

6 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart

6.1 Politisch-territoriale Verhältnisse

Die industrielle Revolution, ausgehend von England, führte die gewerbliche Massenproduktion durch Maschinen, private Kapitalbesitzer und Lohnarbeiter für den gesamten Weltmarkt ein. Der Kapitalismus führte zum steilen Aufstieg der Industriestaaten USA, England und Deutschland. Die industrielle Revolution löste eine Landflucht und eine Ballung der Bevölkerung in Städten aus, ließ aber auch zwei neue gesellschaftliche Gruppen entstehen: den kapitalbesitzenden Unternehmer und den besitzlosen Arbeiter. Leistungskriterien ersetzen zunehmend das Privileg der Herkunft (DÜLMEN, 1990).

Es kam zu einer städtischen Bevölkerungsexplosion: beispielsweise vertausendfachte sich die Einwohnerzahl Berlins von 198 000 im Jahr 1816 auf 2 071 000 im Jahr 1910. Dem wachsenden Bedarf an Nahrungsmitteln begegnete man mit einer Umstrukturierung der Landwirtschaft; das Kleinbauerntum ging zu Gunsten von Großbetrieben zurück, zusätzlich wurde die agrarische Fläche vergrößert und neue Lebensmittel – wie die Kartoffel – eingeführt.

Die schlechte Bezahlung der Arbeiter bewirkte eine drastische Verschlechterung der Wohnsituation, der Ernährung, der Kleidung und eine Zunahme des Alkoholkonsums, der Prostitution und der Kinderarbeit. Die Klassenunterschiede verschärften sich, und die soziale Frage wurde zum drängenden Problem in den Industrienationen (DÜLMEN, 1990). Der Ruf nach Reformen wurde laut, und 1848 erfasste die Revolution mit Ausnahme Englands und Russlands alle großen europäischen Staaten. Nach großen Anfangserfolgen erholte sich die Reaktion aber wieder schnell.

Gegen Ende des 19. Jh., im Imperialismus, trieb die Suche nach neuen Absatzmärkten und das Streben nach Weltgeltung die europäischen Großmächte, aber auch die USA und Japan, dazu, ihre Herrschaftsgebiete über die Grenzen des jeweiligen Nationalstaates zu erweitern. Gleichzeitig entstand durch reale machtpolitische Erfolge aber auch nationalistische Anschauungen und ein Sendungsbewusstsein der Wunsch nach einer Europäisierung der gesamten Welt

und dem Herrschaftsanspruch über „minderwertigere Rassen“ (KINDER und HILGEMANN, 2002b).

Es bildeten sich neue Spannungsherde innerhalb Europas und die Ermordung des österreichisch-ungarischen Thronfolgers durch einen Serben löste 1914 einen offenen Krieg zwischen Österreich-Ungarn und Serbien aus, der sich rasch zum europäischen und durch Einschreiten der USA zum weltweiten Krieg ausweitete. Der Erste Weltkrieg forderte bis 1918 allein in Deutschland 1,7 Millionen von insgesamt 10 Millionen Toten, hinterließ alle kriegsteilnehmenden Nationen hochverschuldet, den Welthandel vernichtet und die Währungen erschüttert (DÜLMEN, 1990).

Nach dem Krieg wirkten Machtstreben und Nationalismus weiter, Antisemitismus und Rassenlehren gewannen politischen Einfluss. Das Abflauen der Weltwirtschaftskrise erleichterte in Deutschland Adolf HITLER die hohe Arbeitslosigkeit in Deutschland zu überwinden und eine große Anhängerschaft zu erhalten, die ihm die Errichtung einer Diktatur mit dem Ziel der Vorherrschaft auf dem Kontinent ermöglichte. Die von HITLER geschürte Rassenideologie zielte auf eine Ausrottung des jüdischen Volkes und führte letztlich bis 1945 zur Tötung von fast 5 Millionen Juden in hierfür eingerichteten Vernichtungslagern (KINDER und HILGEMANN, 2002b).

Der deutsche Überfall auf Polen eröffnete 1939 den Zweiten Weltkrieg, der 1945 Europa weitgehend zerstört hinterließ. Als eine der Folgen dauerte der sog. Kalte Krieg zwischen Westeuropa/USA und der Sowjetunion bis etwa 1990 an (KINDER und HILGEMANN, 2002b). Auch nach dem Übergang in das dritte Jahrtausend ist der Weltfrieden durch schwelende Konflikte im Nahen Osten selbst sowie zwischen Nahem Osten und den USA und ihren Bündnispartnern bedroht.

6.2 Wissenschaft und Kultur

Die wissenschaftlich-kulturelle Entwicklung machte seit Beginn des 19. Jahrhunderts rasante Fortschritte. Technische und wissenschaftliche Erfindungen erschlossen die neuen Energiequellen Strom und Erdöl und ermöglichten durch

die Einführung von Neuerungen im Verkehrs- und Nachrichtenwesen (Eisenbahn, Telegraph) eine Ausweitung des Welthandels und die Entstehung neuer Industriezweige. Der Relativismus, der Glauben an Fortschritt und Naturwissenschaft, leugnet ethische Werte und macht wissenschaftliche Erkenntnisse zum Inhalt von Weltanschauungen. Es entstand ein großes Bedürfnis nach Bildung, das in Deutschland durch die Einführung der allgemeinen Schulpflicht und die Weiterentwicklung des Hochschulwesens gefördert wird (DÜLMEN, 1990).

Im Bereich der Physik stellten die Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad RÖNTGEN (1895), die Quantentheorie von Max PLANCK (1900) und die Relativitätstheorie von Albert EINSTEIN (1905) bahnbrechende Erfolge dar.

Charles DARWIN erkannte als grundsätzliche Entwicklungsprinzipien die Variation, Vererbung und Überproduktion an Nachkommen, die zur Selektion starker, lebensfähiger Exemplare und Arten führt. Die in seinem Buch „Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ (1859) veröffentlichten Theorien wurden zunächst heftig angegriffen. Später auf gesellschaftliche Prinzipien übertragen, lieferten sie schließlich die Basis für die im Nationalsozialismus verfochtene Rassenideologie.

Im 20. Jahrhundert wurden neue Transportmittel wie Eisbrecher, Kraftfahrzeuge und Flugzeuge entwickelt, mit deren Hilfe die Kenntnisse über Arktis, Antarktis und entlegene Gebiete in Asien, Afrika und Südamerika vertieft werden konnten (KINDER und HILGEMANN, 2002b). Die Entdeckung der Radioaktivität durch Marie CURIE (1934) und der künstlichen Kernspaltung durch Otto HAHN (1938) lieferten die Basis für medizinische und technische Innovationen, aber auch für Kernwaffen. Seit 1957 gelingt es, mit künstlichen, von Raketen abgeschossenen Erdsatelliten für verschiedene Aufgaben in den Weltraum vorzustoßen (KINDER und HILGEMANN, 2002b).

Gegenwärtig leben wir in einer multimedialen Gesellschaft, in der nahezu jeder westliche Haushalt über Geräte für das Homeentertainment, mobile und stationäre Telefone und Computer mit Internetzugang verfügt und die Informationsflut nahezu unübersehbare Ausmaße angenommen hat.

6.3 Medizinisch-veterinärmedizinischer Kenntnisstand

Anfang bis Mitte des 19. Jahrhunderts trat die Humanmedizin in ihre moderne Phase. Es setzte sich die Überzeugung durch, dass bei der Erforschung der Lebensäußerungen gesunder und kranker Menschen dieselben Methoden gelten müssten wie in den physikalischen und chemischen Naturwissenschaften, und die praktische Medizin sollte, analog zur Technik, nur noch in der Anwendung sicherer wissenschaftlicher Erkenntnisse bestehen (BLEKER, 1993). Auf dieser Basis wurde die sog. Zellulärpathologie, Mitte der 1850er Jahre neu eingeführt durch Rudolf VIRCHOW (1821-1902), allgemein akzeptiert. VIRCHOW, der Zellen auch als „vitale Elemente“ bezeichnete, schrieb 1855: „Alle Krankheiten lösen sich zuletzt auf in aktive und passive Störungen größerer und kleinerer Summen der vitalen Elemente, deren Leistungsfähigkeit je nach dem Zustande ihrer molekularen Zusammensetzung sich ändert, also von physikalischen oder chemischen Veränderungen ihres Inhaltes abhängig ist“ (BLEKER, 1993).

