

Script zur Vorlesung

Verdauung des Pferdes

Prof. Dr. Stephan Neumann
Tierärztliches Institut
Universität Göttingen

Der Verdauungsapparat setzt sich zusammen aus:

- Maulhöhle
- Speiseröhre
- Magen
- Dünndarm
- Dickdarm
- Leber
- Pankreas

Leistungen des Verdauungsapparates

- Gesamtfassungsvermögen Pferd versus Rind
 - 211l (**Pferd**)
 - Körperlänge zur Darm Länge im Verhältnis 1:12
 - Magen 18l
 - Dünndarm 63l
 - Blinddarm 33l
 - Grimmdarm 100l
 - 356l (**Rind**)
 - Körperlänge zur Darm Länge im Verhältnis 1:20
 - Magen 252l
 - Dünndarm 66l
 - Blinddarm 10l
 - Grimmdarm 28l

Maulhöhle

Anatomie

- Lippen
- Zähne
- Zunge
- Rachen
- Speicheldrüsen
- Mundschleimhaut

Lippen

- umschließen die Mundspalte
- Übergang äußerer Haut in kutane Schleimhaut
- Tasthaare
- dient als
 - Saug
 - Greif
 - Tastorgan

Zähne

- 3 Schneidezähne
 - Incisivi
 - I1 = Zangen
 - I2 = Mittelschneidezähne
 - I3 = Eckschneidezähne
- Eckzahn (Hackenzahn, Canini, C)
- 4 prämolare Backenzähne
 - P1, P2, P3, P4
 - Der P1 ist nur bei manchen Pferden als Wolfszahn vorhanden
- 3 molare Backenzähne
 - M1, M2, M3
 - Die Molaren fehlen im Milchgebiss

Zahnaltersbestimmung

- bis zum 5. Lebensjahr:
 - Bestimmung des Alters nach Ausbruch und Wechsel der Zähne
- vom 5. – 8. Lebensjahr:
 - Bestimmung des Alters nach Verhalten der Kunden (Schmelzeinstülpung) der unteren Schneidezähne
- vom 8. – 12. Lebensjahr:
 - Bestimmung des Alters nach Verhalten der Kunden der oberen Schneidezähne
- ab 13. Lebensjahr:
 - Bestimmung des Alters nach Stellung der oberen und unteren Schneidezähne zueinander, zunächst senkrecht, dann immer spitzer

- **weiteres Merkmal:** Milchzähne sind deutlich heller als echte Zähne

Bildung der Zähne

- Geburt: die ersten 3 Milchbackenzähne durchgebrochen
- 6 Tage: Milchzangen brechen durch
- 6 Wochen: Durchbruch der Milchmittelzähne
- 6 Monate: Milcheckzähne brechen durch

- 2,5 Jahre: Wechsel der Zangen
- 3,5 Jahre: Wechsel der Milchmittelzähne
- 4,5 Jahre: Wechsel der Eckschneidezähne

- 6 Jahre: die Kunden in den Zangen des Unterkiefers verschwinden
- 7 Jahre: die Kunden der Mittelschneidezähne des Unterkiefers verschwinden
- 8 Jahre: die Kunden in den Eckschneidezähnen des Unterkiefers verschwinden
- 9 Jahre: die Kunden in den Zangen des Oberkiefers verschwinden
- 10 Jahre: die Kunden in den Mittelschneidezähnen des Oberkiefers verschwinden
- 11 Jahre: die Kunden der Eckschneidezähne des Oberkiefers verschwinden

- Englische Rinne (Auftreten von Furchen an den oberen Eckschneidezähnen)
 - im oberen $\frac{1}{4}$ nach 10 Jahre
 - in der oberen $\frac{1}{2}$ nach 15 Jahre
 - an der ganzen Länge nach 20 Jahre
 - in der unteren $\frac{1}{2}$ nach 25 Jahre
 - im unteren $\frac{1}{4}$ nach 30 Jahre

