

Aus der Psychiatrisch-Neurologischen Universitätsklinik Wien
(Suppl. Leiter: Doz. Dr. P. BERNER)

Zur Klinik des Peitschenschlagtraumas¹

Mit 2 Textabbildungen

Von

F. Gerstenbrand und H. Zacherl

¹ Nach einem am 24. April 1970 auf der Frühjahrstagung der Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs im Justizpalast Wien gehaltenen Referat.

Dem Peitschenschlagtrauma der Halswirbelsäule liegt ein Unfallmechanismus zugrunde, der durch eine Schleuderbewegung der Halswirbelsäule und des daran befestigten Kopfes in hauptsächlich sagittaler Richtung entsteht. Heute wird der Begriff des Peitschenschlagtraumas der Halswirbelsäule erweitert gebraucht, insofern als alle Verletzungen, die bei einer Schleuderbewegung des Kopf-Hals-Bereiches gegenüber dem Rumpf eintreten können, in diese Bezeichnung mit einbezogen werden. Ein Peitschenschlagtrauma kann durch folgende Unfallmechanismen ausgelöst werden:

1. Das Auffahrtrauma: Ein stehender oder nur langsam fahrender PKW wird überraschend von hinten angefahren. Durch die plötzliche Beschleunigung des Rumpfes, der über die Sitzlehne mit dem gerammten Fahrzeug verbunden ist, wird der Kopf nach hinten geschleudert.

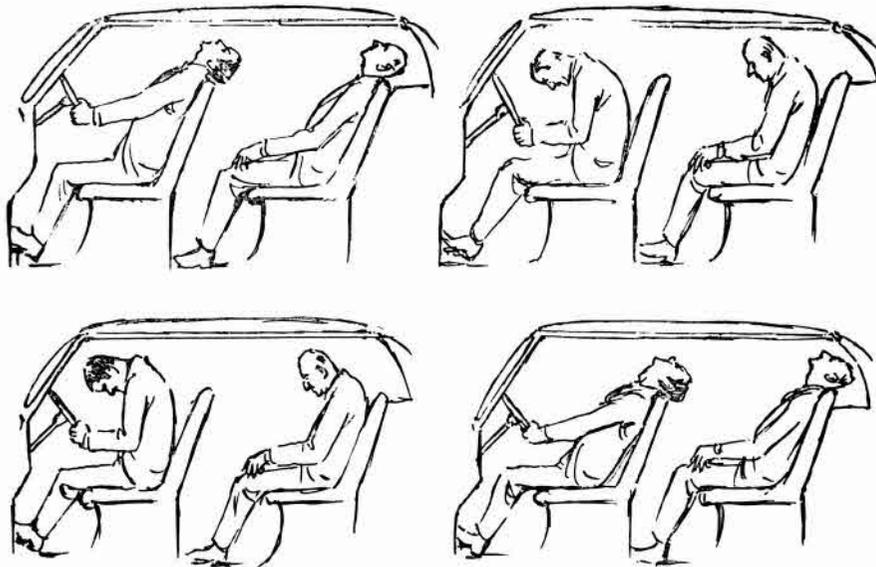


Abb. 1. Schematische Darstellung der Schleuderbewegungen des Kopfes bei Auffahrnfall. Modifiziert nach A. DAGRADI: Der kraniozervikale Peitschenschlagmechanismus bei Verkehrsunfällen. Chir. praxis 9, 43, 1965.

2. Der Frontalstoß: Plötzlicher Anprall eines Fahrzeuges frontal an einen fixen oder nur langsam in gleicher Richtung sich bewegendem Gegenstand. Bei dieser Gewalteinwirkung wird der Kopf bogenförmig nach vorn geschleudert und die Halswirbelsäule maximal anteflektiert. Je nach Abbremsgeschwindigkeit oder dem Vorhandensein von Sicherheitsgurten entfernt sich der Rumpf verschieden weit von der Sitzlehne. Im Anschluß daran fällt der Rumpf wieder in die Sitzlehne zurück und der Kopf wird unter Überstreckung der Halswirbelsäule nach hinten geschleudert (Abb. 1, untere Reihe).
3. Kombinierte Mechanismen: Schleuderbewegungen mit Drehkomponente des Kopfes sowie seitliche Schleuderungen. Diese Form des Peitschenschlagtraumas entsteht bei Rammunfällen von der Seite. Der seitliche Rammstoß kann aus verschiedenen Richtungen erfolgen. Durch die seitlich von hinten oder seitlich von vorn einwirkende Gewalt führt der Kopf eine schraubenförmige Drehbewegung zusätzlich zur Ante- bzw. Retroflexion durch, und zwar bei der Gewalteinwirkung von seitlich hinten nach hinten und bei der Gewalteinwirkung von frontal seitlich nach vorn.

