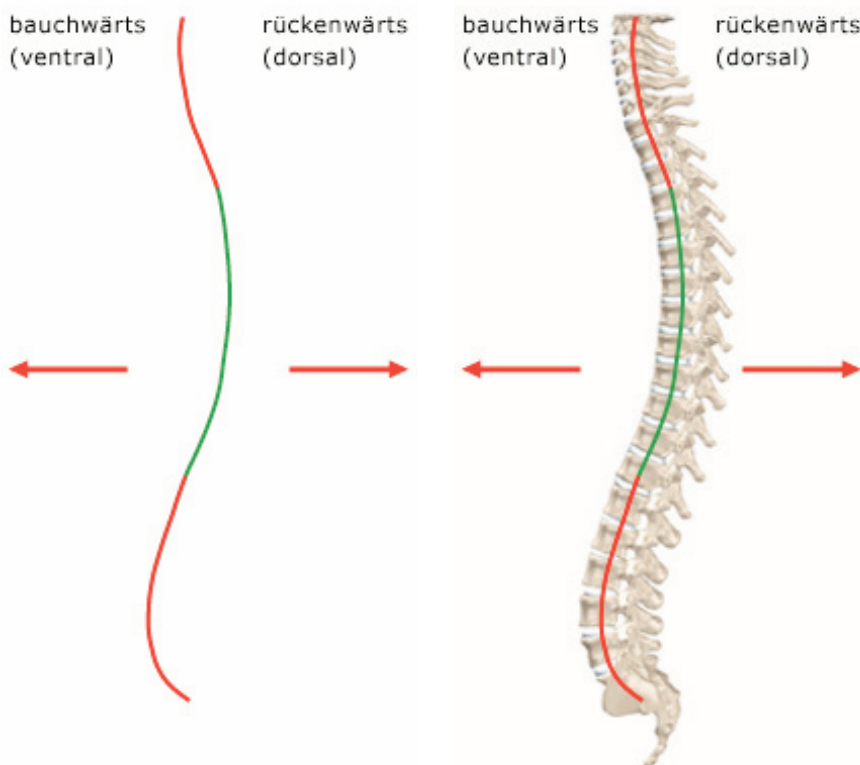


Formtypen der Wirbelsäule

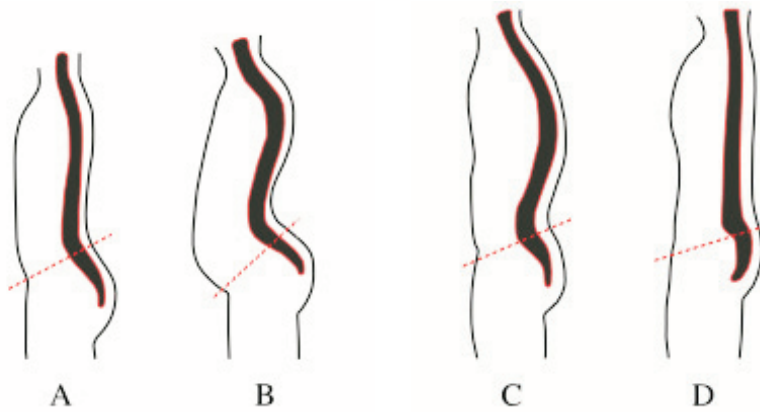
Die menschliche Körperhaltung ist individuell sehr verschieden und kann als Gesamteindruck eines aufrecht stehenden Menschen gesehen werden. Die Körperhaltung hängt primär von einer genetisch vorgegebenen Grundstruktur der individuell ausgebildeten Wirbelsäule ab, die dann aber durch viele weitere Faktoren, wie zum Beispiel der Ausbildung von Muskulatur und Knochen, dem Bandapparat, der Muskelspannung und auch durch psychische Einflüsse, eine große Variationsbreite zeigen kann.

Die normale Haltungsform (A) der Wirbelsäule zeichnet sich in der seitlichen Ebene (Sagittalebene) durch die regelrechte Ausbildung von zwei verschiedenen „Biegungsformen“ aus. Die Lordose ist eine Biegung der Wirbelsäule in der seitlichen Ebene nach vorne (ventral), wobei die konvexe Biegung nach vorn, die konkave Biegung nach hinten (dorsal) zeigt. Die Hals- und Lendenwirbelsäule zeigen physiologisch eine Lordose. Die Brustwirbelsäule zeigt im sagittalen Profil eine Kyphose, die Biegung zeigt hierbei nach dorsal.

