

Aufbau der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule ist das zentrale Stützorgan und die Achse des menschlichen Körpers. An ihrem oberen (kranialen) Ende steht die Wirbelsäule mit dem Schultergürtel in Verbindung. Am unteren (kaudalen) Ende ist die Wirbelsäule am Becken aufgehängt. In der Mitte wird sie durch die Rippen stabilisiert. Alle Wirbelkörper zusammen bilden einen knöchernen Kanal, der das Rückenmark und seine Nerven schützt.

Von vorne betrachtet steht die Wirbelsäule genau senkrecht. Von der Seite gesehen hat sie eine Doppel-S-Form. Dies bedeutet, dass sie mehrfach geschwungen ist. Diese natürlichen Krümmungen der Wirbelsäule sind biomechanische Voraussetzungen ihrer Stoßdämpferfunktion – die Wirbelsäule schwingt und fängt Belastungen ab.

Achtung: Alle Abweichungen der Wirbelsäule in der Frontalebene und der seitlichen Ebene führen zu krankhafter Belastung und sind oftmals Ursachen von Rückenschmerz.

Gegliedert ist die Wirbelsäule in vier Abschnitte. Die Halswirbelsäule ist mit dem knöchernen Schädel verbunden. Nach unten hin schließt sich die Brust- und Lendenwirbelsäule an. Das Kreuzbein (Sacrum) ist das Verbindungselement mit dem Becken. Jeder Wirbelsäulenabschnitt hat typische individuelle Eigenschaften.

Achtung Rückenschmerz: Die Lendenwirbelsäule ist mechanisch der am stärksten belastete Wirbelsäulenabschnitt. Deshalb betreffen Rückenschmerzen am häufigsten die Lendenwirbelsäule, gefolgt von der Halswirbelsäule. Selten nur gehen die Rückenschmerzen von der Brustwirbelsäule aus.

- Halswirbelsäule (HWS)

Die Halswirbelsäule als der beweglichste Wirbelsäulenabschnitt verbindet Schädel und Brustwirbelsäule. Die Halswirbelkörper 1 und 2 sind von besonderer Gestalt, alle weiteren zeigen die klassische Wirbelkörpergliederung. Anhand der Halswirbelsäule werden die anatomischen und funktionellen Grundlagen der gesamten Wirbelsäule dargestellt.

Die Halswirbelsäule besteht aus sieben Wirbelkörpern und ist konvex geschwungen (Lordose). Die Halswirbelkörper werden vom Kopf nach beckenwärts von C1 bis C7 durchgezählt. Der Buchstabe „C“ bedeutet cervikal (lateinisch, den Hals betreffend).

Auf dem ersten Halswirbel (C1), dem Atlas, ruht der knöcherne Schädel. Eng verbunden mit dem Atlas ist der zweite Halswirbel (C2), der Axis. Diese beiden Wirbelkörper sind für das hohe Bewegungsmaß des Schädels verantwortlich.

Anders als Atlas und Axis haben die Halswirbel C3 bis C7 bereits den typischen Wirbelkörperaufbau, der auch in der Brust- und Lendenwirbelsäule zu finden ist:

- Wirbelkörper
- Wirbelbögen
- Dornfortsatz
- Querfortsätze

Der Dornfortsatz von C7 überragt als „vertebra prominens“ (lateinisch, vorstehender Wirbel) die anderen nach hinten hin.

In den rechten und linken Querfortsätzen von C5 bis C1 verlaufen die Wirbelsäulenarterien (Aa. vertebrales) Richtung Gehirn.

Achtung: Chirotherapeutische Behandlungen an der Halswirbelsäule müssen vorsichtig erfolgen, damit die Blutversorgung des Gehirns keinen Schaden nimmt.

Zwischen den einzelnen Wirbelkörpern treten rechts und links die Nerven aus (Spinalnerven), die Teile von Schädel und Hals, das Zwerchfell sowie die Arme und Hände sensibel und motorisch versorgen. Ein „Loch“, aus dem ein Nerv austritt, wird Foramen genannt.

Im Bereich der Halswirbelsäule verlassen acht Nervenpaare das Rückenmark – obwohl es nur sieben Halswirbel gibt. Folgendes zur Erklärung: die ersten Nervenwurzeln verlassen die Halswirbelsäule überhalb des ersten Halswirbels C1, also zwischen Atlas und Schädelbasis. Das letzte, unterste, Halswirbelnervenpaar verlässt das Rückenmark zwischen C7 und ersten Brustwirbelkörper.

Achtung Rückenschmerz: Einengungen der Nervenaustrittslöcher führen oft zu Missempfinden und Lähmungen einzelner oder mehrerer betreffender Nerven. Ursache der Einengungen ist oft Verschleiß (Arthrose) kleiner Wirbelgelenke.

Verbunden sind die einzelnen Wirbelkörper durch kleine Wirbelgelenke, die „Facettengelenke“. Hierbei handelt es sich um Gelenke mit knorpelüberzogenen Gelenkflächen, reich durchbluteter Gelenkinnenhaut und umgebender Gelenkkapsel. Gelenkkapsel und Gelenkinnenhaut sind reich von schmerzvermittelnden Nervenfasern versorgt.

