

Die Halswirbelsäule – ein im Training häufig vernachlässigter Bereich



Ein systematisches und richtig dosiertes Training der Halswirbelsäule ist nötig, um diese belastbarer zu machen.

Nackenverspannungen kennen wir alle, und wahrscheinlich hat jeder schon einmal die berühmte «Halskehre» gehabt, weil Kopf und Kissen während des Schlafes einfach nicht zueinander gefunden haben. Weil die Halswirbelsäule eine hochsensible Struktur hat, wird sie im Training oft vernachlässigt, sodass ihre Muskulatur weiterhin geschwächt bleibt. Kein Wunder, dass das Beschwerdebild «HWS-Syndrom» mittlerweile weit verbreitet ist.



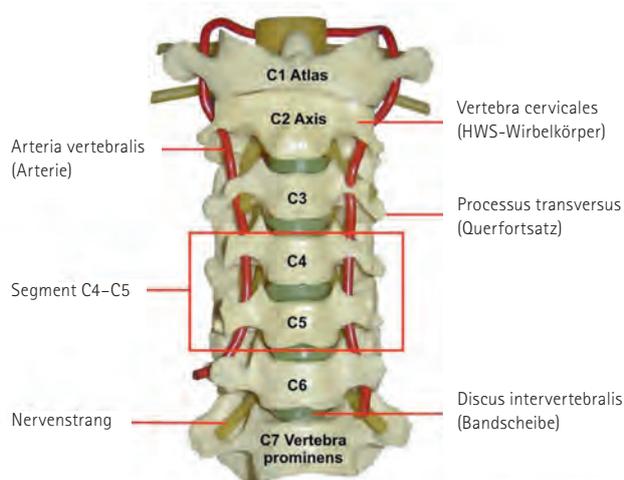
André Tummer

Die passiven Strukturen der Halswirbelsäule

Bekanntlich ist die Wirbelsäule das Achsenskelett des Rumpfes und besteht aus einzelnen Wirbeln, die durch Bandscheiben und Bänder miteinander in Verbindung stehen. Funktionell kann die Wirbelsäule als eine vielgliedrige Gelenkkette aufgefasst werden. Durch diese Gelenk-

kette werden Vor-, Rück- und Seitneigung sowie Rotation ermöglicht, jedoch gleichzeitig auch eingeschränkt durch die Bänder und die Bandscheiben, die fest mit den Wirbeln verwachsen sind. Die Halswirbelsäule, bestehend aus 7 Halswirbeln (C1–C7), bilden den oberen Abschnitt, dessen natürliche Krümmung eine Lordose (dorsal konkav) ist. Obwohl alle Wirbel einem gleichen Grundbauplan folgen, haben die Halswirbel einige Besonderheiten aufzuweisen. Die Wirbelkörper der Halswirbel sind entsprechend der nach unten zunehmenden Gewichtsbelastung die kleinsten der gesamten Wirbelsäule. Im Halsbereich sind die Querfortsätze relativ schlank, ebenso die horizontal gestellten Dornfortsätze, die zusätzlich an ihrem dorsalen Ende gespalten sind, um mehr Ansatzpunkte für die Muskeln der Feinmotorik zu bieten. Im unteren Halsbereich sind die Dornfortsätze zunehmend schräg nach unten gerichtet; der Dornfortsatz des 7. Halswirbels ist besonders stark ausgeprägt und unter der Haut deutlich tast- und sichtbar.

Wie die anderen Wirbel haben auch die Halswirbel vier paarig angeordnete Gelenkfortsätze. In der Halswirbelsäule sind die fast ebenen Gelenkflächen schräg gegen die Horizontale nach hinten geneigt und erlauben somit insgesamt eine recht gute Beweglichkeit um alle drei Hauptachsen, im Gegensatz zu den sagittal gestellten Gelenkflächen im Lendenwirbelbereich, die eine starke Rotationshemmung im unteren Rücken verursachen. ▶



Halswirbelsäule HWS C1–C7 (das C kommt von Cervical spine)

