

Diana Hauser  
Dr. med.

## **Bedeutung sulfatierter und freier Katecholamine im Plasma für die Beurteilung der Belastungsintensität und der Aktivierung des sympathoadrenergen Systems bei einständiger körperlicher Belastung**

Geboren am 01.02.1968 in Bruchsal  
Reifeprüfung am 14.05.1987 in Bruchsal  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1987/88 bis SS 1994  
Physikum am 01.09.1989 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in Bruchsal  
Staatsexamen am 20.10.1994 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Sport- und Leistungsmedizin  
Doktorvater: Prof. Dr. med. P. Bärtsch

Ziel der Studie war es, die Hypothese zu überprüfen, daß die Bestimmung sulfatierter Katecholamine aus dem Plasma dazu geeignet ist, die sympathoadrenerge Aktivität während und nach längerdauernden Belastungen zu erfassen. Falls diese Hypothese zutreffen würde, müßten Plasmakatecholaminsulfate zum einen in Abhängigkeit von Belastungsdauer und -intensität ansteigen und für einen längeren Zeitraum nach Belastungsende erhöht bleiben, zum anderen nach Belastungen mit derselben Gesamtbelastungsintensität aber unterschiedlichem Intensitätsverlauf vergleichbare Konzentrationen erreichen. Um dies zu prüfen, wurden folgende Fragen untersucht:

1. Steigen die Plasmakatecholaminsulfatkonzentrationen in Abhängigkeit von der Belastungsdauer und -intensität und damit in Abhängigkeit von der sympathoadrenergen Aktivität an und reflektieren sie die sympathoadrenerge Aktivität im Gegensatz zu freien Katecholaminen noch zwei Stunden nach Belastungsende?
2. Sind die Plasmakatecholaminsulfatkonzentrationen im Gegensatz zu freien Katecholaminen bei gleicher Gesamtbelastung unabhängig vom Intensitätsverlauf der Belastung und können somit zur Erfassung der gesamten sympathoadrenergen Aktivität während der Belastung genutzt werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden laufbandergometrische Untersuchungen in zwei Serien an zehn männlichen Hobbyläufern im Alter von 20 bis 30 Jahren durchgeführt. Die erste Belastungsserie bestand aus einständigen laufbandergometrischen Belastungen bei 80%, bzw. 100% der einige Tage zuvor bestimmten individuellen anaeroben Schwelle (IAS) der Läufer. Vor Belastung, nach 20, 40 und 60 Minuten sowie zwei Stunden nach Belastungsende wurden venöse Blutentnahmen zur Bestimmung der freien und sulfatierten Plasmakatecholamine vor-genommen. Die zweite Belastungsserie bestand ebenfalls aus zwei einständigen Belastungen, wobei hier bei gleicher Gesamtbelastung der Intensitätsverlauf variiert wurde. Einmal war eine 20minütige Belastungsphase bei 100% der IAS gefolgt von 40 Minuten bei 80% der IAS, das andere Mal stand die Phase mit hoher Intensität am Ende der Belastung. Auch hier wurde vor Belastung und nach 20, 40 und 60 Minuten Blut abgenommen. Die Bestimmung der freien und sulfatierten Katecholamine erfolgte über die HPLC-Methode.

Bei den beiden Belastungen mit konstanter Belastungsintensität zeigten die freien Katecholamine im Plasma einen Anstieg in Abhängigkeit von Belastungsdauer und -intensität, hatten jedoch zwei Stunden nach Belastungsende ihr Ausgangsniveau wieder erreicht und ließen somit keine Aussage über die vorausgegangene Belastung mehr zu. Bei den sulfatierten Katecholaminen zeigte insbesondere Noradrenalinsulfat einen Anstieg, der ebenfalls abhängig war von Belastungsdauer und -intensität. Hier waren die Konzentrationen allerdings auch zwei Stunden nach Belastungsende noch signifikant gegenüber den Ausgangswerten erhöht und außerdem signifikant höher bei hoher Belastungsintensität, was Rückschlüsse auf die vorausgegangene Belastung zuließ.

Bei den Belastungen mit wechselnder Belastungsintensität lagen die Konzentrationsmaxima der freien Katecholamine jeweils am Ende derjenigen Belastungsphase mit höherer Intensität. Dadurch ergaben sich am Ende der Belastung signifikant unterschiedliche Plasmakatecholamin-konzentrationen. Eine Beurteilung der sympathoadrenergen Aktivität während der gesamten Belastung durch einmalige Bestimmung der Plasmakatecholamine scheint somit nicht möglich. Die Konzentrationen der Katecholaminsulfate im Plasma unterschieden sich am Ende der Belastungen mit variiertter Intensität nicht. Dies läßt annehmen, daß eine Beurteilung der gesamten sympathoadrenergen Aktivität während einer Belastung durch die Katecholamin-sulfate möglich ist.

Die Ergebnisse dieser Studie unterstützen die Hypothese, daß die Bestimmung der sulfatierten Katecholamine, insbesondere des Noradrenalinsulfates, geeignet sind, die Gesamtaktivität des sympathoadrenergen Systems während längerdauernder Belastungen durch eine einmalige Bestimmung innerhalb eines Zeitraumes von zwei Stunden nach Belastungsende zu erfassen.