

Wirbelsäule

- T** Die Wirbelsäule ist der wichtigste Stabilitätsfaktor unseres aufrechten Ganges und zum Teil enormen Belastungen ausgesetzt!
 Durch ihre Aufteilung in kleine Segmente – 24 Wirbel, Kreuzbein und Steißbein – erreicht sie optimale Beweglichkeit bei gleichzeitig großer Stabilität.
 Die Wirbel sind durch Gelenke, elastische Polster – Bandscheiben -, Muskeln, Sehnen und Bänder verbunden und gleichzeitig gegeneinander abgefedert. Eine Ausnahme bilden die untersten 10 Wirbel des Kreuzbeins und des Steißbeins, die fix miteinander verbunden sind.
 Außerdem bildet die WS einen schützenden Kanal für das Rückenmark, unsere wichtigste Nervenverbindung zwischen Gehirn und Körper.
 Das richtige Zusammenwirken von Wirbelkörpern, Bandscheiben und Muskelapparat ist die Grundlage unseres aufrechten Ganges. Leider werden sehr oft einfache Grundregeln missachtet, was zu bleibenden Schäden, die oft mit großen Schmerzen verbunden sind, führen kann !

I.) Kräfte und Druckbelastung beim aufrechten Gang

- T** Druckbelastungen und Stöße werden einerseits über die gekrümmte Form der WS und Muskeln, andererseits über die den Wirbeln zwischengelagerten Bandscheiben aufgefangen. Die größten Belastungen treten dabei im Bereich der Lendenwirbelsäule auf, auch zeigt sich, dass die Belastungen im unteren Bereich bei sitzender Stellung grundsätzlich größer sind als im Stehen. Bei aufrechter Körperhaltung verteilen sich die auftretenden Druckkräfte optimal über die ganze Fläche der Bandscheiben, bei gekrümmter Haltung ist diese Belastung einseitig und extrem wird die Situation beim falschen Heben von schweren Gegenständen! Dies kann zu bleibenden Verformungen oder Zerstörung führen. Die Belastungsfähigkeit der Bandscheiben wird z.T. über ihren Flüssigkeitsgehalt gesteuert, der im Laufe des Tages abnimmt und im Schlaf regeneriert wird (allerdings nimmt diese Fähigkeit mit zunehmendem Alter ab!). Schon eine regelmäßige „Pflege“ der Körperhaltung kann also schon ein wichtiger Beitrag zur Gesundheit sein.

- R1** Berechne den auftretenden Druck, wenn das Gewicht einer Masse von 50 kg auf folgende Flächen A verteilt wird:

a) $A = 1 \text{ m}^2$ $P = \dots\dots\dots$ b) $A = 1 \text{ dm}^2$ $P = \dots\dots\dots$ c) $A = 3 \text{ cm}^2$ $P = \dots\dots\dots$

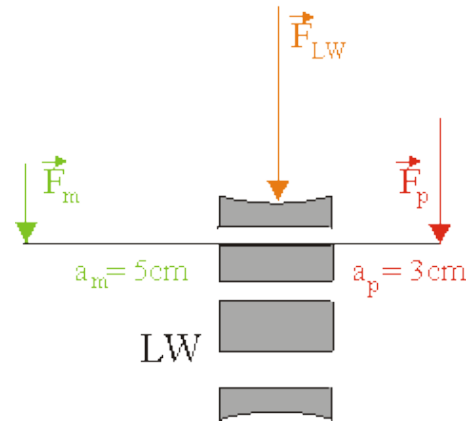
- F1** Ermittle die durchschnittliche Querschnittsfläche der Lendenwirbel eines erwachsenen Menschen: $A = \dots\dots\dots$

Welcher Druck entsteht zusätzlich, wenn diese Person 50 kg auf ihre Schultern legt:



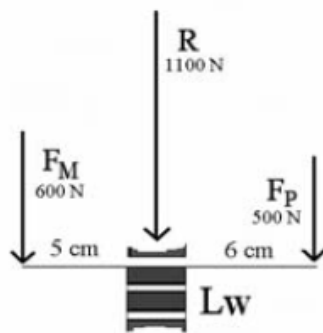
E/R2 Zusätzlich zum Gewicht des Oberkörpers belasten die LWS auch noch die für eine aufrechte Haltung notwendigen Kräfte, um ein Vorkippen des Oberkörpers zu verhindern. Ermittle mit folgenden Skizzen die Belastung der LWS im Stehen für zwei verschieden dicke Personen A und B mit folgenden Daten:

Person A: Gewicht Oberkörper: 400 N, Abstand Rückenmuskulatur – WS: 5 cm, Abstand Schwerpunkt – WS: 3 cm



Person A: $F_{LW} = F_p + F_m = \dots\dots\dots$

Person B: Gewicht Oberkörper: 500 N, Abstand Rückenmuskulatur – WS: 5 cm, Abstand SP – WS: 6 cm



Person B $F_{LW} = F_p + F_m = \dots\dots\dots$

Veränderung der Belastung durch die Gewichtszunahme um 10 kg : $F_B / F_A = \dots\dots\dots$

(Bilder und Angaben: Hartmut Wieser und Guiseppa Colicchia, LM-Universität München)



II.) Kräfte bei Hebevorgängen

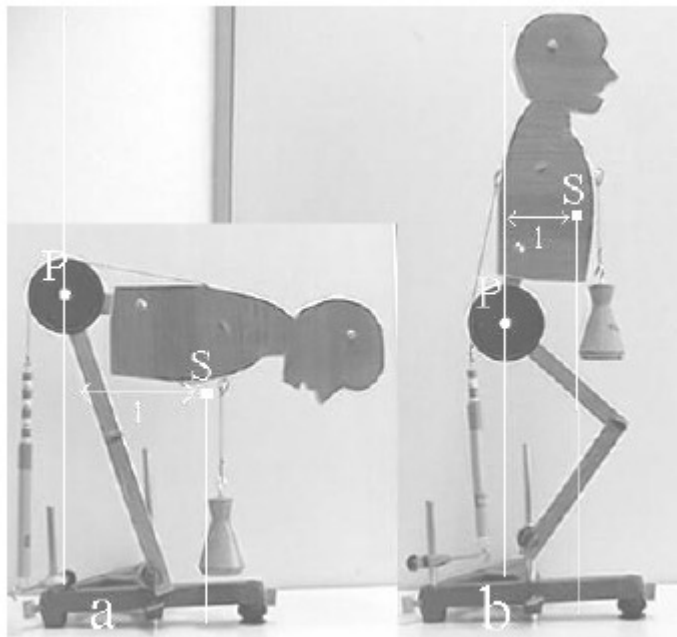
- F2** Kannst du mit oben angestellten Überlegungen erklären, warum die Belastung der LWS im Sitzen, besonders bei vorgeneigtem Oberkörper, größer ist als im Stehen ?

.....

- R3** Welche Belastungen treten in der LWS auf, wenn Person A sich vorbeugt und eine Kiste mit 25 kg aufhebt und sich dabei der gemeinsame Schwerpunkt von Körper und Kiste etwa 1 m von der WS entfernt ?

$$F_{LW} = \dots\dots\dots$$

- E** Mache vorsichtige Hebeversuche mit den gegebenen Gegenständen und finde eine möglichst schonende Strategie für das Heben großer Lasten heraus.



Beachte diese bitte in deinem weiteren Leben !!



Fragenbeispiele

SchülerInnen der 6D II

- 1 Wieviele Wirbel hat die WS / LWS ?
- 2 Warum ist es schädlich, mit dem „Rücken“ zu heben ?
Warum ist die Belastung beim Heben in gebücktem Zustand wesentlich größer ?
- 3 Warum ist die Belastung der LWS im Sitzen manchmal größer als im Stehen ?
Wird die Wirbelsäule im Sitzen oder im Stehen mehr belastet? Begründe deine Antwort.
- 4 Ist die WS ein wichtiger Körperteil ?
- 5 Wie groß ist die Querschnittsfläche eines menschlichen Lendenwirbels ?
- 6 Warum ist die Bandscheibe des Schweines dünner als die des Menschen ?
- 7 Welcher Teil der Wirbelsäule wird am meisten belastet ?
- 8 Nenne Formel und Einheit des Druckes.
- 9 Rechenbeispiele für Druck
- 10 Wovon hängt der Druck auf die WS ab ?
- 11 Wie groß ist der Hebel (Abstand) Muskel – Wirbelsäule ?
- 12 Wie lautet das Hebelgesetz ?
- 13 Weshalb verändert sich die Belastung der LWS bei Gewichtszunahme ?
- 14
- 15
- 16

