Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 75 (1933)

Heft: 8

Artikel: Über Rückenmarksdiagnostik bei Mensch und Pferd

Autor: Frauchiger, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590716

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich.

Über Rückenmarksdiagnostik bei Mensch und Pferd.[1])

Von Dr. med. E. Frauchiger, Zürich.

Der Ausbau und die Verfeinerung der Diagnostik der Rückenmarkserkrankungen des Menschen hat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. Im Anschluss daran hat sich auch die Therapie, besonders die operative, zu früher ungeahnter Vervollkommnung entwickelt. Dadurch ist dieser Zweig der Humanneurologie zu einem der interessantesten und praktisch wichtigsten geworden. Es ist selbstverständlich, dass dieses Spezialgebiet in der Veterinärneurologie nie die entsprechende Rolle spielen wird, die ihm bei Menschen zukommt. In den meisten Fällen stehen ja die Haustiere nur als Sachwert vor uns und bei ihren Erkrankungen gelten ganz andere Wertungen ethischer und sozialer Natur. Vereinzelt allerdings treten auch an den Tierarzt Forderungen heran, die von ihm bei seinen Patienten Ausnahmen verlangen, d. h. wirtschaftlich keine Rolle spielen sollen.

Aber auch sonst muss bei den Nervenkrankheiten der Haustiere eine möglichst genaue Diagnose erstrebt werden. Nicht nur unser Drang nach wissenschaftlichem Erkennen verlangt dies, sondern auch die Hoffnung, dass für den Einzelfall doch hie und da die adäquate Therapie gefunden werde. Ausserdem muss man daran denken, dass Rückenmarkserkrankungen nicht so selten bei anderen Störungen in differenzialdiagnostische Erwägungen gezogen werden müssen. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass selbst für den Menschen vor nicht all zu langer Zeit die Hirn- und Rückenmarkstumoren meistens nicht erkannt wurden oder, wenn sie festgestellt waren, therapeutisch ein Noli me tangere waren.

I.

Um zu einem richtigen Verständnis der heutigen Rückenmarksdiagnostik zu kommen, gehen wir in unserer Darstellung am besten historisch vor:

Bis fast ans Ende des vergangenen Jahrhunderts standen nur rein klinische Untersuchungsmethoden zur Verfügung. Diese stützten sich auf die Zeichen von Motilitäts-, Sensibilitäts- und Reflexstörungen. Es bedeutete einen gewaltigen Fortschritt, als

---

[1]) Erweiterte Probevorlesung vor der vet.-med. Fakultät Zürich am 19. Juli 1933.

Quincke 1891 die **Lumbalpunktion** einführte. Mit ihr war die Möglichkeit gegeben, den „Liquor" zu gewinnen, von dem man annahm, dass er dem pathologischen Geschehen der Nervensubstanz parallel gehende Veränderungen zeigen werde. Die Rückenmarksflüssigkeit konnte nun beim lebenden Patienten mikroskopisch und chemisch untersucht werden. Man erkannte die Bedeutung der Zahl und der Art der verschiedenen in ihr enthaltenen Zellen. Daneben lernte man den Ausfall der Eiweiss-, Colloid- und Lipoidreaktionen speziell für entzündliche Vorgänge verwerten. Gerade für das Erkennen einer syphilitischen Erkrankung des Zentralnervensystems sind diese Reaktionen heute unentbehrlich geworden. Kommt es doch nicht so selten vor, dass die Wassermann-Reaktion im Blute negativ ist und dass erst deren positiver Ausfall im Liquor uns die zu Grunde liegende luetische Infektion aufdeckt.

Schon bald nachher lernte man auch Liquorbefunde kennen, die für eine Rückenmarkskompression zu verwerten sind: Dabei bezeichnet man als Xanthochromie den gelb-bräunlich verfärbten Liquor; sie soll durch Liquorstauung mit kapillären Blutungen in einem abgesperrten Liquorgebiet zustande kommen. Unter massiver Koagulation versteht man die Erscheinung, dass der kaum abgelassene Liquor im Reagenzglas gerinnt. Oft ist es dann so, dass er bei umgedreht gehaltenem Reagenzglas nicht mehr ausfliesst. Die Koagulation soll unter den gleichen Bedingungen wie die Xanthochromie entstehen.

Bald aber wurde die Lumbalpunktion nicht nur zur Gewinnung von Liquor, sondern zur Messung des im Liquorraum herrschenden Druckes verwendet. Die Technik ist beim Menschen einfach: Die eingeführte Punktionsnadel wird durch ein Gummistück mit einem dünnen Glassteigrohr verbunden. Der Liquor steigt nun durch die Nadel und das Gummistück ins Glasrohr auf. Der Abstand von der Punktionsstelle bis zum Niveau, zu dem der Liquor emporgestiegen ist, gibt uns ein Mass für den Druck. Dieser Wert ändert sich natürlich zufolge des hydrostatischen Druckes je nachdem der Patient während der Prüfung liegt oder sitzt. Am sitzenden Patienten ist der Druck höher. Am liegenden Menschen schwanken die Zahlen normalerweise um 100–150 mm. Darüber hinaus spricht man schon von erhöhtem Druck. Der Liquordruck unterliegt überdies geringen pulsatorischen und respiratorischen Schwankungen: Presst der Patient mit dem Bauch oder drücken wir ihm die Halsvenen für kurze Zeit zusammen, so steigt bei freier Passage im

Liquorraum der Druck rasch an, da durch die venöse Stauung im Schädel der Liquor daraus verdrängt wird. Diesen Versuch bezeichnet man als Queckenstedt'sches Phänomen. Besteht nun aber längs des Rückenmarkes im Wirbelkanal eine Kompression, die den Liquor nicht durchpassieren lässt, so werden wir beim „Queckenstedt" keinen Druckanstieg finden, was als Zeichen für eine Rückenmarkskompression zu deuten ist. Die Technik der Druckmessungen ist von amerikanischen Autoren wie Stookey und Elsberg so verfeinert und ausgebaut worden, dass wir heute weitgehende Schlüsse daraus ziehen können.

30 Jahre nach der Einführung der Lumbalpunktion wurde noch eine andere Möglichkeit zur Gewinnung von Rückenmarksflüssigkeit angegeben: Von Ayer und anderen wurde 1920 die Punktion der grossen Cysterne oder die sog. **Subokzipitalpunktion** beschrieben. Diese besteht darin, dass man am liegenden oder sitzenden Patienten in der Mitte zwischen Protuberantia occipitalis externa und dem Dornfortsatz des zweiten Halswirbels median in die Tiefe sticht. Zuerst geht die Nadelspitze unter Knochenführung der Squama occipitalis entlang in die Tiefe, bis man auf die Membrana atlantooccipitalis kommt. Diese wird durchbohrt und nun muss der Liquor aspiriert werden, da er hier nicht unter Druck steht, also nicht spontan abfliesst. Wegen der Nähe der Medulla oblongata macht man übrigens die ersten Punktionen mit etwas Herzklopfen. Später aber fand ich, dass die Suboccipitalpunktion eher leichter technisch auszuführen ist, als die Lumbalpunktion und dass sie für den Patienten sicherlich nicht unangenehmer ist.

