

2 Anatomie des Oropharynx und des Waldeyer'schen Rachenringes

2.1 Anatomie des Oropharynx und des Waldeyer'schen Rachenringes beim Menschen

2.1.1 Makroskopische Anatomie

Der Rachen des Erwachsenen ist ca. 12 -13 cm lang und wird in drei Etagen, den Naso-, den Oro- und den Hypopharynx, unterteilt.

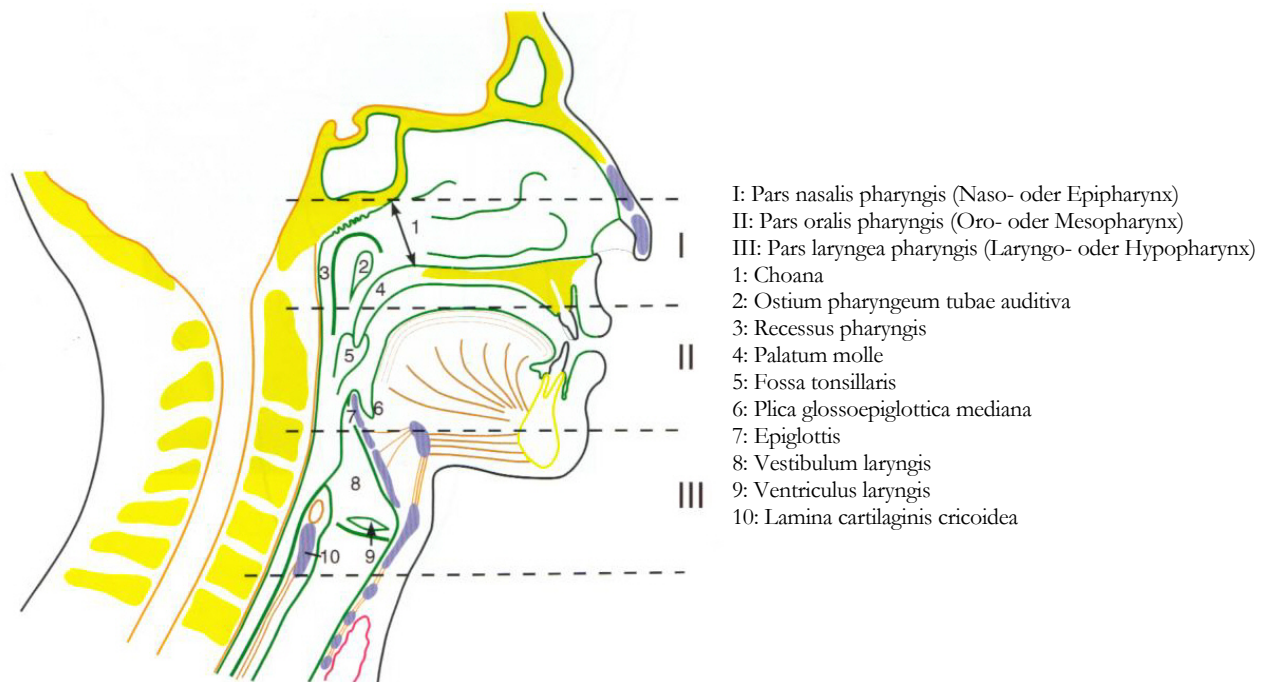


Abbildung 1: Schematischer Mediansagittalschnitt durch Epi-, Oro- und Hypopharynx²

Der Oropharynx wird vorne durch das hintere Drittel der Zunge und den Zungengrund mit der *Tonsilla lingualis* begrenzt.

Die *Tonsillae palatinae*, die Gaumenbögen und die Glossotonsillarfurche bilden die seitliche Begrenzung. Die dorsale Begrenzung erfolgt durch die Rachenhinterwand, nach kranial bildet die Vorderfläche des weichen Gaumens mit der *Uvula* eine anatomische Abgrenzung.

