

Wiener
Medizinische Wochenschrift

Separatabdruck aus 118. Jahrg., 1968, Nr. 39 (Seite 799—804)

Alle Rechte vorbehalten · Verlag Brüder Hollinek · Wien

Aus der Psychiatrisch-neurologischen Universitätsklinik Wien (Vorstand: Prof. Dr. H. Hoff) und aus der II. Chirurgischen Universitätsklinik Wien (Vorstand: Prof. Dr. J. Navrátil)

**Das Peitschenschlagtrauma
der Halswirbelsäule**

Von F. Gerstenbrand und H. Zacherl

I. Einleitung und Definition

Der von Gay und Abott 1953 unter der Bezeichnung „whip-lash-injury“ erstmals beschriebene Unfallmechanismus entsteht nach den Autoren durch eine Schleuderbewegung der Halswirbelsäule und des daran befestigten Kopfes in rein sagittaler Richtung. Die dafür typische Unfallsituation ist nach Dagradi (1965) in 60% der Fälle der Auffahrunfall vor einer Verkehrsampel. Nach physikalischen Gesetzen wird die Schleuderbewegung durch eine plötzliche Beschleunigung bzw. Abbremsung eines Körpers ausgelöst, an dem der zu schleudernde Kopf zwar fest, jedoch leicht verformbar fixiert ist. Die Schleuderrichtung ist der Beschleunigungs- bzw. Abbremsrichtung genau entgegengesetzt. Da zufolge der Beschaffenheit des anatomischen Substrates nicht nur die sagittale Schleuderrichtung möglich ist, werden heute unter den Bezeichnungen „Schleudertrauma“, „Peitschenschlagtrauma“, „Schnickverletzung“ und „whip-lash-injury“ meist alle jene Vorgänge und auch Verletzungen verstanden, die bei der Schleuderung des Kopf-Hals-Bereiches gegenüber dem Rumpf auftreten können. Der Begriffsinhalt wurde also sowohl quantitativ, als auch qualitativ erweitert, die Unfallbezeichnung zur Diagnose erhoben und unter den jeweils gebrauchten Ausdruck

alle Symptome mit Hilfe des Zusatzes „-Syndrom“ subsumiert.

Die Möglichkeiten eines Traumas auf den Kopf-Hals-Bereich sind zahlreich. Die Vielfalt der Symptome zwingt uns, bei der Analyse der biomechanischen Vorgänge der Initialphase des Unfalles bestimmte charakteristische Mechanismen herauszugreifen.

Der einzelne Fall wird je nach Deutlichkeit der vorherrschenden Symptome in das große Schema einzuordnen sein. Wichtig ist, daß gleichzeitig mit der Gewaltwirkung auf den kranio-zervikalen Übergangsbereich Kräfteverschiebungen im intrakraniellen Raum entstehen können.

Es lassen sich folgende Unfallsvorgänge, die zu einem Peitschenschlagtrauma der Halswirbelsäule führen können, unterscheiden:

1. Das Auffahrtrauma (Schleudertrauma im engeren Sinn): Ein stehendes oder nur langsam fahrendes Auto wird überraschend von rückwärts angefahren (Abb. 1). Einer primären Hyperextension (Retroflexion) folgt eine sekundäre Hyperflexion (Anteflexion) der Halswirbelsäule. Durch die plötzliche Beschleunigung des Rumpfes, über die Sitzlehne mit dem gerammten Fahrzeug verbunden ist, wird der Kopf nach hinten geschleudert. Unmittelbar anschließend kommt es zur entgegengesetzten Schleuderbewegung nach vorne (Fall 1/4, 3/10 u. a.). Nach *Dagradi* (1965) kann sich dieser Bewegungsablauf wiederholen (Pendelbewegung). Zu Beginn der Gewaltwirkung wird ein nicht auf Abwehr eingestellter Halteapparat der kranio-zervikalen Übergangsregion und der kaudalen Halswirbelsäule getroffen (*Jansen*, 1966).

