

Entscheidungskriterium zur Sportfreigabe nach einer Verletzung im Handballsport zu ermöglichen. Mit Hilfe dieser Referenzwerte können individuelle Defizite erkannt, korrigierende neuromuskuläre Übungen [8] empfohlen und damit das Verletzungsrisiko verringert werden.

Schlüsselwörter: Handball, Verletzung, Prävention, Knie

Literatur

- [1] Pieper et al., 2007
- [2] Schwesig et al., 2016.

- [3] VBG 2017
- [4] Petersen et al., 2016
- [5] Rühlemann et al. accepted
- [6] Hildebrand et al., 2015
- [7] Herbst et al., 2015
- [8] Achenbach et al., 2017

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.025>

SY06-75

Erfassung biomechanischer Belastungen und Asymmetrien bei Nachwuchssport-Langstreckenläufern mithilfe mehrachsiger Inertialsensoren

O. Ueberschär¹, D. Fleckenstein²,
F. Warschun¹, S. Kränzler³,
N. Walter¹, M.W. Hoppe⁴

¹Institut für Angewandte Trainingswissenschaft (IAT), Leipzig, Germany

²Institut für Angewandte Trainingswissenschaft (IAT), Deutscher Leichtathletik-Verband, Leipzig, Germany

³Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus, Remagen, Germany

⁴Bergische Universität Wuppertal, Klinikum Osnabrück, Wuppertal, Germany

E-Mail: ueberschaer@iat.uni-leipzig.de

Fragestellung: Trotz zahlreicher gesundheitsförderlicher Aspekte bedingt die Sportart Laufen eine erhebliche biomechanische Beanspruchung des muskuloskelettalen Systems, insbesondere im Leistungssportkontext. Die Inzidenz von Überlastungsverletzungen fällt entsprechend hoch aus, wobei statistisch u. a. die Tibia als eine der häufigsten Verletzungslokalisationen in Erscheinung tritt. Die Erfassung tibialer Beschleunigungen gilt als etabliertes Messverfahren zur indirekten Ermittlung von Stauchungskräften. Unter Kenntnis der individuell auftretenden Stauchungsbelastungen an Schienbeinen und Oberkörper kann die biomechanische Trainingsbelastung besser gesteuert werden.

Methodik: Es wurden kostengünstige, funkbasierte 3D-Inertialsensoren als leichte Wearables eingesetzt, um die tibialen, sakralen und skapularen Stauchungsbelastungen sowie diesbezügliche Asymmetrien in 45 gesunden Nachwuchssport-Langstreckenläufern bei submaximalen Laufgeschwindigkeiten zu messen. Darüber hinaus wurden die Einflüsse von Bodenbelag und Laufgeschwindigkeit auf die Tibiabelastung bei acht gesunden, guttrainierten Läufern und Triathleten verglichen. Abschließend wurden in Form von Einzelfallbetrachtungen zwei Läufer aus dem Nachwuchssport im Rahmen eines Höhentrainingslagers untersucht, die ausgeprägte laterale Asymmetrien in ihren Schienbein- und Schulterbelastungen beim Laufen aufwiesen. Jene Feldergebnisse wurden denen von laborseitigen Kraftdiagnosen gegenübergestellt.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Bei den Nachwuchssport-Langstreckenläufern wurden mittlere Spitzenbeschleunigungen an den

Schienbeinen von 14 ± 3 bis $16 \pm 3 \text{ g}$ ($\text{g} @ 9,81 \text{ m s}^{-2}$) für Laufgeschwindigkeiten von 14 bis 16 km h^{-1} gemessen. Die zugehörigen mittleren Spitzenbeschleunigungen am Kreuzbein und den Schultern betrugen $4 \pm 1 \text{ g}$ bis $5 \pm 1 \text{ g}$ (d. h. $32 \pm 8\%$ der Schienbeinbelastung) bzw. $4 \pm 1 \text{ g}$ ($27 \pm 6\%$). Die beobachteten lateralen Asymmetrien der tibialen und skapularen Beschleunigungen beliefen sich im Absolutwert-Mittel auf $9 \pm 8\%$ (95. Perzentile: 24%) bzw. $9 \pm 10\%$ (32%). Weiterhin fiel der Einfluss der Laufgeschwindigkeit auf die tibiale Beschleunigung mehr als doppelt so stark wie jener der Bodenbeschaffenheit aus. Im direkten Vergleich von Asphalt, Tartan, Laufband und Rasen führte lediglich Rasen zu einer signifikanten Verringerung der Schienbeinbelastung. Ferner könnte ein Zusammenhang zwischen einer lateralen asymmetrischen tibialen Lastverteilung und einer Seitigkeit der Kraftvoraussetzungen der kniestickehenden Muskulatur bestehen.

Inertialsensoren stellen einen vielversprechenden Ansatz für die Erfassung biomechanischer Belastungen und Asymmetrien unter Feldbedingungen dar. Mithilfe der Orientierungswerte, wie sie in der vorliegenden Arbeit abgeleitet werden, könnten Inertialsensoren einerseits dazu beitragen, das individuelle Risiko für Überlastungsverletzungen zu verringern und andererseits zukünftig zusätzlich zur Bewertung der Laufeffizienz eingesetzt werden.

Inertialsensoren; Tibiale, sakrale, skapulare Beschleunigungen; Schienbein-, Schulter- und Beckenbelastung; Bodenbelag, Laufgeschwindigkeit; Isokinetische Kraftdiagnostik

<http://dx.doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.04.026>

SY05 Hüfte & Sport: Von ASK bis Sportprothese