Diese neue Punktionsart wäre aber wohl nicht so wichtig geworden, wenn nicht 2 Jahre später von Sicard, 1922, die **Lipiodolmethode** angegeben worden wäre. Das Lipiodol ist ein jodiertes Pflanzenöl. Es gibt ein sogenanntes absteigendes und ein aufsteigendes Lipiodol. Das absteigende ist schwerer, das aufsteigende leichter als der Liquor. Haben wir nun subokzipital punktiert und ein paar ccm Liquor abgesaugt, so können wir 1–2 ccm absteigendes Lipiodol einspritzen, welches am sitzenden Patienten im Subarachnoidalraum langsam hinuntergleiten wird. Entgegengesetzt verhält sich das aufsteigende Lipiodol, das man nach der Lumbalpunktion gebraucht: In den Liquorraum gebracht, steigt es langsam in die Höhe.

Was geschieht nun z. B. mit dem absteigenden Lipiodol? Dieses sinkt von der Cysterna magna weg, immer tiefer hinunter

im Liquorraum, bis es irgendwo angehalten wird. Bei freier Passage, also normalerweise fällt es bis zu unterst in den Duralsack. Findet sich aber unterwegs ein Hindernis, also eine Rückenmarkskompression, so wird das Lipiodol ganz oder teilweise angehalten, was man als totalen oder partiellen Stop oder Block bezeichnet. Wie erkennen wir nun diesen Stop? Nur mit Hilfe der Röntgenstrahlen: Das Lipiodol als jodiertes Öl gibt nämlich einen Schatten auf dem Röntgenfilm, der dann zeigt, wie weit das Öl hinuntergesunken ist. Da man aber auf dem Film auch die Wirbel erkennt, so lässt sich die Wirbelhöhe, auf der das Lipiodol angehalten worden ist, genau angeben. Dieses Verfahren der Lipiodoleinführung und nachheriger Röntgenaufnahme wird als **Myelographie** bezeichnet. Die Fälle sind nicht so selten, wo diese Methode eine genaue topische Diagnose ermöglicht. Ein solcher Befund muss den Chirurgen geradezu reizen, durch Laminektomie den Wirbelkanal zu eröffnen und das Hindernis zu beseitigen. Es wundert einen nicht, dass in der Kasuistik die Fälle sich häufen, wo durch erfolgreiche Operation die komprimierende Geschwulst entfernt wurde. Denken wir nur daran, was es bedeutet, wenn ein seit Monaten Gelähmter nach einer solchen Operation sich langsam erholt und wieder gehen lernt, statt in monate- oder jahrelangem Siechtum sein Ende abzuwarten.

II.

Die erwähnten neuen Hilfsmittel der Rückenmarksdiagnostik haben von dem funktionellen klinischen Denken zu einer Art Mechanisierung geführt, was von manchen Neurologen anfänglich bedauert worden ist. Dieses Vorgehen befreit uns aber andererseits von den subjektiven, oft irreleitenden Angaben des Patienten. Die Untersuchung wird objektiver. Und eine solche Möglichkeit erlaubt uns den Ausblick auf die Veterinärneurologie: Hier sind wir ja notgedrungen auf objektive Zeichen angewiesen, da uns die Tiere ausser den sogenannten klinischen Symptomen, die bei Rückenmarkserkrankungen unter Umständen schwer zu deuten sind, keine, weder wahre noch falsche Angaben machen können. Dabei sollen aber selbstredend die Fälle von bewusster Simulation bei Haustieren (besonders bei Pferd und Hund) keineswegs ausgeschlossen sein, sondern nur in diesem Zusammenhang ausser Betracht fallen. Unter diesen Umständen müssen wir also über eine mechanisierte Diagnostik froh sein. Um die einfache Übernahme der Methoden vom Men-

schen auf das Pferd kann es sich aber nicht handeln. Es müssen eigene Wege gesucht werden. Ich erinnere nur daran, dass der Wirbelkanal des Pferdes nicht senkrecht steht und dass somit das Lipiodol ohne vorherige, höchst mühselige und umständliche Aufrichtung der Wirbelsäule nicht bis in den Duralsack hinunterfallen würde. Ausserdem besteht beim Pferde noch keine Möglichkeit, die Wirbelsäule röntgenographisch darzustellen. Neben diesen technischen Schwierigkeiten gibt es noch anatomische Unterschiede, die ein ganz gleiches Vorgehen bei Mensch und Pferd verunmöglichen.

Es ist zwar bei beiden Organismen das Rückenmark als ein Teil des Zentralnervensystems im knöchernen Wirbelkanal eingebettet. Das Pferderückenmark aber ist im Durchschnitt 180 cm lang und 250–300 g schwer und übertrifft somit das menschliche um mehr als das Vierfache an Länge und das Achtfache an Gewicht. Von besonderer Wichtigkeit ist im ferneren das gegenseitige Verhältnis der Länge des Rückenmarkes zur Länge des Wirbelkanals. Nur wenn das Rückenmark nicht den ganzen Wirbelkanal ausfüllt, sondern kaudal einen mit Liquor gefüllten Duralsack übrig lässt, ist überhaupt eine Lumbalpunktion ohne Gefahr der Verletzung der Medulla möglich.

Beim Menschen liegen nun die Verhältnisse dafür sehr günstig. Vom dritten Fötalmonat an überflügelt das Längenwachstum der Wirbelsäule mehr und mehr dasjenige des Rückenmarkes. So kommt es, dass beim erwachsenen Menschen das Ende der Medulla spinalis, also der Konus, auf der Höhe des ersten oder zweiten Lendenwirbels liegt. Dieses so wesentliche Kürzersein des Rückenmarkes ist die Ursache der Bildung der Cauda equina und des Filum terminale, die bis auf die Höhe des zweiten Kreuzwirbels intradural verlaufen. Auf dieser Strecke zwischen dem zweiten Lenden- und dem zweiten Kreuzwirbel ist es nun möglich, den Liquorraum ohne Schädigung des Rückenmarkes zu punktieren.

