

Bewegung (Statik/Muskulatur)

Entwicklung

Der größte Teil der Muskulatur entwickelt sich aus dem *embryonalen Mesoderm*, nur der *Musculus dilator* und *M. sphincter pupillae* der Iris entstehen *ektodermal*.

Skelettmuskulatur

Mesenchymale Zellen verlassen den *Myotombereich* der *Somiten* und differenzieren sich zu langgestreckten spindelförmigen Zellen, den *Myoblasten*. Diese embryonalen Muskelzellen verschmelzen und bilden vielkernige *Muskelfasern* aus *Myofibrillen* mit späterer Querstreifung. Ähnlich entstehen in der *ventrolateralen* Körperwand aus dem *somatischen Mesoderm* (= *Somatopleura, parietales Blatt der Seitenplatten*) die quergestreiften Muskeln der Körperwand und der Extremitäten.

Aus *Myoblasten* der *okzipitalen Myotome* entsteht die Zungenmuskulatur.

Myoblasten aus den *Kiemenbögen* bilden die Nacken- und Kopfmuskeln. *Innerviert* werden die Muskeln von ursprünglichen Kiemenbögenerven. Beispielsweise werden die *mimischen* Muskeln vom *N. facialis*, dem VII. Hirnnerven versorgt, dem Nerven des 2. Kiemenbogens.

Der größte Teil der Skelettmuskeln entwickelt sich vor der Geburt, die restlichen Muskeln mit dem ersten Lebensjahr. Das Muskelgewebe vergrößert sich durch die Vermehrung von *Myofilamenten* innerhalb jeder Faser.

Glatte Muskulatur

Der größte Teil der glatten Muskulatur entwickelt sich aus *mesenchymalen* Zellen, die dem *splanchnischen Mesoderm* (*viszerales Blatt der Seitenplatten*) entstammen, das den primitiven Darm und seine *Derivate* umgibt.

Herzmuskulatur

Herzmuskulatur entsteht aus dem *splanchnischen Mesoderm* (*viszeralem Blatt der Seitenplatten*), welches das primitive Herz umgibt. Die *Myoblasten* lagern sich aneinander, ohne miteinander zu verschmelzen. *Myofibrillen* entwickeln sich in embryonalen Herzmuskelzellen in derselben Art und Weise wie in Skelettmuskelzellen. Außerdem entstehen einige spezialisierte Muskelfasern mit wenigen unregelmäßig verteilten *Myofibrillen*. Diese Bündel von Zellen bilden die *Purkinjefasern* (siehe *Reizleitungssystem*).



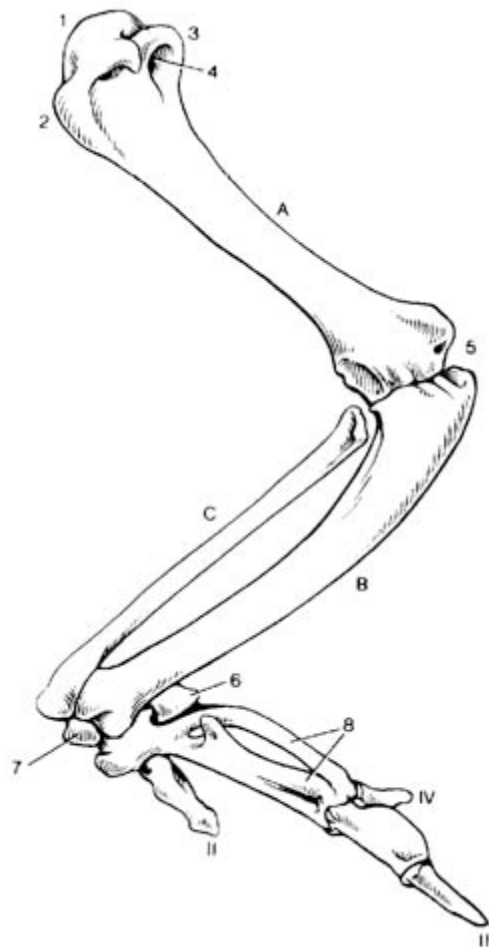
Vordergliedmaße

Die *Scapula* ist ein flaches Stäbchen, welches *lateral* und parallel zur WS liegt und sich *kaudal* bis zum Becken erstreckt. Es steht über Muskeln und Bänder mit dem Rumpfskelett in Verbindung, *kranial* ist die *Scapula* mit der *Clavicula* und dem *Rabenschnabelbein*, *Os coracoideum*, verbunden. Die daraus resultierende Gelenkfläche artikuliert mit dem Humeruskopf. Das Rabenschnabelbein wirkt als Haltemechanismus beim kräftigen Auf- und Abwärtsschlag der Flügel. Das rechte und linke Schlüsselbein vereinigt sich zum Gabelbein (*Furcula*). Es verbindet die Schultergelenke nach Art einer Spannfeder.

