

Neurologische Folgeerscheinungen bei Erkrankungen und Schäden der Wirbelsäule

Von M. BERGER und F. GERSTENBRAND

Die neurologische Symptomatik bei Schäden und Störungen der Wirbelsäule ist den komplexen Funktionen des Achsenorgans entsprechend vielgestaltig. Die menschliche Wirbelsäule stellt nicht nur eine Zentralachse für die Bewegungsstrukturen dar, sondern dient auch als knöcherne Schutzhülle für das Rückenmark und die austretenden Nervenwurzeln sowie als Fixationsleiste für die inneren Organe. Außerdem stammen aus der Wirbelsäule wichtige Afferenzen für die Steuerung der aufrechten Haltung des Menschen. Die Haltungs- und Bewegungsfunktion der Wirbelsäule erfolgt durch eine zentrale Steuerung aus den mesencephalen retikulären Formationen, welche durch geistige, Schwerkraftreize und durch Beschleunigungsreize ihre Afferenz erhalten. Eine Modifizierung subcortical programmierter Haltungs- und Bewegungsmuster erfolgt durch übergeordnete corticale Integrationszentren, die eine optimale Anpassung der programmierten motorischen Stereotypen regeln.

Ohne profunde Kenntnis und ohne entsprechende Untersuchungsmethodik der komplexen Organfunktion der Wirbelsäule und ihrer Organsteuerung ist die Begutachtung von Wirbelsäulenstörungen und -schäden nicht möglich. Neurologische Folgeerscheinungen bei Wirbelsäulenerkrankungen und -schäden können durch einen primären Strukturschaden oder durch eine Störung der Wirbelsäulenfunktion entstehen.

Primärer Strukturschaden

Ein struktureller Schaden der Wirbelsäule kann durch Kompression und/oder durch Zirkulationsstörungen der versorgenden Gefäße zu einem Direktschaden des Rückenmarks oder der Nervenwurzel führen. Klinisch und morphologisch lassen sich abgrenzen:

- A. Läsion des Rückenmarks mit einer Querschnittssymptomatik in Form eines
 - 1. kompletten oder inkompletten Querschnittssyndroms.
 - 2. eines Spinalis-anterior-Syndroms durch Zirkulationsstörung der Arteria spinalis anterior,
 - 3. einer chronischen Myelopathie durch Läsion der vorderen perforierenden Arterien, eventuell ähnlich dem Bild einer amyotrophen Lateralsklerose.

als Basis auf klinischem Gebiet und letztlich auf dem Gebiet der Begutachtung. Wieviel wird doch gesündigt durch gutachterlich Unerfahrene, die ohne böse Absicht, sondern im Wunsch den Patienten zu helfen, iatrogene, nicht mehr zu behebende Schäden setzen und dem Patienten neben einer Fixierung auf ein Leiden auch noch zeitlebens das Gefühl geben, ungerecht beurteilt worden zu sein. Ich erinnere da an einen Bericht von EHALT, der in den Besitz einer Bestätigung eines Landeskrankenhauses aus der Steiermark gekommen ist, die folgenden Wortlaut hatte: „K. J. leidet an Wirbelsäulenfraktur der Brustwirbelsäule und ist absolut arbeitsunfähig. Falls er weiter zur Arbeit angehalten wird, wird Meldung an die Gendarmerie gemacht. Der Primarius.“ Dieses Papier ist zwar ausgesprochene Spitze, aber es gibt auch weniger dumme Bestätigungen, die einen ähnlichen Schaden für den Patienten anrichten. Darum sollten auch in der Ausbildung, möglichst schon im Rahmen des Studiums, den Ärzten die Grundbegriffe der Begutachtung nahegebracht werden, um zu erreichen, daß dem Patienten nicht geschadet wird, sondern geholfen, sowohl zu seiner Gesundheit als auch zu seinem Recht.

