

Quelle: <http://www.loges.de/sport/mentaleermuedung>



Auswirkungen mentaler Ermüdung auf die sportliche Leistungsfähigkeit

Ein fast unbeachteter Aspekt der Leistungsentwicklung

Ermüdung im Sport ist ein von vielen Faktoren abhängiger Prozess. Eine Reduzierung auf physische Muskelermüdung mit den bekannten Ursachen im Energiestoffwechsel ist hier nicht ausreichend. Insbesondere Aussagen von Sportlern „Ich war mental platt“ oder „Es ging vom Kopf her nicht“ deuten auf eine mentale Komponente der Ermüdung hin, die sich im Sport auf die Bewegungskontrolle auswirken kann. Dieses Thema wurde jedoch bislang in der Sportmedizin unterschätzt. Wissenschaftliche Untersuchungen, insbesondere aus der Arbeitsmedizin, deuten auf eine wichtige Bedeutung hin und stellen die zentrale Steuerung im Gehirn in den Vordergrund. Was ist mentale Ermüdung und hat dieser Faktor Auswirkungen auf die sportliche Leistungsfähigkeit?



Was ist mentale Ermüdung?

Mentale Ermüdung ist ein Zustand, der durch lang andauernde geistige Beanspruchung verursacht wird. Viele Sportler beschreiben ihr Empfinden mit charakteristischen Begriffen wie „Müdigkeit“ und „fehlender Energie“. Dieser Zustand der mentalen Ermüdung geht einher mit verlangsamten Reaktionszeiten und fehlender Genauigkeit in Bewegungsausführungen (ENOKA & DUCHATEAU 2008). Im Sport wurde in diesem Zusammenhang der Begriff der „zentralen Ermüdung“ geprägt, der sowohl die psychische, als auch die physische Komponente der Ermüdung einbezieht.

Langsamere Reaktionen und ungenauere Bewegungen reduzieren im Sport nicht nur die Leistungsfähigkeit, sondern sind darüber hinaus häufig Ursachen für Verletzungen. Durch schlechter koordinierte Bewegungsabläufe müssen zudem zusätzliche Muskeln für Ausgleichsbewegungen in die Bewegung mit einbezogen werden, was den Energiebedarf erhöht. Zu beschreiben, wann jemand physisch oder geistig ermüdet ist, scheint anhand subjektiver Befindlichkeiten und den erwähnten Handlungsdefiziten einfach. Allerdings stellt es sich weitaus schwieriger dar, die zugrunde liegenden Mechanismen der Ermüdung im Körper

zu beschreiben und zu messen.

Ein Ansatz in der Wissenschaft ist die Erforschung der Verarbeitung von Informationen im Gehirn. Die südafrikanische Forschergruppe um Prof. Timothy Noakes sieht Ermüdung als eine Empfindung oder Wahrnehmung an, welche aus der Art der Verarbeitung der wahrgenommenen Informationen im Gehirn resultiert und nicht nur Ausdruck körperlicher Erschöpfung ist (NOAKES 2000). Somit sind auch informationsverarbeitende und motivationale Aspekte an der Ermüdungssituation beteiligt (St CLAIR GIBSON et al. 2006).

Das sogenannte „Nadelöhr“ oder der „Flaschenhals“ der genannten Informationsverarbeitung ist das Arbeitsgedächtnis. Die vielen verschiedenen Informationen, die wir mit unseren Sinnen ständig wahrnehmen, werden hier mit Hilfe unterschiedlicher Filterfunktionen des Gehirns (z. B. Aufmerksamkeitslenkung, Entscheidungsverhalten) in für die Bewegung wichtige und unwichtige Informationen unterschieden und getrennt. Erste Ergebnisse, welche an der Universität Paderborn mittels Aufzeichnung der Aktivität des Gehirns (EEG) gewonnen wurden, deuten darauf hin, dass dieser Auswahl- und Selektionsprozess im Gehirn durch nachlassende Aufmerksamkeitsprozesse gestört zu sein scheint. Somit können die für die Bewegungskoordination wichtigen Informationen nicht mehr in vollem Umfang in die Steuerung des Bewegungsablaufs integriert werden. Plötzlich ist dann zum Beispiel im Fußball der Verteidiger „zu spät dran“ oder trifft nicht den Ball, sondern den Gegner.