Der kräftige *Humerus* ist an beiden Enden abgeplattet. *Proximal* ist ein *Tuberculum dorsale* und *ventrale* ausgebildet.

Die *Ulna* ist dicker und länger als der *Radius*.

Die *distale* Reihe der *Karpalknochen* ist mit dem *Metakarpus* zum *Karpometakarpus* verschmolzen.

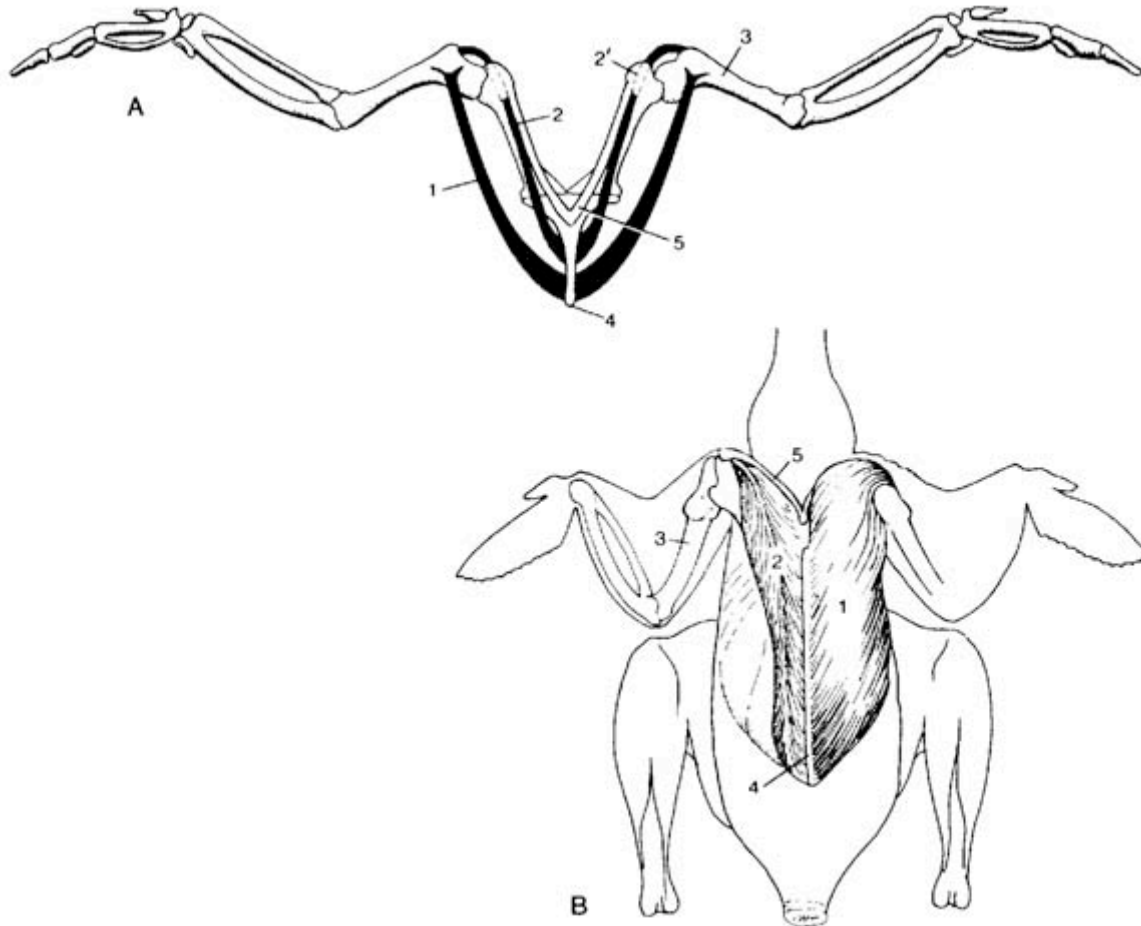


Skelett des linken Flügels zum Teil nach lateral gestreckt; Dorsalfläche.

A Humerus; B Ulna; C Radius. 1 Caput; 2 Tuberculum dorsale; 3 Tuberculum ventrale; 4 Foramen pneumaticum; 5 Ellbogengelenk; 6 Os carpi ulnare; 7 Os carpi radiale; 8 Ossa carpometacarpalia; II, III, IV Zehen.