Literatur

1. GÜNTHER und HYMMEN: Unfallbegutachtung. Walter de Gruyter-Vlg., Berlin 1968.
2. JECH, KRÖSL, OSWALD: Das Schmerzgeld. Forschung und Praxis der Begutachtung, H. 12, 1976.
3. JUNGHANS: Möglichkeiten und Grenzen in der Röntgendiagnostik der Wirbelsäule. Hippokrates-Vlg., Stuttgart, 1969.
4. JUNGHANS: Die Begutachtung der verletzten Wirbelsäule. Hippokrates-Vlg., Stuttgart, 1968.
5. KRÖSL und ZRUBECKY: Die Unfallrente. Enke-Vlg., Stuttgart, 1976.
6. KRÖSL: Das Schmerzgeld aus der Sicht des Unfallchirurgen. Interdisziplin, Zeitschrift für Recht-Neurologie, -Psychiatrie und -Psychologie, Nr. 2, Bd. 2, Facultas-Vlg., Wien, 1978.
7. LINIGER und MOLINEUS: Der Unfallmann. Joh. Ambrosius Barth-Vlg., München, 1964.
8. LINIGER und MOLINEUS: Der Rentenmann. Joh. Ambrosius Barth-Vlg., München, 1962.
9. MAYR: Praxis der Begutachtung. W. Maudrich-Vlg., Wien, 1954.
10. RHOMPE und ERLINKEMPER: Begutachtung der Haltungs- und Bewegungsorgane. Thieme-Vlg., Stuttgart, 1978.
11. SCHMIEDEN und MAHLER: Die Verletzungen der Wirbelsäule. Enke-Vlg., Stuttgart, 1953.
12. SCHMORL und JUNGHANS: Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. Georg Thieme-Vlg., Stuttgart, 1957.

- B. Die Läsion einer oder mehrerer Nervenwurzeln als radikuläres Syndrom mit den folgenden Symptomen:
1. Schmerzausstrahlung in das betreffende Dermatom von ziehend-bohrendem Charakter, teils heftiger Intensität.
 2. Sensibilitätsstörungen im betreffendem Dermatom für alle Qualitäten, vorwiegend Hypalgesie.
 3. Paresen und Muskelatrophie im betreffendem Myotom mit Tonusverminderung und Hypo- bis Areflexie.
 4. Keine Defekte der vegetativen Innervation, mitunter passagere vegetative Reizerscheinungen.
 5. Symptome durch Schädigung und/oder Funktionsstörung des betroffenen vertebraalen Bewegungssegmentes.
- C. Die Raumverdrängung unterhalb LWK 1 führt zum Caudasyndrom. Durch einen strukturellen Schaden der Wirbelsäule können nozizeptive Afferenzen ausgelöst werden, die zu folgenden klinischen Syndromen führen.
- a) Lokalschmerz,
 - b) pseudoradikuläres Syndrom,
 - c) Lumbalgie, Dorsalgie, Cervicalgie,
 - d) Lumbago-, Stiff-neck-Syndrom.

Der *Lokalschmerz* der Wirbelsäule bleibt auf die geschädigte, gestörte Struktur des Bewegungssegmentes, wie Bandapparat, autochthone Muskulatur, Diskus und Wirbelgelenk usw. beschränkt. Der Lokalschmerz besteht aus den folgenden Symptomen:

1. Lokaler Schmerz der geschädigten/gestörten vertebraalen Struktur.
2. Teils lage- und bewegungsabhängige Schmerzen.
3. Meist sind Funktionsstörung des Bewegungssegmentes in Form einer Blockierung oder Hypermobilität nachweisbar.
4. Meist unauffälliges Haltungs- und Bewegungsmuster der Wirbelsäule.

Das *pseudoradikuläre Syndrom* stellt einen Schutzmechanismus dar, der bei Schädigung/Störung eines vertebraalen Bewegungssegmentes auch ohne Läsion der Nervenwurzel Symptome in den dorsalen und ventralen Versorgungsbereichen einer Nervenwurzel auslöst. Durch Kontraktion der monosegmental versorgten autochthonen Muskulatur des dorsalen Myotoms wird eine Ruhigstellung des gestörten Bewegungssegmentes bewirkt, die durch den gleichzeitigen Hypertonus der in den Rumpf und die Extremitäten ausstrahlenden Muskulatur des ventralen Myotoms noch zusätzlich erleichtert wird.

