

## Erkennung und Quantifizierung von kurzen, intensiven Aktionen im Fussball mittels Positionsdaten zur Abschätzung der physischen Belastung

Karin Fischer-Sonderegger

Aufgrund der vielen kurzen, intensiven Aktionen ist eine korrekte physische Belastungserfassung im Fussball komplexer als bei Ausdauersportarten. Oftmals werden als belastungsrelevante Indikatoren die von den Spielern zurückgelegten Distanzen in unterschiedlichen Geschwindigkeitszonen verwendet. Da Beschleunigungen energetisch belastender sind als konstante Laufgeschwindigkeiten, wurden in neueren Studien zusätzliche Indikatoren verwendet, welche Beschleunigungen miteinbeziehen. Die dazu verwendeten absoluten Beschleunigungsschwellenwerte wurden jedoch arbiträr festgelegt und bisher nicht validiert. Zudem wurden gängige Positionsmesssysteme bisher nicht bezüglich ihrer Messgenauigkeit im Erfassen der Beschleunigungen bei spielsportspezifischen Bewegungen überprüft. Ziel der Dissertation war daher, Belastungsindikatoren zu validieren und die Genauigkeit von Messsystemen zu evaluieren, beides mit dem Fokus auf Beschleunigungsaktionen. In *Studie I* wurde ein neuer methodischer Ansatz entwickelt um die physische Belastung im Spielsport besser abbilden zu können in dem die Höhe der Beschleunigung in Relation zur initialen Laufgeschwindigkeit beurteilt wird (beschleunigungsbasierte Methode mit prozentualen Schwellenwerten). *Studie II* präsentiert anhand von Spieldaten die Vor- und Nachteile der geschwindigkeitsbasierten und beschleunigungsbasierten Methoden mit absoluten Schwellenwerten und der neu entwickelten beschleunigungsbasierten Methode mit prozentualen Schwellenwerten. Weiter überprüft die Studie auch die aus den Methoden hergeleiteten Indikatoren bezüglich ihrer Diskriminierungsfähigkeit bei unterschiedlichen Spielniveaus und Spielpositionen. *Studie III* analysiert die Validität, inter- und intra-unit Reliabilität von Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdaten bei spielsportspezifischen Aktionen mittels eines lokalen und eines globalen Positionsmesssystems (LPM und GPS). Die Ergebnisse zeigten, dass die Validität und Reliabilität stark von der Art der Aktion abhängt. Das GPS erzielte im Vergleich zum LPM bessere Resultate, insbesondere bei Aktionen mit mehreren 180° Richtungswechseln.

Die Beschleunigung muss bei der Beurteilung der physischen Belastung mitberücksichtigt werden. Dabei ist zu beachten, dass die maximale Beschleunigungsfähigkeit von der initialen Laufgeschwindigkeit abhängt. Um die Belastung möglichst komplett abzubilden, scheint eine Kombination der beschleunigungsbasierten Methode mit prozentualen Schwellen und der geschwindigkeitsbasierten Methode am sinnvollsten. Die Messgenauigkeiten des GPS und LPM müssen vor allem bei der Anwendung der beschleunigungsbasierten Methoden kritisch beachtet werden. Die beschleunigungsbasierte Methode mit prozentualen Schwellenwerten kann in Zukunft auch in anderen Spielsportarten Anwendung finden und auf andere positionserkennende allenfalls genauere Systeme übertragen werden.

Jury:

Prof. Dr. Wolfgang Taube (Dissertationsleiter)

Dr. med. Markus Tschopp (Co-Dissertationsleiter)

Prof. Dr. Oliver Höner (Gutachter)

PD Dr. Oliver Faude (Gutachter)

Prof. Dr. Jean-Marie Annoni (Jurypräsident)