Andere anatomische Verhältnisse bestehen beim Pferde: Der günstigste Ort zum Einstechen wäre das Foramen sacrolumbale. Da das Rückenmark des Pferdes aber bis ungefähr zur Mitte des Kreuzbeines in allerdings sehr verjüngter Form mit seinem Konus medullaris, reicht, könnte beim Stich am Foramen sacro-lumbale das Rückenmark verletzt werden. Aus diesen Gründen ist die Lumbalpunktion beim Pferde nicht unmöglich, aber mit der Gefahr einer Schädigung des Rückenmarkes verbunden. Günstigere Voraussetzungen bestehen für

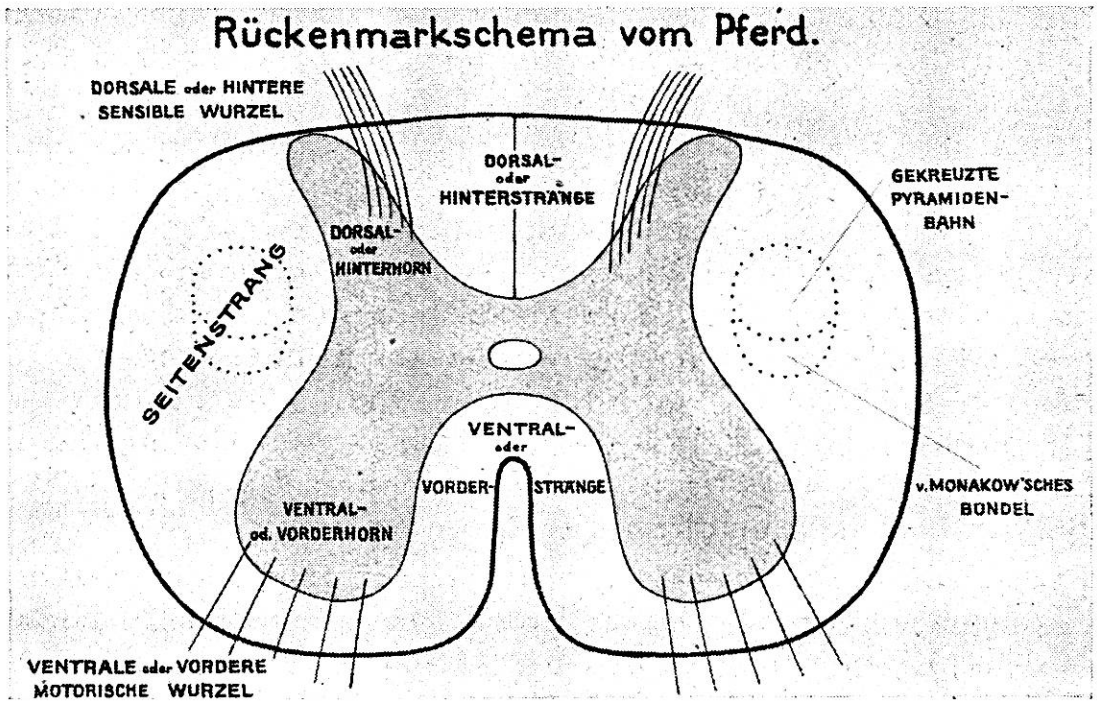
eine Subokzipitalpunktion. Dazu müsste man bei gebeugtem Schädel median hinter der Prominentia occipitalis externa einstechen, bis man auf die Squama occipitalis stiesse. Darauf sollte man sich mit der Nadelspitze ventral weitertasten, bis der knöcherne Widerstand aufhört und man an die Membrana atlantooccipitalis dorsalis gelangt. Nach sorgfältigem Durchstossen derselben könnte der Liquor gewonnen werden. Es scheint mir, dass diese Methode, deren Brauchbarkeit an Schlachtpferden zu vervollkommnen respektive zu erproben wäre, sich in der Veterinärneurologie einbürgern sollte. Bei Mensch und Pferd ist das Rückenmark von seinen bekannten drei Meningen (Dura mater, Arachnoidea und Pia mater) umgeben. Verschieden ist aber bei beiden die Zahl und die Verteilung der austretenden Nervenpaare. Beide haben 8 Cervikalpaare. Der Mensch 12 thorakale, das Pferd 18. Den je 5 lumbalen und sakralen beim Menschen stehen 6 lumbale und meistens 5 sakrale beim Pferde gegenüber. Dazu hat das Pferd noch 2–3 kokzygeale Paare. Im Ganzen zählt das menschliche Rückenmark 30, das des Pferdes 38–39 Wurzeln.

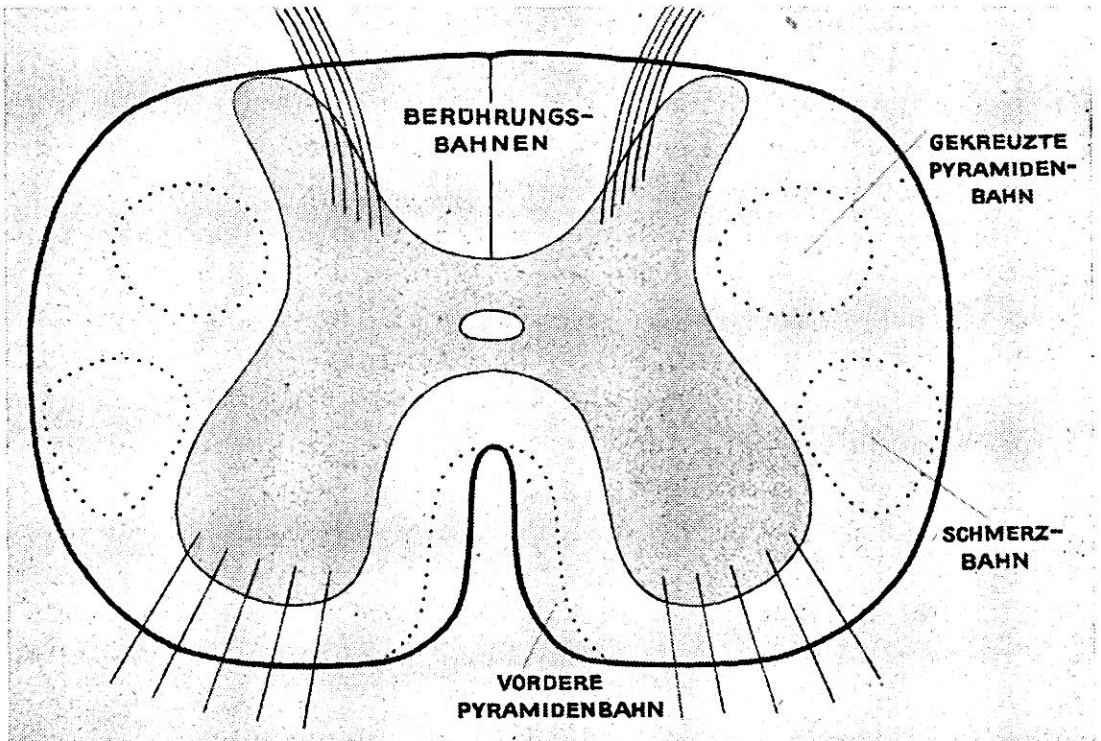
Um die Verschiedenheiten im inneren Aufbau des Rückenmarkes zu verstehen, müssen wir daran erinnern, welcher phylogenetische Unterschied zwischen Mensch und Pferd besteht. Der Mensch als das höchst organisierte Lebewesen besitzt einen nur ihm zukommenden inneren Aufbau seines Zentralnervensystems. Nach von Monakow regiert eben das Gesetz „der Wanderung der Funktionen nach dem Stirnhirn" die jeweilige Struktur. Auf das Rückenmark bezogen heisst das, dass die Eigengesetzlichkeit desselben um so mehr abnimmt, je höher ein Tier entwickelt ist. Konkret ausgedrückt ist es so, dass Gewicht und Grösse des Rückenmarkes gegenüber dem Gehirn abnehmen. Es beträgt z. B. das Verhältnis von Rückenmarksgewicht zu Hirngewicht beim Menschen 1:40 und beim Pferde 1:2½. Das Rückenmark des Pferdes hat also noch mehr autonome Zentren als das des Menschen, das fast ganz von den Impulsen übergeordneter Zentren abhängig wurde. Damit nun die höheren Zentren ihre Impulse dem Rückenmark und damit dem ganzen Organismus mitteilen können, müssen Leitungsbahnen vorhanden sein. Gestützt auf den Neuronenbegriff lassen sich die Bahnen im Rückenmark in 3 Gruppen einteilen:

