



DGFDT

Deutsche Gesellschaft für
Funktionsdiagnostik und -therapie

Regulatorische Effekte von statischen und dynamischen Kräften auf Faserknorpelzellen in vitro

J. Deschner ¹

B. Rath-Deschner ²

S. Reimann ²

C. Bourauel ³

S. Agarwal ⁴

S. Jepsen ¹

A. Jäger ²

¹ Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

² Poliklinik für Kieferorthopädie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

³ Oralmedizinische Technologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

⁴ Section of Oral Biology, The Ohio State University

Arthritis ist eine entzündliche Erkrankung, die mit dem Verlust von Struktur und Funktion der Gelenke, z.B. des Kiefergelenks, einhergehen kann. Bewegungsbasierte Therapiemethoden und die mechanische Belastung von Gelenken könnten vielversprechende Therapieansätze bei Arthritiden darstellen. Daher sollte in vitro untersucht werden, ob durch biomechanische Dehnung von Faserknorpelzellen antiinflammatorische, antikatabolische, knochenprotektive und reparationsfördernde Effekte induziert werden können.

Faserknorpelzellen aus Kiefer- und Kniegelenken von Ratten wurden statisch und dynamisch bei unterschiedlichen Frequenzen und Amplituden unter Entzündungs- und Normalbedingungen für bis zu 24 h biomechanisch gedehnt. Die Synthese von proinflammatorischen, matrixabbauenden, knochenresorptionsfördernden und reparativen Molekülen wurde mittels RT-PCR, Immunoblotting, Immunfluoreszenz, ELISA und Griess-Reaktion analysiert.

Dynamische Dehnung hemmte die unter Entzündungsbedingungen gesteigerte Synthese von proinflammatorischen Mediatoren (TNF-alpha, TNFR2 und iNOS), matrixabbauenden Enzymen (MMP-3, -7, -8, -9, -13, -16, -17 und -19) und knochenresorptionsfördernden Molekülen (RANKL und RANK). Die knorpel- und knochenprotektiven Effekte waren von der Dauer der Dehnung abhängig und traten bereits auf, wenn Zellen für nur wenige Stunden gedehnt wurden. Weiterhin waren die biomechanischen Effekte von der Dehnungsamplitude und -frequenz abhängig sowie transient. Statische Dehnung der Zellen führte zu einer Hemmung der Expression von reparationsfördernden Molekülen (IGF1, IGF2, IGF1R, IRS1 und IGF1R).

Diese In-vitro-Untersuchungen an Faserknorpelzellen zeigen, dass von biomechanischen Kräften antiinflammatorische, antikatabolische und knochenprotektive Effekte unter Entzündungsbedingungen ausgehen können. Des Weiteren wurde deutlich, dass biomechanische Kräfte auch die Synthese von reparationsfördernden Molekülen regulieren können. Die hier dargestellten Experimente belegen das Potenzial, das in der gezielten klinischen Anwendung von biomechanischen Kräften für die Prävention und Behandlung von entzündlichen Kiefergelenkserkrankungen liegen könnte.