

praxis. Unveröff. Sonderbericht vorgelegt d. Veterinärinspektion im Reichswehrminist. - 6. KOVACS, G. H. (1954): Röntgenanatomie der vorderen Fußwurzelknochen des Pferdes. Acta vet. Acad. Scient. Hung. 4, 147. - 7. MACKAY-SMITH, M. P., L. S. CUSHING & J. A. LESLIE (1972): Carpal canal syndrome in Horses. JAVMA 160, 993-997. - 8. MARCE-NAC, - (1933): Les fractures du sus-carpien chez le cheval et leur diagnostic radiographique. Bull. de l'Acad. vétérin., 159-162. - 9. MELLER, - (1932): Beitrag zur Kasuistik über geheilte Knochenbrüche des Pferdes. Zschr. f. Vetkde., Jahrg. 44, 137-153. - 10. MÜLLER, G. (1940): Normale und chirurgisch-pathologische Röntgenbilder vom Pferde, G. Thieme, Leipzig. - 11. MÜLLER, H. (1955): Anatomische Grundlagen und Klinik der stabilen Osteosynthese (Marknagelung nach Küntschner) bei Hund und Katze. Vet. med. Habil. Gießen u. Zbl. Vet. Med. II. 1-56, 105-164. - DERS. 1955: Leistungsfähigkeit und Grenzen der konservativen und operativen Frakturbehandlung in der Veterinärmedizin. Mh. f. Vet. med., 10, 313-320. - 12. MÜNZER, B. (1982): Röntgendiagnostik in der Pferdepraxis. Verl. Enke, Stuttgart. - 13. NICKEL, R., A. SCHUMMER & E. SEIFERLE (1977): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere I. Parey, Berlin-Hamburg. - 14. PAPE, I. (1937): Über die Fraktur des Hakenbeines (Erbsenbeines) des Pferdes, BTW, Nr. 6, 81-86. - DERS., 1960: Über den Erbsenbeinbruch des Pferdes. Zeitschr. Vollblut, Zucht und Rennen, 158-162. - PAUWELS, F. (1940): Grundriß einer Biomechanik der Frakturheilung. Erschienen in: Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates 1965, Springer-Verlag, 139-182. Berlin-Göttingen-Heidelberg. - DERS., 1960: Eine neue Theorie über den Einfluß mechanischer Reize auf die Differenzierung der Stützgewebe, Z. f. Anat. u. Entw., Bd. 121, 478-515, Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg. - 16. SCHEBITZ, H. (1960): Grundlagen der Röntgendiagnostik - allgemeine Methodik. T. U., 15, 176-178. - DERS., 1960: Logetronographie - eine elektronisches Kopierverfahren. BMTW, 73, 61-64. - 17. SCHEBITZ, H. &

W. BRASS (1975): Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Parey, Berlin-Hamburg. - 18. SCHEBITZ, H. & E. ENGELHARDT (1963): Zur Röntgenuntersuchung des Karpalgelenks vom Pferd. T. U. 18, 416. - 19. SCHEBITZ, H. & H. WILKENS (1968), (1978): Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes. Parey, Berlin-Hamburg. - 20. SCHNORR, B., A. HILD & R. WEIGEL (1983): Verbesserung des Informationsgehaltes wissenschaftlicher Bilder nach Vergrößerung mit elektronischem Kontrastausgleich, GIT Lab. Med. 6, 370-375. - 21. SCHWARZE, C. W. (1983): Die Verbesserung der röntgenologischen Profil- und Schäeldarstellung durch das logetronische Kontrastausgleichsverfahren. Fortschr. Kieferorthop. 44 Nr. 5, 151-158. - 22. SCHMALTZ, R. (1926): Lehrbuch der Anatomie des Pferdes, Richard Schoetz, Berlin. - DERS., 1924: Atlas der Anatomie des Pferdes I. Richard Schoetz, Berlin. - DERS., 1939: wie oben, Bd. II. R. Schoetz, Berlin. - 23. STOBO, T. N. (1936): A fractured pisiform. The Veterin. Journ., Vol. 92, Nr. 10, 373. - 24. TURNER, A. S. (1984): Large Animal Orthopedics in JENNIGS, P. B. 1984: The practice of Large Animal Surgery. Vor. II, Verl. Saunders, Philadelphia. - 25. WEBBON, P. M. (1973): Equine tendon stress injuries. Equine Vet. J. 5, 58-64. - 2a. BÜRGER, U. (1934): Verluste durch Knochenbrüche. Z. Vetkde., 46, 33-75 u. 98-111.

Anhang: Literatur über Logetronographie der Röntgenbilder und den weiteren Anwendungsbereich kann bei Ing. A. SCHNITZER, Deutschordenstraße 70, D-6000 Frankfurt/M. 73, angefordert werden.

Anschrift des Verf.: Oberfeldveterinär a. D. Prof. Dr. F. FREUDENBERG, Mörfelder Straße 38, D-6080 Groß-Gerau.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 98, 166-173 (1985)
© 1985, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
ISSN 0005-9366 · InterCode: BEMTAM

Aus der Chirurgischen Veterinärklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen - Klinik und Poliklinik (Prof. Dr. R. FRITSCH)

Überwachung des Kreislaufes beim Pferd in Sedation und Narkose mittels unblutiger Blutdruckmessung

R. FRITSCH und K. BOSLER

Mit 10 Abbildungen und 2 Tabellen

Eingegangen am 19.2.1985

Kombinationen von Levomethadon mit Neuroleptika, sowie das Xylazin werden verbreitet zur Ruhigstellung des Pferdes für Untersuchungen und Eingriffe im Stehen und Prämedikation vor Allgemeinnarkosen verwendet. Immer wieder erscheinen aber Berichte über Nebenwirkungen, besonders in Form von Niederstürzen oder panikartigen Erscheinungen nach intravenöser Injektion solcher Mittel, die man nach klinischer Erfahrung auf akute Kreislaufveränderungen zurückführen muß. Schon 1966 machte EISENMENGER darauf aufmerksam (11).