Die Brustmuskeln (Flügel Schlag) sind gut ausgebildet (oft 20% des Körpergewichtes). Der *Musculus pectoralis* (Brustmuskel) entspringt an der *Carina* des Brustbeines und an der *Clavicula* (Schlüsselbein), er zieht direkt zur Ventralfläche des *Tuberculum dorsale* des *Humerus*. Seine Kontraktion erzeugt den kraftvollen Abwärtsschlag des Flügels. Der Antagonist des *M. pectoralis* ist der kleinere *M. supracoracoideus*.



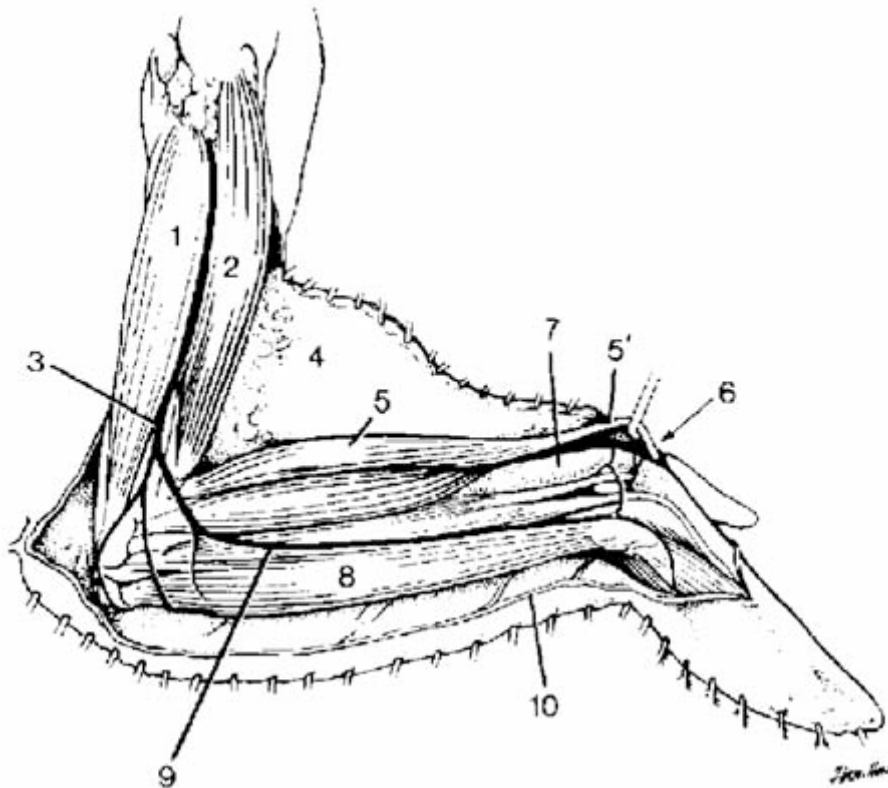
Flugmuskeln; A schematische Kranialansicht; B Ventralansicht

1 *Musculus pectoralis*; 2 *Musculus supracoracoideus*; Canalis triosseus für die Sehne des *M. supracoracoideus*; 3 *Humerus*; 4 *Sternum* (Brustbein); 5 *Clavicula* (Schlüsselbein)



Die Durchtrennung der Sehne des *M. extensor carpi radialis* führt zur Unterbindung der Flugfähigkeit - "Flügelstutzen". Dieser kräftige Muskel liegt beim lateral ausgestreckten Flügel dem *Radius* dorsal auf.

Oberflächliche Präparation des lateral ausgestreckten linken Flügels, Ventralansicht.



1 *Musculus triceps*; 2 *Musculus biceps*; 3 *Vena brachialis*; 4 *Propatagium* (Hautfalte); 5 *Musculus extensor carpi radialis*; 5' seine Sehne; 6 Karpalgelenk; 7 subkutaner Teil des *Radius*; 8 *Musculus flexor carpi ulnaris*; 9 *Vena cutanea brachialis*; 10 zurückgeklappte Haut.

Arbeitsanleitung

Präpariert werden Vogel-Vordergliedmaßen (Haushuhn).

1. Bestimmung des linken bzw. rechten Flügels
2. *Humerus, Radius, Ulna, Ellbogengelenk, Ossa carpometacarpalia* (verwachsen)
3. Oberflächliche Präparation des lateral ausgestreckten Flügels und Präsentation:
Musculus triceps
Musculus biceps
Vena brachialis
Hautfalte (*Propatagium*)
Musculus extensor carpi radialis mit Sehne
Karpalgelenk
Musculus flexor carpi ulnaris