2. Der Frontalstoß: Plötzlicher Anprall eines Autos frontal an einen fixen oder nur langsam in gleicher Richtung sich bewegenden Gegenstand (Abb. 1). Der Kopf wird bogenförmig nach vorn geschleudert und die Halswirbelsäule maximal anteflektiert. Der Rumpf entfernt sich von der Sitzlehne, je nach der Abbremsgeschwindigkeit und dem Vorhandensein von Sicherheitsgurten, verschieden weit. Im Anschluß daran fällt der Rumpf in die Sitzlehne zurück und der Kopf wird unter Überstreckung der Halswirbelsäule nach rückwärts

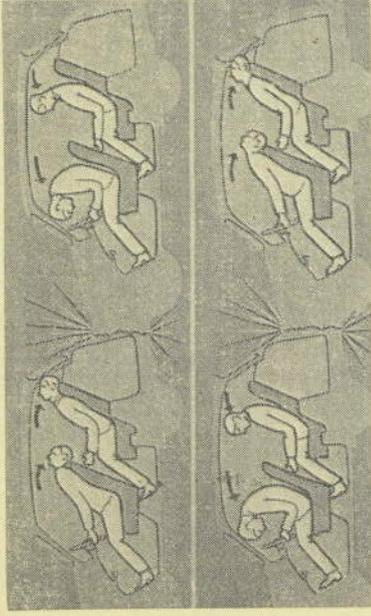


Abb. 1. Schematische Darstellung der Schleuderbewegungen des Kopfes, bei Auffahrtraumfall. Aus *A. Dagradi: Der craniocervicale Peitschenschlagmechanismus bei Verkehrsunfällen. Chir. praxis* 9 (1965): 43.

geschleudert (Retroflexion) (Fall 2/9). Diese Fälle erleiden häufig durch den Aufprall des Kopfes am Armaturenbrett usw. eine Hirnverletzung durch Rindenprellungsherde (Abb. 2).

3. Kombinierte Mechanismen: Seitliche Schleuderungen, Schleuderbewegungen mit Drehkomponente des Kopfes. Diese Form des Peitschenschlagtraumas entsteht bei seitlichen Raumunfällen (Fall 5/8, 3, 17). Der Rammstoß erfolgt entweder aus einer streng seitlichen oder aus einer in zwei Komponenten teilbaren Richtung. Eine Komponente davon ist immer eine seitliche, während die andere entweder einer frontal oder von rückwärts einwirkenden Kraft entspricht. Durch die seitlich von rückwärts oder vorne einwirkende Gewalt führt der Kopf eine schraubenförmige Drehbewegung zusätzlich zur Ante- bzw. Retroflexion durch, und zwar bei der Gewaltwirkung von seitlich rückwärts nach hinten und bei der Gewaltwirkung von frontal seitlich nach vorne. Diese Bewegung ist durch das Atlantookzipitalgelenk möglich. Eine rein seitlich einwirkende Gewalt bedingt ein Schleudertrauma mit Seitwärtsbewegung ähnlich der eigentlichen „whip-lash-injury“ der Erstbeschreibung. Durch die seitlich einwirkende Gewalt werden außerdem Scherkräfte im Schädel frei, die der Rotationsbewegung des Experimentes von *Pudenz* und

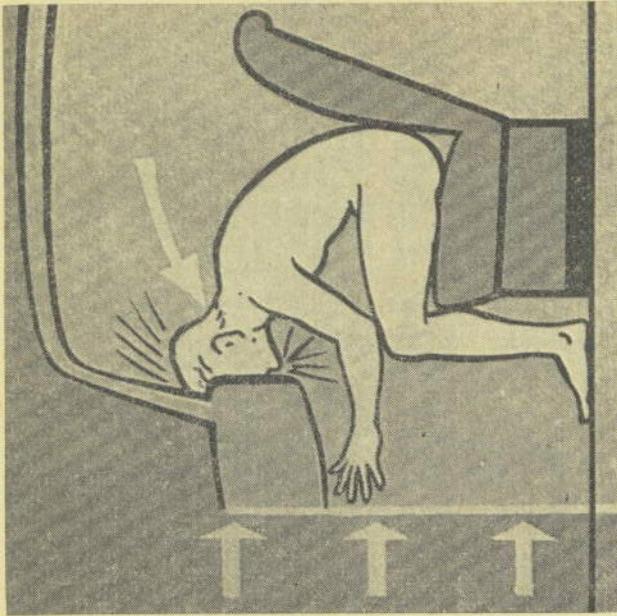


Abb. 2. Schematische Darstellung der Schleuderbewegung des Kopfes bei Auffahrunfall. Aus A. Dagnadi: Der craniocervico-cranio-cervicale Peitschenschlagmechanismus bei Verkehrsunfällen. Chir. praxis 9 (1965): 43.