1. Die reinen „Binnensysteme" nach Veraguth oder die „Haustelephone" wie sie Ackerknecht nennt und die ungefähr dem „Eigenapparat" von Edinger entsprechen.

2. Spinofugale Bahnen.
3. Spinopetale Bahnen.

Als Binnensystem werden jene spino-spinalen Bahnen bezeichnet, deren Neurone ganz im Rückenmark liegen. Spinofugale Bahnen sind solche, deren Ganglienzellen und Dendriten im Rückenmark liegen, deren Neuriten aber hinausleiten. Spinopetale Bahnen dagegen sind solche, deren Ganglienzellen und Dendriten ausserhalb liegen und die ihre Neuriten in das Rückenmark hineinsenden. Zum weiteren Verständnis möchte ich nur kurz daran erinnern, dass man auf einem Rückenmarksquerschnitt die Schmetterlingsfigur der grauen Substanz gut von der weissen unterscheiden kann. Die Hörner der grauen Substanz teilen den sie umgebenden weissen Markmantel in einen Hinter-, Seiten- und Vorderstrang. Beim Pferde und bei allen Haussäugern ist der Querschnitt der Seiten- und Ventralstränge viel grösser als beim Menschen, während der Dorsalstrang kleiner und niedriger ist. Ausserdem ist die Verteilung und die Wichtigkeit der einzelnen Fasersysteme innerhalb der Stränge eine verschiedene. So fehlt dem Pferde eine gekreuzte Pyramidenbahn von der Grösse und Lage der menschlichen. Bei den Ungulaten lässt sich nämlich die gekreuzte Pyramidenbahn bloss bis zum 4. Halssegment verfolgen, so dass bei ihnen nur Kopf und Hals unter ihrer Wirkung stehen. In dem Gebiet, wo beim Menschen die Pyramidenseitenstrangbahn liegt, ist bei den Haussäugern der Fasciculus rubro-spinalis (das Monakow'sche Bündel).





Rückenmarkschema vom Menschen.

Nach Dexler fehlt dem Pferde auch eine direkte vordere oder ventrale Pyramidenbahn. Die Bedeutung dieser Befunde wird uns dann bei der Besprechung der Motilitätsstörungen klar werden. Am Schlusse der Aufzählung der anatomischen Unterschiede mag erwähnt sein, dass beim Rückenmark des Pferdes der Zentralkanal weiter ist und dass sein erweitertes Ende, der sogenante Ventriculus terminalis, mit dem Subarachnoidalraum in Verbindung steht, was beim Menschen nicht der Fall ist.

III.

Um die **Symptomatologie** zu verstehen, muss man sich vorerst das normale funktionelle Geschehen vor Augen halten: In diesem Sinne wissen wir, dass dem Rückenmark eine vierfache physiologische Bedeutung zukommt: nämlich eine motorische, eine sensible, eine vasomotorische und eine trophische. Dieser Gedankengang führt uns zu der eigentlichen **Diagnostik** und deren Mittel und Merkmale.

Ein vollständiger neurologischer „Status" bei Rückenmarkserkrankungen setzt sich aus folgenden Einzelteilen zusammen: Aus Anamnese, Inspektion, Palpation, Augenbefund, Röntgen-, elektrischer und Liquoruntersuchung. Es ist absolut notwendig, dass jedem neurologischen Spezialstatus eine allgemeine Durchuntersuchung vorausgeht.

Die Aufnahme und die Verwertung der Anamnese kann allerdings beim Pferde niemals die gleiche Bedeutung wie beim Menschen erlangen wohl aber z. B. die elektrische Untersuchung. Früher gehörte zu einer elektrischen Untersuchung nur die Prüfung mit dem faradischen und galvanischen Strom, wobei man nach den Muskelzuckungen und den Entartungsreaktionen suchte. Seit ein paar Jahren ist als feinster Indikator der gestörten Muskeltätigkeit die sogenannte Chronaxie eingeführt worden. Mit ihr wird nun auch der Zeitfaktor bei der elektrischen Untersuchung verwendet, d. h. man prüft nicht nur, wie viel Strom man geben muss, bis es zu einer minimalen Muskelzuckung kommt, sondern man prüft auch, welche kürzeste Zeit ein bestimmter Strom fliessen muss, um diese kleinste Zuckung hervorzurufen.

Für heute wollen wir uns jedoch aus äusseren Gründen beschränken auf die Bedeutung der **Inspektion** und **Palpation** bei der Rückenmarksdiagnostik.