Die Symptomatik des pseudoradikulären Syndroms ist wie folgt:

1. Schmerzausstrahlung in das betreffende Dermatom, meist einseitig von stumpf-diffusem Charakter.
2. Keine Sensibilitätsausfälle, häufig Dysästhesie und Hyperalgesie in den betreffenden Dermatomen.

3. Keine Parese, Hypertonus der Muskulatur des betreffenden Myotoms, vereinzelt gesteigerte Sehnenreflexe. Tendomyose, Myogelose, Tendinopathien und Neigung zur Ermüdbarkeit der betroffenen Muskeln.
4. Vegetative Störungen in den betreffenden Dermatomen (Schweißsekretion, Vasomotorik, Kiblersche Hautfalte), funktionelle Störungen von segmental zugeordneten Viscera sind möglich.
5. Häufig Funktionsstörungen des betreffenden Bewegungssegmentes (Hypermobilität, Blockierung) nachweisbar. Oft Lokalschmerz.

Durch Fehlhaltung und Fehlbewegung (Fehlstereotypie), die auch als Folge eines nozizeptiven Reizes auftreten kann, kommt es zu einem schmerzhaften Hypertonus der die Wirbelsäule stabilisierenden Längsmuskulatur in Form einer *Lumbalgie*, *Dorsalgie*, *Cervicalgie*.

Die Symptomatik besteht aus:

1. Schmerzen im Bereich der hypertonen kontrahierten Muskulatur, die den fehlbelasteten Wirbelsäulenabschnitt stabilisiert;
2. lage- und bewegungsabhängigen Schmerzen mit verzögerter Intensivierung;
3. Druckschmerzhaftigkeit der betroffenen Muskulatur und der Muskelansätze; Myogelosen sind palpabel;
4. Fehlhaltung der Wirbelsäule bzw. Fehlstereotypie des Bewegungsapparates (ist meist nachweisbar).

Der bewegungsabhängige Lokalschmerz des Achsenorgans kann zu umschriebenen Schutzmechanismen im Sinne eines *Lumbago* oder eines *Stiff-neck-Syndroms*, *Torticollis acutus*, führen. Durch Auslösung eines phylogenetisch alten Totstellreflexes über mehrere Segmente werden die geschädigten/gestörten Bewegungssegmente ruhiggestellt. Die Muskel-dauerkontraktion bewirkt nozizeptive Afferenzen, die zu einem *Circulus vitiosus* mit Weiterbestehen des Schutzmechanismus führen.

Die Symptomatik von *Lumbago* und *Stiff-neck-Syndrom* besteht aus:

1. Bewegungs- und lageabhängigem, einschließendem Schmerz im Bereich der gestörten vertebrogenen Struktur (Lokalschmerz);
2. Dauerschmerz im Bereich des Muskelhartspanns.
3. Nach Abklingen der akuten Symptome häufig Funktionsstörungen (Hypermobilität, Blockierung) eines der betroffenen Bewegungssegmente nachweisbar.
4. Druckschmerzhaftigkeit der Muskulatur und der Muskelansätze im Bereich des Hartspanns.
5. Antalgisches Haltungsprovisorium mit teils totaler Ruhigstellung des gestörten Wirbelsäulenabschnittes bzw. Änderungen des Bewegungsmusters.

Eine Vielzahl struktureller Schäden der Wirbelsäule bleibt klinisch stumm. Allerdings können Strukturschäden sekundäre Funktionsstörungen des geschädigten Abschnittes oder funktionell zugeordneter Abschnitte bedingen.