Shelden (1946) entsprechen und durch Gefäßabrisse intra- oder extrazerebrale Blutungen verursachen können.

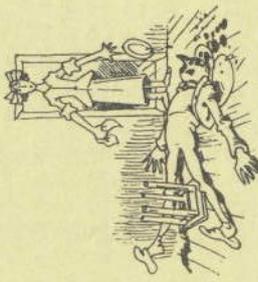
Die Überdehnung der Halsorgane kann eine Karotisverletzung mit darauffolgender Thrombose verursachen.

4. Unerwartetes Fallen nach rückwärts mit ruckartiger Überdehnung der Nackenpartien: Diese Art des Peitschenschlagtraumas kann bei Mopedunfällen entstehen (Emminger, 1966), oder wenn der Betroffene zufolge unerwarteter äußerer Umstände nach rückwärts fällt (Sturz durch Ausgleiten [Abb. 3], im Rausch, auf Glatteis oder bei Niederstoßen durch ein Kraftfahrzeug). Auch diese Form des Peitschenschlagtraumas kann mit Rindenprellungsherden, im Frontalhirn (Contrecoup-Verletzung) durch Aufprall des Kopfes kombiniert sein.

Es süßt der Strahl, von Blut gerötet;



Sie rüft: „Ich bin gerötet!“
Mit diesen Worten fällt er nieder



Und streckt die schreckgelähmten Glieder.
Srau Bötzel war beim Tellerfüßen:
Sie kommt und schreit mit Angstgefühlen:
„Ach Bötzel! lebst du noch, so frisch!“

Abb. 3. Schleudertrauma bei Sturz auf den Hinterkopf. Aus Wilhelm Busch: Das goldene Busch-Album. Fackelträger-Verlag, Hannover 1959.

Mit ganz wenigen Ausnahmen (Schilddrüse, Trachea, Ösophagus) können durch die Mechanismen des Peitschenschlagtraumas sämtliche Organstrukturen des Nacken-Hals-Bereiches in Mitleidenschaft gezogen werden. Vor allem aber sind es der passive und aktive Bewegungsapparat (Knochen, Bänder, Gelenke, Muskeln) sowie die Gefäße und nervösen Strukturen (Nervenwurzeln, Rückenmark). Indirekt kann es über eine Gefäßschädigung zu Läsionen des Hirnstamms, Kleinhirns und Großhirns kommen. Die plötzliche Überbeanspruchung der Halswirbelsäule und des Kopfhaltapparates durch unphysiologische Zug-, Kompressions- sowie Dreh- und Scherkräfte kann ohne grobe Struktur-

schädigung des betroffenen Organs einhergehen und nur eine Zerrung der Gelenkkapseln und Bänder sowie Muskeln und Sehnen (Distorsion) verursachen. Der objektiverbare Befund ist in diesen Fällen gering (Giebel, 1966). Bei stärker einwirkenden Traumen in sagittaler Richtung (isolierte Ante- oder Retroflexion der Halswirbelsäule) mit oder ohne Schleudermechanismus, bzw. selten bei Schleudertraumen im engeren Sinne, kann es aber auch zu Läsionen kommen, die unmittelbar schwerwiegende morphologische Veränderungen hervorrufen und sogar den sofortigen Tod des Patienten verursachen (Emminger, 1966; Dagradi, 1965; Weinreich, persönliche Mitteilung). Die neurologischen Symptome von seiten des Gehirns (Hirnstamm, Zerebellum und Großhirn), die durch den Mechanismus des Peitschenschlagtraumas bedingt sind, entstehen gegenüber den primären Schäden am peripheren Nerven und Rückenmark als sekundäre Folgeerscheinungen (Durchblutungsstörungen).