Die mentale Ermüdung präzise zu messen und somit vergleichbar zu machen, stellt allerdings nach wie vor eine große Herausforderung für die Wissenschaft dar. Letztlich hat aufgrund des mangelnden Zugangs zu den Vorgängen im Gehirn bisher niemand die genauen Abläufe eines mentalen Ermüdungsprozesses im Gehirn erfasst. Erste Schritte zu einem konkreten Forschungsmodell zur Quantifizierung mentaler Ermüdung sind in naher Zukunft sowohl aus Arbeits- und Sportmedizin, als auch aus der Sportwissenschaft zu erwarten.

Konsequenzen für das Training

Auch die sportartspezifisch leistungsrelevanten Konsequenzen sind bislang nur lückenhaft beschrieben. Dies liegt vor allem darin begründet, dass nie exakt zu bestimmen ist, ob und zu welchen Teilen die durch Erschöpfung der Energiereserven hervorgerufene Veränderung der Muskulatur oder die mentale Ermüdung im Gehirn die Auslöser für Ermüdungsprozesse sind.

Aus dem subjektiven Empfinden eines jeden Sportlers heraus ist es sicher, dass es das Phänomen der mentalen Ermüdung gibt und dass sie sich auf die Bewegungskoordination in Form von nachlassender Reaktion und ungenauer Bewegungsausführung auswirkt. Als Trainingsziel ist es daher erforderlich, die Leistungsfähigkeit des Gehirns zu trainieren, um die sensorischen Informationen, die eine Bewegung kontrollieren, schneller, qualitativ besser und „ausdauernder“ verarbeiten zu können. Dies kann mit Hilfe eines „Trainings der Sinne“ entwickelt werden, in dem das Wahrnehmen, die Verarbeitung und die Integration von Sinnesinformation in die Bewegung systematisch in den Mittelpunkt des Koordinationstrainings gestellt werden. Eine gut entwickelte „Kondition“ der Sinne und ihrer zentralen Regulation und Koordinierung stellen nicht nur eine Grundlage für die sportliche Leistungsfähigkeit dar, sondern sind auch ein wichtiger Baustein in der Vorbeugung von Verletzungen.

Verletzungen vorbeugen durch Training der Sinne

Dem Sport und der körperlichen Aktivität werden sowohl im Leistungssport als auch im Gesundheits- und Breitensport viele nützliche Attribute zugeschrieben. Er dient nicht nur dem Aufbau und Erhalt von Fitness, sondern bietet auch die Möglichkeit, sich auf faire Art und Weise mit anderen zu messen. Verletzungen im Sport stellen demgegenüber eine unerwünschte Begleiterscheinung dar. Viele Unfälle in Deutschland sind Sportunfälle, wodurch dem ohnehin angeschlagenen Gesundheitswesen zusätzliche Kosten entstehen.

Je besser das Zusammenspiel zwischen Gehirn und Muskel (die sog. neuromuskuläre Kontrolle) ist, desto besser können Bewegungen ausgeführt werden. Die Bewegungsabläufe ökonomisch und rund zu gestalten, ist besonders in ermüdetem Zustand wichtig, da so Energiereserven geschont werden können und Fehlbelastungen bzw. Verletzungen vorgebeugt werden kann.

Allgemein unterscheidet man zwischen zwei Arten von Verletzungen. Einerseits die durch Fremdeinwirkungen oder ungünstige äußere Bedingungen entstandenen Verletzungen und andererseits die sogenannten endogenen Verletzungen, welche aufgrund innerer Voraussetzungen wie z. B. durch einen unzureichenden Trainingszustand, geistige und körperliche Ermüdungszustände oder nicht ausgeheilte Verletzungen hervorgerufen werden.

Im Sport sind davon häufig die unteren Extremitäten betroffen. Vor allem die Bandstrukturen des Knie- und Fußgelenks (z.B. Risse der Innen-, Außen- und Kreuzbänder, sowie Menisken im Kniegelenk und die Bänder im Sprunggelenk). Die Folgen einer Verletzung sind für einen Sportler oft verheerend. Im besten Fall muss er einige Zeit pausieren und kann dann wieder ins Training einsteigen. Die Angst und Unsicherheit sich erneut zu verletzen, bleibt jedoch bestehen. Im weitaus schlechteren Fall ist der Sportler nie wieder in der Lage, seinen Sport auszuüben.

Gerade in den letzten zehn Jahren wird versucht, Verletzungen im Sport durch spezielle Präventionsprogramme zu verhindern. Dazu zählt neben anderen zum Beispiel das Programm „Die 11+“ des Fußballweltverbandes FIFA (siehe unter <http://de.fifa.com/aboutfifa/developing/medical>). Ziel dieses und anderer Programme ist es, eine Verletzungsprävention über neuromuskuläre Kontrolle, die Kräftigung der Muskulatur und die Verbesserung des Gleichgewichts, der Körperkontrolle und der Stabilität zu erreichen. Dabei spielen zwei Faktoren eine herausragende Rolle: die mentale Ermüdung und die Verarbeitung von Sinnesinformationen.

