
Rumpf I

Wirbelsäule

David P. Wolfer

Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich

Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

376-0905-00 Funktionelle Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates

Di 30.04.2019

Wirbelsäule

- Abschnitte und Krümmungen

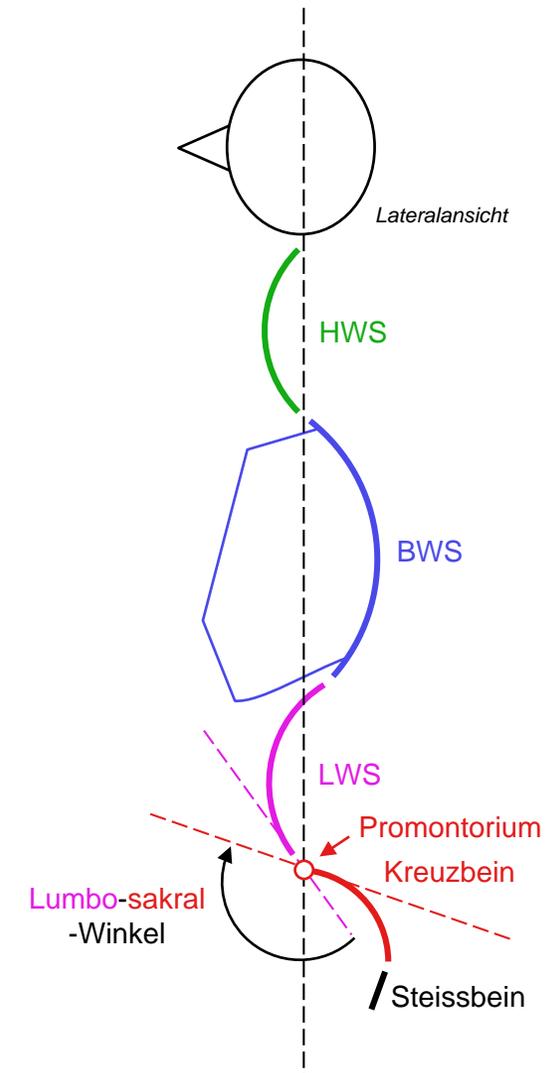
- Doppel-S-Form: bewegliches Achsenorgan, gelenkig verbundene Elemente, Verformung bei Druckbelastung → Abfedern von Stößen, Druck → Zug auf Muskeln und Bänder
- Krümmungen und Beziehung zu Rumpfabschnitten → 4 Wirbelsäulenabschnitte + rudimentärer Anhang
- zervikaler Abschnitt = Halswirbelsäule (Halswirbel C1-7), Lordose
- thorakaler Abschnitt = Brustwirbelsäule (Brustwirbel Th1-12), Kyphose
- lumbaler Abschnitt = Lendenwirbelsäule (Lendenwirbel L1-5), Lordose
- Os sacrum = Kreuzbein (synostotisch verbundene Kreuzwirbel S1-5), Kyphose
- Os coccygis = Steissbein (Rudiment ohne Tragfunktion)

- Lumbosakral-Winkel 130° ($115-160^\circ$)

- Längsachse L5 → S1, Knick am lumbosakralen Übergang mit keilförmiger Bandscheibe, Anpassung an aufrechten Gang: Schwachstelle («Evolution hat gefuscht»)
- Promontorium (sacræ) = am weitesten nach ventral vorspringender Punkt des Kreuzbeins (Os sacrum): Sitz des Gesamtkörperschwerpunktes