II. Kasuistik

An der II. Chirurgischen Universitätsklinik Wien und an der Psychiatrisch-neurologischen Universitätsklinik Wien konnten innerhalb der letzten 3 Jahre 18 Patienten beobachtet werden, bei denen nach einem entsprechenden Unfallereignis die Symptomatik eines Peitschenschlagtraumas in den verschiedenen klinischen Ausdrucksformen vorlag. Im folgenden sollen die Krankengeschichten von 5 für die einzelnen Verlaufsformen charakteristischen Fällen beschrieben werden. Alle 18 Fälle sind außerdem in einer Tabelle zusammengefaßt (Tab. 1).

Fall 1/4: I. S., weibl., 41 a.

Am 5. August 1965 wurde das an einer Straßenkreuzung haltende Auto unerwartet von rückwärts angefahren. Die als Beifahrerin sich im Wagen befindliche Patientin wurde nach vorne geschleudert, wobei der Kopf eine Peitschenschlagbewegung durchführte. Durch Bruch der Sitzhalterung kam es zu einer zusätzlichen Beinverletzung. Die Patientin bemerkte sofort heftige Schmerzen im Nacken und Hinterhaupt, die gegen die Stirn ausstrahlten und klagte über eine schmerzbedingte Bewegungseinschränkung des Kopfes. Die Schmerzen hielten über 7 Monate an. Bei Bewegung, später bei körperlicher Anstrengung, trat sofort eine Verschlechterung auf.

Tab. 1.

Nr.	Alter in Jahren	Geschl.	Unfallart	Traumaart	Klin. Bild	Neurolog. Symptome	Psych. Symptome	Dauer der Symptome in Wochen
1	23	w	Autounf., Aufgef.	Typisch	Comm. S. Kopf-Nackenschmerz	Okz. Sympt. bds. Migraine cervicale	depressive Verstimmung	8
2	45	w	Sturz am Glareis	Aufschlag Hinterkopf	Kopfschmerz, Drehschwindel	Okz. Sympt. bds.	ängstlich depressives Bild	9
3	20	w	Sturz	Aufschlag Hinterkopf	Nackenschmerz, Drehschwindel, Tachykardie	Okz. Sympt. bds. Migraine cervicale	depressive Verstimmung	12
4	41	w	Autounf., von hinten angef.	Typisch	Kopf-Nackenschmerzen, Brechreiz	Okz. Sympt. bds.	depressive Verstimmung	24
5	31	w	Autounf., von hinten angef.	Typisch	Nackenschmerz	Okz. Sympt. bds.	Panikhandlung, depressive Verstimmung	7
6	31	w	Sturz am Glareis	Aufschlag Hinterkopf	Comm. S. Dreh-schwindel, Brechreiz, Kopfschmerz	Okz. Sympt. bds. Fronto-basale S.	Fronto-basale S.	6
7	18	w	Sturz vom Pferd	Aufschlag Hinterkopf	Comm. S. Kopf-Nackenschmerz	Okz. Sympt. bds. Fronto-basale S.	Fronto-basale S.	9
8	23	m	Autounf., von hinten-seitl. angefahren	seitl. Peitschen-schlag mit Kopfdrehung	Comm. S. Kopf-schwindel, Schmerzen ll. Arm	Wurzelsäasion C 6 ll. Fronto-conv. Syndr. Meralgia parasth.	hyst.-depressives Bild	10
9	19	w	Autounf., gegen Baum gefahren	Typisch	Nacken-Hinterhauptschmerz, Schenkel-, li. Denstraktur	Okz. Sympt. re. mehr als li. Kadikul. C 5 re. C 6—8 ll.,	ängstlich depressives Bild	12

Neurologisch bestanden die Symptome einer Läsion des N. occipitalis beiderseits und Schmerzen bei aktiver und passiver Kopfbewegung. Psychiatrisch zeigte die Patientin eine ausgeprägte depressive Reaktion, die ebenfalls über Monate anhielt. Das Röntgenbild der Halswirbelsäule ergab keine pathologischen Veränderungen.

Fall 2/9: G. H., männl., 19 a.

