

6-wöchiges Monitoring der Blutparameter Kreatinkinase, Urea und C-reaktives Protein mittels Point-of-Care-Diagnostik bei einer U-19-Fußballbundesligamannschaft innerhalb der Spielsaison zur Optimierung der individualisierten Belastungssteuerung

Manuel Becker

Abstract zur Masterthesis

Ziel dieser Arbeit war die Evaluierung eines praxistauglichen Verfahrens zur Erfassung des physischen Belastungszustandes von Elitfußballspielern.

Fußballprofis sind im Laufe einer Saison hohen physischen Belastungen ausgesetzt, die zu ermüdungsbedingten Leistungseinbußen und Überlastungsverletzungen führen können. Eine optimale Belastungssteuerung gilt daher als bedeutender Faktor für die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Aus diesem Grund fragt die aktuelle Fachdiskussion nach objektiven Methoden zur Quantifizierung des individuellen Ermüdungszustandes (Meyer 2010; Meyer et al. 2013), wobei - aufgrund des komplexen fußballspezifischen Beanspruchungsprofils - ein mehrdimensionales Monitoring aus biochemischen, psychologischen und Performance-Markern empfohlen wird (Filaire et al. 2003; Meyer et al. 2013; Nédélec et al. 2012; Urhausen and Kindermann 2002). In den letzten Jahren rückten u.a. die biochemischen Blutanalysen in den Fokus fußballspezifischer Forschungsarbeiten. Bisherige Studien mit Profifußballern generierten sportartspezifische Referenzwerte (Lazarim et al. 2009; Meyer and Meister 2011; Mougios 2007) und untersuchten akute Parameterreaktionen nach Fußballspielen (Mohr et al. 2016; Russell et al. 2015; Souglis et al. 2015). Jedoch sind bislang keine Publikationen mit einem engmaschigen Biomarker-Monitoring bei Elitfußballern bekannt.

An dieser Stelle knüpft die vorliegende Arbeit an. Während der Vorrunde 2015/16 wurde ein Monitoring der Kreatinkinase-(CK-), Harnstoff-(Urea-) und C-reaktives Protein-(CRP-) Konzentrationen von U-19-Bundesligaspielern (n=11) durchgeführt. Es fanden zwei Untersuchungsperioden á drei Wochen mit insgesamt 19 Analyseterminen (im Abstand von zwei bis drei Tagen) statt. Die Untersuchung fand unter der Prämisse statt, eine hohe Praxistauglichkeit - sowohl für Spieler als auch für Wissenschaftler - zu gewährleisten. Darum wurden Kapillarblutproben (84 µL pro Spieler und Tag) mittels Point-of-Care-Testing-Geräten analysiert, die sich durch einfache Bedienung, geringes Blutvolumen und schnellverfügbare Ergebnisse auszeichnen.

Die CK-, Urea- und CRP-Konzentrationen zeigten sowohl eine hohe Inter-Day-Variabilität als auch beträchtliche inter- und intraindividuelle Differenzen im Studienverlauf. Damit konnte die Notwendigkeit einer engmaschigen Testdurchführung sowie einer individuellen Dateninterpretation (individuelle Normwerte) unterstrichen werden. Auch zwischen den

einzelnen Testwochen wurden Schwankungen festgestellt. Dabei konnten insbesondere die CK-Konzentrationen die geplante 3:1-Periodisierung sehr präzise abbilden und somit den Trainern wertvolle Rückmeldungen für die Belastungssteuerung im Mannschaftstraining liefern. Einen Tag nach Bundesliga-(BL)-Spielen lagen die Parameterkonzentrationen höher als der Baseline-Wert (CK: +112 %, Urea: +22 %, CRP: +75 %). Zwei Tage nach den Spielen waren insbesondere die CK-Werte erhöht (+45 %), während die mittlere CRP-Konzentration bereits ihr Baseline-Niveau erreichte. Nach einer Doppelbelastung (zwei BL-Spiele innerhalb von vier Tagen) lagen die CK-Werte im Median um 71 % höher als nach Einzelspieltagen. Aus diesem Grund sind die vorliegenden Ergebnisse u.a. für Spieler mit hohen Spielbelastungen, z.B. durch Europapokal- und Länderspiele, relevant. Bei Stammspielern (> 45 Min Spielzeit) wurden einen bzw. zwei Tage nach BL-Spielen deutlich höhere CK-Mediane (+33 bzw. +96 %) als bei Ersatzspielern gemessen. Des Weiteren zeigt eine Einzelfallanalyse der CK-Werte eines U-19-BL-Spielers das Potenzial, mithilfe individueller Belastungsbereiche und Verlaufsanalysen frühzeitige Hinweise auf eine subjektiv empfundene Erschöpfung zu identifizieren.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass biochemische Blutanalysen ein geeignetes Tool sein können, um während der Saison die individuellen Belastungsreaktionen von Elitefußballspielern abzubilden. Insbesondere die CK-Konzentration zeigt eine hohe Sensitivität gegenüber fußballspezifischen Belastungen. In zukünftigen Untersuchungen sollten die Zusammenhänge zwischen Parameterresponses und Verletzungsfällen analysiert, ergänzende Blutparameter in Betracht gezogen und diese auf ihre Praxistauglichkeit im Trainingsalltag geprüft werden. Weitere Studien könnten mögliche Akkumulationseffekte in „Englischen Wochen“ untersuchen und damit wertvolle Hinweise für die Trainingssteuerung von Topmannschaften liefern. Außerdem wäre es hilfreich, Referenzwerte für verschiedene Saisonphasen (z.B. Vorbereitungsphase, Englische Wochen) mit einem engmaschigen Biomarker-Monitoring zu definieren.

Das in dieser Arbeit evaluierte Verfahren liefert Hinweise auf den Beanspruchungsgrad von biologischen Systemen, die mit traditionellen Verfahren der Trainingssteuerung (z.B. Herzfrequenzmonitoring) nicht erfasst werden können. Somit ist ein engmaschiges biochemisches Monitoring (insbesondere der CK-Konzentration) dazu geeignet - vielleicht sogar notwendig - individuelle Belastungszustände von Elitefußballspielern zu erfassen.

Die vorliegende Arbeit ist für Trainer und Wissenschaftler im Kontext des Profifußballs interessant.