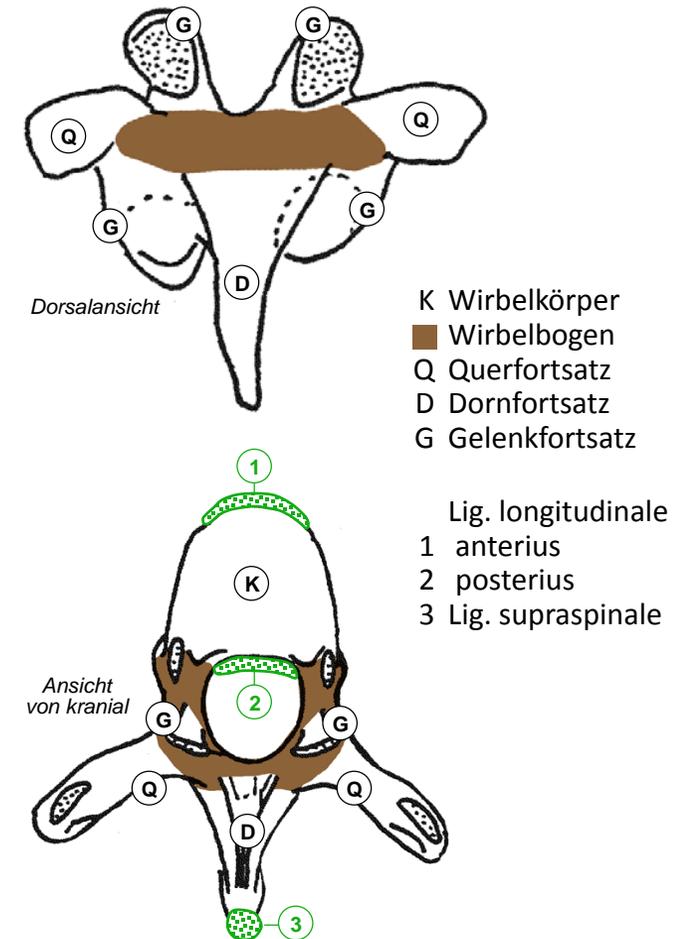
- Skoliose

- normal nur vorübergehende minimale Krümmungen in Frontalebene
- deutliche und fixierte Krümmung pathologisch = Skoliose (90% idiopathisch), verbunden mit Rotationsfehlstellung der Wirbel



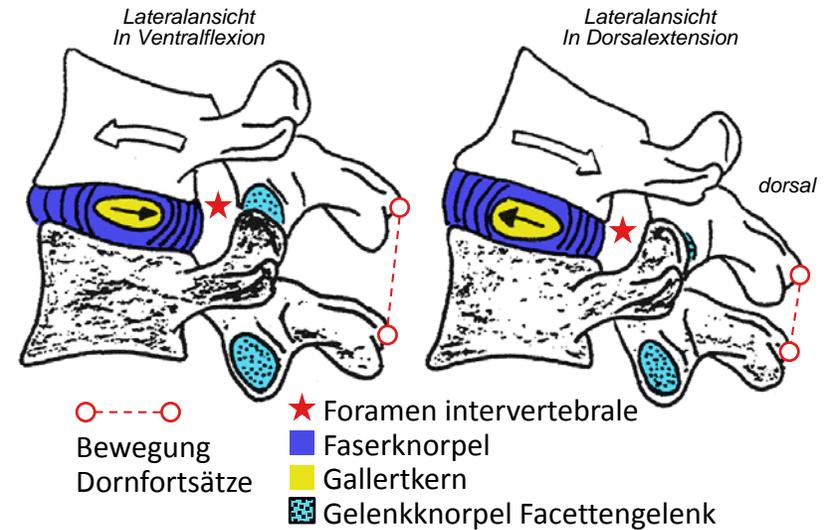
Wirbel und Bänder

- Wirbel
 - repetiertes knöchernes Bauelement mit gleichem Grundbauplan C3-L5
 - Wirbelkörper, Wirbelbogen mit 7 Fortsätzen: Dornfortsatz, 2 Querfortsätze, 2 obere + 2 untere Gelenkfortsätze
- Foramen vertebrale
 - Wirbelloch zwischen Wirbelbogen und Körper
 - Summe → knöcherne Begrenzung des Spinalkanals (= Wirbelkanal)
- Foramen intervertebrale
 - seitlich gelegenes Zwischenwirbelloch, begrenzt durch: Wirbelbogenwurzel (kranial/kaudal), Gelenkfortsätze (dorsal), Wirbelkörperkante und Zwischenwirbelscheibe (ventral)
 - enthält Spinalganglion und Vereinigung der Wurzeln zu Spinalnerv
 - Durchtritt von Blut- und Lymphgefäßen
- Bänder stabilisieren SS-Form
 - lang, über Wirbel hinweg: Lig. longitudinale ant. & post., Lig. supraspinale
 - kurz: zwischen Dorn- und Querfortsätzen, zwischen Wirbelbögen = Lig. flava (elastisches Bindegewebe)



Wirbelsäulengelenke und Bewegungen

- **Bewegungssegment**
 - funktionelle (klinische) Einheit: benachbarte Wirbel plus Verbindungen (Discus intervertebralis & Facettengelenke) und Muskeln
- **Discus intervertebralis**
 - Symphyse zwischen Wirbelkörpern
 - Faserknorpelring + Gallertkern (Verlagerung erhöht Beweglichkeit)
 - keine Blutgefäße, sehr lange Diffusionsstrecken!
 - Degeneration: Bruch des Faserknorpelrings, Verflüssigung und Vorfall des Gallertkerns → Diskushernie
- **Facettengelenke**
 - Gelenkfortsätze → plane Gelenke
 - echte Gelenke: Arthrose! Arthritis!
- **Bewegungen**
 - Bewegungssegment → funktionelle Einheit mit 3 FG Rotation, bei klinischer Untersuchung einzeln zu prüfen
 - geringer Bewegungsumfang pro Segment (3-10°), Summation
 - limitierend: Orientierung der Facettengelenke, Dornfortsätze



	Ventralflexion	Dorsalextension	Lateralflexion	Rotation	Orientierung der Facettengelenke
HWS 2-7	45°	45°	25°	25°	nach dorsal abfallend
BWS 1-12	45°	25°	35°	35°	frontal
LWS 1-5	50°	15°	5°	5°	sagittal

Einschränkung durch Dornfortsätze!