Von der Entdeckung der Seuchenerreger (z.B. Bac. anthrax durch A. POLLENDER 1849, M. tuberculosis durch Robert KOCH 1882, Bac. malleus durch Friedrich LÖFFLER 1882, Y. pestis durch S. KITASATO und A. YERSIN (1892) (KARASSZON, 1988) führte der Weg zu ihrer Bekämpfung durch Impfungen, aber auch zu einer Verbesserung der Hygiene bis hin zur Stadtsanierung.

In der Tiermedizin verlief die beschriebene Entwicklung mit zeitlicher Verzögerung. Noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die tierärztliche Tätigkeit durch zwei anerkannte Kategorien ausgeübt: den schnell ausgebildeten Praktiker für „gewöhnliche“ Tierkrankheiten und den wissenschaftlichen Tierarzt – ein System, das erst 1869 verworfen wurde (VON DEN DRIESCH und PETERS, 2003).

Nun hielten die Errungenschaften der Humanmedizin auch in der Tierheilkunde Einzug. Die ersten Narkosemittel Äther (1842, 1846), Lachgas (1844), Chloroformnarkose (1847) wurden aus der Humanmedizin übernommen, führten aber nicht zum erhofften routinemäßigen Einsatz in der Tiermedizin. Es wurden verschiedene Masken zur Inhalationsnarkose bei Pferden entwickelt, jedoch wurden hauptsächlich Eingriffe durchgeführt, die in der Regel drei bis fünf

Minuten dauerten: Kastrationen in zwei bis drei Minuten, Extirpation einer Stollbeule in zwei Minuten und die Exstirpation eines Abszesses in 4,5 Minuten (MENZEL, 1988).

Der Durchbruch wurde erst 1875 erzielt, als das von dem Pharmakologen Oskar LIEBREICH (1839-1908) entwickelte Chloralhydrat in die Veterinärmedizin eingeführt wurde und im Verlauf des 20. Jh. zum meistverwendeten Narkotikum bei Großtieren aufstieg, oft auch als Basis zusammen mit anderen Mitteln (BOESSNECK, 1975).

Als weiterer großer Gewinn für die moderne Krankheitsbekämpfung ist die Aseptik und die Antiseptik zu nennen. Ignaz Philipp SEMMELWEIS (1818-1865) erkannte in den vierziger Jahren des 19. Jh., dass das Wochenbettfieber durch eine Kontaktinfektion übertragen wird und führte Desinfektionsmaßnahmen mit Chlorkalklösung ein, doch erst ab 1867 setzte sich die antiseptische Wundbehandlung auf Anregung des Engländers Joseph LISTER (1827-1912) allgemein durch (BOESSNECK, 1975).

Wegbereiter für die Einführung des Röntgenverfahrens in die tierärztliche Chirurgie war in Deutschland Richard EBERLEIN (1869-1921) in Berlin 1920. Auf der Basis von Narkose, Antibiose und Röntgendiagnostik konnten auch in der Tierheilkunde bedeutende Fortschritte erzielt werden.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts beschränkten sich die Tierarzneischulen darauf, das vorhandene Wissen zu sammeln und zu ordnen. Die Situation wurde dadurch erschwert, dass Tierärzte zwar mit Abschluss des Studiums eine Erlaubnis zur Berufsausübung erhielten, aber keinen gesetzlichen Schutz zur alleinigen Ausübung ihrer Tätigkeit genossen, und weiterhin durften Laien tierärztlich tätig sein. Zusätzlich wurden bis 1869 zwei Kategorien von Tierärzten, nämlich praktische und wissenschaftliche, ausgebildet ((EICHBAUM, 1885). Erst in der Folgezeit wurden die Lehrpläne der Tierarzneischulen reorganisiert und als Zulassungsvoraussetzung für Studenten ein Niveau vorgeschrieben, das etwa der heutigen Mittleren Reife entspricht (VON DEN DRIESCH, 1989). 1878 wurde ein einheitlicher Studienplan für das gesamte Deutsche Reich eingeführt, der ein Studium über sieben Semester für alle deutschen veterinärme-

dizinischen Bildungsstätten. Ab 1903 wurde das Abitur als Zulassungsvoraussetzung durchgesetzt.

Eine Gleichstellung des tierärztlichen Berufes mit anderen akademischen Berufen war erst erreicht, als Ende des 19./Anfang des 20. Jahrhunderts die Tierarzneischulen zu Fakultäten der Universitäten oder zu eigenständigen Hochschulen mit Universitätsstatus erhoben wurden (PSCHORR, 1950).

Heute ist die Veterinärmedizin als der Humanmedizin gleichberechtigte Wissenschaft anzusehen. Zwar hat sie Vieles aus der Humanmedizin übernommen, doch darf nicht vergessen werden, dass sich auch dort zahlreiche chirurgische, diagnostische und arzneitherapeutische Verfahren nur nach Erprobung an Versuchstieren unter Beteiligung von Veterinärmedizinern etablieren konnten.

6.4 Kolik des Pferdes

6.4.1 Kenntnisse (einschließlich Pathogenese)

Obwohl man bis zum 19. Jh. schon einzelne Kolikformen, wie die Tympanie und die Verstopfungskolik voneinander trennte, wurde erst auf Grund von eingehenden pathologisch-anatomischen Untersuchungen an den tierärztlichen Bildungsstätten dieser alte Krankheitsbegriff nicht mehr als ein ursächlich einheitliches selbständiges Syndrom anerkannt, sondern in eine Reihe verschiedener Organkrankheiten aufgelöst, die anscheinend nur das offensichtliche Symptom des Bauchschmerzes gemeinsam haben (WINTZER, 1982).

„Weil ein ganzes Heer von Krankheitszuständen der Kolik im weitesten Sinne zu Grunde liegen kann“ (FRIEDBERGER, 1874) begann eine systematische Ursachenforschung und eine Aufteilung der einzelnen Formen. Ende des 19. Jh. wurden erstmals auch die zahlreichen möglichen Lageveränderungen einzelner Darmabschnitte erkannt und in die Ätiopathogenese einbezogen. Es erfolgte eine Einteilung der Kolik in die sogenannte „falsche“ und die „echte“ oder „wahre“ Kolik (FRIEDBERGER, 1874). Der ersten Gruppe zugeordnet wurden

alle schmerzhaften Zustände des Abdomens, deren Ursprung nicht den Magen-Darm-Trakt betraf, wie Nieren, Blasen, Leber, Uterus usw.. Unter der echten Kolik verstand man ausschließlich Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes. Eine weitere Aufteilung der wahren Koliken führte zu einer Unterscheidung in ätiologisch differierende Krankheitsformen (FRIEDBERGER, 1874), die im Wesentlichen bis heute Gültigkeit besitzt (vgl. Abbildung 5):

- Essentielle Kolik
 - Kolik ohne materielle Ursachen, als sogenannte nervöse Koliken, Krampf – oder rheumatische Kolik
 - Durch Anomalien des Darminhaltes veranlasste Koliken, als Überfütterungskolik, Windkolik, Verstopfungskolik (durch Fäkalmassen, Konkremente, Steine usw.)
- Symptomatische Kolik
 - Wurmkolik
 - Vergiftungskolik
 - Koliken veranlasst durch Texturerkrankungen und Lageveränderungen des Darmes als sogenannte innere Darmeinklemmungen, eingeklemmte Darmbrüche, Ineinanderschieben der Gedärme, Verwundungen des Magens und der Gedärme, spontane Zerreißen oder Perforationen
 - Koliken, hervorgerufen durch Erkrankungen des Bauchfellüberzuges des Darmes

In zwei Monographien, veröffentlicht von den Professoren Franz FRIEDBERGER (1839-1902) und Otto von BOLLINGER (1843-1909) der „Central -Thierarzneischule in München“, wurden die Krankheitsbilder der Kolikformen schematisch dargestellt. Die dort gewählte Form der Beschreibung nach den Kriterien: Einteilung, Definition der Kolikursachen, Symptome, Physiologie der hauptsächlichlichen Erscheinungen, Anamnese, Diagnose, Differentialdiagnose, Untersuchungsgang, Behandlung, Verlauf, Prognose, Prophylaxe (BOLLINGER, 1870; FRIEDBERGER, 1874) wurde bis in die heutige Zeit in der deutschen und internationalen Fachliteratur beibehalten.