Zwischen der Mund- und der Schlundhöhle bildet der weiche Gaumen eine unvollständige Scheidewand. Der weiche Gaumen zieht vom hinteren Rand des harten Gaumens nach dorso-kaudal und trägt in der Mitte die *Uvula palatina*. Der vordere Gaumenbogen, der *Arcus palatoglossus*, bildet die Grenze gegen die Mundhöhle, wobei sich der hintere Gaumenbogen, der *Arcus palatopharyngeus*, nach unten in der seitlichen Pharynxwand verliert. Zwischen den beiden

Gaumenbögen liegen die zum Waldeyer'schen Rachenring gehörenden Tonsillae palatinae in einer dreieckigen Bucht.

Der Waldeyer'sche Rachenring setzt sich aus der Tonsilla palatina, der Tonsilla pharyngea und der Tonsilla lingualis zusammen.

Die Tonsillae palatinae sind zwei oval-längliche Organe, die tief in der Fossa tonsillaris verborgen liegen.³ Die Tonsilla palatina ist im unteren Anteil mit einer Verbreiterung des vorderen Gaumenbogens, der Plica triangularis, bedeckt. Unmittelbar oberhalb der Tonsille liegt eine kleine Bucht, die als Fossa supratonsillaris bezeichnet wird. Von hier aus gelangt man in eine aus schwachem Bindegewebe bestehende Kapsel, die die Tonsille vom umgebenden Gewebe abgrenzt.

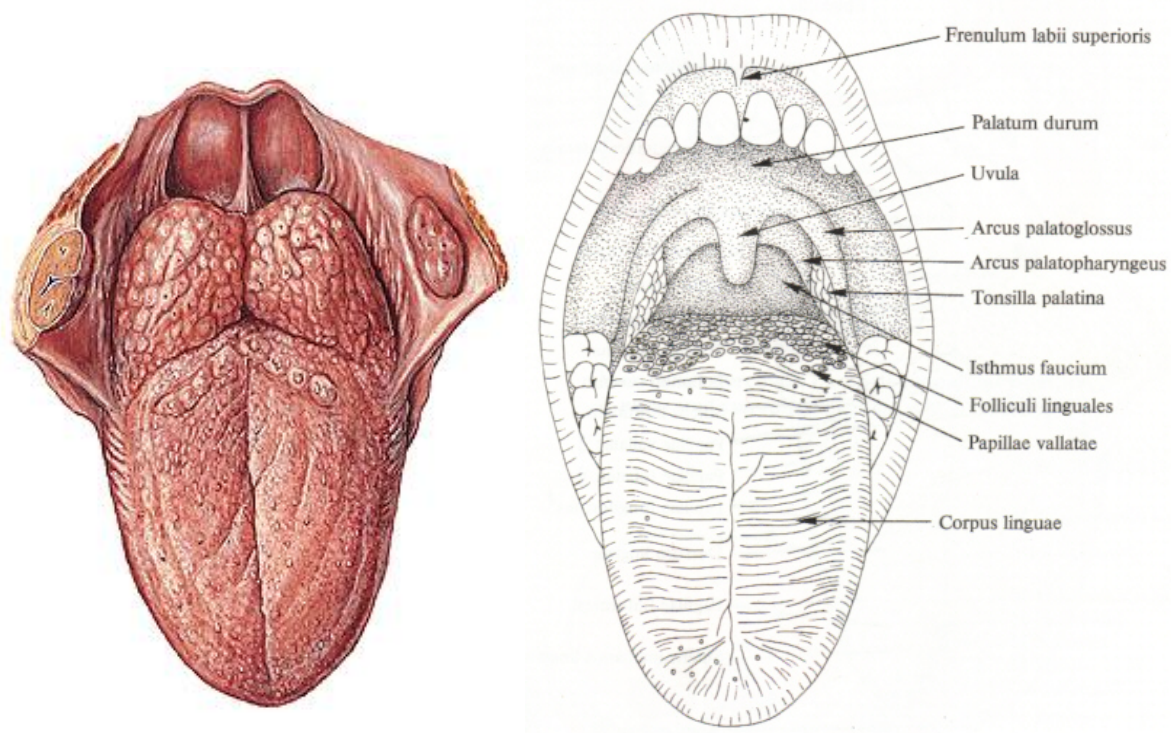


Abbildung 2: Tonsilla palatina^{4,5}

Die Tonsilla pharyngea liegt vor der Bursa pharyngea am Pharynxdach.

