

Christoph Klingmann
Dr. med.

Rechts/Links-Shunt bei Sporttauchern: Zusammenhang mit Hirnläsionen und paradoxen Tauchunfällen

Geboren am 24.10.1971 in Heidelberg
Reifeprüfung am 12.06.1991 in Schwäbisch Gmünd
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1992 bis SS 1999
Physikum am 29.08.1994 an der Universität Heidelberg
Klinisches Studium in Heidelberg
Praktisches Jahr in Portsmouth/England und in Heidelberg
Staatsexamen am 18.05.1999 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Neurologie
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. M. Knauth

Sporttaucher atmen Luft unter erhöhtem Umgebungsdruck ein. Dabei wird das Atemgas zum Teil im Gewebe in Lösung gebracht und muss wieder abgeatmet werden. Zum Teil entstehen venöse Inertgasblasen, die in der Lunge gefiltert und an die Atemluft abgegeben werden. So entstehen keine arterielle Gasblasen. Bei persistierendem Foramen ovale oder einem anderen Rechts/Links-Shunt können Gasblasen arterialisiert werden und zu Mikroembolien führen. Ein solcher Rechts/Links-Shunt kommt bei ca. 15-30 % der Normalbevölkerung vor.

Verschiedene Arbeitsgruppen haben eine Häufung eines Rechts/Links-Shunts bei Tauchern mit der Anamnese eines Tauchunfalls festgestellt. Dies trifft insbesondere für Tauchunfälle mit neurologischer Symptomatik oder solchen Tauchunfällen zu, die trotz Einhaltung der Tauchvorschriften auftraten.

Das Vorliegen von Hirnläsionen bei Tauchern wurde schon in anderen Arbeiten beschrieben. Es gelang in einer weiteren Studie zu zeigen, dass Taucher mit Rechts/Links-Shunt ein erhöhtes Risiko haben, Hirnläsionen zu akkumulieren. Welche Bedeutung diese Hirnläsionen für die Leistung des zentralen Nervensystems haben, wurde jedoch bisher nicht untersucht.

In der vorliegenden Studie wurden 40 Sporttaucher mittels transcranieller Dopplersonographie auf das Vorliegen eines Rechts/Links-Shunts und mittels MRT auf das Vorhandensein von Hirnläsionen untersucht. 26 von ihnen hatten einen sogenannten „paradoxen“ Tauchunfall erlitten, d. h. sie zeigten Symptome eines Tauchunfalls, trotz Einhaltung der Dekompressionsvorschriften. Als Vergleichskollektiv wurden 14 Taucher rekrutiert, die symptomfrei die selben Tauchgänge durchgeführt hatten.

Von den Tauchern mit paradoxem Tauchunfall hatten 73 % einen Rechts/Links-Shunt, während die Vergleichstaucher nur in 28 % der Fälle einen Rechts/Links-Shunt aufwiesen. Dieser Unterschied war hoch signifikant. Das Risiko für Taucher mit Rechts/Links-Shunt für paradoxe Tauchunfälle ist also erhöht. Pathophysiologisch liegt wahrscheinlich eine Arterialisierung venöser Gasblasen durch den Shunt zu Grunde.

Fünf Taucher hatten multiple Hirnläsionen und einen großen Rechts/Links-Shunt, während bei Tauchern ohne Rechts/Links-Shunt keine Hirnläsionen nachweisbar waren. Auch dieser Unterschied war statistisch signifikant. Anders als bei Tauchunfällen scheint hier jedoch keine direkte Embolisierung mit anschließender Ischämie die Ursache zu sein, sondern möglicherweise eine Mikroangiopathie durch Addition kleiner Mikrotraumen mit konsekutiver Hyalinisierung in Gefäßwandnähe.

Dieser Sachverhalt leitet sich aus der Verteilung der Hirnläsionen im Bereich der weißen Substanz ab. Es werden weitere Pathomechanismen diskutiert.

Eine Untersuchung der retrocochleären Bahnen durch eine Hirnstammaudiometrie und die Durchführung kognitiver Testverfahren sollte die Auswirkungen der Hirnläsionen überprüfen. Die akustisch evozierten Potentiale zeigten in keiner der untersuchten Gruppen einen statistisch signifikanten Unterschied.

Die Ergebnisse der neuropsychologischen Untersuchungen wiesen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf. Jedoch waren es die Taucher mit Hirnläsionen, die bei allen neuropsychologischen Untersuchungen schlechter abschlossen als die Vergleichstaucher.

Es deutet sich somit ein Trend bei den Tauchern mit Hirnläsionen an, jedoch kann eine zufällige Streuung nicht ausgeschlossen werden. Im Zweifelsfalle sollte zum Schutz der Gesundheit von Tauchern jedoch davon ausgegangen werden, dass die Leistungsfähigkeit der zentralen Hirnfunktion eingeschränkt sein könnte. Bis zum Beweis des Gegenteils sollte man deshalb keine Entwarnung geben und diese Hirnläsionen nicht verharmlosen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Tauchern mit Rechts/Links-Shunt zu einem konservativen Tauchverhalten geraten werden sollte, welches eine venöse Gasblasenbildung minimiert. Eine solche Verhaltensweise ist grundsätzlich für alle Taucher begrüßenswert, erscheint aber vor allem für diejenigen mit Rechts/Links-Shunt außerordentlich wichtig, um gesundheitliche Folgen durch die Ausübung ihres Hobbys zu vermeiden.