1. Bei Diskussion von **Motilitätsstörungen** muss man zunächst immer auch an solche denken, die nicht auf nervöser Grundlage beruhen, sondern durch örtliche Erkrankungen des Skelettes, der Bänder, Sehnen und Muskeln bedingt sind, dass es sich also um mechanisch bedingte Bewegungsänderungen handeln kann. Beim Studium der Motorik und ihrer Störungen ist nach folgenden Symptomen zu suchen: Lähmungen (Paresen, Paralysen), Kontrakturen und Mitbewegungen. Dabei müssen die Begriffe Lähmung und Lahmheit auseinandergehalten werden. Bei der Lähmung ist die willkürliche Bewegung eines Muskels infolge zentral oder peripher motorischer Schädigung nicht möglich, während Lahmheit nur besagt, dass der Muskel nicht bewegt wird, wofür z. B. Schmerzen oder psychische Gründe vorliegen können. Neben den Lähmungen ist auf Koordinationsstörungen und Gangabweichungen, Ataxien, Tremor, Krämpfe und Tonus der Muskulatur zu achten.

Um die Art und die Ausdehnung einer Lähmung analysieren und verstehen zu können, müssen wir uns die Stufen der Bewegungsarten, wie sie von Monakow geschildert hat, vor Augen halten, der 7 Stufen von motorischer Gehirntätigkeit unterschied. Als Beispiel greife ich für unser Verständnis nur die 1., 4. und 7. heraus. Die unterste Stufe ist die Rohe Schutz- und Abwehrbewegung, eine Art Reflexbewegung. Die 4. Stufe bilden die Orts- und Prinzipalbewegungen, wozu das Abliegen, Aufstehen, Stehen, Gehen, Fliegen, Schwimmen usw.

gehören. Dazu bedarf es aber nur der sogenannten Gemeinschaftsbewegungen. Anders steht es um die letzte Stufe der motorischen Tätigkeit, um die Ausdrucksbewegungen, die Gebärden und die Mimik, bei denen es sich um sogenannte Einzelbewegungen handelt, durch deren weitgehende Differenzierung sich der Mensch vom Tier unterscheidet, dem aber auch eigene Ausdrucksmittel zu Gebote stehen können, wie z. B. das Ohrenspiel, Lippenstellung beim Zähnefletschen usw. Welches anatomische Substrat garantiert nun dem Menschen diese Einzelbewegungen? Es sind die Pyramiden- oder kortikospinalen Bahnen, die ihren Ursprung im motorischen Rindenzentrum nehmen. Von hier kreuzt der Neurit des Protoneurons auf die andere Seite und geht in langer Bahn bis zu der entsprechenden Vorderhornzelle. Wenn die Pyramidenbahnen für den Menschen nun von solcher Bedeutung sind, so müssen bei deren Schädigung auch nur für ihn charakteristische Lähmungsarten entstehen, was in der Tat der Fall ist: Wird aus irgend einem Grunde die motorische Rindenregion mehr oder weniger ausgedehnt verletzt, so entsteht nämlich auf der Gegenseite eine irreparable zentrale Mono- oder Hemiplegie, Lähmungsarten, die es beim Tiere nicht gibt. Wird bei einem Haustier (die Versuche sind besonders an Hunden gemacht worden) selbst eine ganze Grosshirnhälfte entfernt, so kann das Tier nach einem kurzen Reparationsstadium wieder stehen, gehen, kauen und schlucken. Es bekommt keine zentrale Mono- oder Hemiplegie. Bei ihm werden eben die Bewegungen durch die Prinzipal- oder extrapyramidalen Bahnen garantiert, deren Hauptzentrum der rote Kern und deren Hauptbahn das von Monakow'sche Bündel sind. Auch bei einer lokalisierten Schädigung des Rückenmarkes selber zeigt sich die Bedeutung der Pyramidenbahnen. Nach spinaler Halbseitendurchtrennung entsteht beim Menschen das sogenannte Brown-Séquard'sche Syndrom, d. h. neben Sensibilitätsstörungen zeigt es sich, dass die gegenüber und unterhalb der Läsionsstelle liegende Körperpartie spastisch gelähmt ist. Anders verhält es sich beim Haustier. Die sich der Halbseitenläsion anschliessende Lähmung bildet sich bald wieder zurück. Als interessante Illustration können hier die Versuche von Ossawa erwähnt werden, der nach Zickzackhemisektionen des Rückenmarkes des Hundes weitgehende Restitutionen sah.

Die für den Menschen so charakteristischen Pyramidenzeichen fehlen leider für die Diagnostik der Nervenerkrankungen der Haustiere. Dieser Umstand sagt uns aber auch, dass tie-

rische Bewegungsstörungen in weitem Masse unabhängig von der Menschenpathologie zu beurteilen sind.

2. Die Prüfung der **Sensibilität** ist bei Rückenmarkserkrankungen des Menschen für die Diagnostik von entscheidender Bedeutung. Beim Pferde aber ist deren Wichtigkeit aus verschiedenen Gründen geringer. Bei der Untersuchung auf Sensibilitätsstörungen hat man die subjektiv angegebenen – wie Schmerzen und Parästhesien – von den objektiv nachweisbaren zu unterscheiden. Da das Pferd seine Schmerzen oder sonstigen abnormen Empfindungen uns nicht durch die Sprache mitteilen kann, ist das Diagnostizieren derselben in hohem Masse vom subjektiven Dafürhalten des Beobachters und von der Kenntnis der individuellen und tierartlichen Besonderheiten des Patienten abhängig. Die Sensibilität und ihre Störungen können nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt werden. So hat Sherrington nach der Herkunft des Reizes von extero-, intero- und propriozeptiver Sensibilität gesprochen. Unter exterozeptiven versteht man solche Reize, die von der Aussenwelt an unseren Körper gelangen und uns bewusst werden. Die beiden anderen verlaufen unbewusst: Die propriozeptiven sind die aus der Reizung niederer Zentren geschöpften Erregungsarten. Die interozeptive Sensibilität ist der viszeralen gleichzusetzen.

Man kann auch die Oberflächen- von der Tiefensensibilität trennen.

Die gebräuchlichste Gruppierung bezieht sich auf die Empfindungsqualität: Es wird dabei eine Berührungs-, Wärme-, Kälte- und Schmerzempfindung unterschieden. Diesen Qualitäten entsprechen wenigstens beim Menschen genau bekannte Bahnen, welche durch die hinteren Wurzeln in das Rückenmark eintreten. Die Berührungsbahnen steigen ohne Unterbrechung auf der gleichen Seite im Hinterstrang zu ihren Kernen im verlängerten Mark auf. Anders verhalten sich die Bahnen für Schmerz und Temperatur: Im Rückenmark angekommen, endigt ihr Protoneuron in der grauen Substanz, allwo das Deuteroneuron beginnt, dessen Neurit hauptsächlich durch die vordere Kommissur auf die andere Seite in den Vorderseitenstrang kreuzt. Von da steigen die Bahnen dann zu höheren Zentren auf. Dieses Auseinandergehen oder Dissoziieren der Sensibilitätsbahnen drückt sich im Krankheitsbild der Syringomyelie aus: Dabei handelt es sich um das Auftreten von röhrenförmigen Höhlen, die meist in der Nähe des Zentralkanals liegen oder mit diesem direkt in Verbindung stehen. In der Literatur

habe ich keinen sicheren Fall solcher Erkrankung beim Pferde gefunden. Durch die Höhlenbildung kommt es zu einer Schädigung der Gebiete um den Zentralkanal, also der Kommissuren. Da hier die Bahnen für Temperatur und Schmerz verlaufen, werden sie mitlädiert, die Berührungsbahnen aber im Hinterstrang bleiben unverletzt, was sich klinisch dadurch offenbart, dass der Patient im entsprechenden Hautgebiet zwar alle Berührungen sofort spürt, auf tiefe Nadelstiche oder Brennen aber kaum oder gar nicht reagiert. Auf weitere Symptome und die für viele Fälle noch ungeklärte Ätiologie wollen wir hier nicht eingehen.