Als kolikdisponierende Faktoren beim Pferd wurden richtig benannt: die Kleinheit des Magens, die fehlende Fähigkeit zu erbrechen, die beträchtliche Länge des Gekröses sowie die Länge und freie Lage des Kolons und Blinddarms (FRIEDBERGER, 1874).

Parallel zur Entwicklung der Berliner Tierarzneischule / der Königlichen Hochschule / der Fakultäten aus einer Zeit der Empirie (18./19. Jh.) bis hin zur wissenschaftlichen Arbeit (19./20./21. Jh.) entwickelten sich analog die Methoden im Umgang mit den Erkrankungen, so auch mit der Kolik des Pferdes von primitiven Herangehensweisen zu moderner Diagnostik und Therapie nach medizinischem Vorbild. Dies gilt natürlich auch für andere veterinärmedizinische Ausbildungsstätten in Deutschland und Europa.

In den Jahren 1859 – 1868 betrug der Anteil der Koliker an allen inneren Erkrankungen des Pferdes an der Berliner Klinik 25%, in den Jahren 1875 – 1885 27%. Nach Gründung der selbstständigen „Inneren“ Klinik im Jahre 1885 bleibt der Prozentsatz bis zum Jahre 1892 bestehen. Dann erfolgt ein stetiges Anwachsen, so dass 1900 schon 62% und 1902 66% erreicht werden. Von 1927 – 1945 ist ein Rückgang an Kolikern festzustellen (60 – 30%).

In der Poliklinik wurden weniger Pferde mit Kolik behandelt. 1887 -1917 entfielen 5% auf Kolik (Schützler, 1960). Auch nach Holtgräve (1950) liegen in der Klinik der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 1930 – 1949 ähnliche Patientenzahlen vor. So ermittelte er für den Anteil von Kolikern bei Pferden an allen inneren Erkrankungen einen Wert von 48,8%.

Diese Situation geht konform mit den Sektionsberichten, fast 50% der am Berliner Veterinärpathologischen Institut seziierten Tiere waren an Kolik verstorbene Pferde.

Besondere Verdienste um die Kolikforschung an der Berliner Ausbildungsstätte erwarben sich Dieckerhoff (Versuche zur Anregung der Peristaltik des Magen-Darm-Kanals mittels Eserin – Methode heute obsolet) und Neumann-Kleinpaul (Propagierung der Nasenschlundsonde) (Schützler, 1960).

Zahlreiche Veröffentlichungen allgemeiner, chirurgischer und klinisch - diagnostischer Art liegen beispielsweise zur Kolik des Pferdes insbesondere aus

der 2. Hälfte des 20. Jh. vor (Wall, 1908; Schleiter, 1949; Moscy, 1959; Kalsbeek, 1969; Keller, 1969, 1978; Palfner, 1972; Zeller, 1975; Jaksch, 1978; Huskamp et al., 1982; Konrad, 1985; Müller, 1990).

Mikroskopische Untersuchungen deckten den schichtweisen Bau der Darmwand und das charakteristische Auftreten von Zotten und den nach dem Berliner Tierarzt LIEBERKÜHN benannten Krypten auf (ELLENBERGER, 1879; MARTIN, 1906; SCHUMANN, 1907). Die Physiologen AUERBACH und MEISSNER wiesen die Nervenversorgung des Dün- und Dickdarmes durch die Plexus coeliacus und Plexus mesentericus cranialis, die in der unmittelbaren Nähe der Gekrösewurzel liegen, nach und trugen hierdurch zum Verständnis der Schmerzentstehung bei Kolikern bei (EICHBAUM, 1885). Es war das Verdienst von GRATZL, auf den Darmkrampf als gemeinsame Ursache des Bauchschmerzes bei den meisten Koliken hingewiesen und die Bedeutung der krankhaften Motilitätsstörungen des Magendarmtraktes für die Entstehung der einzelnen Kolikformen geklärt zu haben (WINTZER, 1982).

Neben der Suche nach allen möglichen Kolikursachen wurde besonderes Augenmerk auf den Ablauf der Kolik gerichtet und die stufenweise Verschlechterung der Prognose von einer leichteren Krampfkolik über einen teilweisen Darmverschluss bis hin zum kompletten Ileus mit tödlichem Ausgang erkannt (FRIEDBERGER, 1874). In diesem Zusammenhang wurde die allgemeine Begriffsbestimmung um die Termini „echte“ und „unechte“ Darmverlagerung erweitert. Die echte Darmverlagerung bezeichnet einen rasch entstandenen Verschluss des Darmlumens durch Achsendrehung des Darms oder Abschnürung desselben durch andere Darmteile. Demzufolge sei eine rasche Blutstauung in dem betroffenen Darmabschnitt feststellbar, die eine prognostisch ungünstige Infarzierung bewirke. Demgegenüber werden unechte Darmverlagerungen durch abnorme Ausdehnung einzelner Darmabschnitte hervorgerufen und seien weder durch eine Beeinträchtigung des Darmlumens noch durch eine Hämostase in der Darmwand gekennzeichnet (HUTYRA und MAREK, 1920). Ein Beispiel hierfür ist die unechte Verlagerung der meteorisierten Beckenflexur bis tief in die Beckenhöhle oder in die Region des rechten Leistenringes hinein (ARIESS, 1927). Als echte und damit pathologische Lageveränderungen wurden der Volvulus des Dünndarms, die Blinddarmabknickung, die Drehungen

des Colon ascendens um seine Längsachse (Rotatio/Torsio coli ascendentis), die Grimmdarmknickung (Achsendrehung um die Querachse als Flexio/Retroflexio) und die Inkarzerierung der linken Grimmdarmlagen über dem Milz-Nieren-Band angegeben (HUTYRA und MAREK, 1920; ARIESS, 1927).

Diesen Lageveränderungen wurden im Rahmen der modernen Kolikchirurgie weitere hinzugefügt: die rechtsseitige Kolonverlagerung mit/ohne Torsion (HUSKAMP, 1982) und die Verlagerung des Colon ascendens nach mediocaudal (HUSKAMP, 1987). Eine systematische Übersicht über alle heute bekannten Magen- und Darmkrankheiten gibt Abbildung 5 (HUSKAMP et al., 1999).

Heute sind die pathogenetischen Mechanismen, die für den letalen Ausgang bei einem kompletten Ileus verantwortlich sind, weitgehend bekannt: Eine intestinale Strangulation bewirkt gleichzeitig einen vaskulären Verschluss und eine Verlegung des Darmlumens. Die Unterbrechung des intestinalen Abflusses führt zu einer prästenotischen Stase, im Gefäßsystem zu einer venösen Stase. Es entsteht ein Stauungsödem der Submukosa. In der Folge verlieren Epithelzellen den Kontakt zur Basalmembran bzw. zu ihren Nachbarzellen und werden nekrotisch (WHITE, 1990). Es kann eine großflächige Mukosaneekrose resultieren, so dass Bakterien aus dem Darmlumen und Endotoxine in den Blutkreislauf gelangen, welche eine Endotoxämie auslösen (ALLEN und TYLER, 1990). Durch die histologischen Veränderungen in der Darmwand entstehen gleichzeitig Permeabilitätsstörungen. Es setzt zunächst eine Transsudation von elektrolyt- und eiweißreicher Flüssigkeit in das Darmlumen und die Bauchhöhle ein. Später wird die Darmwand auch für korpuskuläre Blutbestandteile durchlässig, so dass die hämorrhagische Infarzierung beginnen kann (HUSKAMP et al., 1999). Zusätzlich resultiert aus einer Sequestration von großen Flüssigkeitsmengen in Darmwand, Darmlumen und Mesenterium eine Hypovolämie, die unbehandelt zum hypovolämischen Schock führt (MOORE, 1999). Durch moderne chirurgische Verfahren haben sich im 20./21. Jahrhundert die Überlebensraten eines Ileuspatienten sehr verbessert, sind aber nur bei frühzeitiger Operation als gut zu bezeichnen (HUSKAMP et al., 1999).

