

Monitoring der kardiorespiratorischen Fitness im professionellen Fußball mittels Erfassung der Herzfrequenz beim 3-Minuten Lauftest mit submaximaler Geschwindigkeit

Frederic Nockemann, Prof. Lutz Vogt, Dr. Ulrich Frick

Institut für Sportwissenschaft, Arbeitsbereich Sportmedizin und Leistungsphysiologie
Goethe Universität Frankfurt am Main

Ziel der Studie:

Ein adäquates Monitoring aller konditionellen Fähigkeiten ist im Profifußball obligat. Als Goldstandard der Überprüfung der Ausdauerleistungsfähigkeit gilt der Laktatstufentest inklusive Spiroergometrie. Der enorme Zeitaufwand lässt jedoch innerhalb des Spielbetriebs keine wiederkehrende Diagnostik eines Kaders in kurzer Folge zu. Mit dem Ziel einer feldbasierten Verlaufsbeobachtung untersucht die vorliegende Studie den Nutzen eines an der Ausdauerleistungsdiagnostik orientierten Herzfrequenz-Monitorings mittels submaximalem 3-Minuten Lauftest ($HF_{12km/h_{Feld}}$). Hierfür wurden 1) die HF-Werte (S/min) auf dem Feld und Laufband ($HF_{12km/h_{Laufband}}$) auf Übereinstimmung getestet, 2) Zusammenhänge zwischen $\Delta HF_{12km/h_{Feld}}$ und $\Delta v_{4mmol/l}$ überprüft sowie 3) auf Unterschiede in der Stärke des Zusammenhangs im Saisonverlauf untersucht.

Methodik:

23 Feldspieler einer Mannschaft der 1. Fußball Bundesliga absolvierten in der Spielzeit 2020/ 2021 zu drei Saisonzeitpunkten einen inkrementellen Laktatstufentest auf dem Laufband, um die $HF_{12km/h_{Laufband}}$ und $v_{4mmol/l}$ zu ermitteln. Zusätzlich wurde wöchentlich ein standardisierter 3-Minuten Lauftest bei 12km/h auf dem Feld in das Training implementiert, um die Veränderung der $HF_{12km/h_{Feld}}$ zu dokumentieren. Für den Vergleich zwischen Laufband und Feld wurde eine Bland-Altman-Analyse herangezogen. Für die Stärke des Zusammenhangs der Veränderung beider Variablen über den Saisonverlauf diente jeweils eine Pearson Korrelation. Zusätzlich diente eine Regressionsanalyse der Varianzaufklärung der $HF_{12km/h_{Feld}}$ an der 4mmol/l-Schwelle.

Ergebnisse:

Die $HF_{12km/h}$ -Parameter (S/min) stimmen in beiden Bedingungen (Feld/Laufband) in hohem Maß überein (Bias 2.36, $SD=\pm 7.35$; Pearsons $r = 0.85$, $p < .001$). $\Delta HF_{12km/h_{Feld}}$ und Δv_{4mmol} korrelieren bei eindeutiger Veränderung der Geschwindigkeit an der anaeroben Schwelle (4mmol/l) zu Beginn der Winterpause im Dezember 2020 ($r = -0.65$, $p = 0.001$), wobei $\Delta HF_{12km/h_{Feld}}$ 42,1% der Varianz der $\Delta v_{4mmol/l}$ erklärt. Zum Ende der Saison konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Veränderungen beider Variablen aufgezeigt werden.

Diskussion:

Die Herzfrequenzwerte (S/min) aus einem inkrementellen Laktatstufentest können als Orientierung bzw. Basiswert für den submaximalen 3-Minuten Lauftest auf dem Feld dienen. Dieser liefert bei eindeutiger Veränderung der Ausdauerleistungsfähigkeit

(erste Saisonhälfte) valide und reliable ($ICC = 0.92 - 0.97$) HF-Werte, die dem Monitoring der Fitness dienen können. Für ein Monitoring der Ausdauerleistungsfähigkeit über die gesamte Saison scheint der 3-Minuten Lauftest jedoch nicht geeignet zu sein, da die submaximale HF anfällig gegenüber äußeren Störfaktoren zu sein scheint bzw. nach einer gewissen Trainingszeit kein zuverlässiger Monitoring Parameter mehr ist und somit Veränderungen der Ausdauerleistungsfähigkeit suggeriert, die mit der sensitiven Laktatdiagnostik nicht bestätigt werden konnten. Weitere Studien sollten die Eignung für ein saisonbegleitendes Monitoring weitergehend evaluieren.