

Abstract

Der Rumpf wird vom Menschen und von anderen Säugetieren systematisch für die Fortbewegung genutzt.

Hartmut Witte, Nadja Schilling, Helge Hoffmann, Remi Hackert, Danja Voges, Karin E. Lilje, Manuela Schmidt & Martin S. Fischer

Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie mit Phyletischem Museum, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Erbertstraße 1, 07743 Jena

Wirbeltiere zeigen bei der Fortbewegung deutlich sichtbare Bewegungen der Wirbelsäule und Verformungen des Rumpfes. Daß diese Bewegungen systematisch erfolgen, wird bei der orthopädischen Blickdiagnostik am Menschen und anderen Säugetieren ganz selbstverständlich unterstellt und praktisch genutzt. Tatsächlich ist aber bisher kaum experimentell untersucht worden, ob diese Systematik quantitativ reproduzierbar existiert, wenn ja, ob sie interindividuell Gemeinsamkeiten erkennen läßt, und ob sie ihre Existenz vorrangig Vorteilen für das Individuum (und damit Selektionsvorteilen für die Art) oder phylogenetisch (stammesgeschichtlich) überkommenen, „ererbten“ Zwängen verdankt.

Als Basis des KIP-Projekts „Modellierung von Wirbelsäulen- und Rumpffunktionen“ führten wir bisher drei Teilstudien durch:

1. Für die Vorläufer des Menschen und seine Säugetierverwandten entwickelten wir ein Rechenmodell vierbeiniger Fortbewegung, welches belegt, daß stabile zyklische Fortbewegung unter kleinen äußeren Störungen auch ohne neuronale Kontrolle möglich ist. Messungen an laufenden Pfeifhasen belegten, daß die Tiere aus einem a priori unbeschränkten Parameterraum tatsächlich die anhand des Modells theoretisch vorhergesagten mechanischen Parameter nutzen.
2. Die histologische Aufarbeitung von 400 kompletten Rumpfquerschnitten eines Pfeifhasen ergab, daß die paravertebrale Muskulatur sowohl auf dem jeweiligen Querschnitt als auch in der cranio-caudalen Abfolge der Schnitte deutliche Regionalisierungen der Fasertypen aufweisen. Beim Tier beobachten wir eine Faserverteilung, die den für den Menschen anhand der Systematik von Bergmark (globales vs. lokales System) vorhersagbaren Faseranordnungen entspricht. Die

Übertragbarkeit auf den Menschen muß getestet werden.

3. Die systematische Nutzung des Rumpfes für die Fortbewegung konnten für Stichproben von je 30 weiblichen und 30 männlichen rückengesunden Probanden belegt werden. Beide Gruppen zeigen beim Gehen auf dem Laufband systematische Amplituden- und Phasengänge der Verdrehung um die Körperlängsachse und der Seitbiegung des Rumpfes.

Bewegungsanalysen mit ungeübtem männlichen Bedienpersonal zeigten, daß diese Amplituden- und Phasengänge durch das Tragen von Lasten (Tablett, Kiste) gestört werden. Extrem ist die Aufhebung der Rumpfverdrehung: schon beim Tragen eines Tablett wird der Rumpf nahezu vollständig drehsteif gehalten. Inwieweit dieses Phänomen durch berufliches Training aufgehoben werden kann oder als Fehlbelastung Ursache von Rückenbeschwerden sein kann, wird in einer derzeit laufenden Teilstudie im Rahmen des KIP-Gemeinschaftsversuches zur Wirbelsäulenbelastung von Arbeitnehmern untersucht.