Untersuchungen zur inneren Homöostase an klinisch gesunden und kolikkranken Pferden liegen von Wedell (1992) vor. Bei an Kolik erkrankten Pferden war eine Belastung des Wasser- und Elektrolythaushaltes nachweisbar.

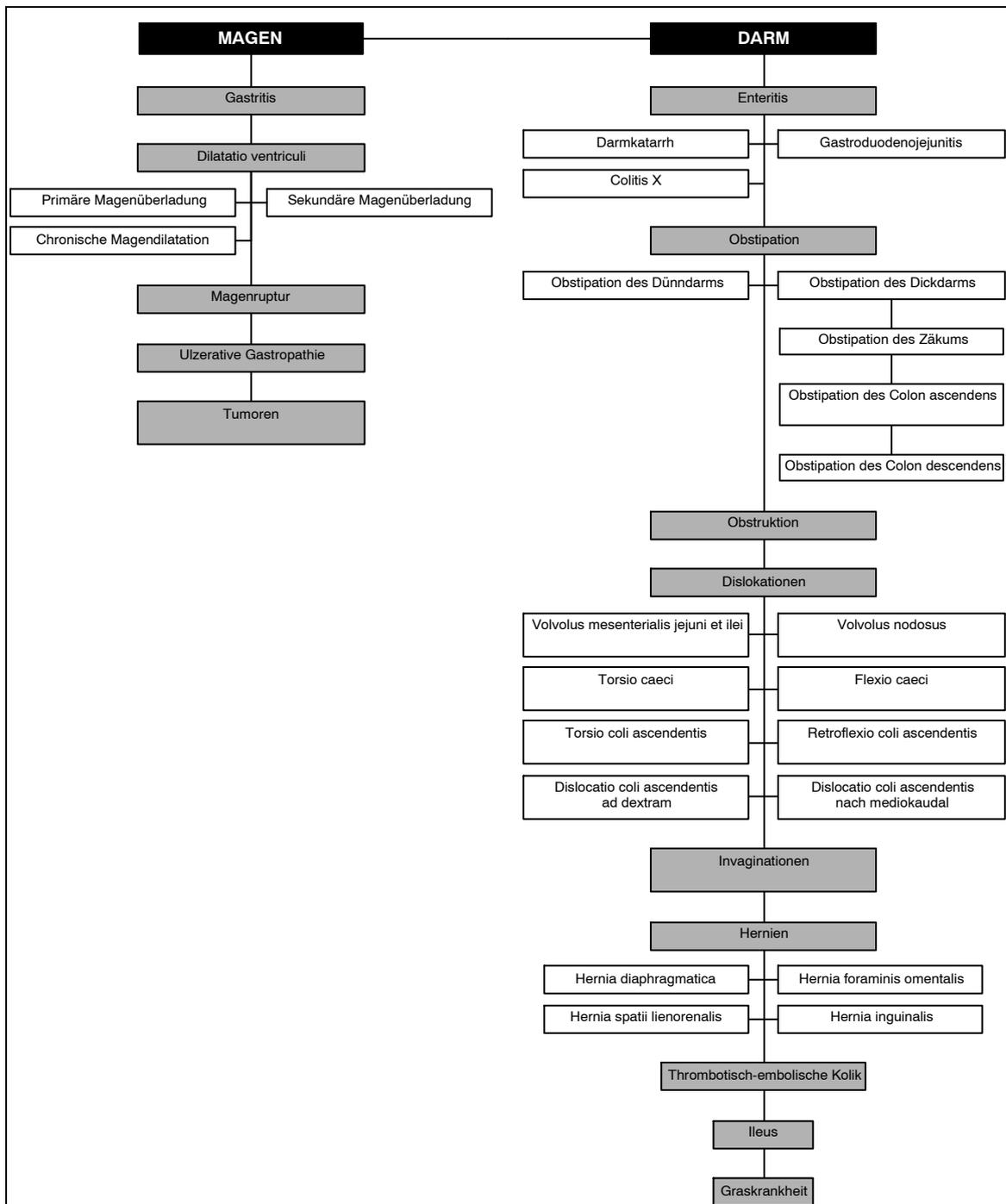


Abbildung 5: Übersicht über die heute gültige Einteilung der kolikverursachenden Magen-Darm-Erkrankungen nach der Einteilung von HUSKAMP et al. (1999)

6.4.2 Diagnostik

Anfang des 19. Jh. begann die Einführung systematischer Untersuchungen mit messbaren Parametern zur Diagnose von Erkrankungen: Manche der Fortschritte der Diagnostik, die in dieser Zeit gemacht wurden, sind bis heute in Gebrauch. Das von Leopold AUENBRUGGER (1722-1881) bereits im Jahr 1761 beschriebene Phänomen, dass flüssigkeits- und luftgefüllte Hohlräume bei der Beklopfung mit den Fingern unterschiedliche Perkussionsgeräusche erzeugen, wurde zur Diagnose von Erkrankungen des Brustraumes eingesetzt. Zur Ausübung der mittelbaren Perkussion erfand PIORRY, welcher auch die Unterleibsorgane in die Untersuchung einbezog, 1816 das Plessimeter, während WINTRICH den Perkussionshammer einführte (EICHBAUM, 1885). Die Auskultation mittels des Stethoskops wurde 1819 von René Théophile Hyacinthe LAENNEC (1781-1826) eingeführt (EICHBAUM, 1885).

Die genaue Messung der Körpertemperatur mit einem Maximumthermometer wurde erst ab der Mitte des 19. Jh. fester Bestandteil der tierärztlichen Diagnostik (FROEHNER, 1954).

Mit der Einführung dieser Hilfsinstrumente begann auch eine systematische Vorgehensweise zur Diagnose der Kolik, d. h. die Anamneseerhebung, die allgemeine klinische Untersuchung und die Verwendung spezieller Untersuchungsmethoden, d. h. bei Kolikern besonders die rektale Untersuchung und die Bauchhöhlenpunktion (MAREK und MOSCY, 1956). Während die rektale Untersuchung bereits seit der Antike bekannt war (s. S. 18), setzte sich die Bauchhöhlenpunktion erst Anfang des 20. Jh. durch. 1930 entwickelte GRATZL einen Trokar, der bis heute allerdings zahlreiche Modifikationen erfahren hat. Allen verwendeten Instrumenten ist gemeinsam, dass sie die Haut scharf perforieren und das Bauchfell stumpf durchdringen (JAENICH, 1990). Ziel der Bauchhöhlenpunktion ist es, das bei Permeabilitätsstörungen der Darmschleimhaut vermehrt gebildete Transsudat, Blut und ggf. auch flockige Beimengungen oder Futterpartikel als Rupturzeichen nachzuweisen (GRATZL, 1930).

Obwohl bei der rektalen Untersuchung dem Untersuchenden nur ca. 40% der Peritonealhöhle zugänglich sind, stellt der rektale Palpationsbefund zusammen mit den anderen klinischen Befunden ein wichtiges Hilfsmittel zur Diagnose und Prognose eines Kolikers dar. Es wurde bereits frühzeitig auf die Bedeutung einer systematischen Exploration der Bauchhöhle im Rahmen der Rektaluntersuchung hingewiesen (BOLLINGER, 1870; FRIEDBERGER, 1874; MAREK und MOSCY, 1956; KOPF, 1976). So forderte schon FRIEDBERGER, bei jedem Hengst obligat beide Bauchringe abzutasten, um einen infarzierten Leistenbruch als Kolikursache ausschließen bzw. identifizieren zu können (FRIEDBERGER, 1874). Die Technik der systematischen rektalen Befunderhebung wurde immer weiter ausgearbeitet, so dass heute umfangreiche Schemata existieren, die auch als Dokumentationshilfe im Sinne einer Checkliste und als Mittel zur Entscheidungsfindung bezüglich einer Kolikoperation benutzt werden können (HUSKAMP et al., 1999) (Tabelle 2).