Anteil der Zähne an der Verdauung

- Gras abrupfen
- Gras zermalen
- mit Zunge Bolus formen

Zahnprobleme

- scharfe Kanten
- Zahnkaries
- Zahnwurzelerkrankungen
- Zahnfrakturen

Symptome von Zahnproblemen

- Abmagerung
- zögerliches Fressen
- „Wickel kauen“
- Reiben des Kopfes
- Schütteln des Kopfes
- Umfangsvermehrung
- Nasenausfluß, stinkend
- Wehren gegen das Gebiss
- Rittigkeitsprobleme

Zunge/Kauvorgang

- Zupfen des Grases
- Mahlen
- Einspeicheln
- Abschlucken
- Trinken
- Lippen formen Saugrohr

Speicheldrüsen

- Glandula parotis
- Gl. mandibularis
- Gll. sublinguales
- Gll. buccales

Speichel

- farb-, geruch- und geschmacklose Flüssigkeit
- fadenziehend beim Hund – wässrig beim Pferd
- Wasseranteil 99%
- pH 7,5
- Tagesmenge 5-8l
- Sekretion durch mechanische Reizung
- Kauseite 4x mehr Speichelproduktion

Störungen des Kauvorganges

- Nerven- / Muskelleiden
 - N. facialis
 - N. trigeminus
 - Tetanus
 - Kaumuskelmanositis
- Krankheiten der Zunge
 - Holzzunge
- Zahnleiden
- Entzündungen in der Maulhöhle
 - Folgen des Gebisses
 - Viren, Pilze
 - Vergiftungen (Blei, Kupfer)

Speiseröhre

- Muskelschlauch
 - Kopf-Hals-Thoraxteil
- kutane Schleimhaut
- Muskelschicht
 - 2/3 quergestreift
 - 1/3 glatt
- Serosa

Schluckvorgang

- Bolusbildung im Maul
- Transport zum Zungengrund
- Verschluss von Nase und Larynx
- Einpressen in die Speiseröhre

Erkrankungen

Koppen

- Öffnung der Speiseröhre durch Anspannung der Halsmuskulatur
- Einströmen von Luft in die Speiseröhre
- „Rülpsendes“ Geräusch

Schlundverstopfung

- durch Trockenschnitzel
- hastig aufgenommenes Häcksel
- verweilen an Engpässen
- Speichel dickt ein und ist für das Schlüpfriemchen nicht mehr vorhanden

Magen

- Schleimhaut
 - Hauptzellen
 - Pepsinogen
 - Belegzellen
 - HCL
 - Nebenzellen
 - Muzin
 - Submukosa
 - Muscularis
 - Serosa
-
- Aufgaben
 - Chymus durchmischen
 - beginnende Eiweißverdauung
 - Intrinsic factor

Magensaft

- tgl. Menge 30l
- farblos-wasserklar-sauer
- pH ca. 2
- Bestandteile
 - HCL
- antibakteriell
- Denaturierung der Eiweiße
- Aktivierung von Pepsinogen
 - Pepsinogen ?
- Eiweißverdauung
 - Muzin
- Schleimhautschutz

Magenbewegungen

- Kontraktionen, im Corpus beginnend, nehmen zum Antrum zu
- der Magen des Pferdes ist nie ganz leer
- Flüssigkeiten werden an der festen Ingesta vorbeigeleitet
- Magenentleerung portionsweise durch den Sphincter pylori

Erkrankungen: Magenulcus

Ursachen

- Stress (Training, Transport, Umstallen, Absetzen etc.)
 - Fütterung (hohe Kraftfuttermengen, zu geringe Rauhfuttermengen, zu lange Fütterungsintervalle)
 - Infektionskrankheiten
 - Parasiten (Magendasseln, Magenwürmer)
 - Medikamentengabe (Langzeitbehandlung mit entzündungshemmenden Medikamenten)
- Symptome

- gestörtes Fress- und Trinkverhalten
- Gewichtsverlust
- wiederkehrende Koliksymptome
- Zähneknirschen: Pferde stehen zähneknirschend vor dem Futter
- stumpfes Fell
- Leistungsabfall
- Speicheln
- säuerlicher Mundgeruch

Darmabschnitte

- Dünndarm
 - Zwölffingerdarm (Duodenum)
 - Leerdarm (Jejunum)
 - Hüftdarm (Ileum)
- Dickdarm
 - Blinddarm (Caecum)
 - Grimmdarm (Colon)
 - Enddarm (Rectum)

