

Aus der Abteilung Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (Leitender Arzt: Flottenarzt Dr. H. Eichwald) am Bundeswehrkrankenhaus Berlin (Chefarzt: Oberstarzt Dr. W. Düsel)

Therapie des Explosionstraumas im Einsatz: eine Kasuistik

von Nils Haderer

Zusammenfassung

Der Sanitätsdienst der Bundeswehr wird durch zunehmende terroristische Anschläge im Rahmen der militärischen Einsätze mit einem breiten Schädigungsspektrum konfrontiert. Dabei führt eine explosionsbedingte Druckwelle meistens auch zu Verletzungen des Mittel- und Innenohres. Die medikamentöse und chirurgische Therapie des Explosions- und Knalltraumas ist dabei eine Notfalltherapie und sollte innerhalb von 24 Stunden beginnen. Eine Lärmkarenz über 85 dB bessert die Heilung signifikant, trotzdem werden progrediente Verläufe beschrieben.

Die langfristigen Folgen, die zum Beispiel eine Hörgeräteversorgung oder Folgeoperationen erforderlich machen, müssen auch bei der gutachterlichen Stellungnahme Beachtung finden und sind mittelbar nach Traumatisierung nur schwer abzuschätzen.

Schlagworte: Impulslärm, Explosionstrauma, Lärmtrauma, Knalltrauma

Therapy of the blast injury in mission: a casuistry

Summary

The Medical Service of the Bundeswehr is confronted by increasing terrorist attacks in the context of military operations with a broad spectrum of injury. The explosion pressure wave in most cases also causes a violation of the middle and inner ear. The medical and surgical therapy of the explosion and blast injury is an emergency and the treatment should begin within 24 hours. A waiting period of shooting and other noise about 85 dB significantly improves the healing, but progressive courses are described.

The long-term consequences, for example a hearing aid or follow-up operations, especially should find attention in expert opinions. Long-term effects are difficult to be anticipated.

Keywords: Blast injury, acute acoustic trauma, impulse noise

1. Einleitung

Übermäßige Lärmbelastung führt bekanntermaßen zu einer Verletzung des Hörorgans. Diese auch als akustisches Trauma bezeichnete Verletzung wird bei anhaltender oder wiederholter Exposition zu einer Lärmschwerhörigkeit führen. Bei näherer Betrachtung der möglichen Ursachen und des daraus resultierenden Verletzungsmusters lässt sich der Überbegriff *akustisches Trauma* weiter unterteilen. Eine Sonderform stellt das *Explosionstrauma* dar. Es werden je nach Ursachen und Auswirkun-

gen primäre, also direkt durch die Druckwirkung verursachte, sekundäre, durch Splitter und Schrapnelle bedingte, sowie tertiäre, durch Aufprall, Hindernisse oder Verbrennungen resultierende, Traumata unterschieden.

Der Sanitätsdienst der Bundeswehr wird durch zunehmende terroristische Anschläge im Rahmen der militärischen Einsätze mit einem breiten Schädigungsspektrum konfrontiert. Dabei führt eine explosionsbedingte Druckwelle zu Verletzungen des Abdomens, der Lunge und der Ohren sowie bei geringem Abstand zu Amputationen. Die lebenserhaltende medizinische Erstversorgung der meist polytraumatisierten Patienten steht im Vordergrund. Die Behandlung eines durch Explosionen geschädigten cortischen Organs (Innenohr) erfordert ein einfaches standardisiertes Therapieregime, das auch in Abwesenheit des HNO-Arzt besonnen werden muss. Dazu sind die Kenntnis und das Verständnis der Pathophysiologie unerlässlich, die hier kurz dargestellt werden soll.

1.1 Knalltrauma

Die allgemein als Knalltrauma bekannte Schädigung des Innenohres führt zu meist bilateraler Schwerhörigkeit mit begleitendem Tinnitus. Initial von stechendem Ohrensmerz und Vertäubungsgefühl begleitet, klingen die Ohrgeräusche innerhalb von Stunden bis Tagen ab. Im Vordergrund steht eine reine Innenohrschwerhörigkeit. In Abgrenzung zum Explosionstrauma sind Schallimpulse bis zu einer Länge von 2 ms und einer Schalldruckspitze von maximal 150 dB definiert. Sowohl eine metabolische Belastung mit Abfall des O₂-Partialdrucks im Bereich der Endolymphe als auch eine mechanische Schädigung mit Zerstörung der äußeren Haarzellen können im Tierexperiment nachgewiesen werden. Dabei kommt es zu einer typischen Senkenbildung bei C5 - C6 (4 000 - 6 000 Hz) die durch eine Schädigung der Haarzellen in der basalen Schneckenwindung verursacht wird. Das Mittelohr (otoskopisch das Trommelfell) ist in der Regel unversehrt, eine vestibuläre Beteiligung fehlt. Die Therapie besteht in

einem möglichst früh eingeleiteten rheologischen Infusionsregime. Dazu eignen sich Infusionen von Pentoxifyllin oder HAES in Kombination mit systemischen Steroiden, die nach dem Stenert-Schema intravenös und absteigend dosiert verabreicht werden. Unterstützend kann durch eine ionotrope Medikation positiv auf die begleitenden Ohrgeräusche eingewirkt werden. Die ~~hyperbare Sauerstofftherapie~~ ist im Tierexperiment nachweislich wirksam und soll das Rehabilitationsergebnis verbessern (7).

Eine Spontanerholung wird je nach Autor in bis zu 40 % der Fälle erwartet, wobei sich eine posttraumatische Lärmkarenz positiv auf die Regeneration des cortischen Organs auswirkt.

1.2 Explosionstrauma

Im Rahmen eines Explosionstraumas führen Schallpegel jenseits der 150 dB sowie Schalldruckspitzen über 2 ms Dauer zu einer zusätzlichen Verletzung des Mittelohres. Otoskopisch findet sich ein zerstörtes Trommelfell. Die Energieübertragung auf die Gehörknöchelchen bewirkt eine Luxation oder Fraktur mit Einblutungen in die Paukenschleimhaut. Zusätzlich zu den Haarzellen können sowohl die Rundfenstermembran (Druckausgleichsöffnung des Innenohres) als auch die Basilar- oder Reissner-Membran (Bestandteile des Innenohres) geschädigt werden, sodass regelmäßig eine vestibuläre Beteiligung mit Spontanystagmus und Schwindel auftritt. Im Gegensatz zum Knalltrauma ist deshalb regelmäßig eine kombinierte Schwerhörigkeit im Tonschwellenaudiogramm messbar. Die für das Knalltrauma typische C5 - C6-Senke ist bis in den Hochtonbereich ausgebildet und pancholeäre Verläufe sind beschrieben. Die akute Therapie entspricht der des Knalltraumas, wobei besonderes Augenmerk dem zerstörten Trommelfell gilt. Hier erfolgen zusätzlich die Aufrichtung in lokaler Anästhesie und die Schienung mittels Folien. Das Entfernen des blutigen Ergusses und eine Wundtoilette mit Einleitung einer Antibiose steigern die Chance eines Spontanverschlusses des Trommelfelldefektes (je nach Autor bei circa 70 % vorhanden) um bis zu 20 %. Wundinfektionen mit Sekretion und Totalverlust des Trommelfells behindern den Spontanverschluss und führen zu vermehrter Narbenbildung und persistierenden Perforationen.

Da oftmals ein polytraumatisches Verletzungsmuster vorliegt, besteht besonders bei ausgedehnten Schallleitungs-