

QR-Code mit dem Smartphone scannen und Video ansehen

Prof. Dr. Kuno Hottenrott | Präsident der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs)

Diagnostik, Prävention und Ernährung im Fußball

Prof. Dr. Kuno Hottenrott widmet sich in seinem ITK-Vortrag den Vorteilen der Leistungsdiagnostik, geht auf Maßnahmen zur Verletzungsprävention ein und unterstreicht die Bedeutung einer optimalen Ernährung für Fußballer.

Der Trainer als Schlüsselfigur

Ein Trainer braucht besondere Kompetenzen in vielen Bereichen: Er ist die Schlüsselfigur wenn es darum geht, Spieler auf das Spiel einzustellen, ihnen Empfehlungen für die Lebensführung auszusprechen oder Spezialisten hinzuzuziehen. Diesbezüglich kann ein Grundwissen über Diagnostik, Prävention und Ernährung nur von Vorteil sein.

Diagnostik

Der Fußball hat als Sportart enorm an Schnelligkeit gewonnen. Insbesondere in den vergangenen Jahren sind die Anforderungen an die Spieler z.B. in Bezug auf den Laufumfang oder die Anzahl der Sprints pro Partie stark gestiegen. Dies führt zu der Notwendigkeit eines effektiveren Trainings, welches allerdings in der gleichen Vorbereitungszeit durchgeführt werden muss. An diesem Punkt setzt die Diagnostik an, in dem sie zur Optimierung und Individualisierung des Trainings eingesetzt wird.

Die Leistungsdiagnostik ist eine win-win-Situation für Spieler, Trainer und den Verein (siehe Abbildung rechts oben). Die Spieler fühlen sich individueller betreut, da sie durch die komplexe Leistungsdiagnostik ein objektives Feedback über ihre Leistungen und Leistungspotenziale erhalten. Die Ergebnisse können dabei auch die Motivation und Leistungsbereitschaft der Spieler steigern.

Die Trainer dagegen erhalten eine direkte Trainingskontrolle und -analyse ihrer Inhalte und können mit deren Hilfe eine bessere kurz-, mittel-, und langfristige Trainingsplanung durchführen. Stärken und Schwächen in den gewohnten Abläufen können erkannt und optimiert werden, eine permanente Begleitung hilft selbst kleinste Effekte nachzuweisen und neu nachzujustieren. Aber nicht nur in Bezug auf das Training, sondern vor allem auch in der Überprüfung, ob ein Spieler vielleicht nach einer Verletzung überhaupt spielfähig ist, kann die Leistungsdiagnostik hilfreich sein.

Der Verein ist durch die Werte der Leistungsdiagnostik in der Lage zum einen bei Neuverpflichtungen einen objektiven Wert zu Rate ziehen zu können, welcher ihnen auch in der Talentfindung und Talentprognose hilft. Zum anderen kann natürlich auch die Arbeit des Trainers in diesem Punkt bewertet werden.

Heutzutage werden die Tests fußballspezifisch durchgeführt. Es existiert eine große Anzahl an (semi-)fußballspezifischen Feldtests wie dem Pass-Test (Lottermann 2003), in denen vorwiegend die Zeit als Richtwert in Bezug auf Schnelligkeit, Ausdauer oder Passspiel genommen wird. Demgegenüber gibt es auch Ideen zu fußballspezifischen Komplextests (u. a. Schwesig et al., 2013), in denen versucht wird, möglichst viele Kernelemente des Spiels und der Anforderungen miteinander zu verbinden.



Eigene Erfahrungen – Etablierte Testbatterie (Dauer 90 min.)

Mit vielen Vereinen und Sportlern wurde in den vergangenen Jahren eine Testbatterie über 90 Minuten durchgeführt (siehe Abbildung unten), die mit einer Ruhemessung in Bezug auf Gewicht, Körperfett, Laktat und Glukose beginnt. Daran anschließend wird eine Reihe von verschiedenen Einzeltests durchgeführt.