Auf Grund der rektal erhobenen Befunde wurde in einer retrospektiven Untersuchung an 110 Kolikern bei 98,5% der Pferde die richtige therapeutische Entscheidung zwischen konservativer und operativer Therapie getroffen und bei 91,9% dieser Pferde wurde der primär betroffene Darmabschnitt durch die rektale Untersuchung korrekt identifiziert (PUOTONEN-REINERT und HUSKAMP, 1985). In neuester Zeit ist durch die ultrasonographische Untersuchung auch die Darstellung der kranialen Abdominalhöhle möglich (HUSKAMP et al., 1999; RAGLE, 1999; SIEBERT, 1999).

Tabelle 2: Pathologische Befunde bei der rektalen Untersuchung -
hell unterlegte Felder: Chirurgische Indikation, dunkel unterlegte: unheilbar
(nach: HUSKAMP et al. 1999)

Ampulla recti		
Kot:	kleine, trockene Ballen	kein Kot
Kotbeimengung:	pappiger Schleim, Blut, Blutkoagula, Pseudomembran	
Schleimhaut:	samtartig, ödematisiert, Läsion	Perforation
Darmrohr:	von außen eingeengt, nach vorn geschlossen	
Aorta abdominalis		
teilweise verdeckt (durch Auftreibungen)		
Endaufteilung der Aorta		
asymmetrisch pulsierend, schwirrende Pulsation		
Milz		
Form:	stumpfrandig vergrößert	gerollt
Lage:	...cm abgehoben	nicht auffindbar
Milz-Nieren-Band		
teilweise verdeckt, völlig überdeckt		
gedehnt		druckschmerzhaft
Niere		
besonderer Befund, von Bauchwand abgezogen		
Kraniale Gekrösewurzel		
verdickt		schmerzhaft, Auftreibung
schwirrende Pulsation		
Bauchringe		
links:	> 2 Finger	hineinziehender Strang, verlegt
rechts:	Ostium vaginale nicht gänzlich, zur Gänze tastbar, Schmerz!	
Ovarien		
links:	besonderer Befund, Tumor	
rechts:	besonderer Befund, Tumor	
Uterus		
besonderer Befund, trächtig		Torsio uteri
Harnblase		
prall-hart, gefüllt		Konkrement
Magen		
tympantisch, teigig, erreichbar		
Flexura duodeni caudalis		
weich		weich-prall, tympanitisch, weich-hart teigig

Tabelle 2 (Fortsetzung):

Jejunumschlingen		
Zahl:	vereinzelt	viele, „zahllose“
Konsistenz:	weich-prall	tympanitisch, weich-hart teigig, fleischig
Mesojejunum:	abnorm fixierte „Stränge“	
Ileum		
Konsistenz:	weich-hart teigig, fleischig, schmerzhaftere Auftreibung	
Dicke:	unterarmstark, oberarmstark, Divertikel	
Ostium ileale:	zapfenförmiges, abruptes Ende, pendelnde fleischige Geschwulst	
Mesoileum:	schmerzhaft gespannt	
Caecumbasis		
dorsaler Verlötnungsbezirk:	deutlich fühlbar	
überhängender Teil:	weich-hart teigig, pendelnd	
„Grenzfurche“:	(wechselnd) tief-kerbenförmig	
kaudaler Teil:	weich-prall tympanitisch, weich-hart teigig	
Taenia medialis:	deutlich fühlbar	
Taenia ventralis:	deutlich fühlbar	
Taenia lateralis:	weich-hart teigig	Lage nach kaudal
Caecumkorpus		
Poschen:	undeutlich-deutlich hervortretend, weich-prall tympanitisch, weich-hart teigig, nicht hart gespannt	derb, schmerzhaft
Apex caeci		
	weich-hart tympanitisch, weich-hart teigig	fleischig
Colon ascendens, rechte ventrale Längslage		
	undeutlich-deutlich hervortretend	
Colon ascendens, linke ventrale Längslage		
Poschen:	weich-prall tympanitisch, weich-hart teigig	fleischig, dorsal fixiert, schräg, straff gespannt, schmerzhaft
Taenien:	trotz obstipierter linker Längslagen nicht feststellbar, weich	„ungeordnet“, geknickt, verdreht
Colon ascendens, Beckenflexus		
	hart tympanitisch, teigig, fleischig, unverschieblich, Lage ventral der linken ventralen Längslage	

Tabelle 2 (Fortsetzung):

Colon ascendens, linke dorsale Längslage weich-prall tympanitisch, weich-hart teigig	fleischig, Lage dorsal der li. vent. Längslage
Colon ascendens, rechte dorsale Längslage weich-prall tympanitisch, weich-hart teigig, pendelnd	Konkrement (derb/hart/steinhart)
Mesocolon ascendens fleischig, schmerzhaft verdickt, (ödematisiert)	
Colon descendens tympanitisch, wurstförmig-teigig, harter Pfropf	
kaudale Gekrösewurzel Taenia pinselförmig gespannt, schwirrende Pulsation	
Hodensack asymmetrisch, „Fremdinhalt“, weich, hart, schmerzhaft, heiß, kalt	
Peritoneum rauh, „zottig“, rollende Futterpartikel, schmerzhaft	

6.4.3 Therapie

6.4.3.1 Medikamentöse Therapie

Bis in die heutige Zeit haben sich als erste Maßnahmen bei einer Kolik das Abreiben des Pferdes, das Führen und Hindern am Niederlegen, das Verabreichen von Klistieren mit Seifenlösungen und die orale Applikation von Glaubersalz und Paraffinöl erhalten.

Die Einführung der subkutanen (1853) und der intravenösen Injektion (1881) erweiterten das therapeutische Spektrum um die Möglichkeit der parenteralen Verabreichung von Medikamenten (KARASSZON, 1988). Ende des 18./Anfang des 19. Jahrhunderts nahm auch die Arzneimittellehre eine rasche Entwicklung, wobei den Medizinern die Erkundung der therapeutischen Anwendungen oblag, während die wissenschaftliche Aufbereitung der pharmakologischen Eigenschaften und später auch die Herstellung synthetischer Analoga den Chemikern, Botanikern, Physiologen und Pharmazeuten oblag. An den Tierarzneischulen wurde eine Reihe von Arzneimitteln systematisch an unseren

Haustierarten geprüft, um die Dosis der einzelnen Mittel festzustellen und so die in seiner, sich an die damals gebräuchliche Pharmakologie der Humanmediziner anlehenden Arzneimittellehre enthaltenen Fehler zu berichtigen (EICHBAUM, 1885).

Zahlreiche Substanzen wurden wegen ihrer angeblich gasbindenden Eigenschaften oral verabreicht, wie beispielsweise Salmiakgeist, Schwefelleber, verschiedene Kalkwasserzubereitungen („Javell'sche Lauge“, „Labarraque'sche Flüssigkeit“). Jedoch erkannte man bald den unzureichenden therapeutischen Nutzen, zumal nach der Anwendung bei den häufig unruhigen Kolikern nicht selten Eingusspneumonien entstanden (BOLLINGER, 1870).

Aus Opium, das seit Jahrhunderten in Deutschland als „Arcanum“, in England als „Laudanum“ und in Amerika als „poppy“ in der Humanmedizin ein probates Beruhigungsmittel darstellte, isolierte der österreichischer Apotheker Friedrich Wilhelm SERTÜRNER (1783-1841) im Jahre 1806 die Reinsubstanz Morphin und schuf damit die Voraussetzung für ein chemisch genau definiertes Medikament (BAN, 2001). Nach ersten Erfolgen in der Humanmedizin ab etwa 1840 hielt das Morphinsalz bald Einzug in die tiermedizinische Praxis und wurde Kolikern, gelöst in destilliertem Wasser, zur Schmerzstillung und Beruhigung intravenös injiziert (FRIEDBERGER, 1874). Bis in die heutige Zeit werden synthetische Morphinabkömmlinge wie das Levomethadon bei stärksten Koliken als Analgetikum eingesetzt, während bei leichteren Schmerzen neben rein analgetisch wirkenden Substanzen vor allem auch Spasmolytika wie das Butylscopolamin sowie Xylazin, das neben seiner sedativen Eigenschaften auch eine gute Wirksamkeit bei viszerale Schmerzen besitzt, eingesetzt werden (LÖSCHER et al., 1994).

