

Jens Reiß  
Dr. med.

## **Plasmakonzentrationen von Katecholaminen und Katecholaminsulfaten als Parameter der Gesamtsympathikusaktivität bei hochintensiver, intermittierender Belastung**

Geboren am 18.12.1971 in Darmstadt.  
Reifeprüfung am 14.6. 1991 in Konstanz.  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1992 bis WS 1998/99.  
Physikum am 30.8. 1994 an der Universität Heidelberg.  
Klinisches Studium in Mannheim, Montpellier.  
Praktisches Jahr in Mannheim.  
Staatsexamen am 27.5.1999 an der Universität Heidelberg.

Promotionsfach: Innere Medizin  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Peter Bärtsch

Wegen der zentralen Rolle des sympathoadrenergen Systems bei der Herz- und Kreislaufregulation sowie der Anpassung des Körpers an Belastungssituationen ist ein Parameter, der präzise das Ausmaß der sympathoadrenergen Aktivierung über die gesamte Dauer von Belastungen wiedergibt, von leistungsphysiologischen und pathophysiologischem Interesse. In der Vergangenheit wurde versucht, die Gesamtsympathikusaktivität über die Plasmaspiegel von Adrenalin (A) und Noradrenalin (NA) zu beurteilen. Diese können aber wegen ihrer kurzen Halbwertszeit besonders eine längerdauernde, nicht gleichförmige Aktivierung des sympathoadrenergen Systems nicht zuverlässig widerspiegeln. Da freie Katecholamine (CA) in vivo in sulfatierte Katecholamine (CA-S) umgewandelt werden, welche eine bedeutend längere Halbwertszeit haben, können CA-S möglicherweise als Marker der Gesamtsympathikusaktivität über einen größeren Zeitraum eingesetzt werden. Diese Hypothese wird durch das Verhalten der Plasmaspiegel von CA und CA-S bei Phäochromozytompatienten unterstützt. In sportphysiologischen Studien wurde nachgewiesen, daß Noradrenalinsulfat (NA-S) bei *kontinuierlichen* Belastungen von der Belastungsintensität und der Belastungsdauer abhängt und im Gegensatz zu freien CA die Gesamtsympathikusaktivität auch über eine längere Nachbelastungsphase wiedergibt. In der vorliegenden Studie wird untersucht, inwiefern sich diese Ergebnisse auf hochintensive, *diskontinuierliche* Belastungen übertragen lassen, und wie sich CA und CA-S als mögliche Marker der Gesamtsympathikusaktivität unter diesen Bedingungen verhalten.

Dies wurde für hochleistungsfähige Langsprinter anhand zweier simulierter Intervalltrainingseinheiten getestet. Beide Trainingseinheiten wiesen bei unterschiedlichen Belastungsprofilen die gleiche durchschnittliche Belastungsintensität auf. Die Trainingseinheiten setzten sich zusammen aus zwei Serien von drei Sprints mit 85%  $v_{max}$  und einer Serie von drei Sprints mit 95%  $v_{max}$ , wobei letztere Serie einmal am Anfang und einmal am Ende der Belastung stand. CA und CA-S Plasmakonzentrationen wurden in Ruhe, am Anfang und Ende der Belastungspausen und über eine zweistündige Nachbelastungsphase mittels high performance liquid chromatography (HPLC) bestimmt. Bei der Analyse von CA-S wurden im Gegensatz zu den meisten bisherigen Studien A-S bzw. NA-S an Stelle von A bzw. NA als interne Standards verwendet.

Die Gesamtpulssumme und mittlere Herzfrequenz erwiesen sich entsprechend der in beiden Trainingseinheiten gleichen durchschnittlichen Belastungsintensität als gleich hoch. Dies gestattete die Annahme eines vergleichbaren CA-Gesamtpillover. Die Ruhekonzentrationen von CA und CA-S lagen im Bereich der in der Literatur angegebenen Werte. Die Plasmaspiegel der CA waren signifikant höher nach der intensiveren Serie im Vergleich zu den weniger intensiven Serien der gleichen oder der anderen Trainingseinheit und lagen zwei Stunden nach Ende der Trainingseinheit wieder im Normbereich. Die Plasmakonzentrationen der NA-S steigen während beider Trainingseinheiten von Serie zu Serie an, waren am Ende bei der Trainingseinheit nicht signifikant verschieden und lagen auch zwei Stunden nach Belastungsende noch signifikant über den Ausgangswerten.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß freie CA die Intensität der jeweils vorausgegangenen Sprintserie widerspiegeln. Dies macht die freien CA unter den Bedingungen dieser Studie zu einem Indikator kurzfristiger Intensitätsschwankungen. NA-S dagegen reflektieren auch bei hochintensiven, diskontinuierlichen Belastungen die Gesamtsympathikusaktivität: Die Anstiege der NA-S-Konzentrationen sind abhängig von Belastungsintensität und Belastungsdauer und eine gleiche Gesamtbelastungsintensität führt zu gleichen NA-S-Nachbelastungskonzentrationen.