Dies ist auch der Grund, warum übermäßige Facettengelenkbelastung zu Schmerz und Funktionseinschränkung der betroffenen Wirbelsäulenabschnitte führt.

Achtung Rückenschmerz: Die Facettengelenke aller Wirbelsäulenabschnitte sind durch ein Netzwerk von Schmerznerven versorgt. Die Betäubung einzelner Facettengelenke gelingt nur, wenn benachbarte Hauptnervenstämme auf der gleichen und gegenüberliegenden Körperseite ebenfalls betäubt werden.

Zwischen den Wirbelkörpern befinden sich die Bandscheiben (lateinisch, Discus intervertebralis). Sie stellen einen druckelastischen Puffer dar. Ihre Gestalt ist abhängig vom jeweiligen Wirbelsäulenabschnitt.

Jede Bandscheibe besteht aus einem weichen wasserreichen Gallertkern (lateinisch, Nucleus pulposus) und einem umgebenden Ring aus straffen und gerichtet angeordneten Faserknorpel (lateinisch, Anulus fibrosus).

Die Fähigkeit des Bandscheibenkernes zur Flüssigkeitsabgabe und -aufnahme erklärt die Beobachtung, dass der Mensch morgens größer ist als abends. Der Flüssigkeitsverlust erfolgt durch die Druckbelastung der Bandscheiben im Stehen und Sitzen. Nachts, im Liegen, kann sich die Bandscheibe wieder erholen und sie saugt sich wie ein Schwamm wieder mit Wasser voll.

Die Fähigkeit zur Flüssigkeitsaufnahme nimmt im Bandscheibenkern aber im Laufe des Lebens ab. Der Bandscheibenkern wird im Laufe des Alters mehr und mehr ein bindegewebiger Kern. Auch der Faserknorpelring verliert im Alter seine straffe Textur. In beiden Strukturen treten Risse und Spalten auf – oft sind diese schon im Lebensalter unter 20 Jahren nachweisbar.

Die Bandscheibe des Erwachsenen ist durch weitgehendes Fehlen von Blutgefäßen gekennzeichnet. Somit müssen die Zellen der Bandscheibe durch Diffusion versorgt werden. Dies führt nicht selten zum Sauerstoffmangel im Bandscheibengewebe und zum Absterben betroffener Zellen.

Bandscheibendegeneration geht mit einer Änderung der molekularen Zusammensetzung des Bandscheibengewebes einher. So verändern sich Kollagentypen und Proteoglykane.

Der Faserknorpelring der Bandscheibe ist in seinen äußeren Anteilen von Schmerznervenfasern versorgt. Auch in der engen Umgebung der Bandscheiben findet sich eine hohe Dichte an Schmerznervenfasern.

Achtung Rückenschmerz: Die Bandscheiben sind neben den Facettengelenken die Schmerzauslöser Nr. 1 an der Wirbelsäule. Das dichte Netzwerk an Schmerznervenfasern ist verantwortlich für den bandscheibenbedingten Rückenschmerz.

Achtung Rückenschmerz: Wie stellt man sich heute die Schmerzentstehung im Rahmen der Bandscheibendegeneration vor?

Bereits in jungen Jahren kommt es zur Mangeldurchblutung des Bandscheibengewebes durch Verschluss zuführender Blutgefäße. Durch Umbauten sowohl im Faserring als auch im Bandscheibenkern wird zusätzlich die Diffusionsernährung der Bandscheiben schlechter.

Insgesamt resultiert ein Sauerstoffmangel der Bandscheibenzellen und somit deren Zelltod. Dem Zelltod folgt eine Entzündungsreaktion, auf Grund derer Kollagen und Proteoglykane als molekulare Bausteine der Bandscheibe zerstört werden.

Die Bandscheibe wird immer flacher, das Bewegungssegment instabil und die Entzündung, die letztlich den Schmerz auslöst, nimmt durch diese biomechanischen Veränderungen weiterhin zu.

Achtung Rückenschmerz: Die Faserringe der Bandscheiben der Lendenwirbelsäule sind in ihrem hinteren Anteil schwächer als vorne. Dieses mechanische Ungleichgewicht nimmt im Alter noch zu und ist eine Ursache bandscheibenbedingter Erkrankungen, z.B. des Bandscheibenvorfalles.

Stabilisiert werden alle Wirbelsäulenabschnitte von kräftigen Bändern, die die gesamte Wirbelsäule vom Kopf nach beckenwärts durchziehen oder nur einzelne Wirbelkörper miteinander verbinden. Auch diese Bänder, die z.T. in enger örtlicher Beziehung zu den Bandscheiben stehen, sind reich mit Schmerznervenfasern versehen.

Achtung Rückenschmerz: Neben den Bandscheiben und Facettengelenken sind auch andere anatomische Strukturen reich an Schmerznervenfasern. Die exakte Zuordnung des Schmerzes zu den anatomischen Strukturen ist wesentliche Aufgabe der Rückenschmerzdiagnostik und Voraussetzung jeder Therapieempfehlung.