Der erste Test, ein Laktat-Stufentest (5-6 Stufen zu je 1.200m) dient der Überprüfung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit. Nach dem Test haben die Spieler 15 Minuten Zeit sich optimal zu regenerieren, um anschließend den Laktatabbau zu messen. Ein Vertikalsprungtest (Counter-Movement-Jump) und die Messung der Sprint- und Sprintausdauerleistung über 30 Meter (8 Mal, Start alle 30s) sollen darauf aufbauend einen Eindruck über die Ausprägung der Sprung- und Sprintfähigkeit des Fußballers geben. Abgeschlossen werden die Einzeltests durch eine anaerobe Belastung (Shuttle-Run-Test), bevor die Spieler weitere 15 Minuten regenerieren können. Mit den vielen Messwerten kann eine Leistungssteigerung oder ein Leistungsabfall im Saisonverlauf differenziert beurteilt werden. Diese können natürlich auch im Vergleich zweier Spieler zu Rate gezogen werden. Nach dem Test wird ein gesamtheitliches Profil der Spieler angelegt, welches dem Trainer einen direkten differenzierten Überblick über die einzelnen Fähigkeiten seiner Spieler liefert. Aus Transparenz- und Motivationsgründen kann der Test auch in die Kabine gehängt werden, um den Spielern eine Rückmeldung zu geben, in welchen Bereichen sie sich noch verbessern müssen.

Der Trainer hat nun die Möglichkeit, die erhobenen Daten auf ein positionsspezifisches Athletikprofil zu übertragen. Die Positionen wie Innenverteidiger, Mittelfeldspieler oder Stürmer werden im direkten Vergleich dargestellt, um eventuelle Defizite erkennen zu können, die direkt Einfluss auf die Trainingspraxis haben können. Zusätzlich wird eine Gewichtung der gemessenen Werte für die einzelnen Positionen bestimmt (siehe Abbildung Folgeseite oben), um Defizite in bedeutsamen Fertigkeitensbereichen noch stärker zu erkennen.

Monitoring

Eine weitere Individualisierung des Trainings liegt nicht nur in der Durchführung von halbjährlichen Test, sondern auch in der Monitorisierung jeder Trainingseinheit. Mit einem Team-system (s. Foto) können durch integrierten Bewegungssensoren



Fotoquelle: Kuno Hottenrott

ren und GPS verschiedene Werte wie die Herzfrequenz, die Laufleistung und die Anzahl der Sprints in jeder Trainingseinheit gemessen werden, um dadurch die Beanspruchung des Spielers zu erkennen und darauf aufbauend eine Überbelastung frühzeitig vermeiden zu können. Werden spezielle Trainingsformen häufiger durchgeführt, können so natürlich sehr gut auch Vergleiche ermittelt werden, in Bezug auf den Spieler und die gesamte Mannschaft. Zusätzlich ist die Erfassung der Gesamtaktivität am Tag und die Schlafqualität in der Nacht messbar und kann Rückschlüsse auf Optimierungspunkte in der Gesamtlebensführung des Fußballers liefern.

Fazit

Die Leistungsdiagnostik nützt allen Beteiligten! Standardisierte Einzeltestbatterien sollten zwei bis drei Mal im Jahr durchgeführt werden und anschließend positionsspezifisch ausgewertet werden. Durch das Monitoring des Trainings kann jede

Etablierte Testbatterie (Dauer 90 min)

1. Ruhemessungen (Gewicht, Körperfett, Laktat, Glukose)
2. Aerobe Ausdauerleistung: Laktat-Stufentest (5-6 Stufen á 1200 m)
3. Erholungsfähigkeit: Laktatmessung 15 min nach Testabbruch
4. Sprungleistung: Vertikalsprungtest (CMJ)
5. Sprint- und Sprintausdauerleistung (8 x 30 m Sprint, Start alle 30 s)
6. Anaerobe Ausdauerleistung: Shuttel-Run-Test oder 6 x 45 m Pendellauf
7. Cool-down (15 min)