Die Tonsilla lingualis ist unpaarig angelegt und im Zungengrund zu finden.

2.1.2 Vasale, nervale und lymphatische Versorgung

Die sensible Versorgung des weichen Gaumens erfolgt durch die Nervi palatini des Nervus maxillaris. Die Gefäßversorgung der Tonsille erfolgt durch Perforans-Gefäße am oberen und

unteren Pol der Tonsille sowie im mittleren Kapselbereich. In der gesamten Kapsel findet sich ein Venengeflecht. Die Perforans-Gefäße kommen aus der Arteria facialis, der Arteria lingualis oder der Arteria pharyngea ascendens.⁶

Histologisch bildet die Skelettmuskulatur die Hauptmasse dieses Gewebes. Sowohl an der palatinalen, als auch der pharyngealen Oberfläche findet sich ein mehrschichtiges, unverhorntes Plattenepithel, das zum Gaumen hin wesentlich höher wird.⁷

Beim Anheben der Tonsille ist an die anatomische Nähe der Nervi lingualis, glossopharyngeus und hypoglossus zu denken, wobei ersterer im Vergleich zum Nervus hypoglossus kranialer zum unteren Tonsillenpol verläuft. Die arterielle Versorgung variiert stark, wobei der Ramus tonsillaris meist ein Ast der Arteria palatina ascendens ist, gelegentlich auch selbständig aus der Arteria facialis entspringen kann. Dieser tritt von lateral nahe an den unteren Tonsillenpol. Es ist jedoch möglich, daß die Arteria facialis oder die Arteria lingualis atypische Schlingen bis in die unmittelbare Nähe der Tonsille ausbilden.

Anastomosen können dadurch ausgebildet werden, daß Äste der Arteria pharyngea ascendens von dorsal, Zweige der Rami dorsales linguae von kaudal und Zweige der Arteria palatinae minores von kranial an die Tonsille heranreichen und Anastomosen ausbilden können.⁸

Die räumliche Nähe der Tonsillen zur Arteria carotis interna ist bei diesem Situs von großer chirurgischer Bedeutung. Da der Processus styloideus lateral der Arteria carotis interna liegt, dient er als zuverlässiger Orientierungspunkt zur chirurgischen Intervention.³

Verschiedene anatomische Varianten werden bezüglich der Position der Arteria carotis interna zur Arteria carotis externa beschrieben und folgende Lagebeziehungen werden beobachtet:

1. zu 50 % liegt die Arteria carotis interna lateral der Arteria carotis externa,
2. zu 21 % liegt sie dorsal der Arteria carotis externa,
3. zu 18 % dorsomedial,
4. zu 3 % medial und
5. bei 9 % der Patienten ventromedial zur Arteria carotis externa.

Die Arteria carotis interna gibt in ihrem Verlauf am Hals keine Äste ab, sehr selten entspringen aus ihr die Arteria ascendens oder die Arteria occipitalis.³