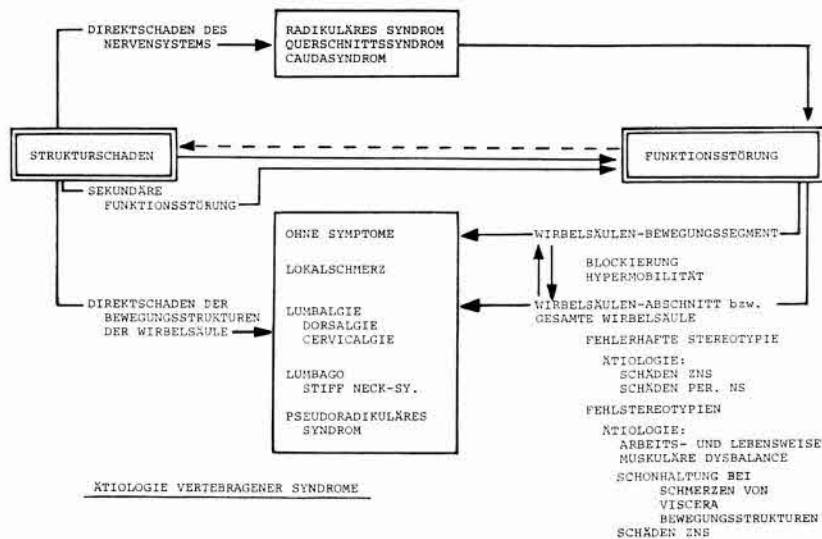
Unter Funktionsstörungen versteht man eine reversible Fehlbeweglichkeit vertebraer Bewegungssegmente bzw. der gesamten Wirbelsäule. Die dadurch bedingte Überbeanspruchung der Bewegungsstrukturen der Wirbelsäule, insbesondere der Muskulatur, kann nozizeptive Afferenzen auslösen. Die klinische Symptomatik kann als Lokalschmerz, als Lumbalgie, Dorsalgie, Cervicalgie, als Lumbago oder Stiff-neck-Syndrom bzw. als pseudoradikuläre Symptomatik auftreten. Funktionsstörungen können über Jahrzehnte bestehen und jahrelang keine wesentlichen Beschwerden verursachen.

Eine Funktionsstörung des Bewegungssegmentes kann im Sinne einer Blockierung oder einer Hypermobilität gegeben sein. Eine Blockierung ist eine reversible, primär arthrogen bedingte endlagige Bewegungseinschränkung in einer der Gelenkebenen, unter Umständen mit Muskelschutz. Ursächlich kann eine Blockierung durch akute und/oder dauernde Überlastung des Gelenkes wie auch durch Minderbewegung hervorgerufen werden. Auch reflektorische Muskelkontraktion im Bereich eines vertebraeren Bewegungssegmentes kann durch Afferenzen eines segmental zugeordneten, geschädigten oder gestörten inneren Organes zu einer Blockierung führen. Die Hypermobilität eines vertebraeren Bewegungssegmentes tritt meist kompensatorisch durch die Bewegungseinschränkung von angrenzenden bzw. funktionell zugeordneten Bewegungsabschnitten auf. Auch im Rahmen eines hypermobilen Bewegungsmusters der Wirbelsäule kommt es zur Hypermobilität mehrerer oder aller Bewegungssegmente der Wirbelsäule.

Von der Funktionsstörung des vertebraeren Bewegungssegmentes abzugrenzen sind Funktionsstörungen im Sinne einer fehlerhaften Stereotypie und einer Fehlstereotypie. Eine fehlerhafte Stereotypie kann definiert werden als fehlerhafte Anpassung des subcortical programmierten Bewegungsmusters an die aktuellen Anforderungen. Ursache von fehlerhaften Stereotypen sind Hirnschädigungen, Schäden des Rückenmarks und/oder der peripheren Nerven. Das Ausmaß der Hirnschädigung kann gering sein und sich erst durch exakte neurologische und psychodiagnostische Untersuchungen aufdecken lassen.

Eine weitere vertebraene Funktionsstörung stellt eine Fehlstereotypie dar, die als falsch programmiertes Bewegungsmuster definiert werden kann. Die einseitige Lebens- und Arbeitsweise prägt Haltungs- und Bewegungsmuster, bei denen wichtige Muskelgruppen bzw. Muskelfunktionen „vergessen“ und andere überaktiviert werden. Die Überaktivierung erfolgt dabei meist in den posturalen Muskelgruppen, die Haltearbeit zu leisten haben. Die konsekutive Kontraktur dieser Muskelgruppen führt zu einer Verstärkung der Fehlstereotypie.

