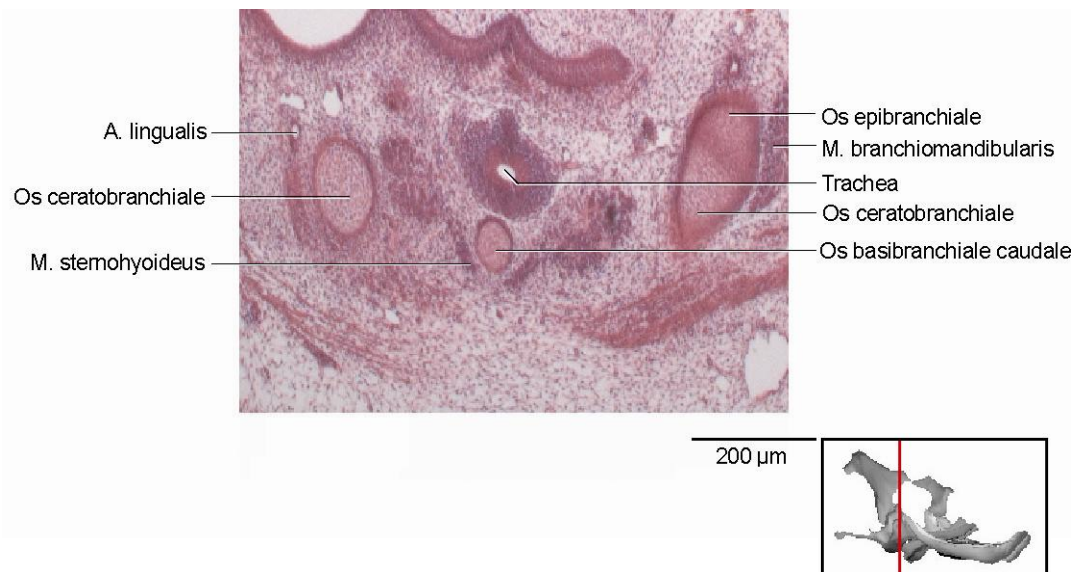


Abb. 25 QUA 85/02, HH33

Frontalschnitt auf Höhe der caudalen Region des Os basibranchiale caudale.

Die **Abb. 24** zeigt das Os basibranchiale rostrale, den Meckel'schen Knorpel mit der Mandibula, die knorpelige Anlage des Os quadratum sowie Teile der Zungenbeinmuskulatur. In der **Abb. 25** wird die Lagebeziehung der Cornua branchialia zum Os basibranchiale caudale deutlich.

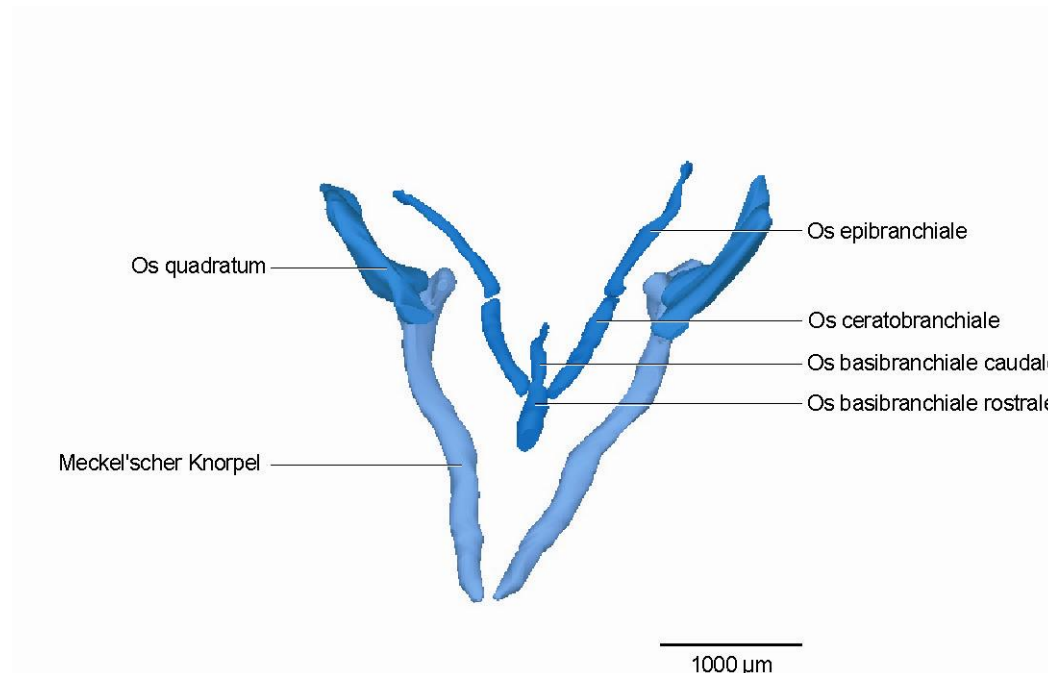


Abb. 26 QUA 85/02, HH33

Knorpelige Anlage des Os hyoideum, Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Das Os hyoideum und der Meckel'sche Knorpel zeigen weiterhin eine V-förmige Struktur und verlaufen in etwa parallel zueinander (**Abb. 26**).

Das rostrale Ende des Os basibranchiale rostrale befindet sich in Höhe des mittleren Drittels des Meckel'schen Knorpels. Es ist ein deutlicher Längenzuwachs des Meckel'schen Knorpels erkennbar.

4.3.2 Larynx

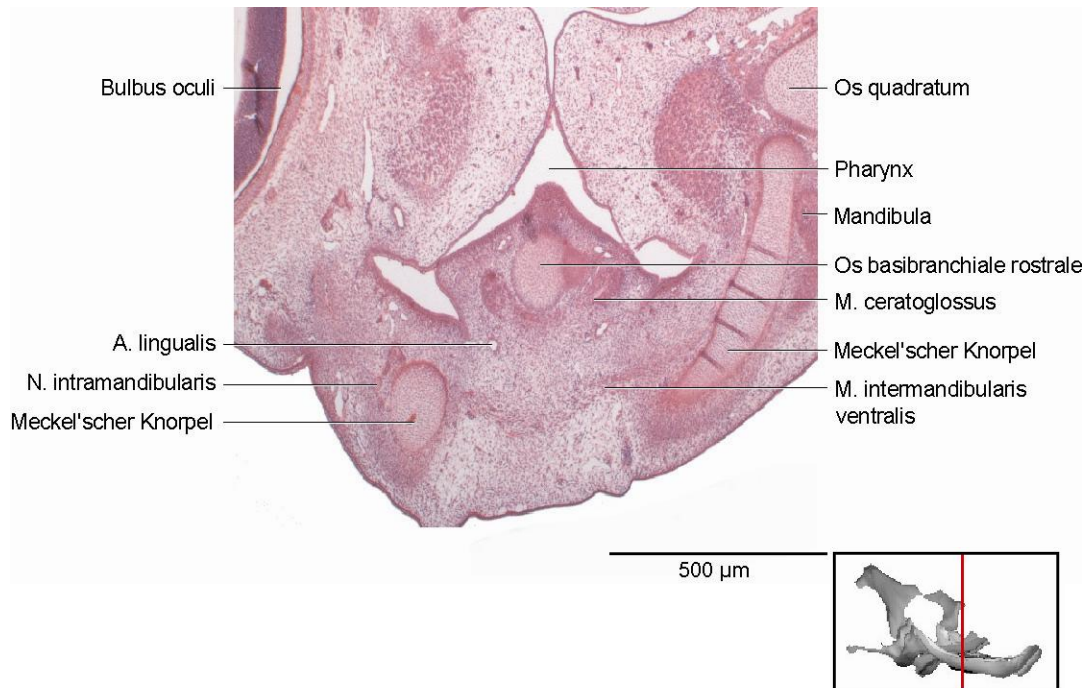


Abb. 27 QUA 85/02, HH33

Frontalschnitt auf Höhe der caudalen Region des Os basibranchiale rostrale.

Immer noch ist der Hohlraum des Larynx mit Epithel verschlossen. Die Arytenoidwülste umgeben weiterhin den Kehlkopfeingang. Knorpelgewebe im Bereich des Larynx ist nicht vorhanden (**Abb. 27**).

4.4 Wachtelembryo 87/02, HH35

Der Wachtelembryo im Stadium HH35 hat ein Bebrütungsalter von etwa 8 - 9 Tagen. Alle Schnitte sind in H. E. gefärbt, die Schnittrichtung ist frontal. Der Höhenabstand zwischen den rekonstruierten Schnitten beträgt 10 - 60 µm.

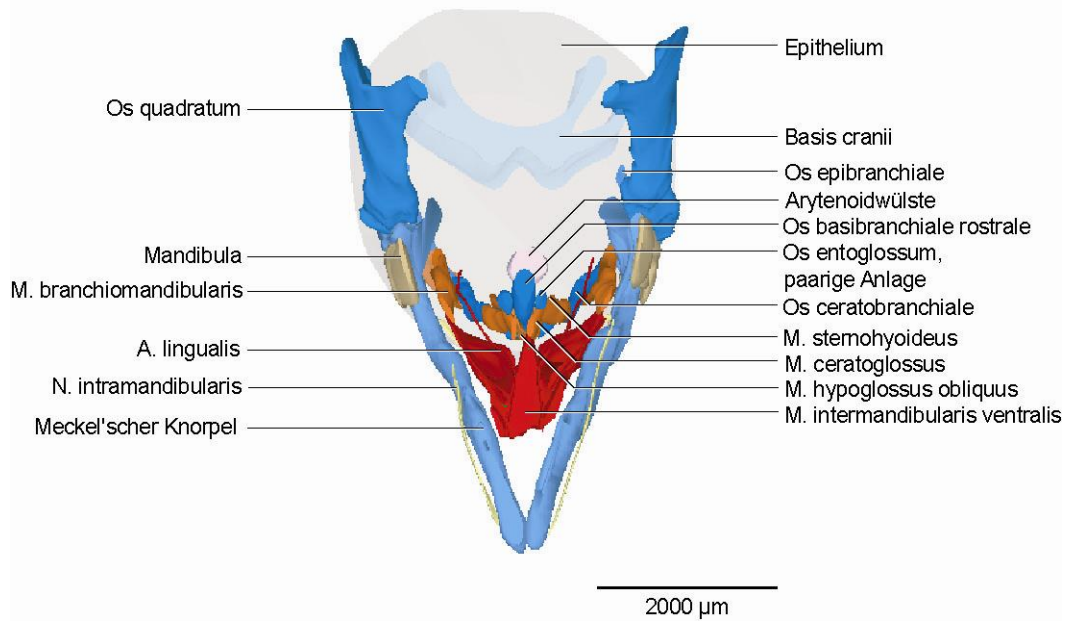


Abb. 28 QUA 87/02, HH35

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander. Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von anterior, 45° cranial.

