# Topographische Anatomie: Obere Extremität: Schulter

< Topographische Anatomie | Obere Extremität

#### An der Schulter gibt es einige wichtige Regionen

#### Im Bereich des Trigonum clavipectorale laufen einige Gefäße und Nerven

Der Schultergürtel wird von der Clavikula und von der Scapula gebildet. Das **Trigonum clavipectorale** wird nach medial-kaudal begrenzt vom M. pectoralis major, nach lateral vom M. deltoideus und bildet die Fossa infraclavicularis ("Mohrenheimgrube"). In diesem Dreieck verlaufen die *V. cephalica*, die unter der Clavikula in die Tiefe mündet, die *Arteria thoracoacromialis* und die *Nn. pectorales*; unterhalb der Fascia clavipectoralis (unterhalb des M. pectoralis major) gehen die *A. und V. axillaris* sowie die Stränge des *Plexus brachialis*.

#### Die Vena subclavia wird von einem Muskel vor Verletzungen geschützt

Die V. subclavia ist die ventralste der Leitungsbahnen in diesem Dreieck (sie verläuft in der vorderen Skalenuslücke) und mündet noch so ziemlich unterhalb der Klavikula in die V. cava superior. Der M. subclavius polstert die Vene gut ab und bewahrt sie vor Verletzungen bei Schlüsselbeinfrakturen. Da die V. subclavia mit der Fascia clavipectoralis verwachsen ist, wird ihr Lumen auf diese Weise passiv weitgestellt gehalten.

#### In der Regio deltoidea sind einige Knochen tastbar

In der **Regio deltoidea** lässt sich vor allem das *Acromion* tasten, also der Auslaufpunkt der Scapula. Auch ist der *Processus coracoideus* palpabel, ebenso wie die *Spina scapulae* und die *Clavicula*. Am *Humerus* ist medial das kleinere Höckerchen fühlbar, lateral das Tuberculum majus. Zwischen beiden verläuft der Sulcus intertubercularis, durch den die Sehne des Caput longum m. bicipis brachii zieht.

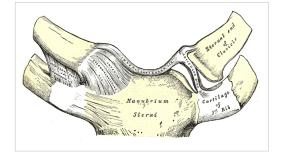
#### Die Gelenke der Schulterregion werden von Bändern und Muskeln gesichert

#### Hinter den Sternum-Schlüsselbein-Gelenken verlaufen Arterien- und Venenstämme

Die Clavicula steht sowohl mit dem Sternum als auch mit der Scapula in gelenkiger Verbindung.

- In der Articulatio sternoclavicularis (mediales Schlüsselbeingelenk) artikulieren Clavicula und Manubrium sterni über einen Discus articularis; dabei handelt es sich funktionell um ein Kugelgelenk (3 Bewegungsachsen). Vier Bänder sichern das Gelenk:
  - Ligamentum sternoclaviculare anterius,
  - Ligamentum sternoclaviculare posterius,
  - Ligamentum costoclaviculare,
  - Ligamentum interclaviculare.

Dorsal dieses Gelenks liegt der *Venenwinkel* (Vereinigung von Venae jugularis interna und subclavia beider Seiten zu je einer Vena brachiocephalica). Dahinter teilen sich auch die Arterien, wobei sich nur auf der rechten Seite der *Truncus brachiocephalicus* in die Arteriae carotis communis und subclavia aufgabelt.



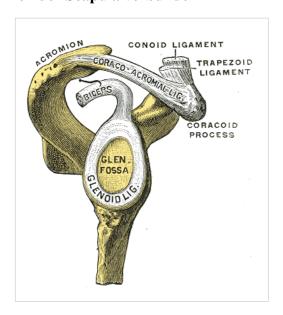
- In der Articulatio acromoclavicularis (laterales Schlüsselbeingelenk, Schultereckgelenk) artikulieren Clavicula und Acromion der Scapula ebenfalls über einen Discus articularis. Auch hier handelt es sich funktionell um ein Kugelgelenk, wobei der Bewegungsspielraum durch zwei Bänder vermindert wird:
  - Liamentum acromioclaviculare (lateral)
  - Ligamentum coracoclaviculare (medial), bestehend aus
    - Ligamentum trapezoideum (lateral)
    - Ligamentum conoideum (medial)

Das Ligamentum coracoacromiale spannt sich zwischen Acromion und Processus coracoideus aus und zählt funktionell nicht zu den Bändern des lateralen Schlüsselbeingelenks.