Dass es sich übrigens bei der Annahme von gesondert verlaufenden Schmerzbahnen nicht um Spekulationen, sondern um Tatsachen handelt, hat uns die Rückenmarkschirurgie eindringlich gelehrt. Nehmen wir an, dass ein Mensch aus irgend einem Grunde an Rumpf oder Extremitäten Tag und Nacht quälende Schmerzen habe, die wir mit keinem Medikament lindern können, so wissen wir heute, dass ihm durch eine Rückenmarksoperation, durch die Chordotomie geholfen werden kann. Diese Operation ist 1911 von amerikanischen Autoren angegeben worden. Seit 1912 ist sie auch durch den deutschen Neurologen Förster in Europa bekannter gemacht worden. Dieser Eingriff besteht darin, dass man die isoliert verlaufenden Schmerzbahnen im Rückenmark durchtrennt, ohne die anderen Bahnen zu verletzen. Wissend, dass die Schmerzbahnen im Vorderseitenstrang verlaufen, werden, nachdem der Wirbelkanal eröffnet und das Rückenmark ein Stück weit freigelegt ist, durch Einstechen mit einem feinen Messer in den Vorderseitenstrang die Schmerzbahnen unterbrochen. Wenn nötig, kann die Durchtrennung beidseits, aber auf verschiedener Höhe gemacht werden. Was ist das Resultat bei gelungener Operation? Der Patient ist schmerzfrei: Unterhalb der Durchtrennungsstelle spürt er nicht mehr, wenn wir ihn brennen oder stechen. Die Berührung aber empfindet er und seine Muskeln kann er bewegen.

Beim Pferde sind die Empfindungen für eine feinere qualitative Differenzierung zu wenig zugänglich. Auf dem Gebiete der Berührungsempfindung ist eine gewisse Sicherheit nur dann vorhanden, wenn eine vollständige Anästhesie und nicht bloss eine Hypästhesie besteht. Auch die Unterscheidung einer Berührungs-Anästhesie von einer Analgesie ist oft unmöglich, weswegen die beiden Begriffe zusammengeworfen werden.

Wenn ein bei vollem Bewusstsein sich befindliches Pferd auf tiefes Stechen nicht reagiert, so kann es zwar anästhetisch, wird aber fast immer analgetisch sein. Übrigens darf man nicht vergessen, dass das Jucken auf einen Nadelstich nur die Intaktheit der Reflexerregbarkeit, keineswegs aber einen Begleitvorgang einer Stichempfindung beweist. Die Sensibilitätsprüfungen beim Pferde lassen sich also nur dann diagnostisch verwerten, wenn hochgradige und scharfbegrenzte Störungen der Schmerzempfindung vorhanden sind. Ein weiterer Ausbau der Sensibilitätsprüfungen beim Tiere könnte noch durch das psychogalvanische Reflexphänomen, mit dem die Reaktion des vegetativen Nervensystems auf sensible Reize geprüft wird, gemacht werden, worauf Veraguth hingewiesen hat.

3. Das grosse Gebiet der **Reflexstörungen** wollen wir nur kurz streifen. Das Verhalten der Patellarsehnenreflexe beim Menschen – wenn sie z. B. gesteigert sind – lässt uns schon einen tiefen Einblick in die funktionellen Fähigkeiten seines Rückenmarkes tun. Streichen wir dann noch über die Fußsohle und geht dabei die Grosszehe in Dorsalflexion und die übrigen Zehen in fächerförmige Stellung, was als positives Babinski'sches Phänomen bezeichnet wird, so wissen wir, dass die entsprechende Pyramidenbahn lädiert ist. Wenn man unter einem Reflex die unmittelbare, passive Reaktion der Muskeln oder Drüsen auf einen äusseren Reiz durch Vermittlung des Nervensystems versteht, so sieht man, dass es verschiedene Arten von Reflexen geben muss. So unterscheiden wir: Haut-, Schleimhaut-, Sehnen-, Knochen-, Periost- und psychische Reflexe. Der Zustand der Reflexe, ausser etwa der Blasen-, Mastdarm- und Sexualreflexe, wird bei Tieren nur selten zu diagnostischen Zwecken verwendet. Verschiedene Gründe sind daran schuld: In erster Linie ist die Auslösung der meisten mit grösseren technischen Schwierigkeiten als beim Menschen verbunden; dann sind sie nicht gleichmässig zu erhalten und endlich fehlt, weil wenig geprüft, heute noch die Möglichkeit der klinischen Verwertung.

Im Vorstehenden haben wir zunächst auf die anatomischen Unterschiede zwischen dem Menschen- und Pferderückenmark hingewiesen. Daran anschliessend sahen wir, dass es auch in den 3 Hauptgebieten der Rückenmarkdiagnostik, nämlich bei den Motilitäts-, Sensibilitäts- und Reflexstörungen beträchtliche Verschiedenheiten geben muss, die sich aber alle wiederum durch die grossen, das Nervensystem beherrschenden, biologischen Gesetze erklären lassen.

Es gehört nun zwar nicht ohne weiteres in den Rahmen dieser Ausführungen, auf die Pathologie des Rückenmarkes näher einzugehen. Zum besseren Verständnis aber, und um uns den Wert der obigen Ausführungen vor Augen zu halten, seien noch ein paar typische Krankheitsbilder aus der Pathologie des Rückenmarkes und seiner Häute angeführt.

IV.