Als Beifahrer erlitt der Patient am 17. Dezember 1965 einen Autounfall. Der PKW prallte frontal an einen Baum. Der Kopf des Patienten wurde nach vorne geschleudert. Es bestanden sofort vom Nacken gegen das Hinterhaupt ausstrahlende Kopfschmerzen und Schmerzen im linken Arm entsprechend den Wurzeln C 6 und 7. Gleichzeitig wurde eine Parese bei der Bewegung und Streckung des Ellbogengelenkes bemerkt. Der Kopf des Patienten konnte wegen starker Schmerzen nur gering bewegt werden.

Neurologisch fanden sich die Symptome einer Läsion des N. occipitalis, links mehr als rechts, sowie einer Läsion der Wurzeln C 6 und 7 links mit den entsprechenden motorischen und Sensibilitätsausfällen. Das Halswirbelsäulenröntgen zeigte eine Densfraktur. Erst nach 3 Wochen intensiver Therapie kam es zu einer Besserung. Die Beschwerden waren nach 4 Monaten abgeklungen.

Fall 3/10: M. V., weibl., 42 a.

Im Jänner 1965 wurde der stehende Wagen der Patientin unerwartet von hinten angefahren. Durch die Gewaltwirkung kam es zu einer Schleuderbewegung des Kopfes nach hinten und anschließend nach vorne. Unmittelbar danach verspürte die Patientin Kopfschmerzen beiderseits okzipital und Schmerzen beim Drehen des Kopfes in der Nacken-Hals-Muskulatur. 2 Stunden später traten Brechreiz und Kollapsneigung auf. Dazu kam noch eine Gefühlsstörung in der linken Gesichtshälfte und rechten Körperhälfte und eine Unsicherheit beim Gehen.

Bei der neurologischen Untersuchung 3 Stunden nach dem Unfall fanden sich ein horizontaler Nystagmus nach links, eine Hypästhesie der linken Gesichtshälfte und der rechten Körperseite für die dissoziierten Qualitäten, eine Hypodiachokinese links, unsicherer Gang mit Abweichendenz nach links; ferner ein Druckschmerz der Okzipitalisaustrittspunkte beiderseits, eine Hypästhesie im Okzipitalisbereich beiderseits, Klopfempfindlichkeit der Halswirbelsäule und Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen des Kopfes.

Die subjektiven Beschwerden und neurologischen Ausfälle steigerten sich in den folgenden Wochen. Es kam zur Atrophie der Nackenmuskulatur links mehr als rechts. Nach starkem Erbrechen entwickelte sich durch Exzitation ein bedrohliches Zustandsbild. Während die Hirnstammsymptome nach 6 Wochen abgeklungen waren, verschwanden die radikulären Ausfälle bei massiver Therapie erst nach 8 Monaten.

27	ängstliches Bild	II, dissoz. Hypästh. li. Gesicht- und re. Körperhälfte, Gangataxie perihäufige, Gangataxie	Kopfschmerz	Störungen, Erb. Drehschwindel, Kopfschmerz	Gang- und Sensibil-	Autounfall, von hinten angefahren	Typisch	42	w
13	ängstliches Bild	Dissoz. Hypästh. li. Gesichtshälfte, Falltendenz nach li. Hypodachochokinese, Endstüdsakatixie li.	Kopfschmerz	Gangstörung, Schwindel	Kopfschmerz	von PKW niedergestoßen, Kopf gegen niedere Mauer	Aufschlag Hinterkopf	38	w
14	depressives Bild	Endstellnystrgm, menierformige Anfälle	Kopfschmerz	Drehschwindel	Kopfschmerz	gerammt und von hinten angefahren	Typisch	22	w
11	ängstlich depressives Bild, front. S.	Fronto-konv. Syndrom	Kopfschmerz, Front. Symp.	der sich bei Kopfbewegung verschlechtert	Comm. S. Kopfschmerz, Front. Symp.	seitlich gerammt	Aufschlag Hinterkopf	37	w
8	fronto-basale Symp.	Basistfraktur	Kopfschmerz, Front. Symp.		Comm. S. Kopfschmerz, Front. Symp.	Sturz in Graben	Aufschlag Hinterkopf	58	m
9	fronto-basale Symp.	Endstellnystrgm, re. fronto-basale S.	Kopfschmerz, Front. Symp.	Schwindel	Comm. S. Kopfschmerz, Front. Symp.	von PKW niedergestoßen	Aufschlag Hinterkopf	42	w
16	neurot. Reakt.		Kopfschmerz	Nacken-Hinterhauptschmerz	Kopfschmerz	angefahren	Typisch	52	w
17	depressives Bild		Kopfschmerz, Front. Symp.	Kopfschmerz	Kopfschmerz, Front. Symp.	Autounf., von seil.	Typisch, mit Drehkomp.	38	m
18			Kopfschmerz, Front. Symp.	Kopfschmerz	Comm. S. front. Symp.	Mopedunfall	Typisch, mit Drehkomp.	24	m
12			Kopfschmerz, Front. Symp.	Kopfschmerz	Okz. Symp. re. mehr als li. frontales Kontusionssyndr.				