Eine rein seitlich einwirkende Gewalt bedingt ein Schleudertrauma mit Seitwärtsbewegung des Kopfes — ein Mechanismus, der mit der Retro-Anteflexion des Auffahrtraumas vergleichbar ist.

Durch die seitliche Gewalteinwirkung können zusätzlich Scherkräfte in der Schädelkapsel frei werden, die der Rotationsbewegung des Experimentes von PUDENZ und SHELDEN (1946) entsprechen und durch Gefäßrupturen intrakranielle Blutungen verursachen können.

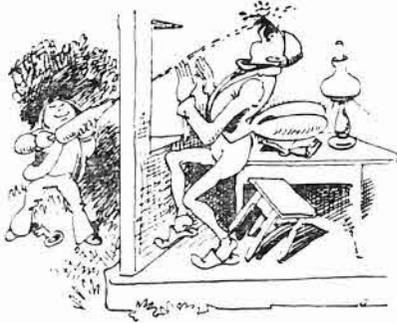
Die Überdehnung der Halsorgane kann zu einer Karotisverletzung mit folgender Thrombose führen.

4. Unerwartetes Fallen nach hinten mit ruckartiger Überdehnung der Nackenpartien: Diese Art des Peitschenschlagtraumas kann bei Mopedunfällen entstehen (EMMINGER, 1966) oder dann, wenn der Betroffene infolge unerwarteter äußerer Umstände nach hinten fällt (Sturz im Rausch oder auf Glatteis, Sturz nach Niederstoßen durch ein KFZ). Auch diese Form des Peitschenschlagtraumas kann mit Rindenprellungsherden im Frontalhirn durch den Aufprall des Kopfes (contrecoup-Verletzung) kombiniert sein (Abb. 2).

Der klassische Unfallmechanismus im Sinne der Erstbeschreibung von GAY und ABBOTT (1953) ist beim Auffahrnfall gegeben. Dabei wird ein PKW von hinten gerammt. Der darin sitzende Fahrer wird von dem Stoß überrascht, sein Kopf zunächst nach hinten geschleudert und unmittelbar anschließend in entgegengesetzter Richtung. Dieser Ablauf wiederholt sich pendelartig so lange, bis die gesamte kinetische Energie ver-

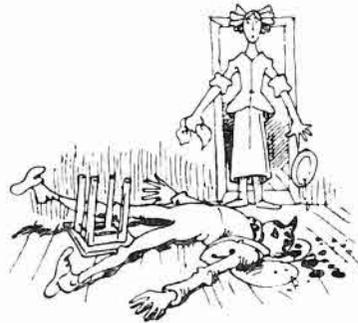
braucht ist und die Halsmuskulatur die Kopfhaltung unter aktive Kontrolle bekommen hat. Der nicht auf Abwehr eingestellte Halteapparat der kraniozervikalen Übergangsregion und die zaudale Halswirbelsäule werden zuerst betroffen sein.

Es zischt der Strahl, von Blut gerötet;



Herr Bötzel ruft: „Ich bin getötet!“

Mit diesen Worten fällt er nieder



Und streckt die schreckgelähmten Glieder.
Frau Bötzel war beim Teller spülen;
Sie kommt und schreit mit Angüßgeföhlen:
„Ach Bötzel! lebst du noch, so sprich!“

Abb. 2. Schleudertrauma bei Sturz auf den Hinterkopf. Aus: Wilhelm BUSCH: Das goldene Busch-Album. Fackelträger-Verlag, Hannover, 1959.

Durch die geschilderten Unfallsarten entstehen biomechanische Verletzungsvorgänge, die ein sehr empfindliches, gegen bestimmte passive Bewegungsabläufe wenig geschütztes und von allen anatomischen Systemstrukturen gebildetes Substrat treffen, nämlich die Kopf-Halsregion. Diese wird aus vielen kleinen Zwischenwirbelgelenken und -bändern, dem Atlanto-okzipitalgelenk und dem Schädel skelett gebildet. In diesem Skelett-

abschnitt ist das Zentralnervensystem eingeschlossen. Außerhalb davon sind wichtige Gefäße und Nerven sowie Muskeln und die Organe der Halsregion angeordnet. Mit wenigen Ausnahmen, wie Schilddrüse, Trachea und Ösophagus, können sämtliche Organstrukturen des Kopf-Halsbereiches in Mitleidenschaft gezogen werden. Den durch die Schleuderbewegungen entstehenden Kräften sind vor allem der passive und aktive Bewegungsapparat (Wirbel, Bänder, Gelenke und Muskulatur), aber auch die Gefäße sowie das zentrale und periphere Nervensystem (Rückenmark, Zervikalwurzeln und periphere Nerven) ausgesetzt. Diese Strukturen werden in unterschiedlichem Ausmaß selbst geschädigt bzw. werden die mit ihnen in Beziehung stehenden Organe betroffen sein. Über zirkulatorische Störungen kann eine Schädigung von Hirnstamm, Klein- und Großhirn hervorgerufen werden. Die plötzliche Überbeanspruchung der Halswirbelsäule und des Kopfhalteapparates durch unphysiologische Zug-, Kompressions- sowie Dreh- und Scherkräfte führt je nach dem Grad der einwirkenden Gewalt zu Zerrungen der Gelenkkapseln und -bänder, der Muskulatur und Sehnen sowie zu Zerrung und Quetschung der Nerven und Gefäße. Bei besonders abrupten und starker Gewalteinwirkung in sagittaler Richtung können Wirbelfrakturen und Rückenmarksverletzungen eintreten.