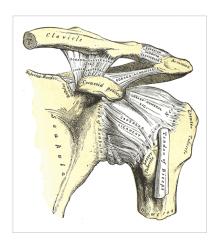
Bei Schlüsselbeinfrakturen zieht der Musculus sternocleidomastoideus das mediale Bruchfragment nach kranial, so dass es auf dem lateralen Bruchfragment reitet.

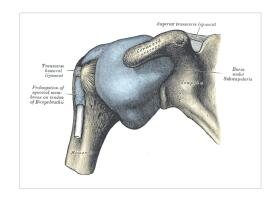
#### Die Clavicula ist mittels zwei Bändern mit dem Acromion der Scapula verbunden

Fällt der durch die laterale Achsellücke ziehende N. axillaris aus, der ja den M. deltoideus und den M. teres minor innerviert, dann sind freilich die Funktionen dieser beiden Muskeln beeinträchtigt.



# Der Humerus wird von mehreren Einrichtungen in einer unscharf begrenzten Gelenkpfanne gehalten





In der Articulatio humeri (Schultergelenk) artikulieren Caput humeri und Cavitas glenoidalis scapulae. Es handelt sich um ein Kugelgelenk mit großem Spielraum (Bewegungsmöglichkeiten: Ante-/Retroversion, Ab-/Adduktion, Innen-/Außenrotation). Da das Gelenk kaum Knochenführung besitzt, werden zusätzliche Einrichtungen nötig, um den Humeruskopf in der Gelenkpfanne zu halten:

- Das faserknorpelige Labrum glenoidale verstärkt die Ränder der Cavitas glenoidalis und wirkt somit wie ein Meniskus des Beins (Förderung der Kongruenz der Gelenkflächen).
- Die Gelenkkapsel verläuft vom Collum anatomicum des Humerus zum Collum scapulae. Sie ist recht schlaff und besitzt eine Reservefalte (Recessus axillaris) für die Abduktion.
- Mehrere Bänder unterstützen die Gelenkkapsel:
  - Ligamentum coracohumerale (kranial)
  - Ligamenta glenohumeralia superius, medium und inferius.
- Vier Muskeln der Scapula (Rotatorenmanschette) setzen am Humeruskopf an und fixieren ihn dadurch:
  - Scapula-Vorderfläche: Musculus subscapularis,
  - Scapula-Hinterfläche:
    - · Musculi supraspinatus und infraspinatus
    - Musculus teres minor

Trotz dieser vielen Sicherungen kann es zu Luxationen kommen. Am häufigsten findet sich der Humeruskopf dann an einer von folgenden drei Sellen:

- · unter dem Acromion,
- unter der Cavitas glenoidalis,
- unter der Spina scapulae.

Es gibt im Schulterbereich zahlreiche Schleimbeutel; wichtige Vertreter sind:

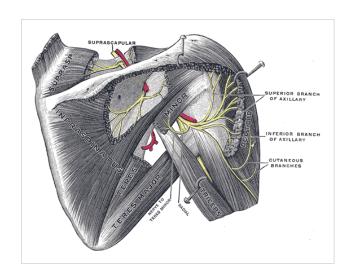
- Bursa subtendinea musculi subscapularis: kommuniziert mit der Gelenkhöhle;
- Bursa subacromialis, die mit der Bursa subtendinea kommuniziert und erst nach Ruptur des Musculus supraspinatus Kontakt zur Gelenkhöhle gewinnt.

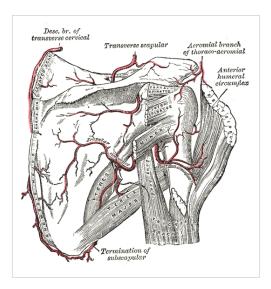
Die Sehne des Caput longum des Musculus biceps brachii zieht zunächst durch die Gelenkhöhle (Umkleidung mit Synovialmembran) und erhält anschließend für die Passage im Sulcus intertubercularis eine Sehnenscheide (Vagina tendinis intertubercularis).