Die Ossifikation lateral des Meckel'schen Knorpels schreitet nach cranial und rostral voran. Die Neigung des rostralen Drittels des Meckel'schen Knorpels nach cranial ist nicht mehr zu beobachten (**Abb. 28** und **29**).

Die zur Zungenbeinmuskulatur gehörenden Muskeln, M. intermandibularis ventralis, M. branchiomandibularis, M. sternohyoideus, M. ceratoglossus und erstmals der M. hypoglossus obliquus, sind zu erkennen.

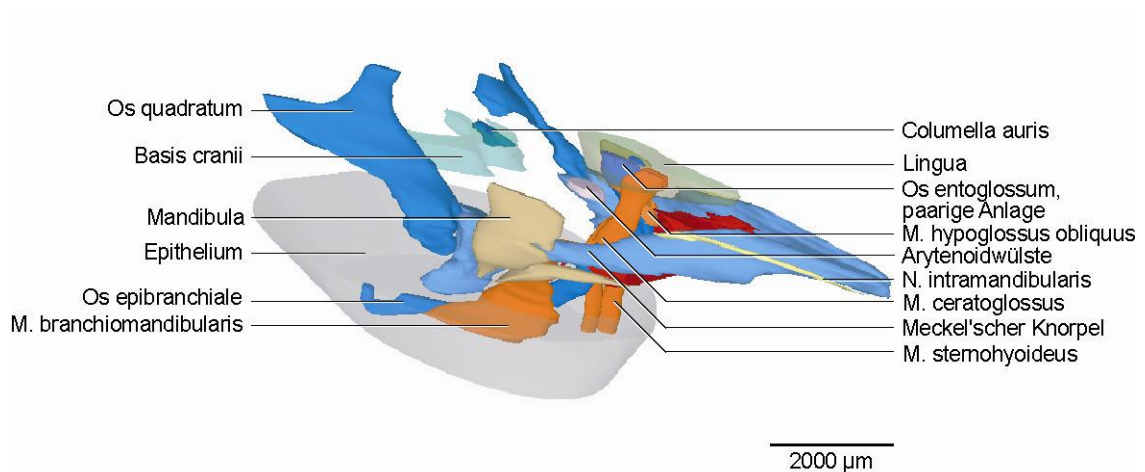


Abb. 29 QUA 87/02, HH35

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander. Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

4.4.1 Os hyoideum

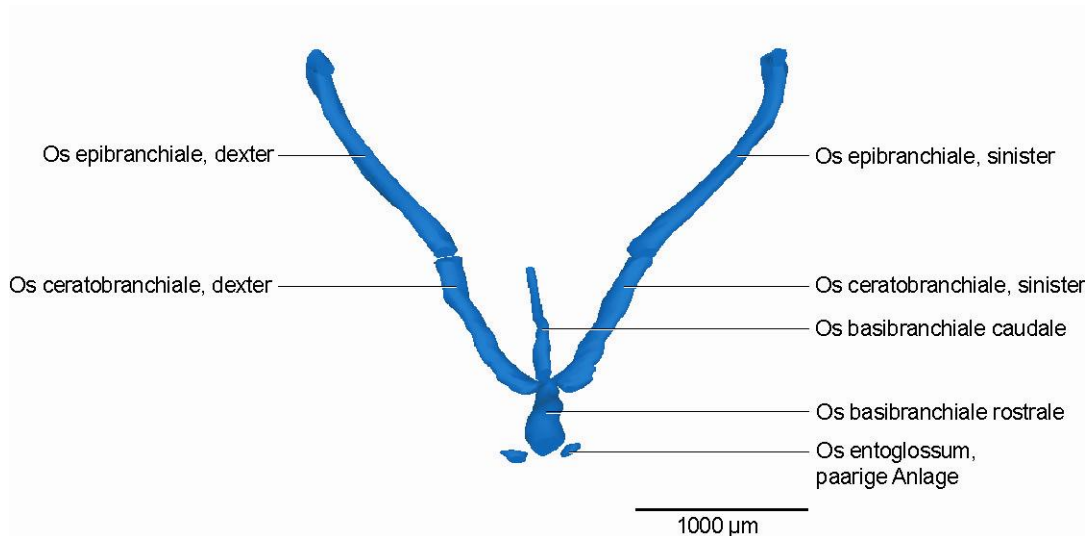


Abb. 30 QUA 87/02, HH35

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

In diesem Entwicklungsstadium des Wachtelembryos ist eine wesentliche Veränderung des Os hyoideum nachzuweisen: rostral des Os basibranchiale rostrale ist die paarige knorpelige Anlage des Os entoglossum zu erkennen (**Abb. 30** und **31**).

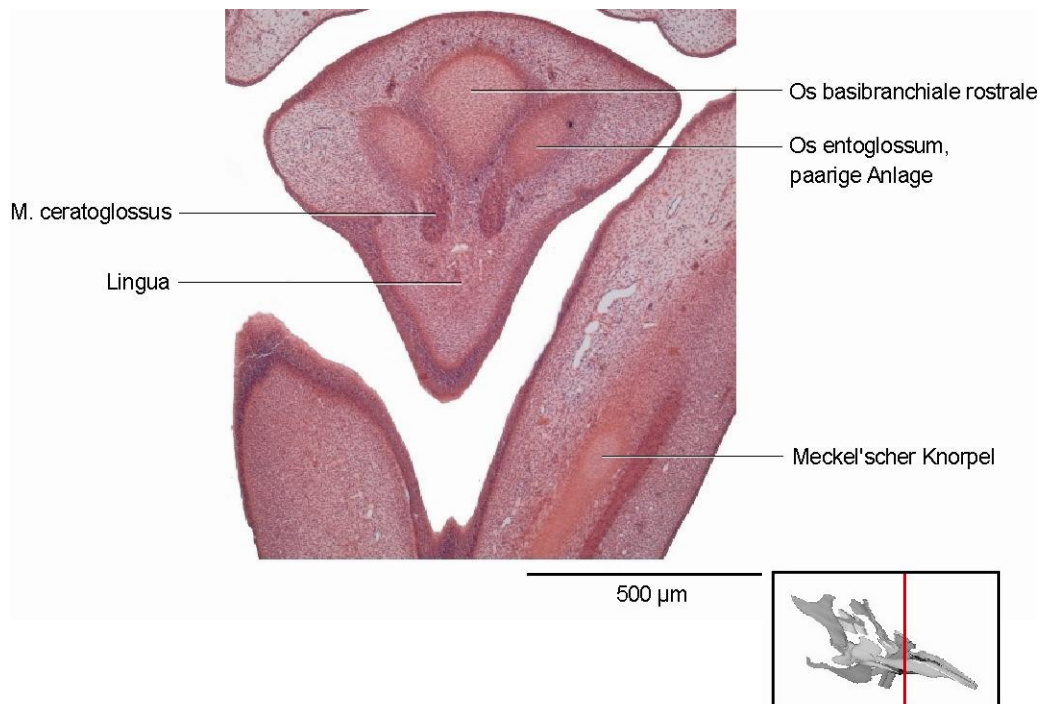


Abb. 31 QUA 87/02, HH35

Frontalschnitt auf Höhe des Os entoglossum.

Die **Abb. 31** macht die enge Lagebeziehung der paarigen Anlage des Os entoglossum mit dem Os basibranchiale rostrale deutlich sowie deren Lage in der Zunge des Wachtelembryos.

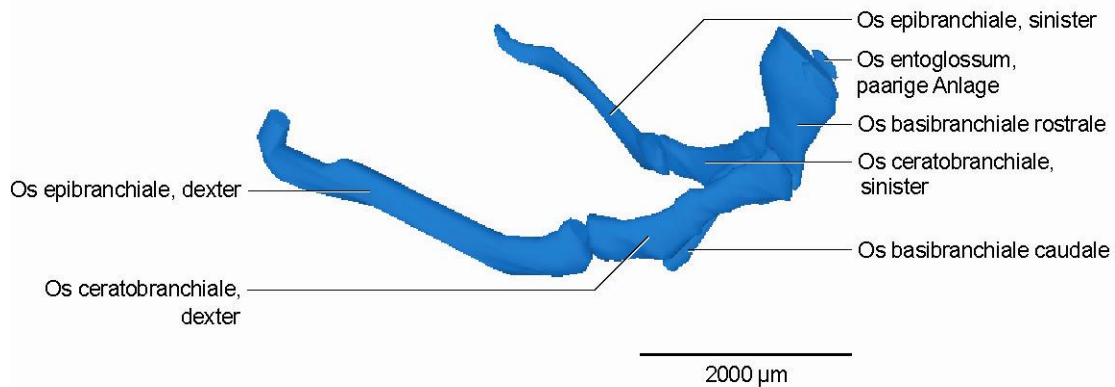


Abb. 32 QUA 87/02, HH35

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

Das Os basibranchiale caudale hat an Länge zugenommen. Das Längenwachstum des Os basibranchiale rostrale ist deutlich geringer ausgebildet. Das rostrale Ende ist stark verdickt, während das caudale Ende schlanker geworden ist (**Abb. 32**). Auffällig ist die starke Neigung nach cranial. Die zunehmende Abwinkelung der Basibranchialia von der Vertikalebene ist zu erkennen.