Im einzelnen seien folgende charakteristische klinische Zustandsbilder herausgegriffen.

1. Symptome einer Läsion der oberen Zervikalwurzeln, die sich klinisch als Okzipitalisneuritis darstellen. Die radikuläre Symptomatik ist meist von den Beschwerden einer Distorsion der Nacken-Halsmuskulatur begleitet und tritt unmittelbar nach dem Unfall in Erscheinung. Die Patienten klagen über starke Kopfschmerzen, die von okzipital gegen die Stirn ausstrahlen, und über Schmerzen in der Muskulatur der Nackenregion. Die oft unerträglichen Kopfschmerzen können über Wochen anhalten.
2. Symptome einer radikulären Läsion der unteren Zervikalwurzeln, meist einseitig und mehrere Wurzeln betreffend. Auch bei diesen Fällen bestehen häufig akute Beschwerden einer Muskelzerrung des Nacken-Halsbereiches. Die Symptome treten ebenfalls unmittelbar nach dem Unfall auf. Häufig besteht eine Kombination mit Wurzelschäden im oberen Zervikalbereich.
3. Schädigung des N. accessorius meist einer Seite mit entsprechenden klinischen Symptomen. Eine Akzessoriusläsion durch Peitschenschlagtrauma kommt allerdings nur selten zur Beobachtung.
4. Symptome einer akuten partiellen oder totalen Querschnittsläsion im oberen Zervikalmark, die meist sofort zum Tod des Patienten führt. Wirbelfrakturen und Dislokationen müssen nicht unbedingt vorhanden sein. Die Rückenmarksläsion ist durch eine direkte Zerrung der Medulla spinalis ausgelöst oder kann die Folge einer akuten Durchblutungsstörung im Versorgungsbereich der A. spinalis anterior sein. Die Unterscheidung der Entstehungsmechanismen ist klinisch nur

schwer möglich (KUHLENDahl 1964, E. MÜLLER 1966, WEINREICH).

5. Durch Gefäßschädigung bedingte Ausfälle des Hirnstammes, vor allem der mittleren und unteren Abschnitte. Ursache ist eine akute Durchblutungsstörung im Vertebralis-Basilaris-Versorgungsbereich. Das Herdgeschehen betrifft vor allem die langen zirkumflexen Äste, insbesondere der A. cerebelli inferior anterior meist einseitig, und ist vornehmlich durch zerebellare Symptome, weniger durch motorische und sensible Ausfälle sowie Drehschwindel mit Brechreiz und Erbrechen gekennzeichnet. Diese Folgeerscheinung tritt meist nach einer Latenz bis zu mehreren Stunden auf.
6. Die einseitige Karotisthrombose mit typischer Symptomatik, die sich ebenfalls nach einer Latenz bis zu mehreren Stunden entwickeln kann.
7. Migräne-Anfälle vom Typ einer migraine cervicale, die allerdings erst Wochen nach dem Peitschenschlagtrauma auftreten, jedoch meist Brückensymptome zum Akutstadium in Form von radikulären Beschwerden aufweisen.

Alle sieben angeführten Syndrome können miteinander kombiniert sein. Ferner kann durch eine gleichzeitige direkte Gewalteinwirkung auf den Kopf zusätzlich ein Schädelhirntrauma eintreten, das als *Comotio cerebri* oder auch als frontobasale Rindenprellung mit den typischen Symptomen zur Beobachtung kommt. Die neurologischen Folgeerscheinungen sind stets mit Beschwerden von seiten der gezerzten Nacken-Halsmuskulatur und der Wirbelgelenke begleitet, was zu schmerzhaften Bewegungseinschränkungen der Halswirbelsäule führt.

Zur Beurteilung der klinischen Symptomatik sind jene Fälle ergänzend anzuführen, bei denen eine klinisch symptomlose oder symptomarme Vorschädigung der Halswirbelsäule durch das Peitschenschlagtrauma akut dekompensiert. Hier erhebt sich u. a. auch die gutachterliche Frage, wie weit eine Vorschädigung der Halswirbelsäule die Symptome eines Peitschenschlagtraumas verstärken kann. Zur Abgrenzung ist eine genaue Anamnese notwendig, um ev. präexistente Beschwerden von seiten der Halswirbelsäule zu erfassen.