Alle Wirbelsäulenabschnitte sind in funktionelle Einheiten untergliedert. Sie werden in der seitlichen Ansicht der Wirbelsäule identifiziert. Das „Bewegungssegment“ entspricht dem Bewegungsraum zwischen zwei Wirbeln und besteht aus Wirbelbogengelenken, Spinalkanal, Austrittslöchern der Nerven und dem Bandscheibenraum.

Das Bewegungssegment funktioniert als Einheit. Irritationen eines Teiles des Bewegungssegmentes haben immer Auswirkungen auf die anderen Strukturen.

Im vorderen Abschnitt des Bewegungssegmentes befindet sich der Wirbelkörper mit dem Bandscheibenraum. Hier werden direkte axiale Druckkräfte aufgenommen und weitergeleitet. Im hinteren Abschnitt liegen die Wirbelbogengelenke, die die Bewegungsrichtung bestimmen. Der vordere Pfeiler hat statische, der hintere dynamische Funktion.

Achtung Rückenschmerz: Die Gliederung der Wirbelsäule in funktionelle Einheiten – den Bewegungssegmenten – ist Ausdruck der engen Verschaltung aller einzelnen Strukturen. Der krankhafte Zustand eines einzelnen Bestandteiles hat Auswirkungen auf das gesamte Bewegungssegment

- Brustwirbelsäule (BWS)

Die Brustwirbelsäule ist der unbeweglichste Wirbelsäulenabschnitt. Die Wirbelkörper sind verbunden mit den Rippen.

Die Brustwirbelsäule besteht aus zwölf Wirbelkörpern, die nach rückenwärts konvex angeordnet sind (Kyphose). Die Brustwirbel werden vom Kopf aus nach beckenwärts von Th1 bis Th12 durchgezählt wobei die Buchstaben „Th“ thorakal bedeuten (lateinisch, den Brustraum betreffend). Die Brustwirbelsäule verbindet Hals- und Lendenwirbelsäule.

Die Brustwirbelkörper sind größer als die Halswirbelkörper und nehmen vom Kopf aus nach beckenwärts in ihrer Größe zu. Sie sind mit den Rippen zu beiden Seiten hin verbunden und bilden somit den knöchernen Thorax.

Achtung Rückenschmerz: Die Gelenkverbindungen zwischen Brustwirbelkörpern und Rippen sind oftmals Ausgangspunkt von Rückenschmerzen. Hier sind chirotherapeutische Maßnahmen meist sehr erfolgreich.

- Lendenwirbelsäule (LWS)

Die Lendenwirbelsäule ist hinter der Halswirbelsäule der beweglichste und mechanisch am stärksten belastete Wirbelsäulenabschnitt.

Die Lendenwirbelsäule besteht aus fünf Wirbelkörpern, die nach bauchwärts konvex angeordnet sind (Lordose, vergleiche Halswirbelsäule). Die Lendenwirbel werden vom Kopf aus nach beckenwärts von L1 bis L5 durchnummeriert wobei der Buchstabe „L“ lumbal bedeutet (lateinisch, die Lendenregion betreffend). Die Lendenwirbelsäule verbindet Brustwirbelsäule und Kreuzbein (Sakrum).

Die Lendenwirbelkörper sind die größten aller freien Wirbel der gesamten Wirbelsäule. Ihr Querdurchmesser ist breiter als der Längsdurchmesser. Der knöcherne Wirbelkanal ist dreieckig und relativ eng.

Mechanisch besonders beansprucht ist der Übergang von Brust- zu Lendenwirbelsäule (thorakolumbalen Übergang) und von der Lendenwirbelsäule zum Kreuzbein.

Achtung Rückenschmerz: Rückenschmerz hat sehr oft seinen Ausgangspunkt in der Lendenwirbelsäule. Besonders beachtet werden müssen die lumbalen Bandscheiben und Facettengelenke.

- Kreuzbein (Sakrum)

Das Kreuzbein besteht aus verschmolzenen Wirbelkörpern. Seine gelenkige Verbindung zum Becken ist oft Ursache tiefsitzender Rückenschmerzen.

Das Kreuzbein ist der unterste Abschnitt der Wirbelsäule. Es ist von dreieckiger Gestalt und ist entstanden aus der Fusion von fünf Wirbelkörpern.

Über je eine Bandscheibe ist das Kreuzbein verbunden mit der Lendenwirbelsäule und dem ersten Steißbeinwirbel. In diesem Abschnitt der Wirbelsäule finden sich häufig Formvarianten und Übergangsstörungen.

Von besonderer Bedeutung ist das Ileosakralgelenk (ISG), die Verbindung von Sakrum und Becken. Die Funktionen von Wirbelsäule und Becken sind untrennbar miteinander verbunden. Jede ISG-Bewegung hat Auswirkungen auf die Lendenwirbelsäule und umgekehrt. Wirbelsäule und Becken können daher nicht getrennt betrachtet werden.

Achtung Rückenschmerz: Das Ileosakralgelenk ist oft Ausgangspunkt tiefsitzender Rückenschmerzen. Im Rahmen der Diagnostik müssen entzündliche Gelenkerkrankungen ausgeschlossen werden.