Auch eine längerbestehende Schmerzschonhaltung und -schonbewegung aufgrund einer Schädigung bzw. einer Störung von Bewegungsstrukturen und/oder inneren Organen kann eine Fehlstereotypie prägen, die



Ätiologie vertebr gener Syndrome.

Im folgenden Teil soll die klinische Symptomatik der Schäden bzw. Funktionsstörungen der verschiedenen Wirbelsäulenabschnitte behandelt werden:

Die klinische Symptomatik von Schäden und Störungen der Wirbelsäule

Ein Schaden bzw. eine Funktionsstörung im Bereich der *Halswirbelsäule* kann einen Lokalschmerz, eine Zervikalgie, das Stiff-neck-Syndrom sowie eine pseudoradikuläre Symptomatik auslösen. Die klinische Einteilung kann erfolgen in

1. oberes Zervikalsyndrom mit
 - a) vertebrogenem Kopfschmerz bei pseudoradikulärer Symptomatik C 2 in Form von diffus-helmförmigen oder lateralisierten, eventuell pseudotrigeminalen Schmerzen,
 - b) Migraine cervicale,
 - c) vertebrogenem Schwindel,
 - d) passageren oder manifesten vaskulär-zirkulatorischen Störungen im Vertebalis-Basilaris-Bereich;

2. mittleres Zervikalsyndrom mit pseudoradikulären Symptomen C 3, C 4, C 5;
3. unteres Zervikalsyndrom mit pseudoradikulären Symptomen C 6, C 7, C 8, D 1.

Nur ein Teil der Schmerzen im Schulter-Arm-Bereich ist primär durch Schädigung bzw. Störung der Halswirbelsäule bedingt. Im Rahmen eines Übertragungsschmerzes bei visceraler Schädigung bzw. Störung strahlen die homolateralen Thorax- und Oberbauchorgane über das Segment C 3 in den Schulter-Hals-Bereich ein. Auch eine Blockierung der obersten Rippen führt über Tendomyosen der oberen Rippenheber, das sind die Musculi scaleni und der Musculus serratus dorsalis cranialis, zu lokalem Schmerz und sekundär durch relative Raumnot im Bereich der Skalenuslücke zum sog. Skalenus-Syndrom. Auch Schäden bzw. Funktionsstörung der Gelenke des Schultergürtels bedingen einen Übertragungsschmerz in den Schulter-Hals-Bereich und in die obere Extremität.

Eine radikuläre Symptomatik aus dem Bereich der Halswirbelsäule wird meist durch Läsion der Nervenwurzeln im Foramen intervertebrale infolge von degenerativen Knochenanlagerungen bedingt. Auslösendes Moment stellt oft eine Funktionsstörung des Bewegungssegmentes dar.

Läsionen des Rückenmarks im Zervikalbereich können bei Wirbelsäulenprozessen durch direkten mechanischen Druck infolge einer medialen oder einer lateralen Bandscheibe entstehen, aber auch durch Knochenoppositionen ausgelöst werden und ein komplettes bzw. inkomplettes Querschnittssyndrom mitunter in Form einer Brown-Sequardschen Symptomatik hervorrufen oder als Folge von Zirkulationsstörung sowohl der Arteria spinalis anterior als auch der vorderen perforierenden Arterien verursacht sein. Während bei direktem Druck durch einen Wirbelsäulenprozeß das Bild eines extraduralen Syndroms mit Schmerz im Dermatom und einer intramedullären Symptomatik in Erscheinung tritt, kommt es bei den vaskulär-zirkulatorisch ausgelösten Halsmarkschäden entweder zum Symptomenbild eines Spinalis-anterior-Syndroms mit intramedullärer Symptomatik oder dem Bild einer Myelopathie verschiedener Ausprägung, das mitunter aber auch einer amyotrophen Lateralsklerose gleichen kann. Eine Kombination des Spinalis-anterior-Syndroms mit den Symptomen der Myelopathie, in seltenen Fällen kompliziert durch einen malazischen Rückenmarksherd in Art einer Syringomyelie ist möglich.