Fall 4/8: S. N., männl., 32 a.

Das Auto des Patienten wurde am 18. November 1966 von einem anderen PKW rückwärts seitlich gerammt. Der Patient erlitt dabei ein Peitschenschlagtrauma. Durch Anprall der rechten Wangenregion kam es zu einer Jochbeinfraktur. Es bestanden sofort eine Bewußtlosigkeit und weitere Symptome einer *Commoio cerebri*. Der Patient klagte sofort nach der kurzen Bewußtlosigkeit über Schmerzen im Nacken und Hinterkopf, die gegen die Stirn ausstrahlten. Zusätzlich verspürte er im linken Arm ziehende Schmerzen.

Neurologisch fanden sich Symptome einer Läsion des N. occipitalis beiderseits, Ausfälle der Wurzel C 6 links, Frontalhirnsymptome im Sinne einer fronto-konvexen Läsion und eine *Meralgia paraesthetica* rechts.

Erst nach 2 Monaten bildeten sich die Beschwerden langsam zurück.

Fall 5/12: M. J., 40 a.

Ende Mai 1965 Sturz; auf Teppich ausgerutscht und mit aller Wucht auf den Hinterkopf aufgeschlagen. Patient war kurz bewusstlos, verspürte danach Kopfschmerzen und bei der Kopfbewegung stärkere Schmerzen im Nacken sowie einen Drehschwindel mit Brechreiz. Nach 24 Stunden bestanden starke Hinterhauptschmerzen, die vom Nacken gegen die Stirn beiderseits ausstrahlten, Patient konnte sich auch in den nächsten Tagen kaum bewegen, das Sprechen war anstrengend, beim Bewegen des Kopfes kam es zu Drehschwindel mit Übelkeit. Die etwas gebesserten Beschwerden hielten 4 Wochen an, nach vorübergehender Besserung verstärkten sich die Hinterhauptschmerzen, zusätzlich traten Migräne-cervicale-Anfälle auf. Erst nach einem halben Jahr kam es zur Besserung. Die neurologische Untersuchung ergab Symptome einer Okzipitalisläsion beiderseits. Das Halswirbelsäulenröntgen zeigte osteochondrotische Veränderungen.

III. Diskussion

Wenn wir die Klinik des Peitschenschlagtraumas betrachten, so lassen sich folgende Zustandsbilder abgrenzen.

1. Symptome einer Läsion der oberen Zervikalwurzeln, die sich klinisch als N.-occipitalis-Symptomatik zeigen und meist von den Beschwerden einer Distorsion der Nacken-Halsmuskulatur begleitet sind. Die Symptome treten unmittelbar nach dem Unfall in Erscheinung und zeigen sich in starken Kopfschmerzen, die von okzipital gegen die Stirn ausstrahlen, sowie Schmerzen in der Nacken-Halsmuskulatur. Die oft unerträglichen Kopfschmerzen können über Wochen anhalten (Fall 1/4 u. a.).