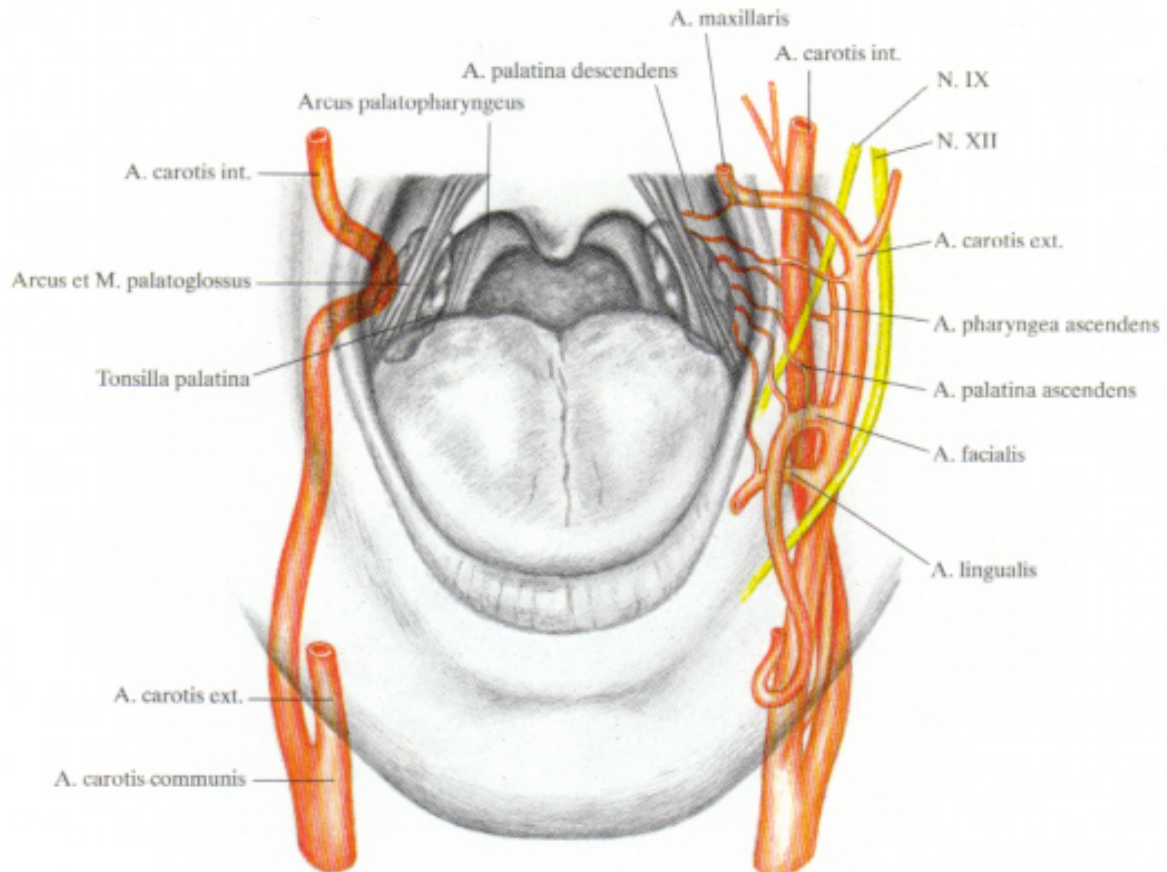


Abbildung 3: Verlauf der A. carotis interna in räumlicher Beziehung zur Tonsilla palatina⁹

Unterschiedlich dicke Arterien aus verschiedenen Zuflüssen versorgen als Rami tonsillares die Rachenmandel, z.B. die Arteria pharyngea ascendens (Arteria carotis externa) und die Arteria palatina ascendens (Arteria facialis).

Die Nerven der Gaumenmandel stammen aus dem Nervus glossopharyngeus, der in der Höhe des unteren Tonsillenpols an der Pharynxwand und dem Nervus palatinus entlangzieht.

Von 4 - 6 Lymphgefäßen werden Gaumen und Tonsillen drainiert.

Die Pharynxwand wird von den Lymphgefäßen durchbrochen, die Lymphgefäße ziehen zum Nodus jugulo-digastricus hinter dem Angulus mandibulae, entlang der Vena jugularis interna.⁸

2.1.3 Histologie

Wie die übrige Mundhöhle ist die Oberfläche der Tonsilla palatina mit mehrschichtig unverhorntem Plattenepithel versehen. Dieses bildet verzweigte Einsenkungen, sogenannte Krypten, die von lymphatischem Gewebe durch zahlreiche Sekundärfollikel unterlagert werden.