Schäden bzw. Störung der *Brustwirbelsäule* können eine Symptomatik im Sinne eines Lokalschmerzes, einer Dorsalgie, einer pseudoradikulären Symptomatik sowie eines fortgeleitet entstandenen Lumbago bzw. Stiff-neck-Syndroms auslösen. Radikuläre Läsionen im Bereich der Brustwirbelsäule sind äußerst selten, ebenso eine spinale Läsion als Folge einer Funktionsstörung oder einer Wirbelsäulenschädigung. Die pseudoradikuläre Symptomatik in den Segmenten D 3 und D 4 kann linksseitig ein pseudostenokardisches Syndrombild auslösen, in den Segmenten D 6 bis S 10 können pseudoviscerale Sensationen verursacht werden. Umgekehrt ist immer zu bedenken, daß durch eine Organschädigung bzw. -störung

auch sekundäre Funktionsstörungen der Wirbelsäule hervorgerufen werden können.

Im Bereich der *Lendenwirbelsäule* können Schäden bzw. Funktionsstörungen der Wirbelsegmente Lokalschmerz, Lumbalgie, Lumbago und pseudoradikuläre Symptomatik herbeiführen. Radikuläre Symptome sind am häufigsten in den Segmenten L 4/L 5 und L 5/S 1 und fast immer durch einen mediolateralen bzw. lateralen Diskusprolaps verursacht. Im Akutstadium des lumbalen Diskusprolaps finden sich neben der radikulären Symptomatik vertebrale Symptome in Form eines Lumbago mit Bajonethaltung oder eines Lokalschmerzes, bei der neuroorthopädischen Untersuchung Irritationszeichen und Funktionsstörungen des betroffenen Bewegungssegmentes. Symptome einer manifesten radikulären Läsion der Segmente L 5 und S 1 sind die positive Laseguesche Prüfung und das positive Bragardsche Zeichen, in den Segmenten L 2, L 3 und L 4 der Femoralislasegue. Ein medialer Bandscheibenprolaps kann eine Cauda-Symptomatik verursachen. Eine Conusläsion ist nur in Höhe des ersten Lendenwirbels oder der darüberliegenden Bandscheibe möglich.

Indikation zur Operation eines Diskusprolaps

Die Indikation zur Diskusoperation ergibt sich bei folgenden Voraussetzungen:

1. Medialer Diskusprolaps mit spinaler Symptomatik oder einer Kaudaläsion.
2. Lateraler Diskusprolaps mit ausgeprägter progredienter radikulärer Symptomatik und motorischen/sensiblen Ausfällen.
3. Eine relative Indikation stellt eine über mehrere Wochen therapieresistente radikuläre Symptomatik bei myelographisch nachgewiesenem Diskusprolaps dar.

Eine relative Kontraindikation zur Bandscheibenoperation besteht bei starker Adipositas sowie bei ausgeprägten morphologischen und funktionellen Schäden bzw. Störungen der Wirbelsäule. Das Resultat einer unscharfen Operationsindikation stellen sog. „Wirbelsäulenkrüppel“ in Frührente dar.

Wenig beachtet werden Schäden oder Störungen der sakralen Segmente, die Coccigodynie, Lokalschmerz, eine pseudoradikuläre Symptomatik S 2 bis S 5, sowie eine Sekundärsymptomatik in Form einer Lumbalgie hervorrufen können.

Zusammenfassung

Zweck des vorliegenden Referates war es, eine Klassifizierung und ätiologische Zuordnung vertebralearer Syndrome vorzunehmen. Besonderer Wert wurde auf die Begriffsbestimmung von morphologischem Schaden und funktioneller Störung gelegt. Die Bewegung des Menschen wird nicht nur durch gelenkig miteinander verbundene Knochen ermöglicht, sondern

stellt das Ergebnis einer äußerst komplex aufgebauten und gesteuerten biologischen Funktionseinheit dar.

Die Diagnose und Begutachtung vertebralegener Syndrome darf sich daher nicht primär auf eine röntgenologisch festgestellte Strukturschädigung stützen, sondern kann erst nach einer exakten neurologischen Diagnostik, unterstützt durch die Untersuchungsmethodik der Neuroorthopädie, erfolgen.