Soweit ich das Gebiet der **Pathologie des Rückenmarkes und seiner Häute** beim Pferde überschaue, gibt es hier keine prinzipiellen Unterschiede, kein grundsätzlich anderes Verhalten gegenüber dem Menschen. Es fällt nur auf, dass die beim Menschen leider so unheilvollen chronischen Zustände beim Pferde selten sind. Dieser Umstand ist aber nicht auf den krankhaften Ablauf an sich, sondern wohl auf rein praktische Gesichtspunkte zurückzuführen, nämlich darauf, dass man es für die überwiegende Mehrzahl der Fälle beim Pferde nicht zum chronischen Stadium kommen lässt, sondern durch Abschlachtung das nicht mehr brauchbare Tier ausschaltet. Ich erwähne dies speziell im Hinblick auf die beim Menschen und besonders bei uns in der Schweiz nicht so seltene multiple Sklerose, eine exquisit chronische, in Perioden von Besserung und Verschlimmerung verlaufende Krankheit. Nur zu oft werden die Menschen im blühenden Jugendalter befallen und aus dem täglichen Leben herausgerissen. So vielfältig die Herde im Zentralnervensystem, so wechselvoll kann auch die Symptomatologie sein. Die von dem berühmten Pariser Neurologen Charcot angegebene Symptomentrias: Nystagmus, skandierende Sprache und Intensionstremor sind hierzulande kaum in 10% der Fälle vorhanden. Im Vordergrund stehen allgemeine Schwäche, Ataxien, Paresen, Blasen- und Mastdarmstörungen, oft fehlen auch die Bauchdeckenreflexe. Leider geht diese Erkrankung beim Menschen ihre eigenen, unberechenbaren Wege und trotzt jeder Therapie. Beim Pferde sind einige wenige Fälle beschrieben worden, in denen die Sektion einen bis mehrere sklerotische Herde im Rückenmark ergab. Der Umstand, dass die Herde beim Menschen multipel befunden werden, woher ja die Krankheitsbezeichnung stammt und beim Pferde mehr vereinzelt, ist wohl darauf zurückzuführen, dass das Pferd im Frühstadium der Erkrankung geschlachtet wird. Es muss aber hervorgehoben werden, dass bei der noch ungeklärten Pathogenese der multiplen Sklerose des Menschen nicht ohne weiteres auf eine Indentität beider Erkrankungen geschlossen werden darf.

Wenn wir von den Missbildungen absehen, so lassen sich die Erkrankungen des Rückenmarkes schematisch in entzündliche und in solche durch Kompression einteilen. Bei einer **entzündlichen Affektion** können die Häute, das Mark oder beide zusammen ergriffen sein. Dann spricht man von Meningitis spinalis, von Myelitis oder Meningomyelitis. Oft ist natürlich auch das Gehirn miterkrankt. Ist die Pia plus Arachnoidea ergriffen, so handelt es sich um eine Leptomeningitis. Die Pachymeningitis ist die Entzündung der Dura. Die bekannteste Form dieser Gruppe ist die bisher nur bei Hunden beobachtete Pachymeningitis spinalis ossificans, wobei sich die Krankheitsprozesse nur in der harten Rückenmarkshaut abspielen. Ob es sich ätiologisch um eine Entzündung, eine Metaplasie oder um örtliche Missbildung handelt, ist noch nicht abgeklärt.

Diese Erkrankung ist von der chronischen ankylosierenden Spondylitis zu unterscheiden. Auch diese Krankheit ist bei Hunden, aber auch bei älteren Pferden beobachtet worden. Sie wurde von Dexler und Cadiac genauer studiert. Ihrem Wesen nach soll es sich um eine ossifizierende Periostitis handeln. Im Anschluss an Fissuren oder Frakturen soll das Periost zu wuchern anfangen. Es soll zur Bildung von Knochenbrücken kommen, die dann einzelne Wirbel starr miteinander verbinden. Solche Knochenspangen können als sogenannte Enostoses vertebrales ähnlich einem Kallus in den Wirbelkanal vorspringen und zu einer Kompression des Rückenmarkes führen. Dies führt uns wieder zurück zu der Gruppierung in entzündliche Prozesse und in Kompressionsfolgen.

Die **Kompressionsmyelitiden** werden in der Humanneurologie meistens in intra- und extradurale eingeteilt; die intraduralen wiederum in intra- und extramedulläre. Wenn es sich um eine Extraduralkompression handelt, so ist es wichtig zu wissen, ob die drückende Geschwulst primär im Wirbelkanal entstanden ist, ob sie sekundär hineingewachsen ist, oder ob es sich um eine Metastase handelt, deren Muttergeschwulst anderswo im Körper liegt. Im letzteren Falle hängt die Prognose quoad vitam natürlich nicht von der Rückenmarkskompression ab.

An **extraduralen** Geschwülsten und geschwulstähnlichen Bildungen kommen die verschiedensten Möglichkeiten in Betracht: z. B. Sarkome, Karzinome, Melanome, Parasiten, Abszesse oder Blutungen. Nicht zu vergessen sind natürlich fernerhin die Folgezustände von Fissuren und Frakturen der Wirbel. Aber auch die Wirbelzwischenbandschei-

ben (Menisci intervertebrales) spielen eine Rolle und zwar führen sie sowohl beim Pferde als auch beim Menschen zu interessanten Folgezuständen. Wir wollen darum noch näher auf sie eingehen. Vorausgeschickt sei nur, dass diese nicht mit der oben erwähnten chronischen ankylosierenden Spondylitis verwechselt werden dürfen. Die Zwischenbandscheiben liegen als druckelastische Platten zwischen den Wirbeln. Sie bestehen aus einem etwas derberen Rande und dem weicheren Zentrum, dem Nucleus pulposus, der den Chordarest darstellt. Nach Dexler, Joest und Marek soll es bei Hunden und zwar meistens bei Dachshunden vorkommen, dass eine oder mehrere dieser Zwischenbandscheiben sich dorsal gegen den Wirbelkanal vorbuchten. Diese kugeligen, erbsen- bis haselnussgrossen Vorwölbungen können dann auf das Rückenmark drücken und zu einer Kompressionsmyelitis führen. Dieses Krankheitsbild wird als intervertebrale Enchondrose bezeichnet.

Dexler hat weiterhin einen Fall von intervertebraler Enostose bei einem 6jährigen Pferde beschrieben: Von einer knöchernen Umwandlung der Zwischenwirbelscheibe der Lendenwirbelsäule ausgehend, komprimierte sie das Rückenmark von ventral und lateral. Diese Kompression hatte zu einer paretischen Lähmung des Hinterteiles geführt.