Auch die Cornua branchialia zeigen ein Längenwachstum, wobei dies bei den Ossa epibranchialia im stärkeren Maße ausgeprägt ist. Die hakenförmigen Enden der Ossa epibranchialia öffnen sich nach cranial. Die Cornua branchialia sind deutlich stärker gebogen als noch im vorigen Entwicklungsstadium der Wachtel.

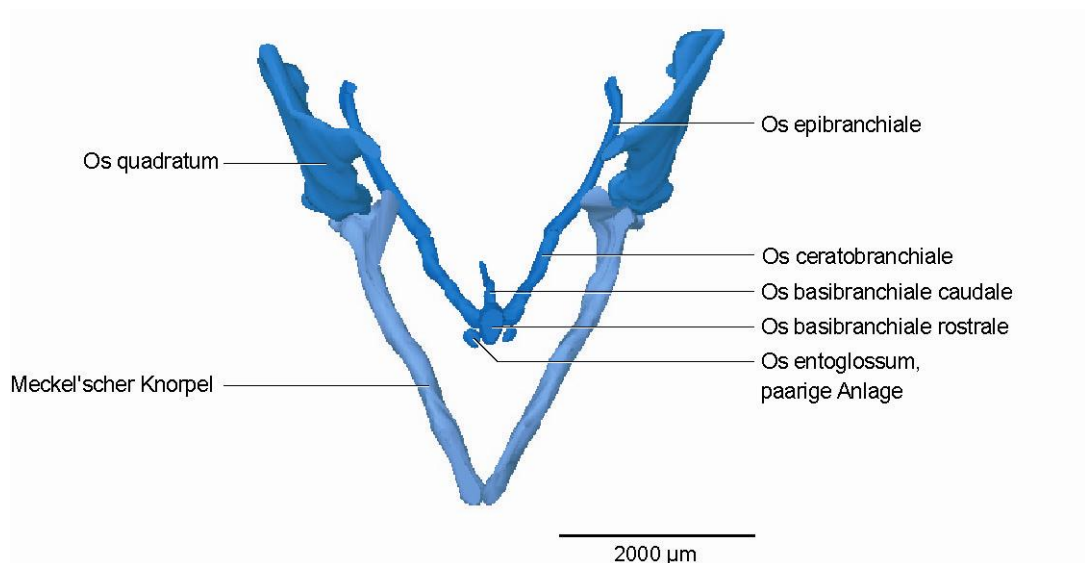


Abb. 33 QUA 87/02, HH35
Knorpelige Anlage des Os hyoideum, Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Der Winkel zwischen den Cornua branchialia hat sich vergrößert. Der Meckel'sche Knorpel und das Os hyoideum verlaufen auch weiterhin in etwa parallel (**Abb. 33**).

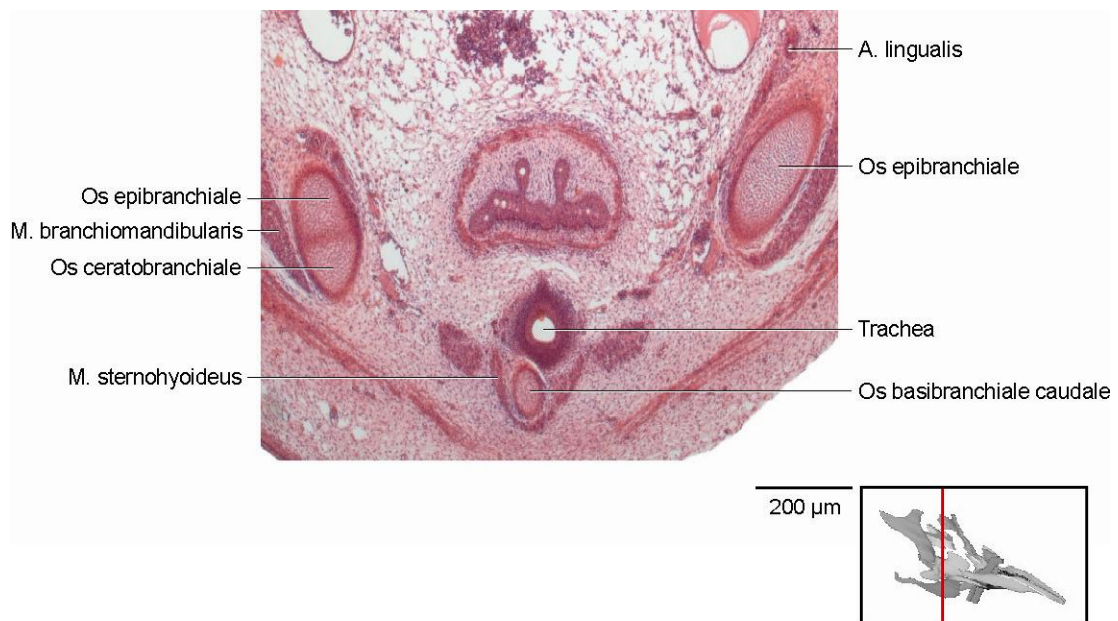


Abb. 34 QUA 87/02, HH35
Frontalschnitt auf Höhe der caudalen Region des Os basibranchiale caudale.

Die **Abb. 34** im Frontalschnitt stellt die Cornua branchialia, das Os basibranchiale caudale und Teile der Zungenbeinmuskulatur dar.

4.4.2 Larynx

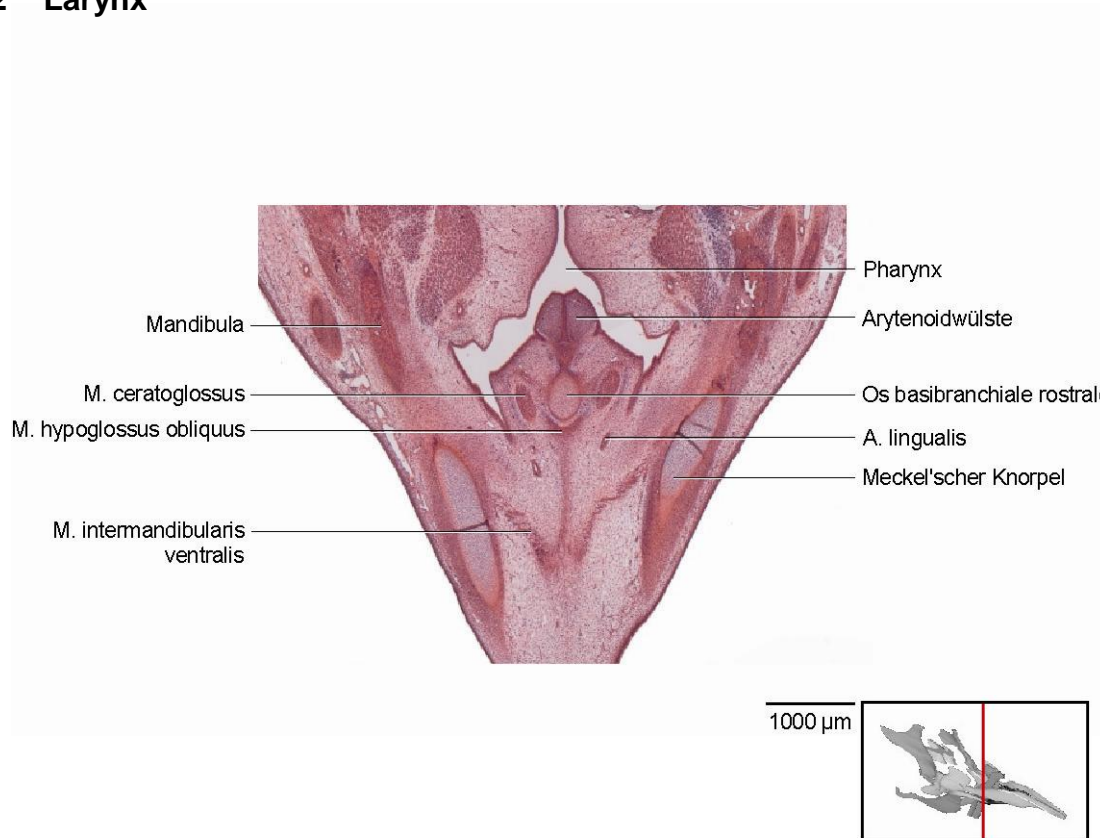


Abb. 35 QUA 87/02, HH35

Frontalschnitt auf Höhe der mittleren Region des Os basibranchiale rostrale.

Im Bereich des Larynx stellen sich auch in diesem Entwicklungsstadium der Wachtel keine wesentlichen Änderungen ein.

Die Arytenoidwülste umgeben den Kehlkopfeingang. Knorpelgewebe ist im Bereich des Larynx nicht erkennbar (**Abb. 35**).

4.5 Wachtelembryo 39/01, HH36

Der Wachtelembryo im Stadium HH36 hat ein Bebrütungsalter von etwa 10 Tagen. Alle Schnitte sind in H. E. gefärbt, die Schnittrichtung ist sagittal. Der Höhenabstand zwischen den zur Rekonstruktion herangezogenen Schnitten beträgt 10 - 60 µm.