• Kyphose - Lordose



• Haltungsformen und Beckenneigung



Der Hohlrundrücken (B) weist eine stärker ausgeprägte Biegung der Brustkyphose und der Lendenlordose auf, wodurch das Becken nach vorne kippt, der Bauch vorgewölbt ist und der Brustkorb abgeflacht erscheint.

Der Rundrücken (C) zeigt eine starke Ausbildung der Brustkyphose, wobei sich die Biegung der Brustwirbelsäule bis tief zur Lendenwirbelsäule ausdehnen kann.

Der Flachrücken oder Geradrücken (D) zeigt eine starke Abflachung der Kyphose- und Lordosebiegung.

Das Bewegungssegment

Die Wirbelsäule muss verschiedene mechanische Funktionen übernehmen, die wichtigsten sind die Aufnahme, Dämpfung und Weiterleitung von Druck- und Stoßbelastungen, sowie das Abfangen und Einschränken von Bewegungen.

Die kleinste funktionelle Einheit der Wirbelsäule wird auch Bewegungssegment genannt.

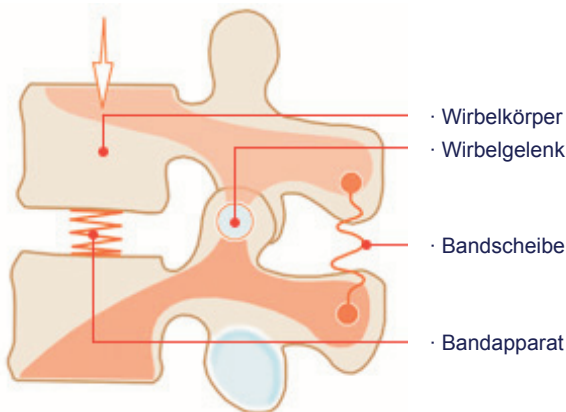
Ein Bewegungssegment besteht aus zwei benachbarten Wirbeln, der dazwischen liegenden Bandscheibe, den Wirbelgelenken und dem Bandapparat.

Die Bandscheibe ist mit den Grund- und Deckplatten der Wirbel und dem vorderen Längsband verwachsen und gibt der Wirbelsäule dadurch Stabilität. Durch die Verformbarkeit des Gallertkerns im Inneren der Bandscheibe sorgt sie für Elastizität und Beweglichkeitsspiel im Bewegungssegment. Die Bandscheibe und der Bandapparat stehen in einem funktionellen Gleichgewicht, man spricht vom discoligamentären Gleichgewicht.

Die Wirbelgelenke sind bei diesem Modell der Drehpunkt zwischen den Wirbelkörpern als vorderer Säule und der hinteren Säule mit Quer- und Dornfortsätzen, Bandapparat und tiefer Rückenmuskulatur.

Durch Alterung der Wirbelsäule kann es in diesem empfindlichen Gleichgewichtssystem der Wirbelsäule zu weitreichenden Dysbalancen kommen, die dann eine Vielzahl von degenerativ bedingten Wirbelsäulenerkrankungen nach sich ziehen können.