Eine neue Ära der medikamentösen Koliktherapie läutete die Erforschung der Funktionen des vegetativen Nervensystems dar. Im Jahr 1936 erhielten der britische Forscher Henry Hallet DALE (1875-1968) und der österreichische Pharmakologe Otto LOEWI (1873-1961), die sich in London kennen gelernt hatten, den Nobelpreis für die Erforschung der Überträgerstoffe. Die hatten entdeckt, dass im parasymphatischen Bereich das Acetylcholin der Überträgerstoff gegenüber dem Erfolgsorgan ist (cholinerges System), während im sympathischen Bereich der Transmitter das Noradrenalin ist (SCHOTT, 1993). Hiernit

lieferten sie die Grundlagen für die pharmakologische Beeinflussung des vegetativen Nervensystems, so dass heute beim Pferd zur Anregung der Darmperistaltik das synthetische Parasympathomimetikum Neostigmin (HIPP und HIPP, 1995; HUSKAMP et al., 1999), zur Beschleunigung der Magen- und Dünndarmmotorik der Dopamin-D₂-Rezeptorantagonist Metoclopramidhydrochlorid (LÖSCHER et al., 1994) und zur Senkung des Tonus der Darmmuskulatur das Parasympatholytikum Butylscopolamin (LÖSCHER et al., 1994) zur Verfügung stehen.

Statistische Untersuchungen aus heutiger Zeit belegen, dass mit bis zu 80% einfache Krampfkoliken den größten Teil der Kolikfälle ausmachen. Auch Obstipationen der linken ventralen Längslagen des Kolons sind sehr häufig, wobei starke regionale, fütterungs- und haltungsbedingte Unterschiede in der Verteilung zu verzeichnen sind (20 bis 50%). Lageveränderungen kommen lediglich bei 4 bis 12% aller Koliker vor (ZICHNER, 1967; KÖRBER, 1971; WINTZER, 1982; COHEN und PELOSO, 1996; LITZKE et al., 1996). Insgesamt sind weit über 90% aller Koliken einer konservativen Therapie zugänglich (HUSKAMP et al., 1999).

6.4.3.2 Darmreposition und operative Therapie

Für Darmverlagerungen ist seit Beginn des 20. Jh. die sogenannte Wälzmethode bekannt, bei der unter Zuhilfenahme breiter Bretter am liegenden Pferd eine Reposition des betroffenen Darmabschnittes versucht wird (MAREK, 1902). Diese Methode wurde (und wird) besonders bei der Verlagerung des Colon ascendens in den Milznierenraum angewendet, jedoch treten hierbei gelegentlich als Komplikationen Dislokationen und Torsionen anderer Darmteile auf. Daher versuchte MAREK auch erfolgreich diese Lageanomalie per rectum am stehenden Pferd zu reponieren (MAREK, 1902) – eine Methode, die erst 1989 wieder aufgegriffen wurde (KARLSBEEK, 1989).

Nicht reponierbare Darmverlagerungen, therapierefraktäre Obstipationen und beginnende Infarzierungen stellten bis weit ins 20. Jh. hinein ein unlösbares

Problem dar. Zwar waren die technischen Voraussetzungen zum Niederlegen der Pferde bereits geschaffen worden (Abbildung 6) und man hatte beim Rind und beim Pferd im Rahmen von Bauchwandverletzungen die 1926 durch Antoine LEBERT (1802-1851) eingeführten Techniken der Darmnaht und der schichtweisen Rekonstruktion von Peritoneum, Muskulatur und Haut entwickelt, aber als fundamentale Voraussetzungen fehlten die Möglichkeiten zur Narkotisierung und zur Verhütung von Infektionen. Daher wurden beispielsweise Darmresektionen beim Pferd zwar gelegentlich versucht, endeten aber bis auf sehr wenige Einzelfälle stets tödlich (BOESSNECK, 1975).

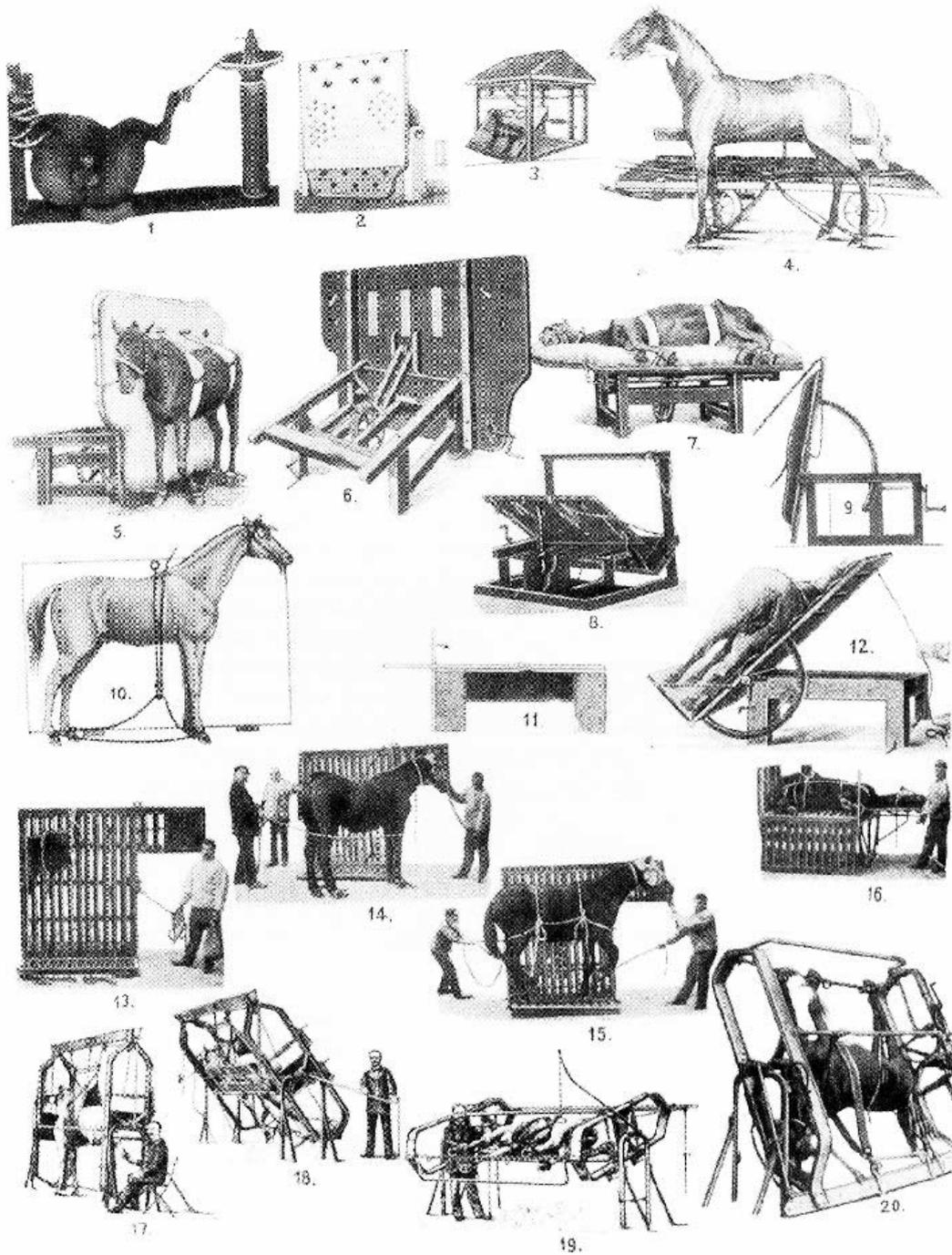


Abbildung 6: Verschiedenste Fixations- und Tischmodelle für chirurgische Eingriffe am Pferd aus einer tierärztlichen Operationslehre von 1908 (SCHATZMANN, 1995)

Nach Einführung der Narkose (s. S. 55, Abbildung 7) und der Aseptik bzw. Antiseptik (s. S. 56) wurden abdominalchirurgische Eingriffe beim Kleintier, aber auch beim Rind, schnell Routine, während erst Weiterentwicklungen der Inhalationsnarkose mit intraoperativer Kreislauf- und Blutgasüberwachung ab etwa 1980 regelmäßig erfolgreiche Darmoperationen bei Pferden ermöglichten (SCHATZMANN, 1995). In Deutschland gebührt besonders Bernhard HUSKAMP der Verdienst, die Kolikchirurgie vorangetrieben zu haben.