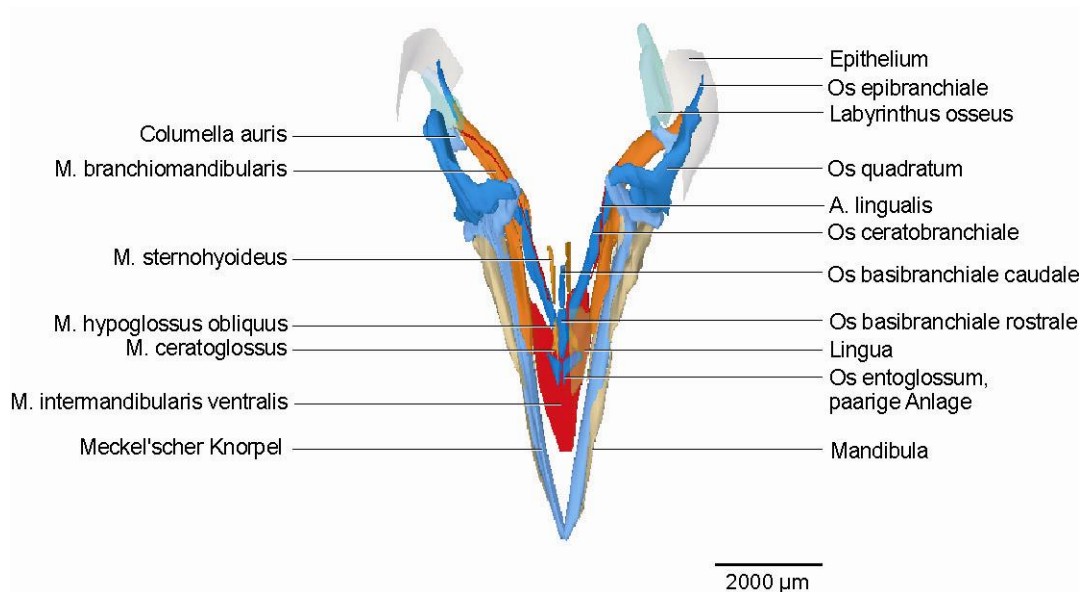


Abb. 36 QUA 39/01, HH36

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander. Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von anterior, 65° cranial.

Der Meckel'sche Knorpel stellt sich als lange, schlanke Struktur dar. Die Ossifikation beschränkt sich nicht mehr nur auf den lateralen Bereich des Meckel'schen Knorpels, sondern schreitet circular voran (**Abb. 36, 37 und 41**).

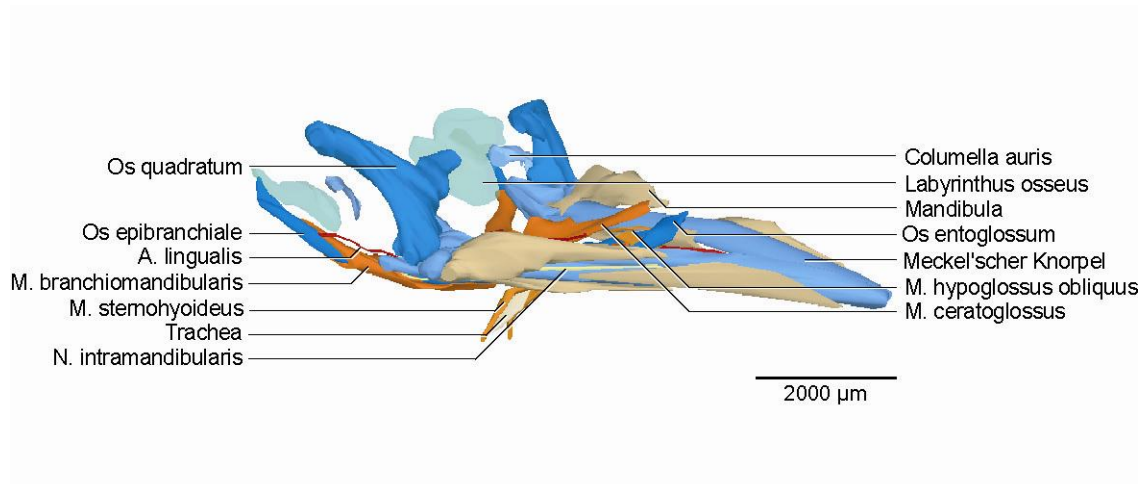


Abb. 37 QUA 39/01, HH36

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, Larynx, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

4.5.1 Os hyoideum

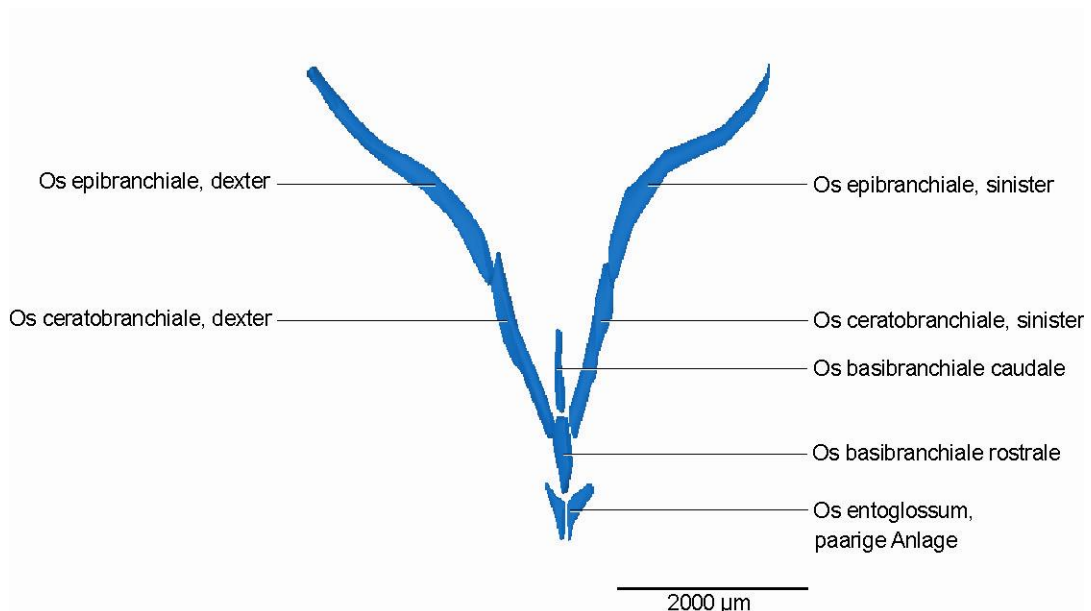


Abb. 38 QUA 39/01, HH36

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Deutlich wird der stark ausgeprägte Längenzuwachs der Cornua branchialia. Die Ossa epibranchialia zeigen keine hakenförmigen Enden mehr. Der Winkel, den die Ossa epibranchialia miteinander bilden, wird größer (**Abb. 38**).

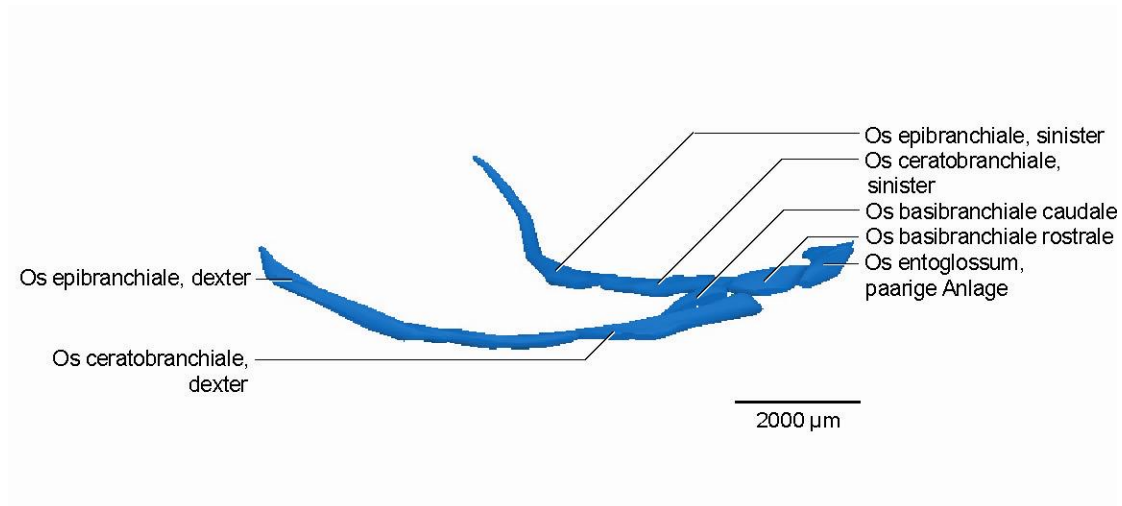


Abb. 39 QUA 39/01, HH36
Knorpelige Anlage des Os hyoideum.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

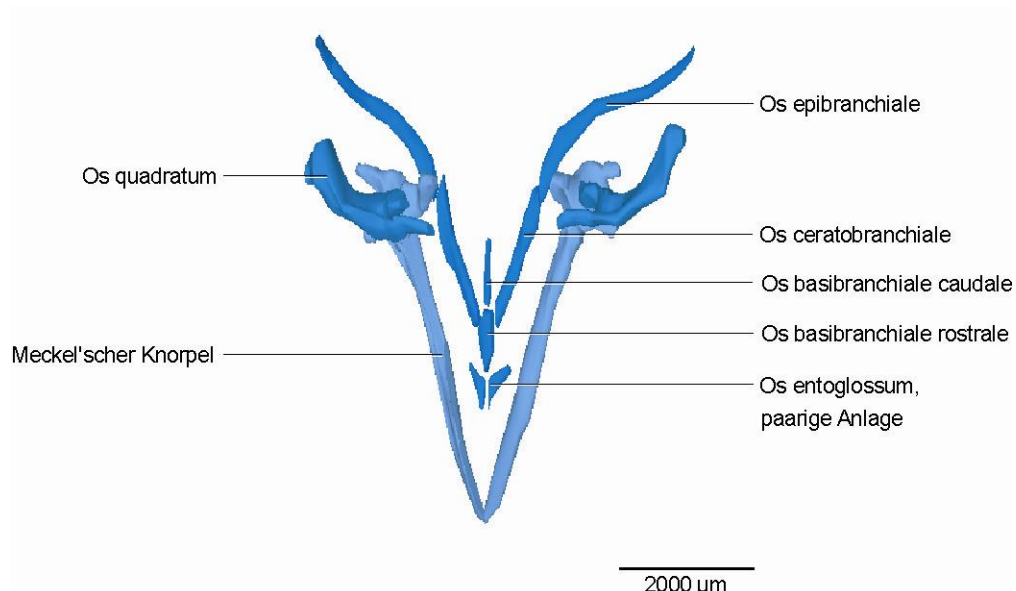


Abb. 40 QUA 39/01, HH36
Knorpelige Anlage des Os hyoideum, Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Das Os entoglossum liegt rostral vom Os basibranchiale rostrale und noch als paarige Anlage vor. Nach caudal sind Hörner gerichtet, rostral endet die paarige Anlage spitz. Das Os basibranchiale rostrale ist schmaler geworden (**Abb. 39** und **40**).