Der **Humeruskopf** wird durch die beiden Aa. circumflexae anterior und posterior versorgt. Die hintere herumbiegende Arterie tritt durch die laterale Achsellücke.

#### Lücken und Höhlen der Schultergegend

#### Lücken zwischen mehreren Muskeln bilden Achsellücken





Die **mediale Achsellücke** ist dreieckig und wird vom M. teres minor, M. teres major und vom langen Kopf des M. triceps brachii begrenzt. Durch sie treten lediglich die A. und V. circumflexa scapulae hindurch. Die **laterale Achsellücke** ist dagegen viereckig. Zu den eben genannten Muskeln kommt noch der Humerus selbst als Begrenzung hinzu. Durch sie treten zum einen die A. circumflexa humeri posterior mit ihrer Vene und der N. axillaris hindurch. Durch den Trizepsschlitz, der sich kaudal von der lateralen Achsellücke befindet, geht der N. radialis, der von der A. profunda brachii begleitet wird.

Während der N. suprascapularis unter dem **Lig. transversum scapulae superius** verläuft, zieht die A. suprascapularis über dem Band hinweg. Beide – Arterie und Nerv – ziehen anschließend beide unter dem unteren Querband der Skapula hindurch. In der hinteren Schultergegend **anastomosieren** die A. dorsalis scapulae, die A. circumflexa scapulae und die A. thoracodorsalis.

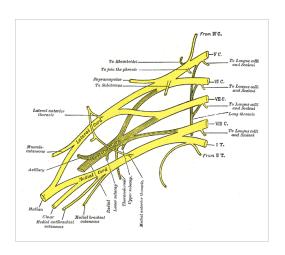
#### Die Achselhöhle ist eine nach kaudal offene vierseitige Pyramide

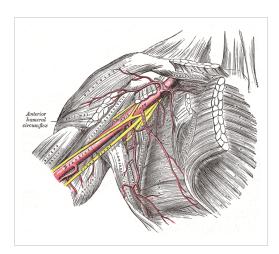
Die Fossa axillaris wird dorsal vom M. latissimus dorsi, seinem "kleinen Bruder" und dem M. subscapularis begrenzt, ventral vom M. pectoralis major und minor, medial vom M. serratus anterior und lateral von dem Komplex aus Humerus, kurzem Bizepskopf und M. coracobrachialis. Sie besitzt einen Fettkörper, der von der **Fascia axillaris** überzogen wird. Diese Faszie geht anschließend in die oberflächliche Körperfaszie über. Da das Bündel aus Nerven und Gefäßen, das durch die Achselhöhle zieht, von einer Hülle aus Bindegewebe überzogen ist, die das Bündel an den Rändern fixiert und somit eine *Kammerung* der Achselhöhle verursacht, können sich Krebsgeschwüre nur schlecht ausbreiten. *Innerviert* wird die Fossa axillaris vom mittleren Arm-Hautnerv (N. cutaneus brachii medialis) und von den Interkostobrachial-Nerven (die Nn. intercostobrachiales, die verlängerte Rr. cutanei laterales der Interkostalnerven sind, innervieren den medialen Teil der Achsel); beide durchbrechen die Axillar-Faszie und ergänzen sich.

Die **Leitungsbahnen** verlaufen in zwei Abschnitten, nämlich einem *proximalen Abschnitt* bis einschließlich (!) zum M. pectoralis minor und einem *distalen Abschnitt* ab (!) diesem Muskel. Am M. serratus anterior verläuft die A. thoracica lateralis nach kaudal, hinter ihr liegt der N. thoracicus longus. Lateral davon verlaufen der N. thoracodorsalis mit der gleichnamigen Arterie.