Die, die Tonsille umgebende, Kapsel ist aus kollagenfaserigem Bindegewebe.

Die Tonsilla pharyngea wird von mehrreihigem, kinozilientragendem und becherzellenführendem Epithel überzogen. Sie besitzt nicht wie die Tonsilla palatina ein mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel.

Nur die Tonsilla lingualis ist im Vergleich zur Tonsilla pharyngea und Tonsilla palatina von reichlich Drüsengewebe unterlagert. Wie die Tonsilla palatina ist die Tonsilla lingualis mit mehrschichtigem unverhorntem Plattenepithel versehen. Die Tonsilla lingualis hat weniger verzweigte Krypten als die Gaumenmandel und ist von der Zungenmuskulatur umgeben.⁷

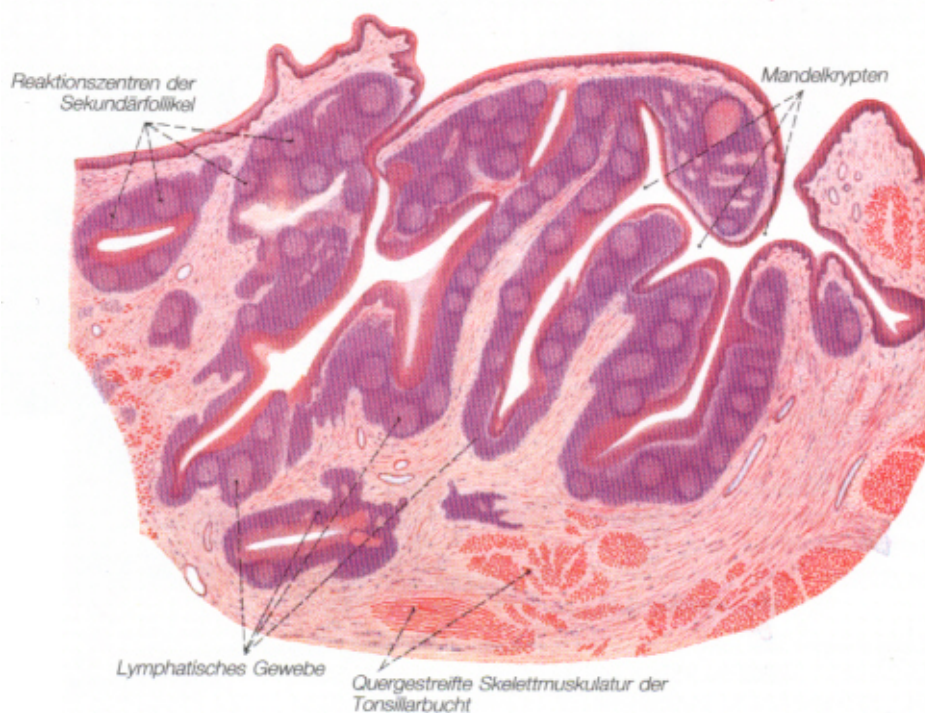


Abbildung 4: Tonsilla palatina, deren mehrschichtiges, unverhorntes Plattenepithel tiefe verzweigte Einsenkungen (=Krypten) bildet, die von lymphatischem Gewebe mit zahlreichen sogenannten Sekundärfollikeln unterlagert werden. Färbung: H.E.; Vergrößerung 8-fach¹⁰

2.2 Anatomie des Oropharynx und des Waldeyer'schen Rachenringes beim Hund

Die Pars oralis pharyngis ist beim Hund eine schmale Passage, um zu vermeiden, daß der Hund zu große Bissen zu sich nimmt. Sie erstreckt sich vom letzten Backenzahn bis zum Grund des Kehldeckels. Wie beim Menschen wird der Oropharynx vorne durch den Zungengrund mit der Tonsilla lingualis begrenzt. Die Seitenwand wird gebildet von den seitlichen Anteilen des Arcus palatoglossus und des Arcus palatopharyngeus, zwischen denen die Tonsillae palatinae im Sinus tonsillaris liegen. Der weiche Gaumen schließt nach cranial ab.