Das Längenwachstum des Meckel'schen Knorpels liegt hinter dem des Os hyoideum. Der Winkel, den die Ossa ceratobranchialia und auch die Schenkel des Meckel'schen Knorpels miteinander bilden, wird spitzer (**Abb. 40**).

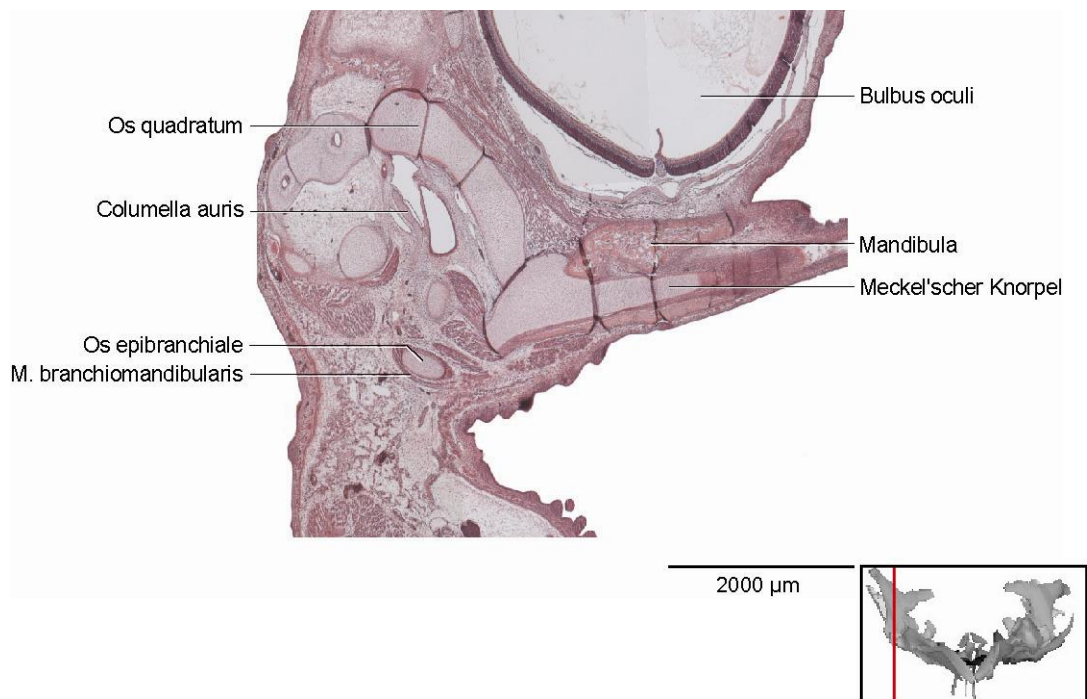


Abb. 41 QUA 39/01, HH36
Sagittalschnitt auf Höhe der Columella auris.

4.5.2 Larynx

In diesem Stadium ist erstmals beim Wachtelembryo Trachealknorpel zu erkennen. Die Arytenoidwülste sind immer noch stark vergrößert. Der Hohlraum des Larynx stellt weiterhin einen engen Spalt dar. Knorpelgewebe im Bereich des Larynx ist nicht ausgebildet (**Abb. 42**).

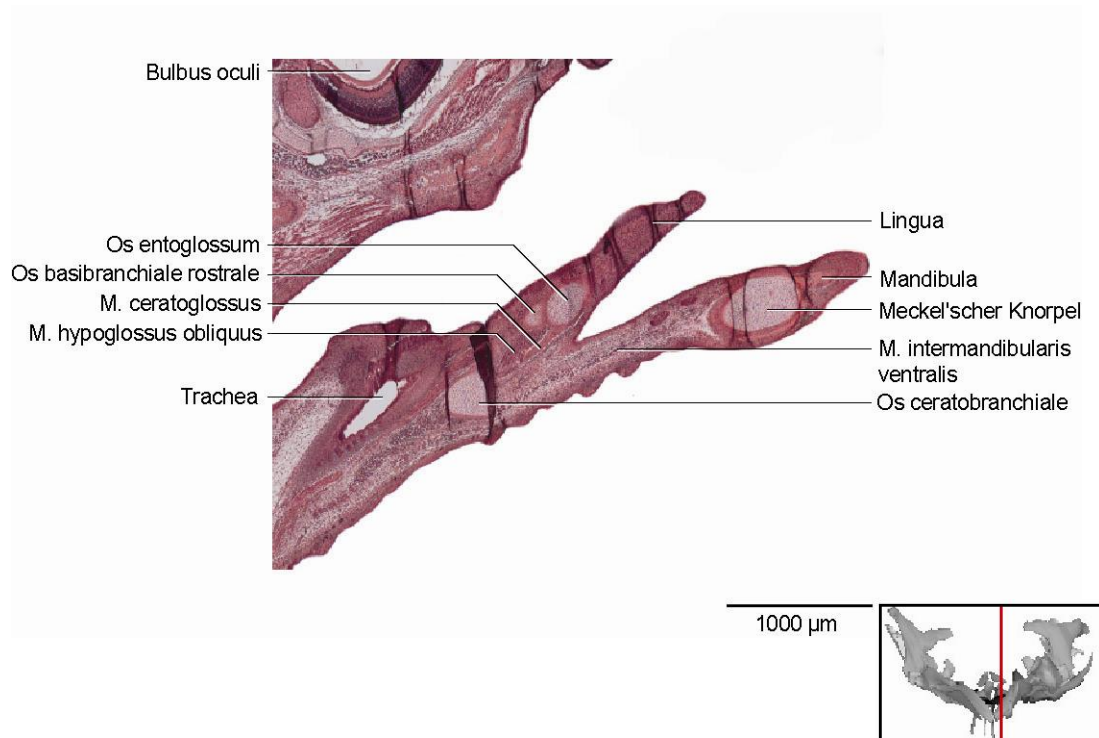


Abb. 42 QUA 39/01, HH36
Sagittalschnitt auf Höhe des Os entoglossum.

4.6 Wachtelembryo 40/01, HH38

Der Wachtelembryo im Stadium HH38 hat ein Bebrütungsalter von etwa 12 Tagen. Alle Schnitte sind in H. E. gefärbt, die Schnittrichtung ist horizontal. Der Höhenabstand zwischen den rekonstruierten Schnitten beträgt 10 - 60 μm .

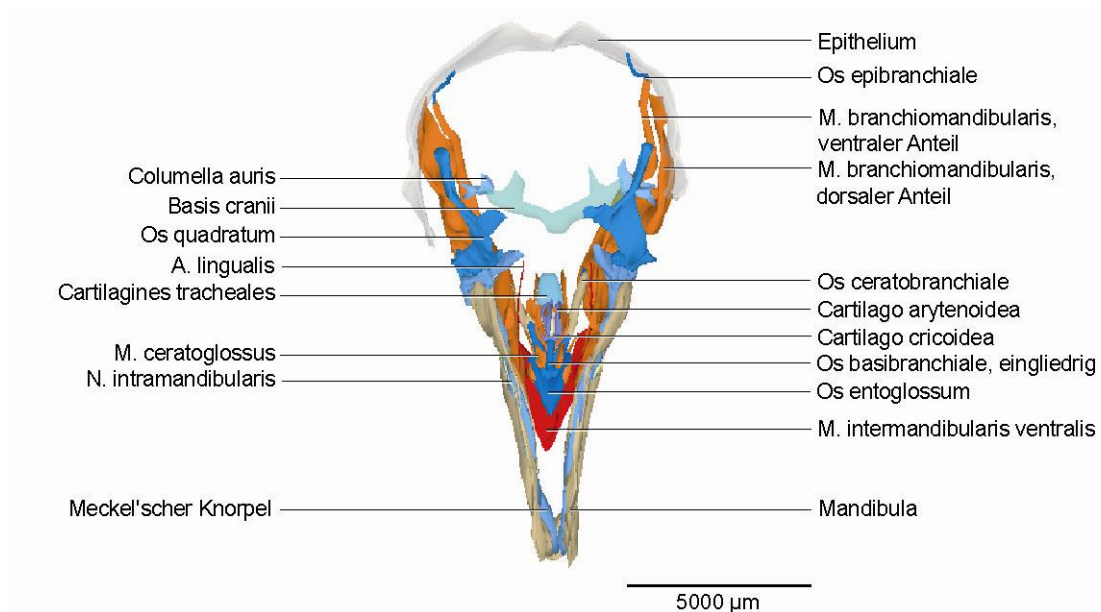


Abb. 43 QUA 40/01, HH38

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, knorpelige Anlage des Larynx, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von anterior, 75° cranial.