- Die kleinste Einheit der Wirbelsäule, das Bewegungssegment nach Junghanns



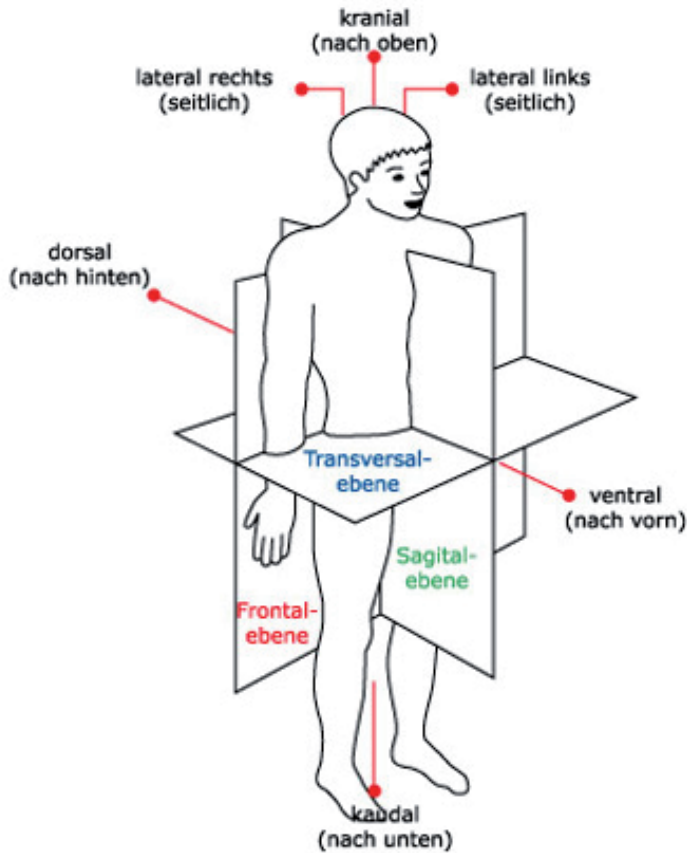
Biomechanik der Wirbelsäulensegmente

Die Wirbelsäule stellt als Gesamtheit ein System dar, das einwirkende verformende Kräfte elastisch auffängt. In der Biomechanik versteht man unter Verformung die räumliche Veränderung von Körperstrukturen durch einwirkende Kräfte. Elastizität ist definiert als die Fähigkeit, die entstandene Verformung eigenständig wieder rückgängig zu machen. Die wesentlichen geometrischen Begriffe in der Beschreibung von Körperebenen und Bewegungsrichtungen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Man unterscheidet folgende Körperebenen und Richtungsbezeichnungen:

- Frontalebene, die den Menschen in einen gedachten vorderen und hinteren Anteil aufteilt
- Sagittalebene, die als eine Aufteilung in einen rechten und linken Teil zu sehen ist
- Transversalebene, die eine Aufteilung in einen oberen und unteren Teil ermöglicht, sie wird häufig auch als Horizontalebene bezeichnet.
- Lateral: seitlich (rechts, links)
- Ventral: vorn, bauchwärts
- Dorsal: hinten, rückenwärts
- Kranial: oben, kopfwärts
- Caudal: unten, fußwärts

- Begriffe aus der Körpergeometrie

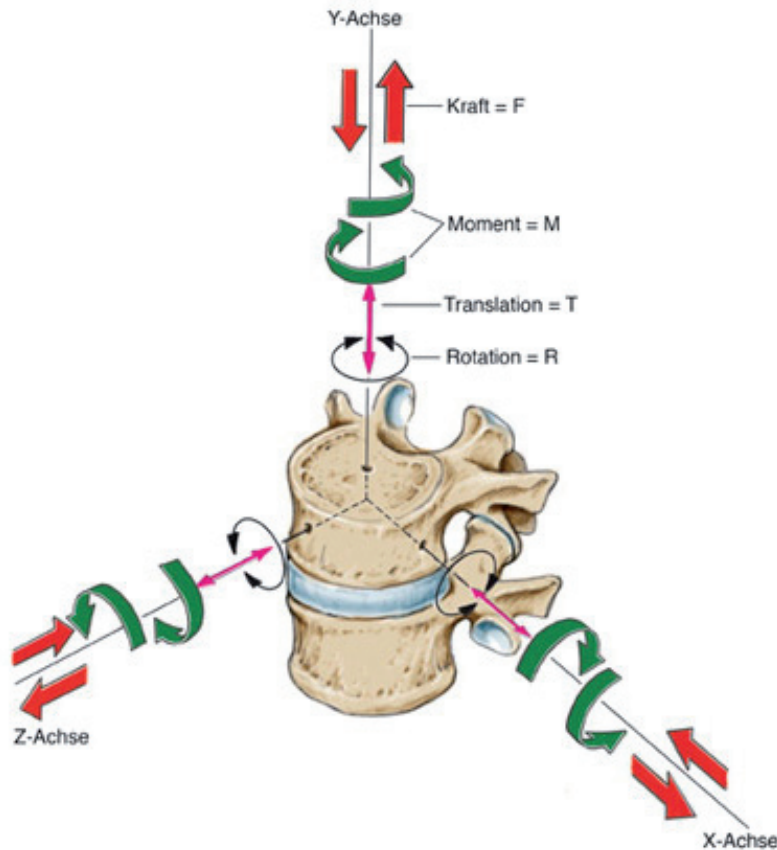


In einem Bewegungssegment sind im dreidimensionalen Raum 12 Bewegungsrichtungen in den Körperebenen möglich, die möglichen Bewegungen sind:

- Zug und Kompression
- Seitlicher Schub nach rechts und links
- Sagittaler Schub nach vorne und hinten
- Beugung (Flexion) und Streckung (Extension)
- Torsion (Drehung) nach rechts und links
- Seitneigung nach rechts und links

In diesem Modell erfolgen Beugung und Streckung der Bewegungssegmente über die X-Achse, die Seitwärtsneigung über die Z-Achse und die Seitwärtsdrehung über die Y-Achse.

- Kräfte und Bewegungen des Bewegungssegments im dreidimensionalen Raum nach White et.al. 1990



Belastbarkeit, Elastizität, Flexibilität und die freie Beweglichkeit der Wirbelsäulensegmente hängen von der Unversehrtheit der Bewegungssegmente mit Wirbelkörper, Bandscheibe, Wirbelgelenken, Bandapparat und tiefer, autochthoner Rückenmuskulatur ab.

Die Rückenmuskulatur erfüllt in diesem komplexen Zusammenspiel einzelner Elemente eine aktive Rolle im so genannten „tension band“ System im Sinne einer Zuggurtung, die den menschlichen aufrechten Gang ermöglicht.

Wird diese komplexe Harmonie im Zusammenspiel der einzelnen Bestandteile zum Beispiel durch den Verschleiß im Alterungsprozess der Wirbelsäule gestört, kommt es zu weitreichenden Veränderungen im Bewegungssegment, wodurch eine Vielzahl von degenerativen Wirbelsäulenerkrankungen verursacht werden können.

Halswirbelsäule

Die Halswirbelsäule ermöglicht durch ihren speziellen Aufbau ein großes Beweglichkeitsspiel für den Kopf. Biomechanisch gesehen kann man die Halswirbelsäule in drei Abschnitte unterteilen.

- Die obere Halswirbelsäule (C0-C2) mit dem oberen (C0-C1) und unteren (C1-C2) Kopfgelenk (Atlantooccipitalgelenk und Atlantoaxialgelenk), die mit dem Hinterhauptbein des Schädels verbunden sind.
- Die mittlere Halswirbelsäule C2-C5
- Die untere Halswirbelsäule C5-Th1

Das obere Kopfgelenk ist hauptsächlich für Beugung und Streckung, das untere Kopfgelenk vornehmlich für Rotationsbewegungen (Drehung) zuständig. Das Halswirbelsäulensegment C2/C3 übernimmt einen großen Anteil der Seitwärtsbewegung.

Brustwirbelsäule

Die Brustwirbelsäule ist der Abschnitt mit der geringsten Beweglichkeit in der frontalen und sagittalen Ebene, da die Rippen des Brustkorbs fest über Gelenkverbindungen mit den Brustwirbeln und dem Brustbein verbunden sind.

Lendenwirbelsäule

Die Lendenwirbelsäule zeigt als Gesamtheit ihr größtes Beweglichkeitsausmaß mit 60°-70° bei Beugung und bis zu 30° bei Streckung, die Seitwärtsneigung nach rechts und links ist bis 30° möglich. Die Rotation im einzelnen Bewegungssegment der Lendenwirbelsäule liegt nur bei 2°.

Die untere Lendenwirbelsäule und hier besonders der Übergang zum Kreuzbein (lumbosacraler Übergang) ist ein Schwachpunkt der Wirbelsäulenstatik, da der 5. Lendenwirbel bei einer Veränderung des Lumbosacralwinkels eine Tendenz zeigt, nach vorne zu gleiten. Die gesunde Lendenwirbelsäule kann die einwirkenden Scher-, Torsions- und Kompressionskräfte über das intakte Zusammenspiel der Komponenten des Bewegungssegments auffangen. Da die Lendenwirbelsäule einer hohen statischen Belastung ausgesetzt ist, ist sie für die Entstehung von degenerativ bedingten Erkrankungen besonders anfällig.