



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Transkriptomweite Auswirkungen der pulsierenden
Magnetfeldtherapie auf proinflammatorisch stimulierte 3D-
Sehnenzellkonstrukte**

Autor: Malik Jessen
Institut / Klinik: Institut für Transfusionsmedizin und Immunologie
Doktormutter: Prof. Dr. Med. Dr. rer. nat. K. Bieback

Die pulsierende Elektromagnetfeldtherapie „PEMF“ stellt in der Behandlung muskuloskeletaler Erkrankungen eine Möglichkeit zur konservativen und perioperativen Therapie dar. In Hinblick auf das Sehngewebe konnten präklinische Studien eine günstige Beeinflussung inflammatorischer und tenogener Marker, sowie eine schnellere Sehnenheilung in Tiermodellen zeigen. Klinische Studien weisen ebenfalls auf einen regenerationsfördernden Effekt auf Sehnen und zudem auf eine Schmerzverringerung hin. Auf zellulärer Ebene ist jedoch das Verständnis der biologischen Reaktionen der Tenozyten auf einen externen, physikalischen Reiz durch ein Elektromagnetfeld sehr begrenzt. Daher war das Ziel dieser Arbeit, einen für dreidimensionale, sehnenähnliche Konstrukte geeignetes Behandlungsregime der PEMF-Therapie zu entwerfen, um sowohl die vitale Funktion als auch die transkriptomweiten Reaktionen von Sehnenstamm/-vorläuferzellen (Tendon-Derived Stem/Progenitor Cells) auf eine hochenergetische PEMF-Behandlung unter proinflammatorischer Stimulation mit Interleukin-1b zu untersuchen.

Die bisherigen in der Literatur verwendeten PEMF-Geräte beschränkten sich meist auf Intensitäten bis 10 Millitesla. Nachdem sich das in dieser Studie verwendete PEMF-Gerät mit einer Intensität von 82 Millitesla als sicher für die in den Sehnenkonstrukten eingebetteten Sehnenstamm/-vorläuferzellen erwies, konnte anschließend die PEMF-Therapieeinstellungen optimiert werden. Somit konnte ein optimiertes Behandlungsregime für die PEMF-Behandlung pro-inflammatorisch stimulierter Sehnenstamm/-vorläuferzellen in dreidimensionaler Zellkultur mit zweifach repetitiver Behandlungszeit von 60 Minuten mit 82 Millitesla bei jeweils anschließenden 90 Minuten Ruhepause ermittelt werden. Nach anschließender Transkriptom-Analyse konnte dabei ein anti-apoptotischer, anti-inflammatorischer und ein regenerationsfördernder Effekt der PEMF-Therapie auf Interleukin-1b-behandelte Sehnenstamm/-vorläuferzellen festgestellt werden. Zusammengefasst deuten die Ergebnisse der vorliegenden Studie darauf hin, dass die hochenergetische PEMF die katabolischen Effekte eines proinflammatorischen Stimulus durch Interleukin-1 β begrenzt, indem sie die Expression von zellschützenden Molekülen induziert und die Apoptose dämpft, wodurch ein degeneratives, entzündliches Milieu in einen eher gewebergenerativen Zustand versetzt wird.

Die ermittelten in vitro Ergebnisse legen nahe, dass es sich bei der PEMF um ein erfolgversprechendes Therapieverfahren zur perioperativen und konservativen Therapie von sowohl akuten als auch chronischen Sehnenpathologien handeln könnte. Um die Ergebnisse dieser Arbeit zu festigen, sollten weitere präklinische als auch klinische Studien mit dem in dieser Studie verwendeten PEMF-Gerät folgen, um die In-vitro-Ergebnisse zu bestätigen.