10

2. Symptome einer radikulären Läsion der unteren Zervikalwurzeln, meist einseitig und mitunter mehrere Wurzeln betreffend. Auch bei diesen Fällen bestehen stets akute Beschwerden einer Muskelzerrung des Nacken-Halsbereiches und es treten die Symptome ebenfalls unmittelbar nach dem Unfall auf. Häufig besteht eine Kombination mit Wurzelschäden im oberen Zervikalbereich (Fall 2/9, 5/8 u. a.).

3. Schädigung des Nervus accessorius meist einer Seite mit entsprechenden klinischen Symptomen. Diese Folgeerscheinung kommt allerdings nur selten zur Beobachtung (Hensell, 1967).

4. Symptome einer akuten partiellen oder totalen Querschnittsläsion im oberen Zervikalmark, die auch zum sofortigen Tod des Patienten führen kann und mitunter ohne Wirbelfraktur und Dislokation einhergeht. Die Rückenmarkläsion kann durch eine direkte Zerrung der Medulla spinalis oder als Folge einer akuten Durchblutungsstörung im Bereich der A. spinalis anterior entstehen. Die Unterscheidung der Entstehungsmechanismen ist klinisch nur schwer möglich (Kublandahl, 1964; E. Müller, 1966; Weinreich, persönliche Mitteilung).

5. Durch Gefäßschädigung bedingte Ausfälle des Hirnstamms, vor allem der mittleren und unteren Abschnitte. Ursache ist eine akute Durchblutungsstörung im Vertebralis-Basilaris-Bereich, wobei sich das Herdgeschehen vorwiegend in den langen zirkumflexen Ästen, insbesondere der A. cerebelli inferior anterior, meist einseitig mit vornehmlich zerebellaren Symptomen, aber auch motorischen und sensiblen Ausfällen sowie Drehschwindel mit Brechreiz und Erbrechen zeigt. Diese Folgeerscheinung tritt meist nach einer Latenz bis zu mehreren Stunden auf (Fall 3/10).

6. Die einseitige traumatische Karotisthrombose mit typischer Symptomatik, die sich ebenfalls nach einer Latenz bis zu mehreren Stunden entwickelt oder — beim Jugendlichen — symptomlos verläuft (Brenner u. Ma, 1964; E. Müller, 1966).

Alle 6 genannten abgrenzbaren Syndrome können miteinander in verschiedener Form kombiniert sein, wobei die Art des erlittenen Unfalls keine Bedeutung für die auftretenden Folgeerscheinungen und Kombinationen

11

hat, wahrscheinlich aber die Form der einwirkenden Gewalt entscheidend ist. Ferner kann, wie erwähnt, im Rahmen einer Gewalteinwirkung auf den Kopf zusätzlich ein Schädelhirntrauma eintreten, das meist als Comotio cerebri oder auch als fronto-basale Rindenprellung mit den typischen Symptomen zur Beobachtung kommt (Fall 5/8 u. a.). Die neurologischen Folgeerscheinungen sind stets mit Beschwerden von seiten der gezerzten Nacken-Halsmuskulatur und der Gelenke begleitet, was zur schmerzhaften Bewegungseinschränkung führt.

Neben der genauen klinisch-neurologischen Untersuchung muß in allen Fällen ein Röntgenbild der Halswirbelsäule in beiden Ebenen angefertigt werden. Die Röntgenaufnahme kann verschiedene Formen der Wirbelsäulenverletzung von der Dislokation einzelner Wirbelkörper, Absprengung des Dornfortsatzes sowie von Knochenanlagerungen, Fraktur des Wirbelbogens oder -körpers bis zur Densfraktur zeigen.

Für die Feststellung einer zerebralen Durchblutungsstörung und zur Abgrenzung eines primär-traumatischen Hirnschadens ist eine EEG-Untersuchung notwendig. Auch die Arteriographie ist manchmal zum Ausschluß eines intrakraniellen Hämatoms erforderlich.

Jeder Fall eines Peitschenschlagtraumas benötigt eine sofort einsetzende Therapie, die alle geschädigten Gewebsstrukturen erfaßt, aber auch der psychischen Reaktion des Patienten Rechnung trägt.