In der Humanpathologie sind nun die Veränderungen der Zwischenwirbelscheiben eingehender erforscht worden. Vor nicht langer Zeit ist von dem amerikanischen Neurologen Elsberg eine grössere Arbeit darüber erschienen. Der Pathologe Schmorl erklärte die bisher haselnussgrossen, knötchenförmigen Ausstülpungen durch die Annahme, dass es aus irgend einem Grunde, z. B. durch forcierte Bewegung der Wirbelsäule, zu einer Sprengung der derberen Endplatte komme und dass durch den entstandenen Riss der Nucleus pulposus hervorgepresst werde. Solche Vorwölbungen können sich nun sowohl gegen die Epiphysen der Wirbel als auch gegen den Wirbelkanal einstellen. Wenn sie gegen den Wirbel selber vordringen, so lassen sie sich als sogenannte Schmorl'sche Knötchen auf einem seitlichen Röntgenwirbelbild erkennen. Dabei erkennen wir nicht die Knötchen selber, sondern ihren negativen Abdruck im Wirbel. Diese Vorgänge finden sich auch bei jugendlichen Menschen; von den Franzosen wird die Krankheit deshalb als Epiphysite des adolescents bezeichnet. Histologisch soll es sich bei diesen Ausstülpungen um Enchondrosen, also um normales Knorpelgewebe und nicht um tumorartige Veränderungen han-

deln. Die Bezeichnung Enchondrome ist mithin abzulehnen. Wenn diese Knötchen sich jedoch gegen den Wirbelkanal vorwölben, so drücken sie gegen das Rückenmark und zwar von vorne und etwas seitlich. Es werden mithin bald die Bahnen des Vorderseitenstranges befallen werden. In monate- oder jahrelanger Dauer wirken sie nun schädigend auf das Rückenmark ein. Anfänglich wird sich dieses den veränderten Verhältnissen anzupassen suchen, bis es dann klinisch zu Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen kommt. Der Endzustand einer solchen Kompression ist auf motorischem Gebiet die Paraplegie. Selten werden aber dabei Blasen- und Mastdarmstörungen beobachtet. Für den Patienten entstehen zeitweise unerträgliche Schmerzen und bei den Sensibilitätsprüfungen stellen wir unterhalb der Kompression Hypästhesie für Temperatur und Schmerz fest, was sich leicht daraus erklärt, dass schon früh der Vorderseitenstrang ergriffen wird. Da bei dieser Affektion der Liquorraum meistens nicht ganz verlegt wird, gibt uns die Druckmessung und die Lipiodolmethode keine sicheren Aufschlüsse. Auch das Röntgenbild lässt die Ausstülpung gegen den Wirbelkanal nicht erkennen. Im Liquor ist die Eiweissreaktion schwach positiv. Über die Häufigkeit dieser Erkrankung beim Menschen können wir uns ein ungefähres Bild machen, wenn Elsberg angibt, dass er unter 100 Rückenmarkstumoren 14 mal bei der Operation diese intervertebralen Enchondrosen gefunden habe.

Aus Obigem resultiert, dass beim Menschen die Kompression des Rückenmarkes hauptsächlich folgende Symptome zeitigt: Paralyse oder Parese der Extremitäten und zwar spastischer Natur, was sich durch die gesteigerten Sehnen- und Periostreflexe ausdrückt. Ob alle 4 Extremitäten oder nur die Beine gelähmt werden, hängt von dem Sitz der Kompression ab. Die spastische Lähmung oder die Rigidität ist durch den Ausfall der Pyramidenbahnen bedingt, die ihren hemmenden Einfluss auf die Reflexzentren eingebüsst haben. Wenn es bei diesen Zuständen zu Muskelschwund kommt, so handelt es sich um Inaktivitätsatrophien, da ja das periphere Neuron im Rückenmark noch intakt ist. Ausserdem finden sich oft Blasen- und Mastdarmstörungen und Veränderungen der Sensibilität. Die Patienten erleiden in vielen Fällen qualvolle Schmerzen und Parästhesien.

Auch beim Pferde setzt sich das Krankheitsbild der Rückenmarkskompression aus dem langsam entstehenden Quersyndrom und denjenigen Erscheinungen zusammen, die auf örtlicher

Alteration der Wurzeln, das sind spontane Schmerzen und Muskelspasmen, beruhen. Dieser Zustand wird mit den verschiedenen Namen wie Kreuzlahmheit, Kreuzlähme, Paralyse, Paraplegie oder Parese der Nachhand bezeichnet.

Referate.

Referate zur Pathologie und Arzneibehandlung des Hundes. Von Hans Graf.

Di un tumore primitivo della mammella maschile nel cane. (Über eine primäre Geschwulst an der Brustdrüse des Hundes.) Von F. Braca. Profilassi, Bd. 6. S. 113—116. 1933. 4 Abb.

Bei einem elfjährigen männlichen Hund bildete sich an der zweiten Thorakal-Brustdrüse links im Laufe von drei Jahren ein hängender 370 g schwerer Tumor aus. Das auf dem Schnitt borkig zerklüftete Gewebe wurde histologisch als Chondro-Adeno-Carcinom diagnostiziert. Mamma-Geschwulste bei männlichen Hunden sind selten.

Intra-Thoracic Oesophageal Obstruction in the dog. Presternal Oesophagotomy. Von I. G. Wright. The Vet. Journ. Bd. 89. S. 113—118. 1933. 10 Abb.

Scharfkantige Fremdkörper, wie Knochen, im Brustteil der Speiseröhre eingeklemmt, die weder herauszuziehen noch in den Magen durchzustossen sind, müssen operativ entfernt werden. Die hier besprochene Methode ist die folgende. Die Sicherstellung der Diagnose geschieht, falls nicht auffallende Würgsymptome vorliegen, so, dass Bariumbrei in kleinen Portionen eingegeben wird, der sich am Hindernis anhäuft und im Röntgenbild einen negativen Schatten des Fremdkörpers zeichnet. Oder aber es kann versucht werden, am narkotisierten Tier eine ca. 1 cm dicke Kautschucksonde einzuführen und so den Sitz des Hindernisses festzustellen. Die Sonde darf nicht dünn sein, weil sie am Fremdkörper vorbei gehen kann. Differentialdiagnostisch zu beachtende Stenose oder Tumoren sind im Brustteil des Oesephagus höchst selten. Narkose: Morphin darf nicht verwendet werden, weil das anfängliche Brechen Perforationsgefahr bedeutet. Dagegen bewährt sich Atropin (0,001) etwa eine halbe Stunde vor der Operation und hinterher, rektal, zum Beispiel Avertin (0,9 ccm/kg). (Atropin setzt die Speichelung beim Hunde etwas herab, schaltet den motorischen Speiseröhrennerven (Vagus) aus, dilatiert das Organ zur Operation besser, macht den Vagus unempfindlicher für etwaige Reizungen während der Operation, die sich auf das Herz nachteilig auswirken könnten. Ref.) Die Avertinnarkose wird ohne Brechen eingeleitet. Operation: Dorsallage des Tieres mit Kopf zur Linken des Operateurs, Vorderbeine nach rückwärts fixiert, Hals und Kopf gestreckt. Ein-