Mit Hilfe des Epithels, das auf den occipitalen Bereich begrenzt dargestellt ist, wird deutlich, dass die Cornua branchialia sich dem Hirnschädel seitlich anlegen (**Abb. 43** und **44**). Sie sind nicht mit dem Schädelknochen verbunden, was sich im histologischen Befund zeigt. In den Schnittserienrekonstruktionen wurde der Schädelknochen nicht mit dargestellt.

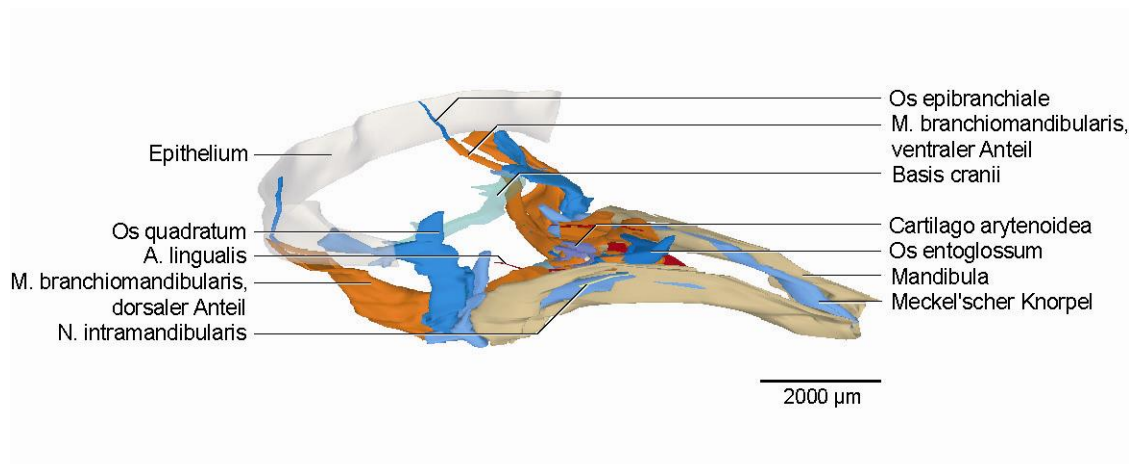


Abb. 44 QUA 40/01, HH38

Meckel'scher Knorpel, Mandibula, knorpelige Anlage des Os quadratum, knorpelige Anlage des Os hyoideum, knorpelige Anlage des Larynx, Zungenbeinmuskulatur und umgebende Strukturen in ihren Lagebeziehungen zueinander.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 30° cranial.

4.6.1 Os hyoideum

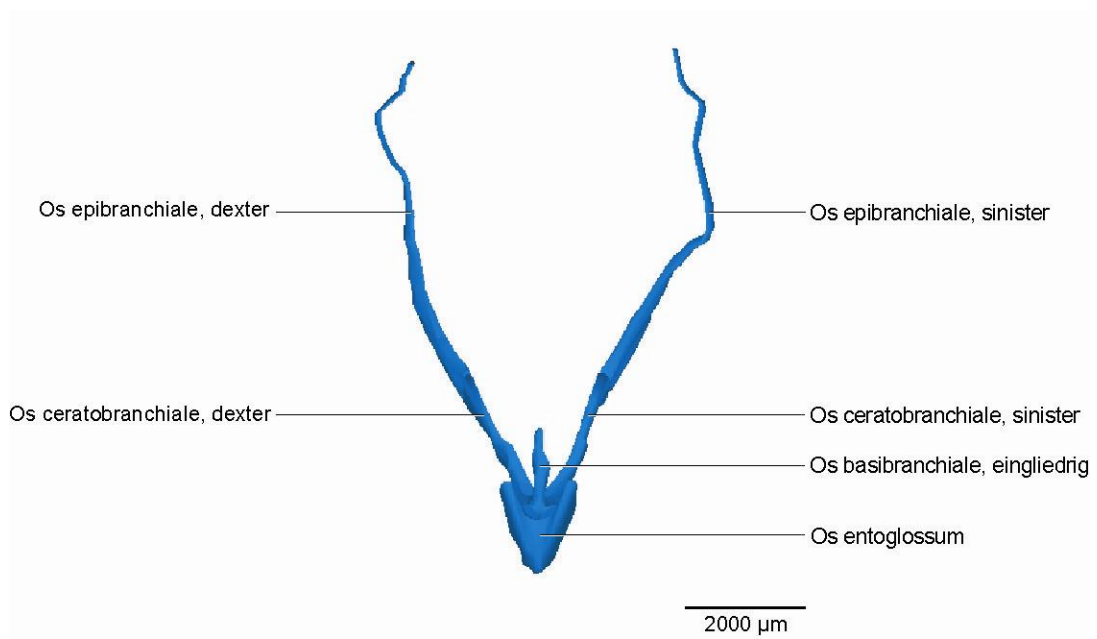


Abb. 45 QUA 40/01, HH38

Knorpelige Anlage des Os hyoideum.

Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

Eine wesentliche Veränderung wird am Os entoglossum deutlich. Die paarigen Anlagen sind fusioniert. Rostral, zum Basibranchiale hin, befindet sich eine Einziehung (**Abb. 46**). Das Os entoglossum ist pfeilartig spitz mit zwei nach caudal gerichteten Cornua. Eine zentrale Öffnung ist nicht zu erkennen (**Abb. 45**).

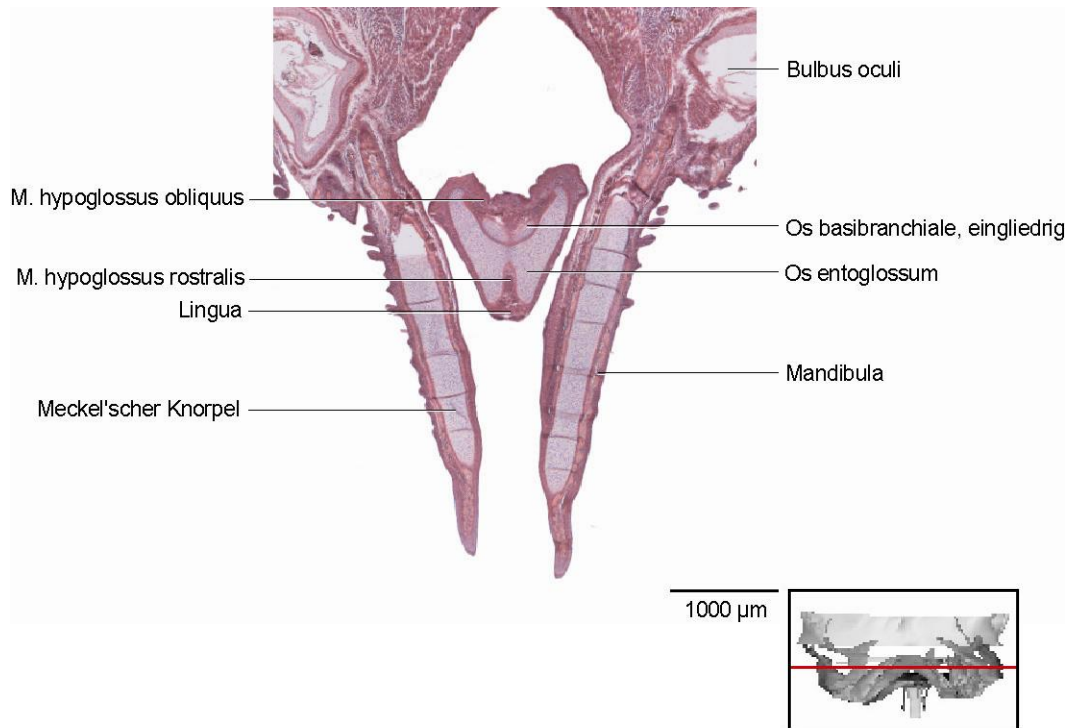


Abb. 46 QUA 40/01, HH38
Horizontalschnitt auf Höhe des Os entoglossum.

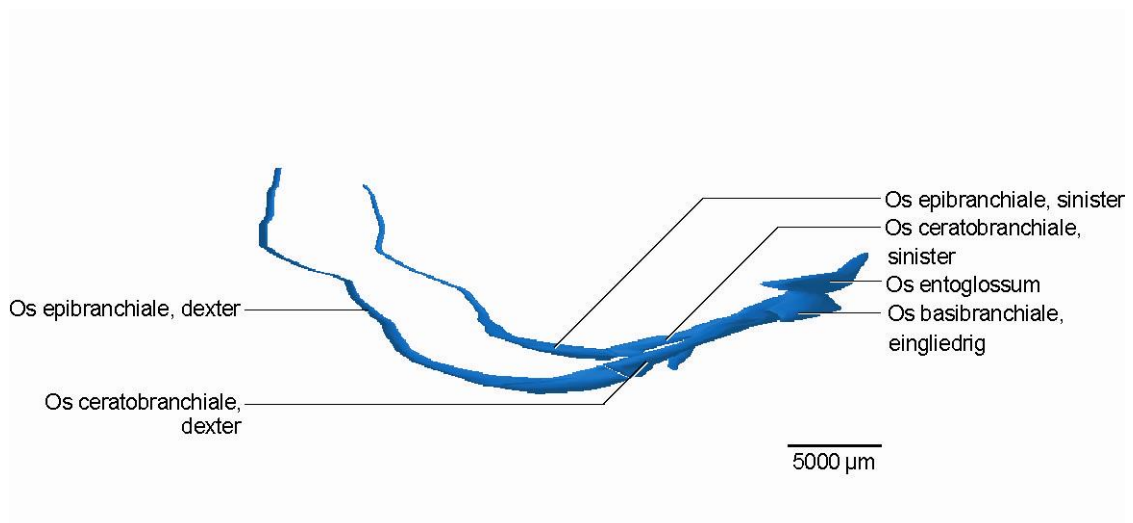


Abb. 47 QUA 40/01, HH38
Knorpelige Anlage des Os hyoideum.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 15° cranial.