Quellungsdruck und Bandzug sorgen für passive Segmentstabilisierung

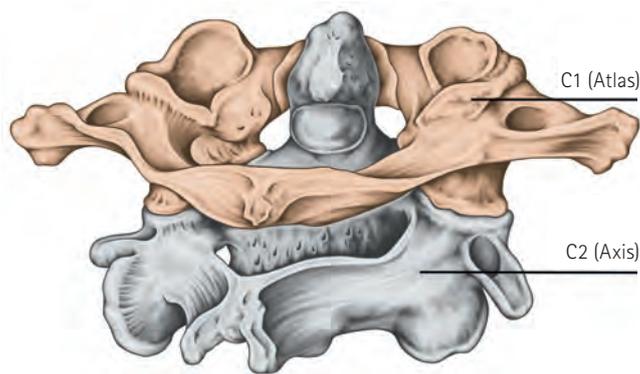
Innerhalb eines Bewegungssegmentes zwischen zwei benachbarten Wirbeln wirken die Bandscheiben und die Bänder der Wirbelsäule zusammen. Der Nuclueus pulposus verfügt über einen bestimmten Quellungsdruck, der in alle Richtungen wirkt und die Wirbelkörper auseinandertreibt. Dadurch werden die Bänder sowie der Anulus fibrosus der Bandscheiben unter Spannung versetzt. Quellungsdruck und Bandzug befinden sich in einem ausgewogenen Verhältnis; somit verfügt die Wirbelsäule auch ohne Muskelzug über einen gewissen Selbstspannungsapparat ihrer Bewegungselemente. Ohne eine zusätzliche aktive, muskuläre Stabilisierung ist diese passive Spannung jedoch zu gering.

Atlas und Axis

Eine Ausnahme vom allgemeinen Aufbau machen die ersten beiden Halswirbel (C1 und C2), die als Verbindung zum Kopf dessen Beweglichkeit ermöglichen. C1 trägt den Kopf und wird als Atlas bezeichnet. Der darunterliegende Halswirbel C2 wird aufgrund seiner Form und Funktion Axis genannt. Die beiden Wirbel sind untereinander durch besondere Gelenke verbunden, ebenso wie der Atlas mit dem Hinterhauptbein des Schädels. Eine Bandscheibe ist bei beiden Bewegungssegmenten nicht vorhanden. Der Atlas besitzt ausserdem auch keinen Wirbelkörper. Stattdessen ragt ein zahnförmiger Knochenfortsatz (*Dens Axis*) vom kleinen Wirbelkörper des Axis nach oben hinter den vorderen Atlasbogen. C1 und C2 bilden zusammen mit dem Hinterhauptbein das **obere und das untere Kopfgelenk**.

Das untere Kopfgelenk ist ein Drehgelenk, dessen vertikale Achse durch den Dens axis verläuft. Um diesen dreht sich der Atlas mit dem Kopf. Das grosse Wirbelloch des Atlas wird quer von einem Band (*Lig. Transversum atlantis*) durchzogen, das somit an der Rückseite des Dens Axis anliegt und funktionell die Gelenkpfanne ergänzt. Dieses Band ist für die Führung der Drehbewegung im unteren Kopfgelenk von Bedeutung und es verhindert, etwa bei extremer Vorneigung des Kopfes, ein Eindringen des Dens axis in die dahinterliegenden Anteile des Zentralnervensystems.

Der Atlas trägt an seiner Oberseite zwei laterale, konkave Gelenkflächen, die mit den konvexen Gelenkflächen des Hinterhauptbeins das obere Kopfgelenk bilden. Diese stellen Ausschnitt



Atlas und Axis

te eines ellipsoiden Rotationskörpers dar, sodass dieses Gelenk als Ellipsoidgelenk um zwei Achsen beweglich ist. Um die Transversalachse kann der Kopf nach vorne und hinten geneigt werden, um die Sagittalachse erfolgt eine geringfügige Seitneigung.

Gemeinsam wirken die Kopfgelenke wie ein Kugelgelenk, das allseitige Bewegungen des Kopfes gestattet. Das gesamte Bewegungsausmass kommt jedoch durch ein Zusammenwirken mit den übrigen Bewegungssegmenten der Halswirbelsäule zustande. Die Gesamtbeweglichkeit der Halswirbelsäule ist gross, obwohl zwischen den einzelnen Wirbelkörpern nur relativ geringe Bewegungen möglich sind. Aus der Summation dieser kleinen Bewegungsspielräume resultiert letztendlich der grosse Gesamtbewegungsumfang, so auch das Vor- und Zurückschieben des Kopfes gegenüber dem Rumpf.

Flexion	65 Grad
Extension	40 Grad
Lateralflexion	35 Grad
Rotation	60 Grad
Gelenk C0–C1	Keine Rotation, nur Flexion und Extension

Bewegungen in der HWS (Schünke et al.)