Messgröße	Einheit	IV	AV	ZMF	AMF	ST	Athletikprofil: Gewichtung der Positionen
Sprint (30 m)	sec						
Sprintausdauer (Diff. 8.-1.)	sec						
Sprung (CMJ)	cm						
Anaerobe Ausdauer (6x45 m)	m/s						
Aerobe Ausdauer (vLa4)	m/s						

sehr, sehr wichtig
 sehr wichtig
 wichtig

Trainingseinheit individuell aufgezeichnet und ausgewertet werden mit dem Ziel, eine Leistungsoptimierung durch eine weitere Individualisierung des Trainings zu erreichen.

Prävention

Es gibt viele Verletzungsursachen, die von unterschiedlichen Faktoren wie dem Sportler selber, externen Personen oder der Umwelt beeinflusst werden (s. Abbildung unten). Es existieren viele Empfehlungen hinsichtlich der Verletzungsprävention. Dabei herrscht augenscheinlich ein Strukturierungsproblem, wenn es darum geht, wann welche Übung durchgeführt wird. Ein weiteres Problem liegt in der Wirksamkeit, da nicht alle Empfehlungen auch durch Studien verifiziert sind. Des Weiteren fällt oft der Transfer schwer, die wissenschaftlichen Erkenntnisse auch in die Trainingspraxis übertragen zu können bzw. die Trainer dahingehend auszubilden.

Strukturierungsprobleme

Die Ursachen von akuten Verletzungen können in Kontaktverletzungen und kontaktlose Verletzungen unterteilt werden. Grundsätzlich existieren ganz unterschiedliche Präventionsmodelle und -maßnahmen. Einerseits gibt es die multimodalen Programme, die allgemein einer Verletzung vorbeugen wollen (z.B. FIFA 11+). Andererseits werden ganz häufig auch spezifische Maßnahmen wie ein propriozeptives oder exzentrisches Training durchgeführt. Die Faktoren bei der Entstehung der Verletzungen sind sehr unterschiedlich. Wesentliche Punkte sind dabei das nicht adäquate und/oder unspezifische Aufwärmen sowie neuromuskuläre Dysbalancen oder Koordinationstörungen und Technikdefizite.

Jede Bewegung meldet eine Vielzahl an Impulsen an das Zentralnervensystem. Diese afferenten Impulse werden verarbeitet und über die efferenten Nervenbahnen weitergeleitet. Die Bewegung wird allerdings sofort wieder kontrolliert durch eine Reafferenz, das heißt die Bewegungswahrnehmung des Körpers wird entsprechend der Bewegung angepasst.

Viele Bewegungen können bewusst oder unbewusst durchgeführt werden. Ein Problem liegt dann vor, wenn die Bewegung von äußeren Umständen (nicht antizipierbaren Störgrö-

ßen) beeinflusst wird. Das gesamte System kann nicht mehr optimal reagieren, da die neuromuskuläre Kontrolle fehlt. Dies führt häufig zu sehr schweren Verletzungen. Um dieser Verletzungsursache entgegenwirken zu können, kann die Reflexmotorik trainiert werden. Ziel des Trainings ist es, Bewegungen zu schaffen, die vorher visuell nicht wahrgenommen werden können. Dieses „Exafferenztraining“ kann zum Beispiel durch Bewegungen auf unterschiedlichen Bodenbelägen durchgeführt werden, wodurch die Fußgelenksarbeit intensiv gefordert und gefördert wird. Das Training kann ergänzend zur Verbesserung der Schnellkraft und Schnelligkeit durchgeführt werden. Wenn man ein strukturiertes Aufwärmprogramm durchführen will, welches präventiv wirksam ist, sollte es folgende Elemente enthalten:

- » Allgemeine Herz-Kreislauf-Erwärmung (warm-up)
- » Übungen zur Haltungsstabilisation (Core)
- » Übungen zur Beweglichkeit / Agilität
- » Übungen zur Sensomotorik („Propriozeptionstraining“)
- » Übungen unter variablen Druckbedingungen (z.B. Präzisions-, Zeit-, Situations-, Belastungsdruck)
- » Übungen zu nicht antizipierbaren Störeinflüssen („Exafferenztraining“, Reflexmotorik)

Fazit Prävention

Es herrschen komplexe Anforderungen an eine möglichst umfassende Verletzungsprävention. Deshalb ist es eine wichtige Aufgabe der Trainerinnen und Trainer, den Fokus auf die Entwicklung und Umsetzung sportmotorischer strukturierter Aufwärmprogramme mit zusätzlichem Exafferenztraining zu legen.

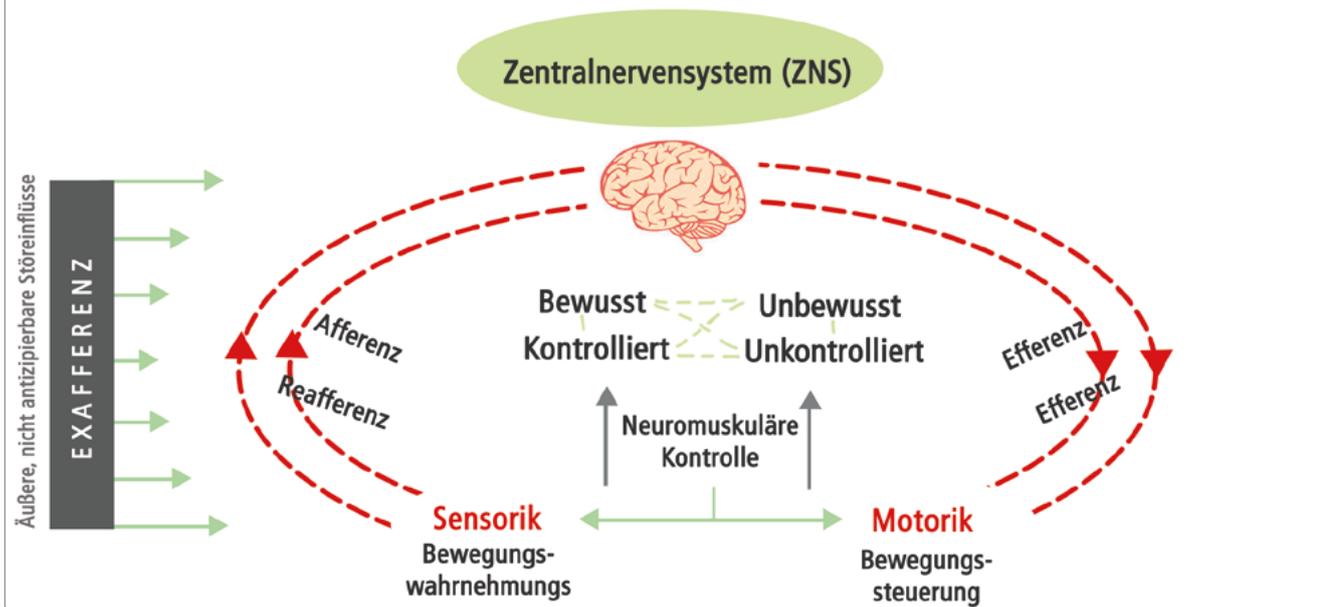
Ernährung

Die Ernährung des Fußballers sollte auf die aktuelle Belastungsintensität abgestimmt sein. Die reichliche Zufuhr von Eiweiß und Kohlenhydraten ist nicht per se empfehlenswert. Vielmehr hat die Aufnahme individuell angepasst zu erfolgen. Auch hinsichtlich des Bedarfs an Fetten sollte nicht nur auf eine fettreduzierte Ernährung, sondern auch auf eine fettoptimierte Ernährung (ungesättigte Fette wie Omega 3-Fett-



Verletzungsprävention durch verbesserte neuromuskuläre Kontrolle

Hottenrott et. al. (2011). Sport Orthopädie -
Sport Traumatologie, 27 (4), 274-282



säure für das Immunsystem und zur Entzündungsreduktion) geachtet werden.