Eine weitere Veränderung zeigt sich am bisher zweigliedrigen Basibranchiale. Das Os basibranchiale rostrale und das Os basibranchiale caudale sind fusioniert (**Abb. 45** und **47**). Im Bereich der Fusionsstelle beider anatomischen Strukturen ist eine Einziehung zu beobachten.

Das eingliedrige Basibranchiale endet caudal spitz auf Höhe der hinteren Hälfte der Ossa ceratobranchialia. Rostral weist es eine Verdickung auf. Cranial davon befindet sich das Os entoglossum (**Abb. 47** und **48**). Das eingliedrige Basibranchiale ist in der Vertikalebene abgewinkelt. Das Längenwachstum der Ossa epibranchialia ist am stärksten ausgeprägt. Sie sind bereits mehr als doppelt so lang wie die Ossa ceratobranchialia. Die Cornua branchialia sind stark gebogen.

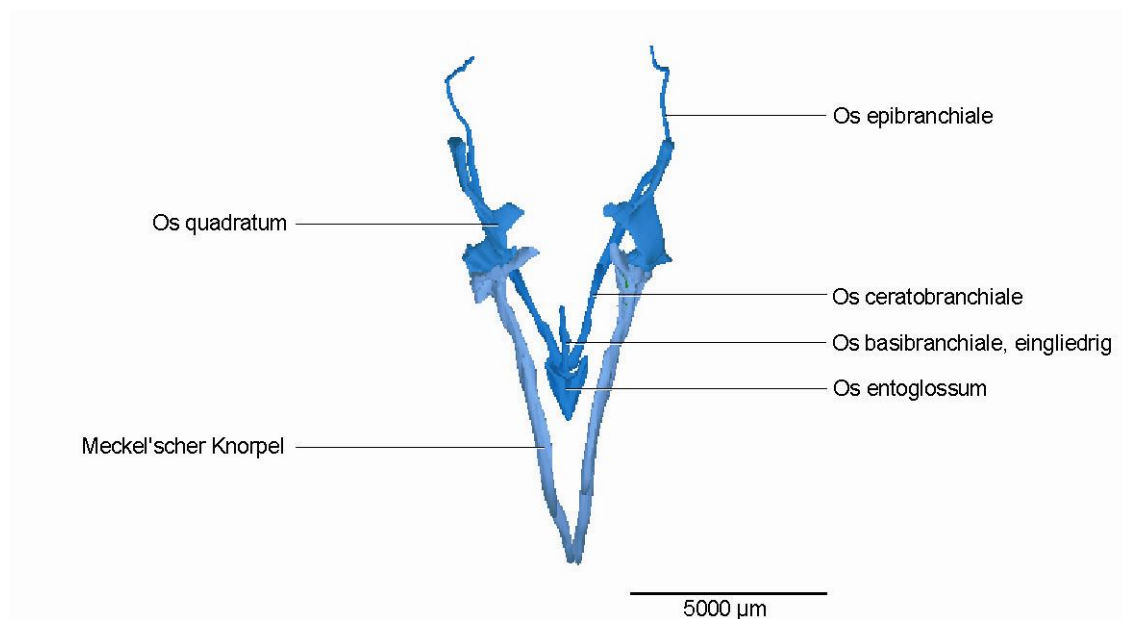


Abb. 48 QUA 40/01, HH38
Knorpelige Anlage des Os hyoideum, Meckel'scher Knorpel, knorpelige Anlage des Os quadratum.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

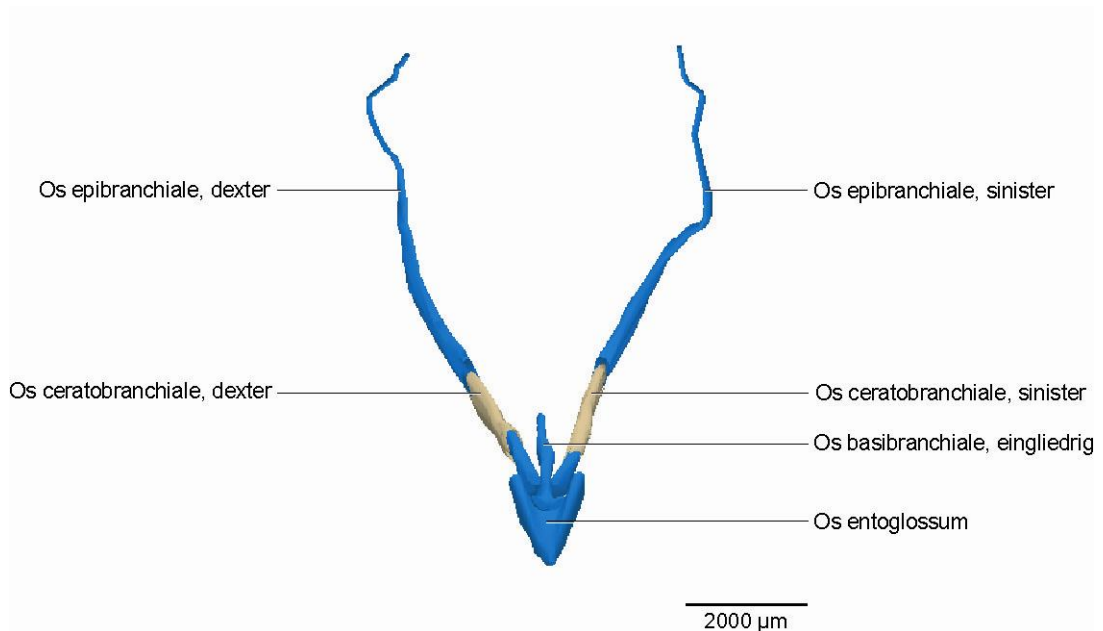


Abb. 49 QUA 40/01, HH38

Knorpelige Anlage des Os hyoideum mit beginnender chondraler Ossifikation der Ossa ceratobranchialia.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von cranial.

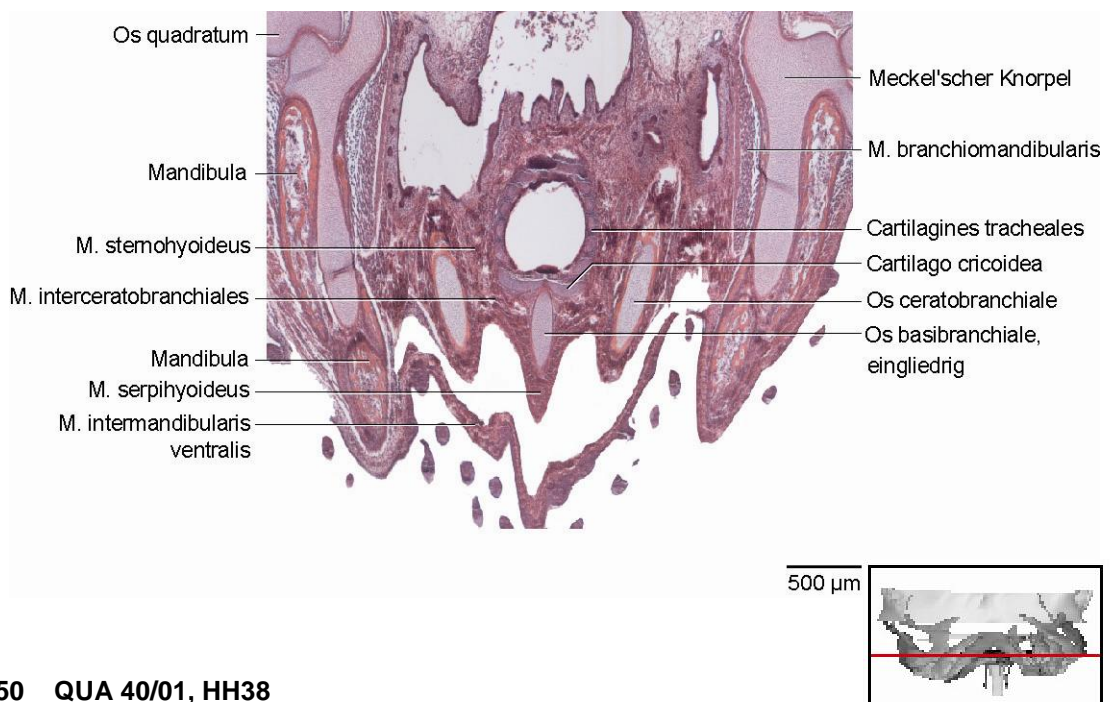


Abb. 50 QUA 40/01, HH38

Horizontalschnitt auf Höhe der Ossa ceratobranchialia.

In den **Abb. 49** und **50** ist die beginnende chondrale Ossifikation an den Ossa ceratobranchialia des Os hyoideum zu erkennen.