Muskeln der Halswirbelsäule

Zu den zervikalen und ventralen Muskeln der Halswirbelsäule zählen insgesamt 30 verschiedene längere und kürze Muskelzüge. An dieser Stelle seien nur die wichtigsten Muskeln genannt, welche Bewegungen in der Halswirbelsäule ermöglichen.

Die kurzen Nackenmuskeln gehören zu den sogenannten autochthonen Rückenmuskeln und befinden sich rechts und links neben der Halswirbelsäule. Die kurzen Muskeln im Bereich des Nackens arbeiten stabilisierend, tragen aber auch zu den Bewegungen im Bereich des Halses und des Kopfes bei. Zu den kurzen Nackenmuskeln gehören u. a.:

M. rectus capitis posterior minor: Entspringt am Atlas und zieht fächerförmig nach oben in Richtung Schädel. An einer knöchernen Struktur am Schädel (*Linea nuchae inferior*) setzt er an. Seine Aufgabe liegt vor allem im Heben des nach vorne gebeugten Kopfes.

M. rectus capitis posterior major: Setzt am Dornfortsatz des zweiten Halswirbels an. Auch dieser Muskel zieht kopfwärts und setzt seitlich dieses Muskels ebenfalls an der *Linea nuchae inferior* an. Er ist vor allem für die seitlichen Kopfbewegungen (gemeinsam mit dem *M. sternocleidomastoideus*) zuständig.

M. obliquus capitis superior: Dieser Muskel entspringt an den Querfortsätzen des Atlas. Er zieht aus diesem Grund ganz weit aussen nach oben, setzt am knöchernen Hinterkopf (*Os occipitale*) an und bildet damit die beidseitige Aussenbegrenzungen der kurzen Nackenmuskeln. Seine Funktion ist vor allem das Nach-

hinten-Legen des Kopfes. Einen kleinen Anteil hat der Muskel auch an der Links- und Rechtsdrehung des Kopfes.

M. obliquus capitis inferior: Dieser Muskel zieht wiederum vom Dornfortsatz des zweiten Halswirbels zum Querfortsatz des ersten Wirbelkörpers, wo er befestigt ist. Er ist demnach der einzige Muskel der kurzen Nackenmuskeln, der keine direkte Verbindung mit dem knöchernen Schädel hat. Er hilft vor allem dem *M. sternocleidomastoideus* bei der seitlichen Kopfbewegung.

M. semispinalis capitis: Zieht von den *Processus transversi* der 7. Brust- bis zum 3. Halswirbel zum Schädel. Bei beidseitiger Anspannung streckt er die Halswirbelsäule, bei einseitiger Kontraktion neigt er sie zur Seite.

Die grösseren, eher oberflächlich liegenden Muskeln, die Einfluss auf die Bewegung der Halswirbelsäule haben, sind geläufiger. Dazu zählen u. a.:

M. trapezius pars descendens: Zieht abwärts vom Hinterkopf zum lateralen Drittel der *Clavicula*. Bei fixiertem Schultergürtel löst er einseitig kontrahierend eine Lateralflexion und beidseitig das Heben des Kopfes aus.

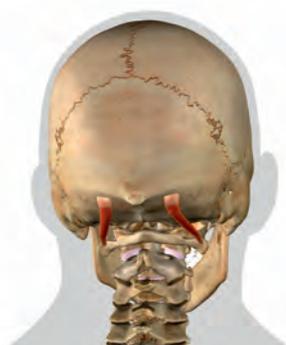
M. levator scapulae: Entspringt an den Querfortsätzen von Atlas und Axis sowie am 3. und 4. Halswirbelkörper und setzt am *Angulus superior* und am *Margo medialis* des Schulterblattes an. Bei fixiertem Schulterblatt kommt es ebenfalls zu einer Seitneigung der Halswirbelsäule. ▶