Literatur

1. BERGER, M., GERSTENBRAND, F.: Discopathie. Münchn. Med. Wschr. (in Druck).
2. BROCHER, J. E. W.: Die Wirbelsäule und ihre Differentialdiagnose. Thieme, Stuttgart, 1970.
3. BRÜGGER, A.: Die Erkrankungen des Bewegungsapparates und seines Nervensystems. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1977.
4. GERSTENBRAND, F.: Die funktionsgestörte Wirbelsäule und ihre klinische Symptomatik. Österr. Ärztezg. 25, 1849—1850, 1970.
5. GERSTENBRAND, F., TILSCHER, H. und BERGER, M.: Radikuläre und pseudoradikuläre Symptome der mittleren und unteren Halswirbelsäule. Münchn. med. Wschr. 121, 1173—1176, 1979.
6. HANSEN, K., SCHLIACK, H.: Segmentale Innervation. Thieme, Stuttgart, 1962.
7. LEWIT, K.: Manuelle Medizin im Rahmen der medizinischen Rehabilitation. Urban und Schwarzenberg, Wien, 1977.
8. MUMENTHALER, M., SCHLIACK, H.: Läsion peripherer Nerven. Thieme, Stuttgart, 1977.
9. TILSCHER, H.: Die Rehabilitation von Wirbelsäulengestörten. Verlag für Medizin, Dr. Ed. Fischer, Stuttgart, 1976.

Begutachtungsprobleme der Wirbelsäulenerkrankungen und -schädigungen

Von H. KRISTEN

Bei der Begutachtung von Wirbelsäulenschädigungen stützt man sich in erster Linie auf die Befunde: Funktionseinschränkung und Leistungsminderung. Ursache für oft unterschiedliche Beurteilungen ist die ungenügende Definition dieser beiden Begriffe.

Die Funktionen der WS sind:

1. der Schutz für das Myelon und die austretenden Nervenwurzeln,
2. die Stütze für den Rumpf.

Beide Funktionen sollen unter der Bedingung einer größtmöglichen Beweglichkeit erfüllt werden.

Aus diesen Punkten ergibt sich, daß die Einschränkung der Beweglichkeit keine Funktionseinschränkung der WS darstellt, sondern lediglich einen Befund, der oft im Interesse der Erfüllung der tatsächlichen Funktionen verändert sein kann.

Als Leistung der WS muß die Arbeit, die das Organ „Wirbelsäule“, also Skelett und Muskelanteile, innerhalb einer bestimmten Zeit leistet, definiert werden. Diese Arbeit besteht einerseits in isometrischen Muskelaktionen, die eine aufrechte Haltung ermöglichen, und andererseits aus isotonischen Aktionen, die bei Arbeiten, also beim Heben oder Tragen, erforderlich werden. Beides benötigt Muskelkraft, wobei irrtümlicherweise die isotonische Aktion des Hebens als Belastung höher eingeschätzt wird, obwohl aus physiologischen Gründen die Haltungsaufgaben — also die isometrischen Arbeiten — eine höhere Leistung der Muskulatur darstellen.

Eine Leistungsminderung der WS kann nun so definiert werden, daß entweder die Belastungsfähigkeit herabgesetzt ist oder die Muskulatur überfordert wurde. In beiden Fällen stellen sich als Folge Bewegungseinschränkungen oder Schmerzen ein.

Pathologische Veränderungen der WS sind die Ursache für verminderte Belastungsfähigkeit und können nach ihrem Einfluß auf die Belastbarkeit der WS folgendermaßen eingeteilt werden:

- A. Die Belastbarkeit primär (absolut) vermindernde Erkrankungen:
 1. Entzündungen der WS,
 2. Tumoren der WS,
 3. traumatische Veränderungen (Wirbelfrakturen, Bandscheibenläsionen).



**Gesellschaft
der Gutachterärzte
Österreichs**

**Begutachtungsprobleme
der Wirbelsäulenschädigungen
und -erkrankungen**

M. Berger, G. Bogner, K. Chiari, F. Gerstenbrand,
H. Häckel, R. K. Jech, H. Jesserer, H. Kristen, W. Krösl,
E. Oswald, H. Tilscher, G. Zimmermann

Heft 18/1979