Aufbau der Darmwand von außen nach innen

- Serosa
- Muscularis
- Submukosa
- Mukosa

Verdauung im Darm

- EIWEIßE
 - Oligopeptide
 - Aminosäuren
- KOHLENHYDRATE
 - Mono- + Disaccharide
- FETTE
 - Fettsäuren
- ELEKTROLYTE
- WASSER

Kot: Inhalt

- Darmzellen
- Reste des Verdauungsprozesses
- Bakterien
- Parasiten

Kolik

Ursachen

- Störungen des vegetativen Nervensystems
- Fütterungsfehler
- Infektionskrankheiten
- Parasitenbefall
- Vergiftungen
- Gebissfehler
- Bewegungsmangel/ unregelmäßige Bewegung
- Stress

Symptome

- Fressunlust
- Aufziehen des Bauches
- Häufiges Liegen
- Fehlende Peristaltik
- Sinkende oder steigende Temperatur
- Warme Ohren und Hufe oder extrem kalte Beine
- Rotblaue oder blasse Schleimhäute
- Hohe Pulsfrequenz

Durchfall

- Störung der Aufbereitung und Resorption des Chymus
 - durch
 - unverdauliche Kost (Lactulose)
 - gesteigerte Darmmotorik mit verkürzter Passagezeit
 - toxinbedingte Sekretion der Darmwandzellen
 - exkretorische Diarrhoe

Leber/Leberfunktionen

- Synthese, Abbau, Speicherung = Stoffwechsel
- Exkretion
- Biotransformation
- Gallesekretion
- Regulation Kohlenhydratstoffwechsel
- Regulation Fettstoffwechsel
- Regulation Proteinstoffwechsel
- Harnstoffbildung
- Speicherung von Vitaminen und Spurenelementen
- Regulation des Hormonhaushaltes
- Entgiftung für Stoffwechselendprodukte

Galle

- Gallenflüssigkeit dient der Ausscheidung von Gallenfarbstoffen, Toxinen und der Verdauung (ca. 0,7 l, Msch)
- Kontinuierliche Galleproduktion mit Speicherung und Eindickung (2-3% TS > 15-20%) in der Gallenblase
- Blasenentleerung durch Parasympathikus, Choleystokinin-Pankrezymin und Fette

Zusammensetzung:

•Wasser	77-88%
•Gallensäuren als Salze	11-22%
•Lecithin	8-15%
•Cholesterin	0,1%
•Protein	0,5%
•Bilirubin	0,2%

Kohlenhydratstoffwechsel

- Stoffwechsel von Glukose, Galaktose und Fruktose
- Glukosehomeostase
- Fettsäurebildung
- Glykogensynthese
- Glykolyse
- Glukoneogenese

Fettstoffwechsel

- Bildung von Fettsäuren aus Glukose
- Synthese von Phospholipiden
- Synthese des Cholesterin
- Synthese von Lipoproteinen
- Vitamin D Stoffwechsel

- Synthese und Stoffwechsel der Gallensäuren
- Speicherung fettlöslicher Vitamine

Eiweißstoffwechsel

- Aminosäuresynthese
- Harnstoffsynthese
- Synthese von Albumin und Präalbumin, Lipoproteinen und Glykoproteinen
- Synthese weiterer Transportproteine (z.B. Transferrin und Coeruloplasmin)
- Synthese von Proteinen der Blutgerinnung
- Akute Phase Proteine
- Hämoglobinabbau

Pankreas

- Pferd: 30-35 l Bauchspeichel/Tag! (z.B. Rind 10-15 l/Tag)
- Verdauungsenzyme aus den Acinuszellen
 - Peptidasen (inaktiv): Trypsinogen, Chymotrypsinogen, Proelastase, Procarboxypeptidase A und B
 - Nucleasen (aktiv): Ribonuclease, Desoxyribonuclease
 - Amylase: α -Amylase (aktiv)
 - Lipase: Lipase (aktiv), Pro-Colipase (inaktiv), Pro-Phospholipase A2 (inaktiv), Cholesterinesterase (aktiv)