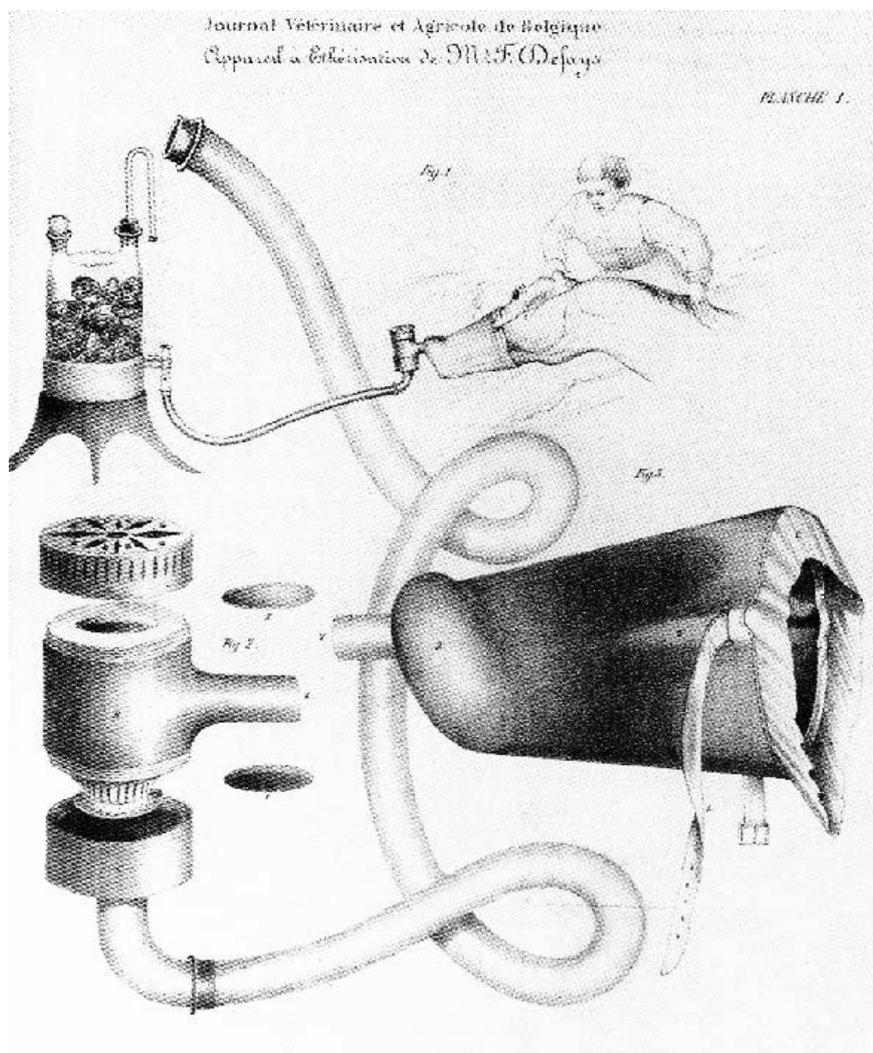


Abbildung 7: Apparat für die Äthernarkose beim Pferd nach M. F. DEFAYS, 1847 (VON DEN DRIESCH und PETERS, 2003)

Für die Indikation eines chirurgischen Eingriffes bei kolikenden Pferden sieht BREHMER (1958) sämtliche Lageveränderungen (Eventratio, Volvulus, Rotation, Invagination), Strangulationsstenosen, durch die konservative Therapie nicht oder kaum beeinflussbare Obturationen und chronische rezidivierende Koliken, die durch Verwachsungen oder Verklebungen einzelner Darmschlingen miteinander oder mit dem Bauchfell bedingt sind. Auch die diagnostische Laparotomie bei klinisch unklaren, eventuell rezidivierenden Kolikerkrankungen ist eine Indikation angezeigt.

Im Speziellen ist eine Kolikoperation in Abhängigkeit von der Diagnosestellung bei folgenden Grunderkrankungen gegeben:

- Teilruptur des Magens (d. h. wenn nicht sämtliche Schichten der Magenwand gerissen sind und noch kein Mageninhalt in die Bauchhöhle eingedrungen ist) (BOENING und PLOCKI, 1982)
- therapierefraktäre Magenüberladung (HONNAS und SCHUMACHER, 1985)
- Gastroduodenojejunitis (HUSKAMP, 1992)
- parasitärer Obstipationsileus des Dünndarms (JACH und ALLMELING, 1990)
- chronisch-rezidivierende Blinddarmobstipationen (CAMPBELL et al., 1984; ROSS et al., 1986; CRAIG et al., 1987; MAIR und PEARSON, 1995; HUSKAMP et al., 1999)
- alle Obstruktionen des Darmlumens mit Ausnahme der Sandkolik (WINTZER, 1982), (SULLINS und WHITE, 1990), (HUSKAMP et al., 1999)
- Volvulus (ROBERTSON und WHITE, 1990; HUSKAMP et al., 1999)
- Torsio caeci und Flexio caeci (DART et al., 1997; DART et al., 1999)
- totale Torsio coli ascendentis (KOPF, 1984; HARRISON, 1988; SNYDER et al., 1989; SULLINS und WHITE, 1990; ROSS und REID-HANSON, 1992; HUSKAMP et al., 1999)
- Retroflexio coli ascendentis (HACKETT, 1983; KOPF, 1984; HUSKAMP et al., 1999)
- Dislocatio coli ascendentis ad dextram (PARKS, 1996; HUSKAMP et al., 1999)

- alle Invaginationen (DYSON und ORSINI, 1983; EDWARDS, 1986; GIFT et al., 1993; DART et al., 1999; HUSKAMP et al., 1999; MARTIN et al., 1999)
- Hernia diaphragmatica (VERSCHOOTEN et al., 1977; HILL et al., 1987; EDWARDS, 1993; SANTSCHI et al., 1997)
- Hernia spatii lienorenalis (HUSKAMP et al., 1999)
- Hernia foraminis omentalis (LIVESEY et al., 1991; VACHON und FISCHER, 1995; FREEMAN, 1997)
- Hernia inguinalis (SCHNEIDER et al., 1982; WEAVER, 1987)

Da besonders bei Lageveränderungen des Darms nicht in jedem Fall präoperativ eine korrekte Diagnose gestellt werden kann, ist es üblich, die Operationsindikation vorwiegend auf Grund der klinischen Befunde zu entscheiden. Die Indikation bei folgender Symptomatik gegeben: Kolik seit mehr als 12 Stunden, hochgradige, diskontinuierliche Kolikanfälle, hochgradige Unruhe, feuchte bis nasse Hautoberfläche, verringerter bis aufgehobener Hautturgor, Körpertemperatur über 39°C, gerötete Schleimhäute, Kapillarfüllungszeit über 4 Sekunden, Pulsfrequenz >68/min, abdominaler Atemtyp, gemischte Dyspnoe, schmerzhaft gespannte Bauchdecke, spastisch gehemmte Darmperistaltik, harter, schmerzhafter Hodensack (HUSKAMP et al., 1999). Zusätzlich werden die Befunde der rektalen Untersuchung (s. Tabelle 2) sowie pathologisch veränderte Bauchhöhlenpunktate und Laborparameter wie der Hämatokritwert, der Gesamteiweißgehalt und der pH-Wert des venösen Blutes in die Indikationsstellung für eine Kolikoperation einbezogen.