Einfluss der mentalen Ermüdung auf das Verletzungsrisiko

Innerhalb eines Trainings oder Wettkampfes gibt es zwei Phasen, in welchen es vermehrt zu Verletzungen kommt. Auf der einen Seite ist dies aufgrund mangelnder Vorbereitung zu Beginn einer sportlichen Aktivität gegeben, auf der anderen Seite gegen Ende der Belastung, sobald Sportler körperlich und mental müde werden. Hier spielt die zu Beginn erwähnte „zentrale Ermüdung“ eine entscheidende Rolle.

Um auf diese Phasen erhöhten Verletzungsrisikos vorbereitet zu sein, muss sich der Sportler zunächst körperlich und mental auf kommende Beanspruchungen einstellen. Dies geschieht zumeist in Aufwärmprogrammen. Durch eine Spezialisierung auf die neuromuskuläre Kontrolle nutzt auch das Verletzungspräventionsprogramm „Die 11+“ diese Phase, um sowohl Körper als auch Geist auf die Belastung vorzubereiten und somit das Verletzungsrisiko zu minimieren.



Dabei wird mangelnder Vorbereitung so vorgebeugt, dass die Spieler zu Beginn des Trainings oder vor Spielbeginn „koordinativ“ auf kommende Bewegungen vorbereitet werden. Das heißt, ein Verletzungspräventionsprogramm wird zu Beginn im ausgeruhten Zustand durchgeführt. Ebenfalls sollte es auch ein Ziel sein, dass Spieler im ermüdeten Zustand die Bewegung präzise ausführen können. Um die neuromuskuläre Kontrolle auch im ermüdeten Zustand stabil zu halten, muss das Präventionsprogramm systematisch eingebunden werden und z. B. am Ende einer Trainingseinheit durchgeführt werden, wenn die Spieler müde sind.

Neuromuskuläre Kontrolle durch ein Training der Sinne

Neuromuskuläre Kontrolle scheint also der Schlüsselfaktor in Verletzungspräventionsprogrammen zu sein. Neuromuskuläre Kontrolle selbst beschreibt dabei das Zusammenspiel von Muskeln und Gehirn.

Ebenso wie den Muskel kann man auch das Gehirn trainieren und so die Leistungsfähigkeit in großem Maße steigern. Das Gehirn verarbeitet laufend sensorische Informationen, die entweder aus dem Körper oder aus der Umgebung kommen, interpretiert sie und integriert diese in die Bewegungen. Eine Verletzung deutet in diesem Zusammenhang darauf hin, dass das Gehirn die ankommenden Sinnesinformationen nicht mehr in angemessenem Maße verarbeiten kann und so eine längere Reaktionszeit und Ungenauigkeiten im Bewegungsablauf zustande kommen können. Das Gehirn wird dann leistungsfähiger, wenn es in der Lage ist, viele verschiedene Sinnesinformationen entsprechend zu verarbeiten und so die neuromuskuläre Kontrolle zu stabilisieren.

Wie kann so ein Training zur Leistungssteigerung des Gehirns innerhalb von Verletzungspräventionsprogrammen in der Praxis aussehen? Grundlage eines solchen „Trainings der Sinne“ ist die systematische Veränderung von Sinneswahrnehmungen während der Bewegungen. Mit dem Training der Sinne können fast alle bekannten Spiel- und Bewegungsformen in Richtung Sinneswahrnehmung verändert werden. Durch die isolierte und mehrfache Veränderung der Sinneswahrnehmungen z.B. durch unterschiedliche Unterstützungsflächen, Augenklappen, Ohrschutzhörer etc. potenzieren sich die Variationsmöglichkeiten der Spiel- und Bewegungsformen. Dem Übungsleiter wird durch eine einfache Variationssystematik die Möglichkeit gegeben, sein Repertoire zu erweitern und dem Sportler werden „neue“ Trainingsreize vermittelt, die sowohl die Entwicklung von Leistungsfähigkeit aber auch die Minimierung von Verletzungen unterstützen.

Dr. Jochen Baumeister und Prof. Dr. Michael Weiß
 Sportmedizinisches Institut
 Universität Paderborn
 Warburger Str. 100
 33102 Paderborn
 jochen@sportmed.upb.de