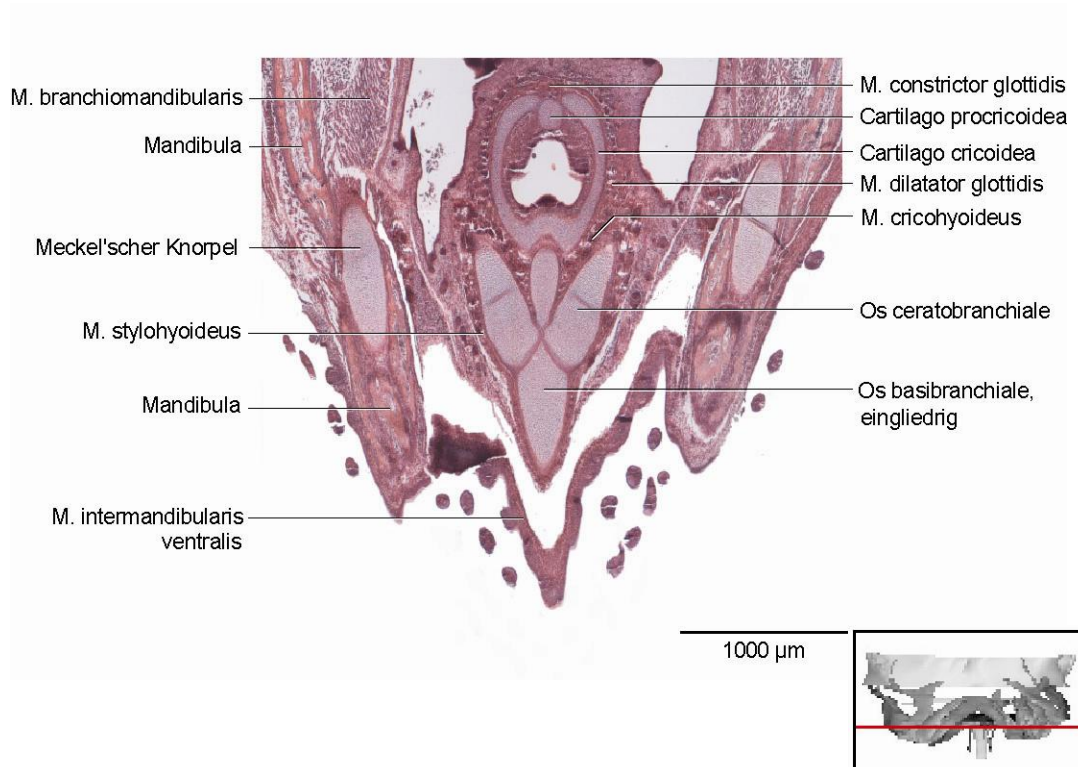


Abb. 51 QUA 40/01, HH38
 Horizontalschnitt auf Höhe des eingliedrigen Os basibranchiale.

Die **Abb. 43, 44, 46, 50** und **51** zeigen die zur Zungenbeinmuskulatur gehörigen Muskeln, M. ceratoglossus, M. branchiomandibularis, M. intermandibularis ventralis, M. hypoglossus obliquus, M. hypoglossus rostralis, M. interceratobranchialis, M. serpihyoideus und M. stylohyoideus.

4.6.2 Larynx

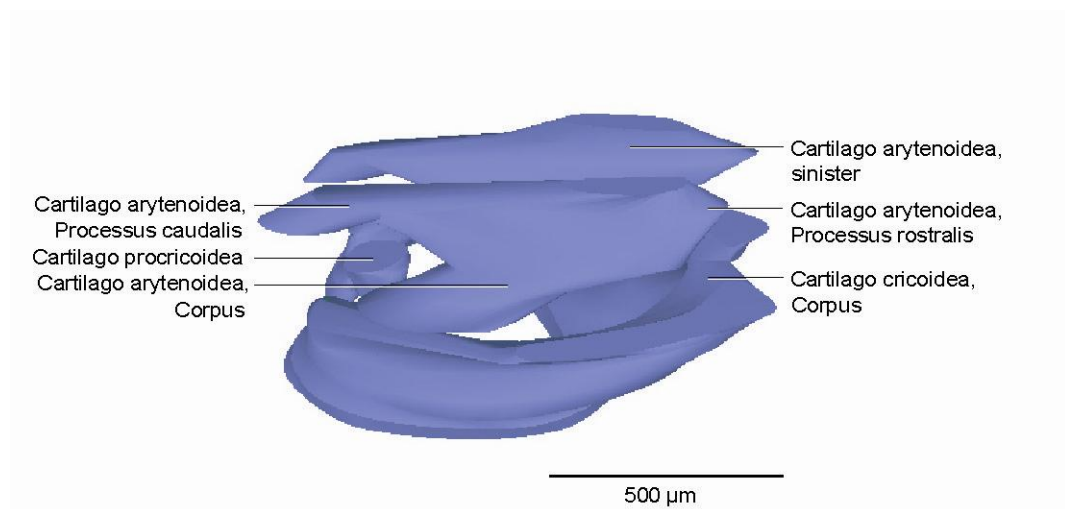


Abb. 52 QUA 40/01, HH38
Knorpelige Anlage des Larynx.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° cranial.

In diesem Entwicklungsstadium sind erstmalig die Larynxknorpel zu beobachten. Der Ringknorpel, Cartilago cricoidea, umfasst mit seinem Corpus die Kehlkopfhöhle von ventral und lateral. Die latero-caudal aufstrebenden Alae sind nicht zu erkennen. Die Cartilago procricoidea stellt sich punktförmig dar. An dem paarigen Stellknorpel, Cartilago arytenoidea, sind der Corpus, der Processus rostralis und der Processus caudalis ersichtlich (**Abb. 52**).

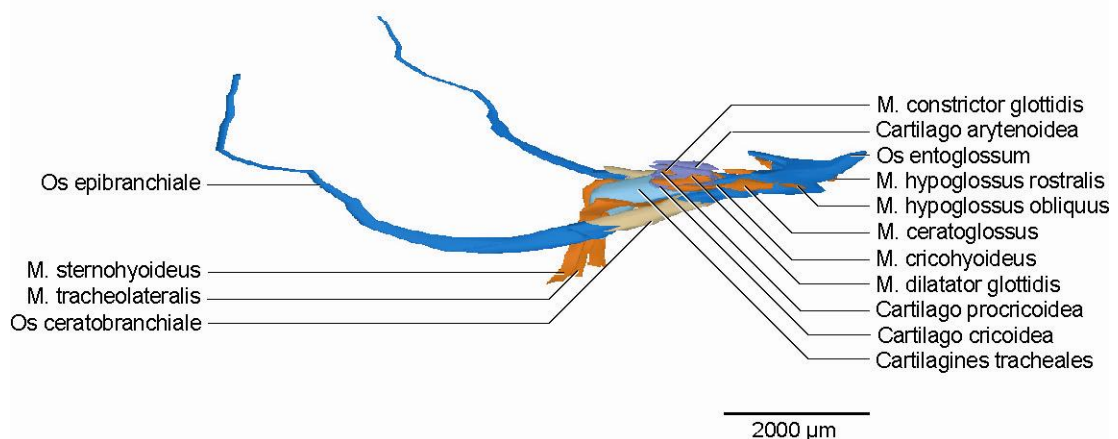


Abb. 53 QUA 40/01, HH38
Knorpelige Anlage des Os hyoideum mit beginnender Ossifikation der Ossa ceratobranchialia, knorpelige Anlage des Larynx, Zungenbein- und Kehlkopfmuskulatur, Cartilagines tracheales.
Schnittserienrekonstruktion in der Ansicht von lateral, 30° frontal, 25° cranial.

Die **Abb. 53** und **54** machen die Lagebeziehung der knorpeligen Anlage des Larynx zum knorpeligen Os hyoideum und zu den Knorpelringen der Trachea, Cartilagine tracheales, deutlich. Dem Ringknorpel schließen sich die Knorpelringe der Trachea an. Eine Ossifikation des Larynx ist nicht zu beobachten. Es sind die zur Kehlkopfmuskulatur gehörigen Muskeln, M. dilatator glottidis, M. constrictor glottidis und M. cricohyoideus, zu erkennen.

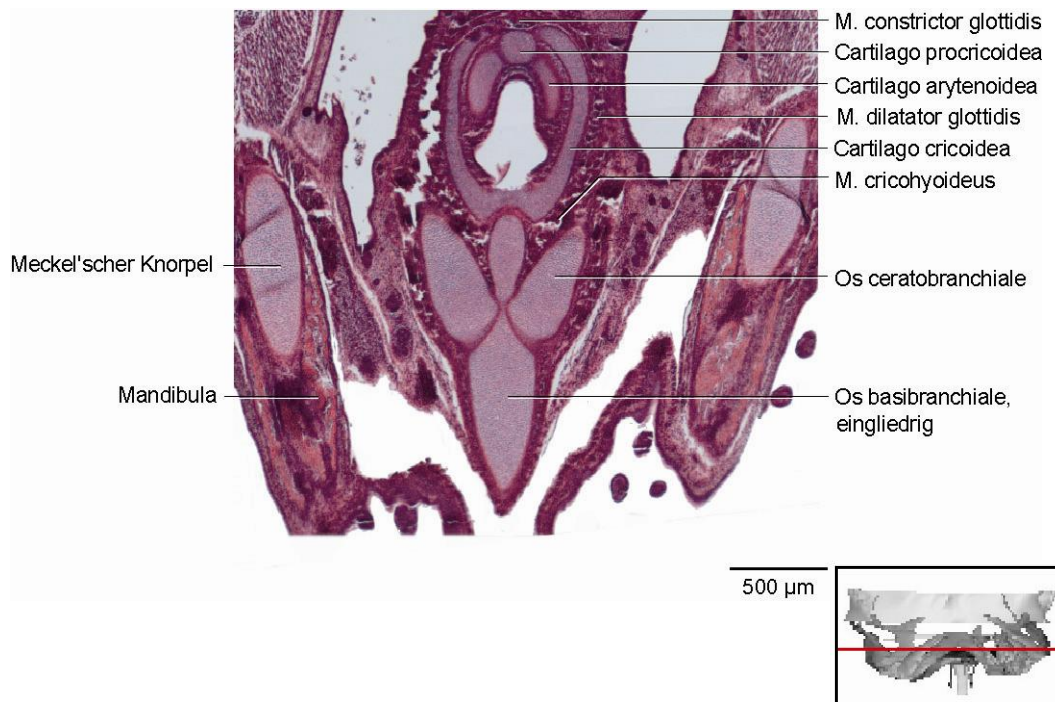


Abb. 54 QUA 40/01, HH38
 Horizontalschnitt auf Höhe des Larynx.