#### Die Nerven C5 bis T1 verflechten sich zu einem komplexen Plexus

#### Die Nerven bilden zunächst Trunci, die nebeneinander liegen, und dann Fasciculi

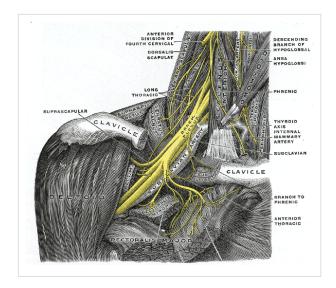


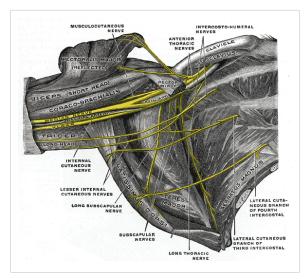


Beim Plexus brachialis handelt es sich um die Rami ventrales der Spinalnerven der Segmente C5 bis T1. Die Rami vereinigen sich zu drei in einer Ebene liegenden **Trunci** (einem oberen, einem mittleren und einem unteren), die sich aufzweigen und nochmals umordnen zu drei die A. axillaris umgebenden **Fasciculi** (einem lateralen, einem medialen und einem hinteren). Aus dem *hinteren Fasciculus* gehen der N. radialis und N. axillaris hervor. Aus dem *lateralen* entspringen der N. musculocutaneus und zum Teil der N. medianus (Medianusgabel mit dem Fasciculus medialis). Aus dem *medialen Fasciculus* gehen schließlich die meisten Nerven hervor, und zwar der N. ulnaris und zum Teil der N. medianus, außerdem die medialen Hautnerven der Arm- und Unterarmregion. Bei der oberen **Plexuslähmung** fallen Muskeln vor allem des Oberarms aus. Bei der unteren Plexuslähmung sind vor allem die Muskeln der Hand und des Unterarms betroffen.

#### Sieben Nerven verlassen den Plexus bereits früh

Man unterscheidet zwei grundsätzliche Nervenausgangsorte. Der eine ist die **Pars supraclavicularis**, zu der alle Nerven zusammengefasst werden, die abzweigen, bevor sich die Nerven zu den Fasciculi vereinigen. (Einige Autoren definieren sie als diejenigen Nerven, welche oberhalb der Klavikula austreten, andere als diejenigen Nerven, die nicht den Arm innervieren.) Es sind vier Nerven. Der *N. dorsalis scapulae* zieht nach kaudal unter dem M. levator scapulae und den Mm. rhomboidei. Der *N. thoracicus longus* läuft mit der A. thoracica lateralis am M. serratus anterior nach unten. Der wohl kürzeste dieser Nerven ist der *N. subclavius*, der zum M. subclavius zieht. Der *N. suprascapularis*, der ja unter dem oberen Skapula-Querband verläuft (s. o.), innerviert die beiden Muskeln oberund unterhalb der Spina scapulae. Die **Pars infraclavicularis** besteht aus drei kurzen Ästen, nämlich erstens dem *N. pectoralis medialis und lateralis*, die beide die Pektoralis-Muskeln innervieren, zweitens den *N. subscapularis*, der den M. subscapularis sowie den etwas entfernt davon liegenden M. teres major innerviert, und drittens der *N. thoracodorsalis*, der den M. latissimus dorsi versorgt. Außerdem werden zwei Hautnerven dazugezählt, nämlich der N. cutaneus brachii medialis und der N. cutaneus antebrachii medialis. Die langen Äste der Pars infraclavicularis sind die Fasciculi-Derivate (N. axillaris, radialis etc.). Operativ lässt sich der Plexus brachialis vollständig nur mittels einer Durchtrennung der Klavikula freilegen.



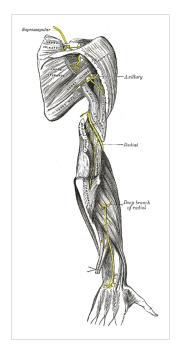


#### Die übrigen Nerven haben einen charakteristischen Verlauf

Kennzeichen für eine **Lähmung** des N. radialis ist die "Fallhand", für eine Medianuslähmung die "Schwurhand" und für eine Ulnarislähmung die "Krallenhand".

