

Michael Albert
Dr. med.

Fibrinolyseparameter in Abhängigkeit von Belastungsform und Belastungsdauer

Geboren am 26.05.1963 in Weingarten.
Reifeprüfung am 07.06.1983 in Weingarten.
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1985 bis WS 1992.
Physikum September 1987 an der Universität Heidelberg.
Klinisches Studium in Heidelberg.
Praktisches Jahr in Schwetzingen.
3. Staatsexamen am 27.10.1993 an der Universität Heidelberg.

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

Den Einfluß körperlicher Belastung auf die Fibrinolyse untersuchten wir anhand von gut ausdauertrainierten, gesunden Triathleten des Rhein-Neckarraumes im Alter von 17-38 Jahren. Dabei wurden von einer Probandengruppe folgende Belastungen in drei verschiedenen Disziplinen (Schwimmen, Fahrradergometer und Laufband) durchgeführt: ein Stufentest bis zur subjektiven Erschöpfung mit einer mittleren Belastungsdauer von 18 Minuten, ein Dauertest über 1 Stunde mit einer Belastungsintensität von 105% der individuellen anaeroben Schwelle. Ferner untersuchten wir eine weitere Gruppe von Sportlern nach einem Triathlon über die Kurzdistanz (1.7 km Schwimmen, 40 km Fahrrad, 10 km Lauf), der durchschnittlich in 2 Stunden und 20 Minuten absolviert wurde. Blut wurde in Ruhe und direkt am Ende jeder Belastung abgenommen. Für die Beurteilung des zeitlichen Verlaufes der Fibrinolyse entnahmen wir beim Triathlon zusätzlich zu folgenden Zeitpunkten Blut: 2, 8 und 24 Stunden nach Ende der Belastung.

Zur Feststellung der in vivo Plasminbildung untersuchten wir die Plasmakonzentrationen des Plasmin-Antiplasminkomplexes (PAP). Desweiteren bestimmten wir den Gewebsplasminogenaktivator (t-PA), Plasminogenaktivatorinhibitor (PAI-1), Plasminogen, Alpha2-Antiplasmin und die Euglobulinlysezeit (ECLT). Als Marker der Fibrinbildung diente das Fibrinopeptid A und die Fibrindegradationsprodukte (FbDP), als Marker der Thrombinbildung der Thrombin-Antithrombinkomplex (TAT).

Im Stufentest zeigte sich eine Aktivierung der Fibrinolyse, die durch einen t-PA und PAP Anstieg verdeutlicht wurde. Die verschiedenen Disziplinen hatten keinen Einfluß auf die Höhe der Aktivierung. Die Fibrinolyseaktivierung und Plasminbildung wurde jedoch von keinerlei Fibrin- bzw. Thrombinbildung begleitet. Der ausbleibende Anstieg der Fibrinspaltprodukte am Ende der jeweiligen Belastungen ist deshalb auf ein Fehlen des Substrates (Fibrin) für Plasmin und nicht auf eine mangelnde in vivo Plasminbildung zurückzuführen.

Im Dauertest kam es, ohne Unterschiede zwischen den Disziplinen, zu einem deutlich höheren Anstieg der t-PA und PAP Plasmaspiegel als im Stufentest. Außerdem stiegen die Fibrinspaltprodukte, FPA und die TAT-Komplexe im Schwimmen und Laufen signifikant an. Das Radfahren wies tendenziell die gleichen Veränderungen auf, erreichte jedoch keine statistische Signifikanz. Diese Daten zeigen, daß länger anhaltende, erschöpfende Belastungen zu einer stärkeren Aktivierung der Fibrinolyse führen als Stufentests, wobei eine vermehrte Fibrinbildung (Schwimmen und Laufen) zu einem Anstieg der Endprodukte der Fibrinolyse (FbDP) führt. Der Triathlon konnte die Ergebnisse aus dem Dauertest bestätigen. Bei allen Bestimmungen mit Ausnahme von FPA wurden hier die höchsten Werte erreicht. Im Hinblick auf den zeitlichen Verlauf zeigte diese Untersuchung eine über 8 Stunden anhaltende Erhöhung der Plasmakonzentrationen von t-PA, PAP und FbDP, während die Plasmaspiegel des TAT nur bis 2 Stunden und die von FPA nur unmittelbar bis nach der Belastung erhöht waren. Auch unter Berücksichtigung der verschiedenen Halbwertszeiten, sowie des jeweiligen charakteristischen Tagesverlaufes des einzelnen Markers, darf gefolgert werden, daß die Aktivierung der Fibrinolyse nach erschöpfender zweieinhalbstündiger Belastung länger anhält als die belastungsinduzierte Fibrin- und Thrombinbildung.

Insgesamt bleibt festzuhalten, daß die Aktivierung der Fibrinolyse unabhängig von der absolvierten Disziplin Radfahren, Laufen oder Schwimmen ist und dabei eine vergleichbare Höhe erreicht. Darüberhinaus ist die Höhe der Aktivierung, im Vergleich Stufen- und Dauertest, an die Belastungsdauer gebunden. Der Stufentest weist zudem eine aktivierte Fibrinolyse und Plasminbildung ohne gleichzeitige Fibrin- und Thrombinbildung auf. Dauertest und Triathlon zeigen eine aktivierte Fibrin- und Thrombinbildung an. Für den belastungsinduzierten FbDP Anstieg ist somit eine gleichzeitige Fibrinbildung Voraussetzung. Ferner geht die Aktivierung der Fibrinolyse einer Fibrinbildung voraus und überdauert diese nach Belastungsende. Die aktivierte Fibrinolyse kann somit einen Beitrag zu dem dokumentierten präventiven Effekt von körperlichem Training, als Schutz vor Arteriosklerose und ihren Folgen wie zum Beispiel dem Myokardinfarkt leisten.