

Hinweise auf eine fasziale Rhythmizität?

Robert Schleip

Eine Veröffentlichung der Forschungsgruppe um den internationalen Bindegewebforscher Boris Hinz wirft neues Licht auf das Thema faszialer Kontraktilität [1]. Boris Hinz ist Kennern als einer der brilliantesten Forscher über das Kontraktionsverhalten von Bindegewebszellen bekannt. Bereits auf dem 1. Fascia Research Congress an der Harvard University beeindruckte er mit seinem Vortrag und Diskussionsbeiträgen viele der anwesenden Osteopathen.

Periodisch oszillierende Myofibroblasten

Schon vor dieser neuen Studie war bekannt, dass Bindegewebszellen zu periodischen Schwankungen in ihrer kontraktilen Aktivität neigen – zumindest wenn sie sich in einer geeigneten Zellkultur befinden, die mit einer kollagenen Matrix ausgekleidet ist. In der vorliegenden Studie wurde nun speziell das kontraktile Verhalten von Myofibroblasten untersucht, also jenen glattmuskelähnlichen Bindegewebszellen, die nicht nur bei der Wundheilung und patho-

logischen Kontrakturen eine treibende Rolle spielen, sondern auch in geringerer Dichte in gesunden Faszien vorhanden sind und deren Steifigkeit regulieren. Hierbei konnten die Forscher bei einem Großteil der Zellen periodische Kalzium-Oszillationen beobachten, die ihrerseits mit klar beobachtbaren Kontraktionen dieser Zellen korrelierten. Diese Oszillationen hatten eine durchschnittliche Periodendauer von 99 Sek., mit einer durchschnittlichen Streubreite von ± 32 Sek.

In einer anderen Studie war beobachtet worden, dass Bindegewebszellen mehrheitlich zu einer synchronen Kopplung ihrer rhythmischen Aktivität neigen, wenn sie miteinander direkten Kontakt haben [2]. Zudem zeigt sich die Frequenz als temperaturabhängig und erhöht sich bei zunehmender Wärme. Zusätzlich wurde gezeigt, dass die Frequenz abhängig ist von der Kontraktilität der Aktinfilamente: Bei einer erhöhten Kontraktilität erhöht sich die Frequenz, bei einer verringerten werden die Oszillationen langsamer. Sollte dieser Befund auch im In-vivo-Zustand zutreffen, dürfte man vermuten, dass die Oszillationen bei saurem Gewebemilieu sowie bei entzündli-

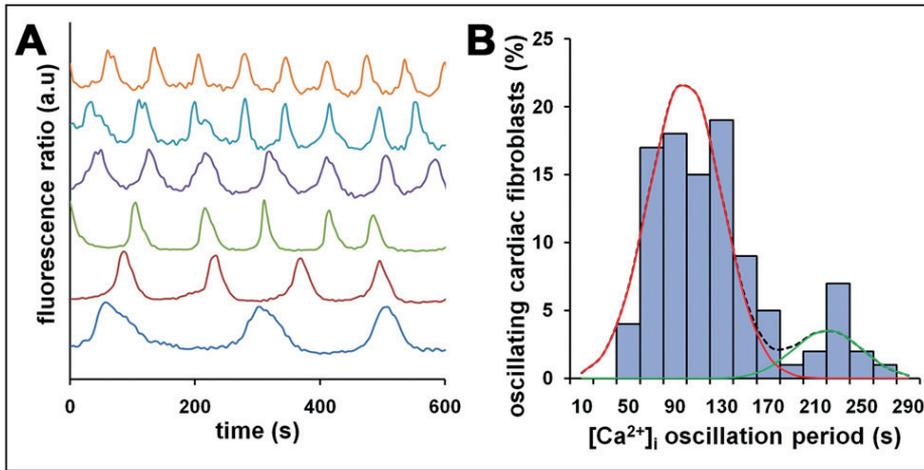
chen Zuständen zu einer kürzeren Periodenlänge tendieren.