#### Der Nervus radialis innerviert vor allem die Streckmuskeln des Arms

Der N. radialis entspringt (wie der N. axillaris) aus dem Fasciculus posterior. Er innerviert den Strecker des Oberarms (M. triceps brachii) und zieht dann in einem eigenen Kanal (Sulcus n. radialis) zusammen mit der A. profunda brachii durch den Radialistunnel zwischen M. brachioradialis und M. brachialis nach distal in die Ellenbeuge hinein. Hier teilt er sich auf. Der profunde Ast geht durch den oberfächlichen und tiefen Anteil des M. supinators (Supinatorkanal) und von dort zum Handgelenk. Der superfizielle Ast verläuft zusammen mit der A. radialis unter dem M. brachioradialis und zieht distal wieder auf die Streckerseite zurück. Er endet auf dem Handrücken, den er sensibel innerviert. (Er innerviert die ersten 2½ Finger, jedoch nicht deren Endglieder, die ja bis auf das Daumenendglied vom N. medianus innerviert werden.) Der Nervus radialis ist also der Streckernerv für Ober- und Unterarm; dazu passend tritt er ja am hinteren Fasciculus aus. Sensibel innerviert er den kompletten hinteren Arm und einen Teil des seitlichen Oberarms. Denn nachdem er seinen Kanal am Humerus verlassen hat, gibt er den R. cutaneus brachii lateralis inferior (das superiore Komplement stammt vom N. axillaris) und den R. cutaneus brachii posterior ab und vor seiner Gabelung entlässt der den R. cutaneus antebrachii posterior.



#### Der Nervus axillaris versorgt zwei Muskeln und Haut

Der **N. axillaris** geht mit der A. circumflexa humeri posterior durch die *laterale Achsellücke* und versorgt den M. deltoideus und den M. teres minor. Er endet als N. cutaneus brachii lateralis superior.

#### Der Nervus musculocutaneus innerviert die Beugemuskeln des Oberarms sowie Haut

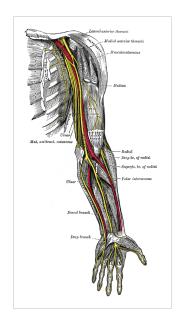
Der **N. musculocutaneus**, der ja aus dem *Fasciculus lateralis* entstammt, durchbohrt den M. coracobrachialis, verläuft zwischen dem M. biceps brachii und dem M. brachialis in die Ellenbeuge und verliert sich lateral als Hautnerv am Unterarm (N. cutaneus antebrachii lateralis). Der Nervus muculocutaneus ist also *der Beugernerv des Oberarms*.

#### Das Hauptinnervationsgebiet des Nervus ulnaris ist die Hand

Der **N. ulnaris** kommt aus dem *Fasciculus medialis*, geht auch medial zum Humerus, überquert den medialen Epikondylus *hinten* (Musikantenknochen!) und geht unter dem M. flexor carpi ulnaris zur Hohlhand. Nachdem er sich in der Guyon-Loge in einen oberflächlichen und einen Tiefen Ast geteilt hat, innerviert er einige Unterarmbeuger (eigentlich nur den M. flexor carpi ulnaris), einige Daumenmuskeln (unter anderem den M. adductor pollicis), alle (!) Mm. interossei und die Mm. lumbricales der letzten beiden Finger.

# Der Nervus medianus innerviert fast alle Unterarm-Beugemuskeln und viele Handmuskeln

Der N. medianus, der Anteile sowohl vom Fasciculus lateralis als auch vom Fasciculus medialis besitzt und durch die *Medianusgabel* auf der A. axillaris leicht zu erkennen ist, verläuft medial in die Ellenbeuge, durchquert den Raum zwischen den beiden Köpfen des M. pronator teres und läuft in der Nerven-Gefäßbahn zwischen den Mm. flexores digitorum zum Handgelenk, wo er sich in drei Äste (Nn.

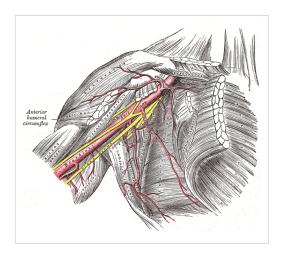


digitales palmares) teilt. Er innerviert alle Unterarmbeuger, allerdings nicht den M. flexor carpi ulnaris, alle Thenarmuskeln bis auf den M. adductor pollicis und außerdem die Mm. lumbricales der zwei ersten Finger. *Der N. ulnaris und der N. medianus teilen sich also ihr Innervationsgebiet*, wobei der N. medianus der dominantere Nerv ist, weil er auch dorsal die Fingerendglieder (bis auf das Endglied des Daumens) innerviert.