Kohlenhydrate

Die vermehrte Aufnahme von Kohlenhydraten führt zur Füllung der Glykogenspeicher. Dies kann für Leistungssportler insbesondere vor Phasen der maximalen Belastung hilfreich sein. Dabei ist es sehr sinnvoll, verschiedene Arten von Kohlenhydraten aufzunehmen (z. B. Glucose und Fructose im Verhältnis 2:1, Jentjens & Jeukendrup, 2005), da jedes Substrat unterschiedliche Transportsysteme nutzt, um schließlich in die Zelle eingeschleust zu werden. Und je mehr Transportsysteme genutzt werden, desto mehr kann die Zelle aufnehmen. Die Kohlenhydrataufnahme ist allerdings auch von anderen Stoffen wie Natrium und Koffein (Yeo et.al., 2005) abhängig. Demgegenüber kann allerdings auch die Kohlenhydrataufnahme vor intensivem Ausdauertraining die Anpassung des Fettstoffwechsels reduzieren und somit eher zu einer Leistungsverminderung führen.

Aus diesem Grund gibt es Empfehlungen (siehe Abbildung unten), die Kohlenhydrataufnahme entsprechend der täglichen Trainingsbelastung anzupassen. Zusätzlich muss die Kohlenhydrataufnahme im Tages- und Wochenablauf periodisiert werden. Das kann zum Beispiel bedeuten, dass in der Vorbereitungsperiode, wenn die Fußballer an der Grundlagenausdauer arbeiten, die Devise „sleep low“ gilt, in der am Abend wenige Kohlenhydrate zugeführt werden, um dann am nächsten Morgen mit „train low“ (aerobes Nüchterntraining mit geringer Kohlenhydrat-Verfügbarkeit) fortzufahren.

Wenn auf der anderen Seite ein intensives Training auf dem Plan steht gilt die Devise „high carb“, um durch eine hohe Kohlenhydrataufnahme nach und vor dem intensiven Training die Glykogenspeicher bestmöglich zu füllen. Dadurch kann eine kurzfristige Leistungssteigerung erzielt werden.

Nahrungsergänzungsmittel – Beispiel Koffein

Die Erweiterung der Ernährung durch Nahrungsergänzungsmittel ist ein großes Thema. Die Evidenz für viele Nahrungsergänzungsmittel liegt allerdings nicht vor. Anhand zweier Riegel (einer mit und einer ohne Koffein) wurde innerhalb einer Studie (Hottenrott et al., 2015) geprüft, ob Glucose besser aufgenommen werden kann, wenn Koffein in der Zelle vorrätig ist. Dazu mussten die Probanden eine Belastung auf dem Rad absolvieren. Die Ergebnisse waren eindeutig: die Radfahrer, die den Riegel mit Koffein zu sich genommen hatten, konnten eine um 9,8 Prozent höhere Leistung erzielen, als diejenigen, die kein Koffein im Riegel hatten.

Fazit Ernährung

Für die Leistungsfähigkeit ist es entscheidend, sich angepasst an die aktuelle bzw. bevorstehende Belastungsintensität zu ernähren. Dies gilt insbesondere für Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette. Daneben sollte sich jeder Fußballer so natürlich wie möglich ernähren.

Literaturverzeichnis beim Autor:

Mail: kuno.hottenrott@sport.uni-halle.de
Homepage: www.hottenrott.info

Empfehlungen zur Kohlenhydrataufnahme

Kohlenhydratbedarf
(g /kg KG)