Zusätzlich zu den neurologischen Symptomen tritt bei einer relativ großen Zahl von Patienten eine psychische Symptomatik auf. Diese zeigt sich in verschiedenartigen neurotischen Beschwerden, die durch die Fehleinschätzung des Schweregrades des Traumas verstärkt und fixiert werden. Psychopathologisch müssen hier alle Entstehungsursachen einer Unfallsneurose oder auch nur einer neurotischen Dekompensation zur Erklärung herangezogen werden, worauf wir im einzelnen nicht eingehen können. Eine neurotische Dekompensation führt aber auch indirekt zu einer Verstärkung der organischen Symptomatik — erklärbar über psychische Verspannung und Fehlhaltung. Ein ähnlicher Mechanismus tritt im Rahmen der sogenannten *tensed personality* und der dadurch ausgelösten Wirbelsäulenfehllhaltung mit echten Organbeschwerden in Erscheinung. Den

psychischen Reaktionen eines Peitschenschlagtraumas wird meist weder im Akutstadium noch in der gutachterlichen Stellungnahme die entsprechend notwendige Beachtung geschenkt.

Der Schweregrad der Verletzung kann entweder aus der klinischen Symptomatik und den morphologischen Befunden im unmittelbaren Anschluß an den Unfall, oder aber auch aus der Art und Dauer des Verlaufes qualifiziert werden. So können z. B. neurologische und psychische Symptome bei einem Patienten ohne morphologisch faßbaren Befund über ein halbes Jahr andauern, während ein Patient mit einer zusätzlichen frontobasalen Schädelbasisfraktur nach acht Wochen wieder beschwerdefrei sein kann.

Neben der klinischen Untersuchung im Akutstadium und der Verlaufskontrolle ist eine Reihe von Zusatzuntersuchungen, wie Röntgenaufnahmen von Halswirbelsäule und Schädel in mindestens zwei Ebenen, EEG, Elektronystagmogramm, eventuell Angiographie und Myelographie wie auch elektrischer Befund und EMG notwendig, worauf wir hier nicht näher einzugehen haben.

Jeder Fall eines Peitschenschlagtraumas benötigt eine sofort im Akutstadium einsetzende Behandlung, die alle geschädigten Gewebsstrukturen zu berücksichtigen hat, aber auch der psychischen Reaktion des Patienten Rechnung tragen muß. Nach unseren Erfahrungen hat sich folgendes Therapieschema bewährt.

Absolute Ruhigstellung mittels Gipskrawatte nach Schanz oder Minervagips. Verabreichung von myotonolytisch wirkenden Medikamenten, wie die Kombinationstherapie von Norflex® und Norgescic®, oder Einstellung auf Lisidonil®, Valium® u. a., örtliche Infiltration mit Procain und Verabreichung von Vitamin B 12 und B 1. Bei vaskulär bedingten spinalen und zerebralen Ausfällen gefäßerweiternde Mittel, wie vor allem Hydergin® unter Blutdruckkontrolle und zur Sedierung Valium®, Mogadon®, Praxiten® u. ä. Behandlung der migraine cervicale durch Präventivmedikation mit Migristene® sowie des Akutanfalles mit DHE.

Aus der Unkenntnis über den Mechanismus des Peitschenschlagtraumas werden häufig die entstandenen Folgeerscheinungen übersehen oder falsch eingeschätzt, insbesondere dann, wenn eine neurotische Reaktion auf den Unfall eingetreten ist. Diese Fälle werden meist als funktionelle Unfallsfolge aufgefaßt und auch so behandelt. Die Beschwerden nach einem Peitschenschlagtrauma halten oft wochen- bis monatelang an. In diesen Fällen ist die konsequente Therapie mit langsamer Mobilisierung von besonderer Wichtigkeit.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Dozent Dr. F. GERSTENBRAND und Dr. H. ZACHERL, Psychiatrisch-neurologische Klinik Wien, Spitalgasse 23, A-1090 Wien.

Literatur

- A. DAGRADI: Chir praxis 9 (1965), 43.
E. EMMINGER: Langenb. Arch. klin. Chir. 316 (1966), 445.
J. R. GAY und K. H. ABBOTT: J. Amer. med. Ass. 152 (1953), 1698.
F. GERSTENBRAND und H. ZACHERL: Wr. med. Wschr. 118 (1968), 799.
H. KUHLEND AHL: Langenb. Arch. klin. Chir. 316 (1966), 470.
E. MÜLLER: Dtsch. med. Wschr. 91 (1966), 588.
R. H. PUDENZ und C. H. SHELDEN: J. Neurosurg. 3 (1946), 487.
H. WEINREICH: Persönliche Mitteilung.