Der lymphatische Rachenring, auch Waldeyer'scher Rachenring, setzt sich zusammen aus der Tonsilla palatina in der Fossa tonsillaris, der Tonsilla pharyngea am Dach des Nasenrachens und aus der Tonsilla lingualis am Boden des Oropharynx.

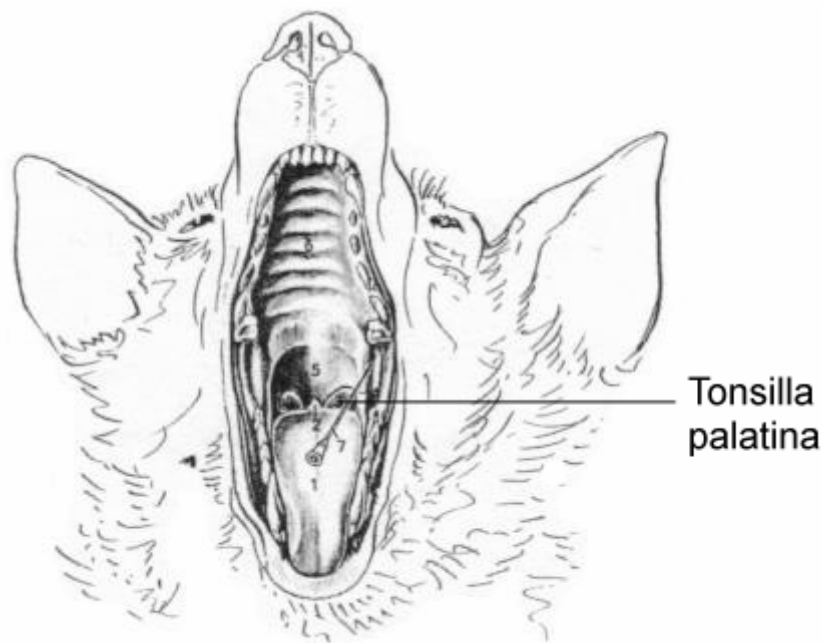


Abbildung 5: Tonsilla palatina des Hundes ¹¹

Im Unterschied zum Menschen hat der Hund am Dach des Oropharynx zusätzlich eine Tonsilla veli-palatini.¹²

Makroskopisch können bei der Tonsilla palatina des Hundes ein walzenförmiger und ein flacher Anteil voneinander unterschieden werden.