Tabelle 3: Übersicht über heute verwendete Operationsverfahren bei der Kolik

Operationsverfahren	Indikation	(Autor/en)
Jejunumresektion	Volvolus oder Invagination	(BEARD und BERTONE, 1992; FREEMAN, 1997; FREEMAN, 1999; HUSKAMP et al., 1999)
jejunozäkale oder ileozäkale Anastomose	Ileumstrangulation	(BLACKWELL, 1982; BEARD und BERTONE, 1992; RÖCKEN und ROSS, 1994; HUSKAMP et

		al., 1999)
Duodenoazökostomie	schwere Gastroduodeno- jejunitis, paralytischer Ileus	(ETTLINGER et al., 1990; GILLIS et al., 1994; ANNOFF et al., 1997)
pertielle Typhlektomie	Infarzierung, Adhäsionen, Abszesse, Neoplasien	(BELKNAP und BAXTER, 1992; HARDY und BERTONE, 1992; HUSKAMP et al., 1999)
Kolokolostomie am Colon ascendens	nach Kolonresektion	(BERTONE et al., 1986; HARDY und BERTONE, 1992; HUSKAMP et al., 1999)

Die in der Literatur veröffentlichten Resultate belegen die heute prinzipiell sehr guten Erfolgsaussichten einer chirurgischen Intervention bei Kolikern, die zwischen 33,7 und 74,3% der Patienten überleben (Tabelle 4). Ausgereifte Anästhesieverfahren und verbesserte Operationstechniken machen die meisten Kolikoperationen technisch lösbar. Besonders die rechtzeitige Diagnose stellt ein wichtiges Kriterium für das Überleben des Patienten dar. Trotz einer sicheren Prognoseeinschätzung werden allerdings immer noch zahlreiche Pferde intra operationem euthanasiert. Ursache hierfür ist in den meisten Fällen der Wunsch des Besitzers trotz schlechter Erfolgsaussichten noch einen letzten Versuch zur Rettung seines Pferdes zu unternehmen (WHITE et al., 1995).

Tabelle 4: Überlebensraten bei operativ behandelten Kolikpferden

Überlebensrate	n	(Autoren)
74,3 %	105	(HUSKAMP et al., 1980)
62,8 %	181	(DUCHARME et al., 1983)
50,0 %	300	(PASCOE et al., 1983)
54,0 %	130	(KOPF, 1984)
50,6 %	259	(HUNT et al., 1986)
65,0 %	513	(REEVES et al., 1986)
53,6 %	138	(SHIRES et al., 1986)
33,7 %	74	(McCARTHY und HUTCHINS, 1988)
34,0 %	513	(HELLDORF, 1989)

64,9 %	564	(MITTERER und ROTHENSTEINER, 1992)
72,2 %	151	(PHILLIPS und WALMSLEY, 1993)
35,0 %	92	(EBERT, 1994)
64.0 %	718	(SIEBKE, 1995; SIEBKE et al., 1995)

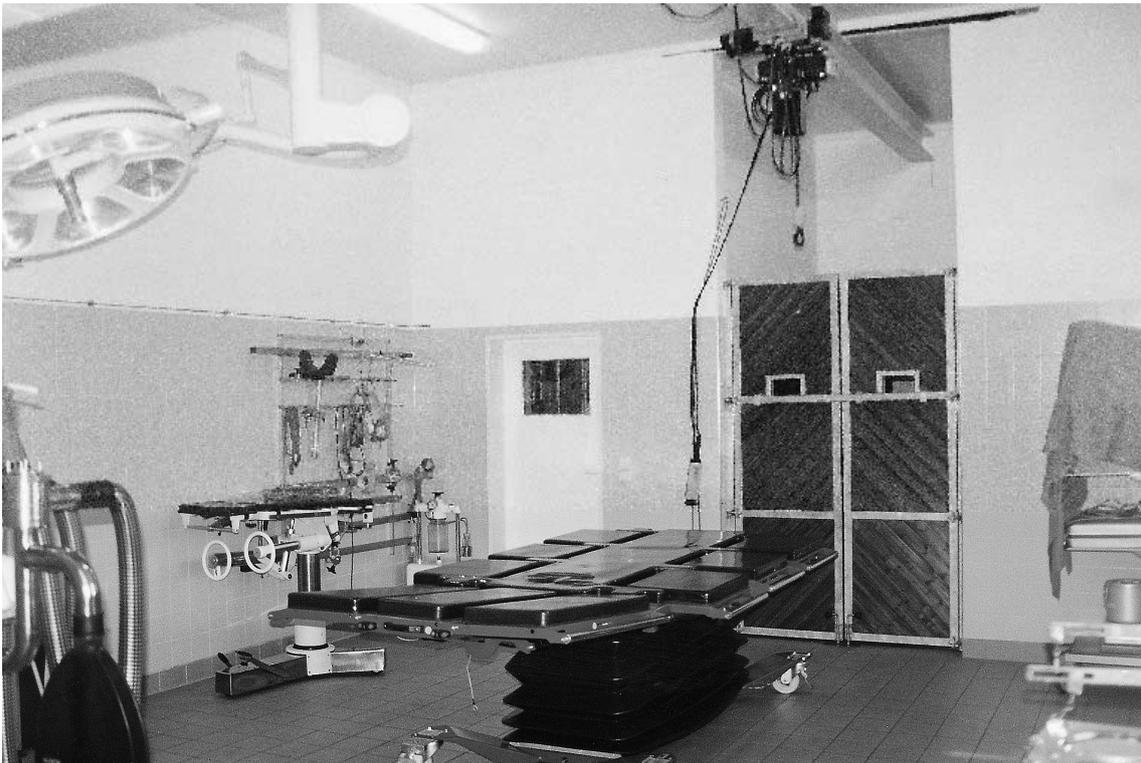


Abbildung 8: Moderner Operationsraum für Pferde (Tierklinik Demmin) Foto ANDERS

6.5 Zusammenfassung des Kapitels

Die industrielle Revolution und die politischen Umwälzungen mit zunehmender Demokratisierung der Gesellschaft führten seit Beginn des 19. Jh. auch zu rasanten Fortschritten der wissenschaftlich-kulturellen Entwicklung. Neue Energiequellen wie Elektrizität und Erdöl sowie Telefon und Telegraph als innovative Kommunikationsmittel ermöglichten eine Ausweitung des Welthandels

mit der Entstehung von Industrienationen. Hiermit verbunden war auf dem Gebiet der Medizin eine Umkehr von einer empirisch-metaphysischen auf eine kausal-wissenschaftliche Betrachtungsweise. Die Entdeckung der Röntgenstrahlen, der Aseptik und der Antiseptik und der Narkose eröffneten in der Humanmedizin neue diagnostische und therapeutische Wege. Mit Gründung der ersten Tierarzneischulen nahm die medizinische Wissenschaft auch ihren Einzug in die Veterinärmedizin.

Im Bereich der Kolik des Pferdes versuchte man, den bekannten Symptomen einzelne Organerkrankungen zuzuordnen und die verschiedensten Ursachen des Abdominalschmerzes systematisch zu erforschen. Pharmakologische Fortschritte und die Möglichkeiten der parenteralen Arzneimittelapplikation ermöglichten eine kausale und adäquate medikamentöse Therapie der Kolik. Für solche Fälle, die keiner konservativen Behandlung mehr zugänglich sind, wie fortgeschrittene Darmverlagerungen, Obstipationen und Inkarzerierungen wurden in der zweiten Hälfte des 20. Jh. Operationsverfahren entwickelt, die mit Hilfe steuerbarer Narkosen und einer engmaschigen perioperativen Blutgas- und Herz-Kreislauf-Kontrolle auch bei Ileuspatienten heute eine hohe Überlebensrate aufweisen .