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

IV. Therapie

Nach unserer Erfahrung hat sich folgendes Therapieschema bewährt:

1. Ruhigstellung der Halswirbelsäule mittels Gipskrawatte nach *Schanz* für ca. 2 Wochen.

2. Verabreichung von Myotonolytika (Norgesic, Lisidonil).

3. Lokale Infiltration mit Procain.

4. Vitamin B₁₂, 1000 Gamma, und B₁ sowie B-Komplex.

5. Valium oder Mogadan zur Sedierung.

6. Bei spinalen oder zerebralen Ausfällen, zur Besserung der Durchblutung, gefäßerweiternde Mittel unter Blutdruckkontrolle.

Sollten chirurgische Maßnahmen notwendig sein, so stehen diese naturgemäß im Vordergrund.

Zusammenfassung

Das Peitschenschlagtrauma („whiplash-injury“) ist eine häufige Unfallsfolge, die nach meist charakteristischem Unfallmechanismus den kranio-zervikalen Übergangsbereich (Kopfhaltungs-Apparat) trifft. Durch Beschleunigungs- und Abbremskräfte führt der Kopf eine plötzliche passiv gesteuerte Bewegung gegenüber dem Körper durch. Die Richtung dieser abrupten Bewegung hängt unmittelbar vom Unfallgeschehen selbst ab. Geschädigt werden in erster Linie die Halswirbelsäule, dann die Nacken-Hals-Muskulatur, die zervikalen Nervenwurzeln, Gefäße und fallweise das Rückenmark. Die klinische Symptomatik ist dementsprechend durch radikuläre Symptome, durch Durchblutungsstörungen im Hirnstamm, Kleinhirn und auch Großhirn, selten durch Rückenmarksauffälle, stets aber durch die reflektorischen Schmerzsymptome der gezerzten Muskulatur gekennzeichnet. Es wird über eigene Erfahrungen der letzten 3 Jahre berichtet, wobei auf die im Sinne der Erstbeschreibung typischen Peitschenschlagtraumen besonders Rücksicht genommen wird.

Literatur

C. R. Berkin und C. Hison: J. Bone Jt. Surg. 36 B (1954) : 57. — A. Dagradi: Chir. praxis 9 (1965) : 43. — E. Emminger: Langenb. Arch. klin. Chir. 316 (1966) : 445; Anatomie und Pathologie des Bewegungssegmentes der Halswirbelsäule. In: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis. Bd. 10, 7—11, 1958. — E. Emminger, L. Zuckschwerdt, F. Biedermann und H. Zettel: Wirbelgelenk und Bandscheibe. 2. Aufl. Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1961. — J. R. Gay und K. H. Abbot: J. Amer. med. Ass. 152 (1953) : 1698. — M. G. Giebel:

Langenb. Arch. klin. Chir. 316 (1966) : 457. — E. Gögler: Schleuderverletzungen der Halswirbelsäule. Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis. Bd. 25, 159, 1962. — G. Hensell: Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Vortrag gehalten am Neurologischen Fortbildungskurs in Düsseldorf, 6. bis 7. Mai 1967. — R. Janzen: Langenb. Arch. klin. Chir. 316 (1966) : 461. — K. Jellinger: Acta Neuropath. 3 (1964) : 451. — H. Kublendaibl: Münch. med. Wschr. 106 (1964) : 1025; 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. — R. C. Schneider: J. Neurosurg. 12 (1955) : 95. — R. C. Schneider, G. Cherry und H. Pantek: J. Neurosurg. 11 (1954) : 546. — A. R. Taylor: J. Bone Jt. Surg. 33 B (1951) : 543. — J. Vollmar: Langenb. Arch. klin. Chir. 286 (1957) : 54. — H. Weinreich: Persönliche Mitteilung. — L. Zuckschwerdt: Schw. med. Wschr. 92 (1962) : 534.

Anschrift der Verfasser: Doz. Dr. F. Gerstenbrand, Psychiatrisch-neurologische Universitätsklinik, Spitalgasse 23, A-1090 Wien IX, und Dr. H. Zacherl, II. Chirurgische Universitätsklinik, Spitalgasse 23, A-1090 Wien IX.

Eigentümer, Herausgeber, Verleger und Drucker: Brüder Hollinek. Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Eduard Maciejovsky. Alle 1030 Wien, Steingasse 25. Printed in Austria.