M. rectus capitis posterior minor



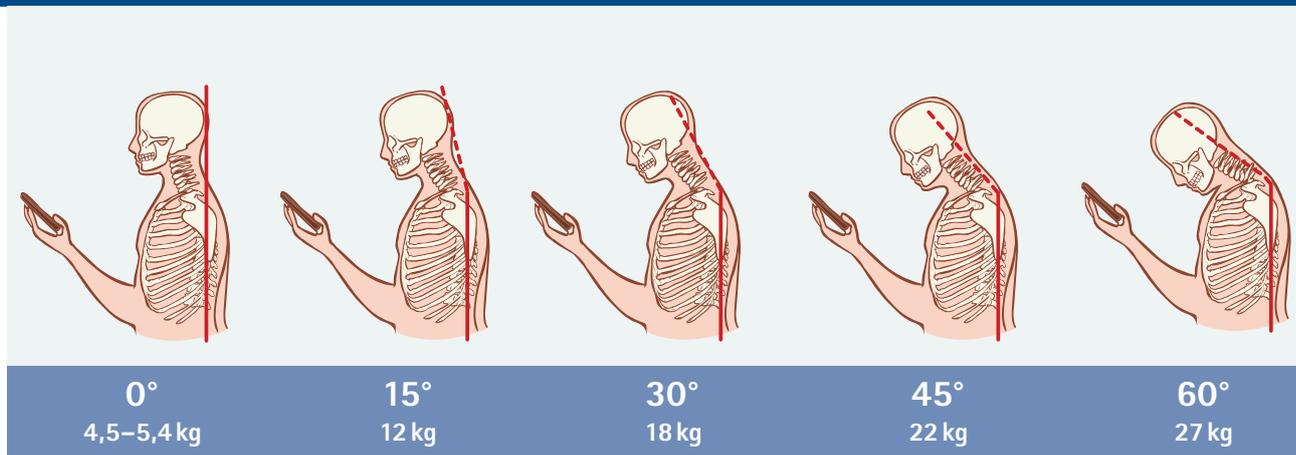
M. rectus posterior major



M. obliquus capitis superior



M. semispinalis capitis



Smartphones ruinieren die Körperhaltung und versteifen den Hals.

M. sternocleidomastoideus: Die deutsche Bezeichnung «zweiköpfiger Halsmuskel» verrät, dass sich dieser Muskel in zwei Teile gliedert. Ein Kopf entspringt am Manubrium sterni, einem Teil des Brustbeins, der andere dem medialen Teil des Schlüsselbeins. Der Ansatz beider Teile ist der Processus mastoideus des Schläfenbeins (*Os temporale*) und der Hinterkopf (*Os occipitale*). Bei einseitiger Kontraktion bewirkt der M. sternocleidomastoideus eine Neigung der Halswirbelsäule zur gleichen Seite und eine Rotation des Kopfes zur Gegenseite. Eine beidseitige Kontraktion führt zu einer leichten Hebung (Dorsalextension) des Kopfes nach hinten.



M. sternocleidomastoideus

Die **M. scaleni** gehören zu den ventralen Halsmuskeln. Sie sind dreipaarig angelegt und ziehen von der Halswirbelsäule zu den oberen beiden Rippen.

Eine einseitige Kontraktion neigt die Halswirbelsäule seitwärts. Zusätzlich bewirkt der M. scalenus anterior bei fixiertem Thorax und beidseitiger Kontraktion eine Beugung des Halses nach vorne (Ventralflexion).

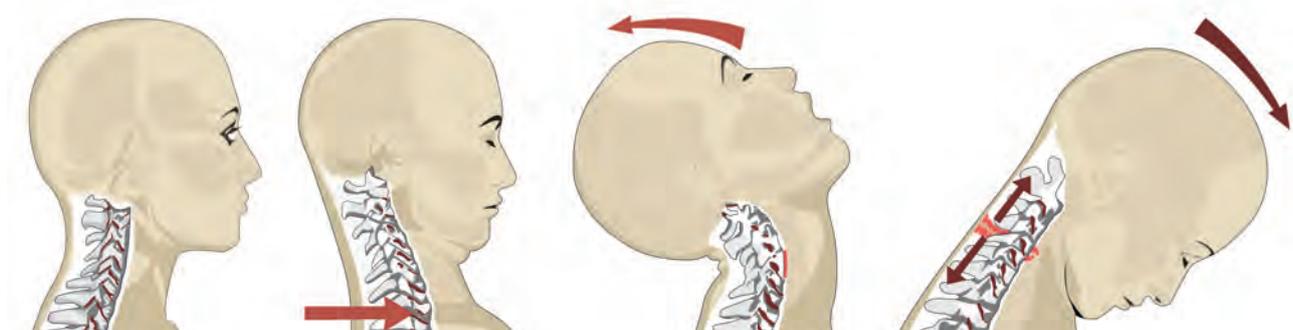
Belastungen der Halswirbelsäule

Dass die Strukturen der Halswirbelsäule zwar sensibel sind, aber trotzdem hochgradig trainierbar, zeigen die Belastungen in diversen Sportarten, bei denen enorme Kräfte auf Kopf und Halswirbelsäule wirken. Die HWS von Boxern oder Ringern beispielsweise fangen Kräfte ab, die beim 25- bis 30-fachen des Kopfgewichtes liegen. Die Fliehkräfte beim Autorennensport erreichen ca. 4G, was bei einem 75 kg schweren Menschen einer Last von ca. 300 kg entspricht. Und welcher Sportfan erinnert sich nicht an den «Unfall» von Gewichtheber Matthias Steiner, dem bei den olympischen Spielen in London 2012 seine 196 kg schwere Hantel ins Genick fiel – ausser einer Stauchung ist ihm damals nichts passiert.