#### Die Arteria axillaris versorgt Brustwand und Oberarm

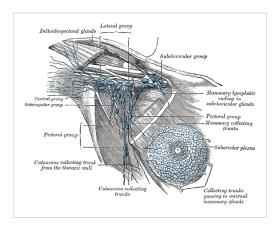
Die Arteria axillaris hat mehrere Abgänge. **Zur Brustwand** gibt sie drei Arterien ab, und zwar erstens die *A. thoracica superior*, die direkt unterhalb der Klavikula auf dem Brustkorb sitzt, zweitens die *A. thoracoacromialis*, die insgesamt vier nach ihren Versorgungsgebieten benannte Äste besitzt, und drittens die *A. thoracica lateralis*, die mit dem N. thoracicus longus seitlich am Brustkorb entlang läuft.

**Zum Oberarm** geht dann die *A. subscapularis*, die einen Ast, nämlich die A. thoracodorsalis, nach kaudal schickt und einen anderen Ast (A. circumflexa scapulae) hoch zur Skapula sendet, welche mit der A. suprascapularis Anastomosen eingeht. Zuletzt entässt die A. axillaris die beiden um den Humerus herumbiegenden *Aa. circumflexae humeri anterior und posterior*.



#### Der Lymphabfluss erfolgt über oberflächliche und tiefe Lymphknoten

Lymphknoten gibt es auch in der Achselgegend oberflächliche und tiefe. Die **oberflächlichen** sitzen auf der V. axillaris für Lymphe aus dem Arm, unten am M. pectoralis major für Lymphe aus der Brust und im Bereich der A. subscapularis, um Lymphe aus der Schulter und der Nackenregion zu filtern. Diese Lymphknoten drainieren in die **tiefen** Knoten, die oberhalb vom M. pectoralis minor sitzen. Die Lymphe geht zuerst in den Truncus subclavius und rechts in den Ductus lymphaticus dexter (links in den Ductus thoracicus, der ja die Lymphe aus der Cisterna chyli mitbringt).



## Quelle(n) und Bearbeiter des/der Artikel(s)

**Topographische Anatomie: Obere Extremität: Schulter** *Quelle*: http://de.wikibooks.org/w/index.php?oldid=512876 *Bearbeiter*: CommonsDelinker, OnkelDagobert, ThePacker, 6 anonyme Bearbeitungen

# Quelle(n), Lizenz(en) und Autor(en) des Bildes

Bild:Gray325.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray325.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Hellerhoff, Mats Halldin, Phyzome, 1 anonyme Bearbeitungen

Bild:Gray328.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray328.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Mats Halldin, Nevit, Phyzome

Bild:Gray326.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray326.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Hellerhoff, Mats Halldin, Phyzome, 2 anonyme Bearbeitungen Bild:Gray327.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray327.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Fama Clamosa, Grook Da Oger, Mats Halldin, Phyzome, 1 anonyme Bearbeitungen

Bild:Gray810.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray810.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Arcadian, Cookie, Hellerhoff, Jacklee, Mats Halldin

Bild:Gray524.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray524.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Arcadian, Mats Halldin

Bild:Gray807.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray807.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Arcadian, Magnus Manske

 $\textbf{Bild:Gray523.png} \ \ \textit{Quelle:} \ \text{http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray523.png} \ \ \textit{Lizenz:} \ \text{Public Domain} \ \ \textit{Bearbeiter:} \ \text{Arcadian, Lipothymia}$ 

Bild:Gray808.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray808.png Lizenz; Public Domain Bearbeiter: Arcadian, Magnus Manske

 $\textbf{Bild:Gray809.png} \ \ \textit{Quelle:} \ \text{http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray809.png} \ \ \textit{Lizenz:} \ \text{Public Domain} \ \ \textit{Bearbeiter:} \ \text{Arcadian, Magnus Mansker} \ \ \text{Public Domain} \ \ \textit{Bearbeiter:} \ \text{Arcadian, Magnus Mansker} \ \ \ \text{Arcadian, Magnus Manske$ 

Bild:Gray818.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray818.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Arcadian, Magnus Manske, Wknight94, 1 anonyme Bearbeitungen

Bild:Nerves\_of\_the\_left\_upper\_extremity.gif Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Nerves\_of\_the\_left\_upper\_extremity.gif Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Gray Bild:Gray607.png Quelle: http://de.wikibooks.org/w/index.php?title=Datei:Gray607.png Lizenz: Public Domain Bearbeiter: Arcadian

billionary of the granter intervalent and the state of th

### Lizenz

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported //creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/