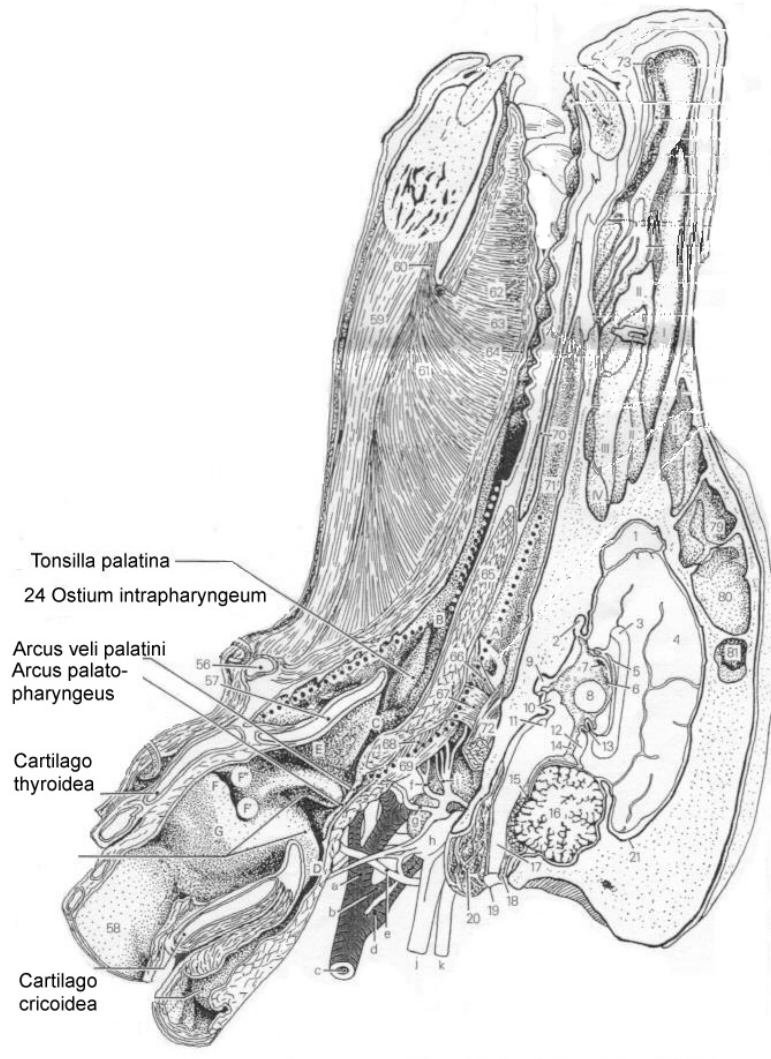


Abbildung 6: Anatomie des Hunde-Kopfes ¹³

Ist der Mund des Hundes weit geöffnet, liegt die Längsachse der Tonsilla palatina zu dem leicht nach hinten unten abfallenden Zungengrund.

Handelt es sich um einen Schäferhund von etwa einem Jahr, ist die Tonsille etwa 30 bis 35 mm lang, der Durchmesser mißt etwa 10 bis 12 mm. Die Größe der Tonsille nimmt mit fortschreitendem Alter zunehmend ab.¹⁴

Mikroskopisch handelt es sich beim Hund um sogenannte Grubenplattenmandeln. Plattenmandel heißt, daß sich das lymphoretikuläre Gewebe unter der glatten leicht aufgewölbten Schleimhaut in Plattenform angeordnet vorfinden lässt. Von einer Grubenplattenmandel wird dann gesprochen, wenn die Platte in eine Grube der Schleimhaut versenkt ist. Die Gaumenmandeln bestehen aus Sekundärfollikeln und Schleimhaut, wobei beide ohne Grenzen ineinander übergehen.¹⁵

Die arterielle Versorgung der Tonsilla palatina erfolgt über zwei kleine Arterien. Der Ramus tonsillaris caudalis versorgt den hinteren unteren Anteil der Tonsille. Er kommt aus der Arteria lingualis, die wiederum ihren Ursprung in der Arteria carotis externa hat. Der Ramus tonsillaris rostralis versorgt den vorderen oberen Teil der Tonsille. Auch er hat seinen Ursprung in der Arteria lingualis.¹⁶ Die Arteria lingualis verläuft zwischen dem Musculus digastricus und der lateralen Pharynxwand. Mit der Arteria lingualis verläuft der Nervus hypoglossus. Von kaudo-dorsal erreichen Äste des Nervus glossopharyngeus die Tonsillen. Die Arterien des Kopfes entstammen der Arteria carotis communis. Die gabelt sich in die Arteria carotis interna und externa auf. Letztere verläuft nach kaudal, die Arteria carotis interna zieht durch den Canalis caroticus in die Schädelhöhle.¹²

Die Anatomie des Hundes im Bereich des Oropharynx und der lateralen Pharynxwand, insbesondere die Gefäß- und Nervenversorgung des Halses, ist dem Menschen sehr ähnlich. Sie eignet sich im besonderen Maße für die Anwendung der interstitiellen Thermotheapie unter dem Aspekt, inwieweit Koagulationsvolumina erzielt werden können, ohne eine Gefäßwandschädigung hervorzurufen. Da das Schwein über keine Tonsillae palatinae verfügt und die Tonsillen des Rindes sich in einem Gang verbergen, der sich bis in die laterale Pharynxwand hineinzieht, scheiden diese beiden Tiere als Modell aus.¹⁷