Im Gegensatz dazu ist die muskuläre Sicherung der Halswirbelsäule bei den meisten Menschen unterentwickelt, sodass es schnell zu Überbeanspruchungen kommen kann, allein durch das Halten des Kopfgewichtes insbesondere dann, wenn dieses Kopfgewicht noch durch Fehlhaltungen erschwert wird. ▶



«Upper X Syndrom» – Der Kopf ist deutlich vor dem Lot und führt so zur hohen Dauerbelastung der Nackenmuskulatur.



Schleudertrauma

Das HWS-Syndrom

Das HWS-Syndrom ist die allgemeine Bezeichnung für Schmerzen und sonstige Beschwerden, die durch direkte, z. B. degenerative Erkrankungen der HWS oder durch eine gestörte Funktion der HWS ausgelöst werden.

Krankheitsentstehung

Die häufigsten Ursachen für Beschwerden im HWS-Bereich sind:

- **Funktionelle Störungen** durch Fehlhaltung oder -belastung bei der beruflichen Tätigkeit oder beim Sport sowie durch Erkrankungen der BWS oder LWS. (Siehe auch Bewegungsmedizin Nr. 2/2019)
- **Degenerative Veränderungen** an den Bandscheiben, den Wirbelkörpern und den Wirbelgelenken. Bandscheibenvorfälle treten auch im HWS-Bereich auf, aber wesentlich seltener als im LWS-Bereich. Sie sind in weniger als 2% der Fälle Ursache für ein HWS-Syndrom.
- **Beschwerden im HWS-Bereich einschliesslich vegetativer Symptome** (z. B. Übelkeit, Schwindel) sind nach einem Trauma (vor allem Aufprallunfall) häufig. Dies wird als HWS-Schleudertrauma bezeichnet und entsteht durch die Kombination von Band- und Kapseldehnung sowie durch Reizung von Nervenwurzeln und dem vegetativen Nervensystem.

Die Schulmedizin teilt die HWS-Syndrome nach Schmerzlokalisierung und Schmerzprojektion ein:

- **Lokales HWS-Syndrom:** Es bestehen Schmerzen im HWS Bereich ohne Ausstrahlung, dazu eine Bewe-

gungseinschränkung der HWS und Myogelosen der Schulter- und Nackenmuskulatur. Das typische Bild der «Halskehre».

- **Pseudoradikuläres oberes HWS-Syndrom:** Die Schmerzen strahlen in den Hinterkopf aus. Oft bestehen Schwindelattacken, die durch Überstreckung oder Drehung der HWS ausgelöst werden, manchmal auch kombiniert mit Übelkeit, Hör-, Seh- und Schluckstörungen.
- **Pseudoradikuläres unteres HWS-Syndrom:** Es treten Schmerzen im HWS- und Schulterbereich sowie im Arm auf, zum Teil mit Gefühlsstörungen wie Kribbeln oder Taubheitsgefühl in den Fingern. Die Beschwerden lassen sich aber keinem Dermatome zuweisen. Dermatome sind Hautbereiche, die von sensiblen Fasern eines Spinalnervens versorgt werden. Von einer Sensibilitätsstörung in einem spezifischen Hautbereich (im Fall der HWS sind dies Nacken, Schultern, Arme und Hände) lässt sich auf den Nerv bzw. auf die entsprechenden Halswirbel schliessen.
- **Radikuläres unteres HWS-Syndrom:** Der Druck auf die Spinalnerven löst plötzlich auftretende Schmerzen im HWS-Bereich mit Ausstrahlung in ein Dermatome aus. Oft besteht auch eine deutliche Fehlhaltung der HWS.

Bei Verdacht auf degenerative Veränderungen der HWS und je nach Art der Ausstrahlungen wird der behandelnde Arzt bzw. die behandelnde Ärztin frühzeitig durch ein bildgebendes Verfahren eine Differenzialdiagnose erstellen. ◀