Die aktuelle Studie konnte nun klären, dass die zeitliche Synchronisierung der einzelnen zellulären Oszillationen nicht durch Gap Junctions vermittelt wird (über die üblicherweise chemische Impulse ausgetauscht werden), sondern über Adherens Junctions, also jene für Myofibroblasten typischen Verdickungen der Zellmembran, über die diese Zellen mechanische Impulse mit der Umgebung austauschen und bei denen die Integrine eine wesentliche Rolle spielen.

Long-Tide-Pulsation?

Interessant ist die auffallende Ähnlichkeit der beobachteten langsamen Periodendauer (durchschn. 100 Sek.) mit der von William Garner Sutherland beschriebenen kraniosakralen Long-Tide-Pulsation (6 Zyklen pro 10 min). Könnte es sein, dass auch die mit Myofibroblasten durchsetzten humanen Faszien beim lebenden Menschen eine solch langsame rhythmische Kontraktilität zeigen? Voraussetzung hierfür wäre, dass die Dichte der kontraktilen Zellen hoch genug ist, um eine gegenseitige mechanische Beeinflus-

Anzeige



1 Myofibroblasten zeigen rhythmische Kalzium-Oszillationen.
(A) Aufzeichnung des Fluoreszenzverhaltens von 5 einzelnen Zellen, die zuvor mit Fura-2 markiert waren.
(B) Fourier-Analyse der dominanten Periodenlängen oszillierender Bindegewebszellen in Zellkultur. Deutlich ist das Maximum um 99 Sek. erkennbar, das 87 % der Zellen beinhaltet. Daneben gibt es ein kleineres Maximum um 221 Sek. für 13 % der Zellen. Die Zellen des zweiten Maximums haben mehrheitlich eine geringere Kontraktilität und weisen eher Eigenschaften von Fibroblasten, denn von regulären Myofibroblasten auf.

sung der Zellen zu ermöglichen. Zudem ist nicht gesagt, dass die in den Zellkulturen beobachteten Verhaltensweisen auf die Situation in vivo übertragen werden können. Und selbst wenn dies der Fall wäre, hieße das nicht, dass die von Sutherland beschriebene Long-Tide-Pulsation – auch Atem des Lebens genannt – auf dieser Bewegung beruht.

Bei aller Faszination für die möglichen Implikationen: Wer diesen Zellkultur-Studienbericht zum Anlass nimmt, um verfrühte Schlagzeilen in die osteopathische Welt zu setzen (wie „Jetzt bewiesen: Der Atem des Lebens kommt aus den Faszien“) widerspricht den wertvollen Prinzipien vorsichtigen wissenschaftlichen Forschens und Hinterfragens.

Offene Fragen

Unsere Arbeitsgruppe des Fascia Research Projekts (Institut für Angewandte Physiologie, Universität Ulm) versucht einige der durch diese Studie aufgeworfenen Fragen zu klären. In einer ersten Hochrechnung haben wir die in der Studie gemessenen Kontraktionskräfte multipliziert mit der von uns beobachteten Myofibroblastendichte in der humanen Lendenfaszie. Damit erscheint uns zumindest denkbar, dass die potenziellen Spannungsänderungen groß genug sein könnten, um von einer sensiblen Hand wahrgenommen zu

werden. Im kommenden Jahr planen wir mit frischen Tierfaszien im Organbad zu untersuchen, ob und falls ja, unter welchen Bedingungen sich hier eine rhythmische Kontraktilität erkennen lässt.

Abbildungen:
 Abb. 1 aus: [1]



- [1] Follonier Castella L, Buscemi L, Godbout Ch et al. A new lock-step mechanism of matrix remodeling based on subcellular contractile events. *J Cell Sci* 2010; 123: 1751–1760
- [2] Salbreux G, Joanny JF, Prost J et al. Shape oscillations of non-adhering fibroblasts. *Phys Biol* 2007; 4: 268–284

► Online zu finden unter:
<http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1254417>

Praktikum im Fascia Research Labor

Wenn Sie Interesse haben, ein 4-wöchiges Forschungs-Praktikum im Faszienforschungslabor der Universität Ulm zu absolvieren, nehmen Sie Kontakt mit uns auf unter: info@fasciaresearch.de. Es ist eine Möglichkeit, osteopathische Grundlagenforschung hands-on zu erleben und daran mitzuwirken. Eine offizielle Praktikumsbestätigung der Universität kann erstellt werden.