Es liegen vor allem Untersuchungen über die problematische Blutdruckwirkung des Xylazin von KERR et al. (23, 24), MUIR et al. (30) und HALL et al. (67, 15) vor. Systematische Blutdruckmessungen mit der blutigen Methode bei verschiedenen Prämedikationsformen führten ROHR und SCHATZMANN (40, 41) durch. Die vereinzelt Untersuchungen der Wirkungen verschiedener zur Prämedikation verwendeter Medikamente auf den Blutdruck des Pferdes, sowie die Reihenuntersuchungen von ROHR und SCHATZMANN wurden jedoch mittels blutiger Blutdruckmessung durchgeführt, die für den Routineeinsatz in Klinik und Praxis nicht geeignet erscheint. In letzter Zeit erschienen jedoch vermehrt Berichte über eine gute Verwendbarkeit der oszillo-

metrischen Blutdruckmethode mittels eines automatisierten Blutdruckmeßgerätes nach WERNER (3, 27, 52, 56, 57, 58). Es lag daher nahe, die klinische Einsatzmöglichkeit dieses Gerätes zur Feststellung des Blutdruckverhaltens unter Klinik- und Praxisbedingungen bei verschiedenen Formen der Prämedikation und der Narkose zu erproben.

Material und Methodik

Das Blutdruckmeßgerät nach WERNER (Modell 1980) arbeitet nach dem Prinzip der Oszillotonometrie (Abb. 1). Es besitzt eine elektronische Verstärkung und digitale Anzeige. Die Arterienoszillationen werden mittels einer 7,5 cm breiten Manschette (Gummiblase 6,5 cm breit) am Schweifansatz abgenommen. Die Genauigkeit des Gerätes wurde im Vergleich mit blutigen Methoden nachgewiesen (3, 56, 58).

Die eigenen Untersuchungen wurden in 78 Versuchsreihen an 69 Pferden (größtenteils Warmblüter, einige Vollblüter), die in 3 Gruppen eingeteilt waren, durchgeführt. Die zur Untersuchung verwendeten Tiere waren von Kreislauf und Organfunktion her gesehen gesund. Es wurden keine Notfallpatienten verwendet. Die Pferde waren am Tag der Messung nüchtern. Neben dem Blut-

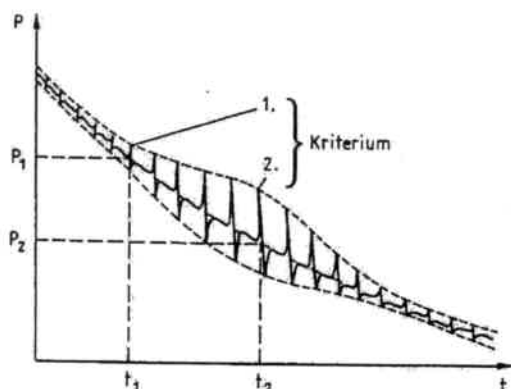


Abb. 1. Prinzip der oszillometrischen Methode der Blutdruckmessung. P = Druck, t = Zeit, nach WERNER, SCHÄFFER und TRAUTVETTER (1977)

druck wurden auch Atemfrequenz und Pulsfrequenz registriert.

In der Gruppe 1 (55 Pferde) wurden in der Box, also ohne die Tiere zu beunruhigen und aus der vertrauten Umgebung zu nehmen, zuerst der Blutdruck gemessen, dann die Sedationsmittel injiziert und der Blutdruck sowie Puls und Atemfrequenz alle 5 Minuten bis mindestens 25 Minuten nach Injektion der Sedationsmittel bestimmt. Verwendete Mittel, Applikation und Dosierung siehe Tabelle 1.

Bei der Dosierung wurden das Gewicht auf 10 kg und die Injektionsmengen auf ganze ml gerundet.

Die zur i.v.-Prämedikation verwendeten Mittel wurden in der Mischspritze langsam intravenös injiziert. Bei den Kombinationen unter Verwendung von Xylazin wurde bereits nach 3 Minuten eine erste Messung vorgenommen.

In der Gruppe 2 (10 Pferde) wurden dieselben Meßwerte vor der Injektion einer Kombination von 10 mg Acepromazin und 10 mg l-Methadon (= 1 ml Vetranquil® + 4 ml l-Polamivet®)/100 kg KG i.v. ermittelt, dann vor dem medikamentösen Niederlegen mit 0,2 g Thiamylal-Natrium (Surital®) und 20 g My 301 (10 g Guaifenesin + 10 g Glukose in 5 %iger Lösung)/100 kg Körper-

gewicht und dann wiederum alle 5 Minuten über eine Zeitdauer von 25 Minuten während einer Thiamylal-Injektionsnarkose.

In der Gruppe 3 (13 Tiere) wurde ebenso vorgegangen, jedoch an das Niederlegen statt einer Thiamylal-Injektionsnarkose eine Halothan-Lachgas-Sauerstoffnarkose mit 75 % Lachgasanteil angeschlossen.

Zur umfassenden Beschreibung der Kreislagsituation wurden neben den gemessenen systolischen und diastolischen Blutdruckwerten die Blutdruckamplitude, der mittlere Blutdruck und der Durchblutungsindex (Pulsfrequenz pro Minute x systolischer Blutdruckwert) errechnet. Neben Ermittlung der arithmetischen Mittelwerte ($\bar{x}$) Standardabweichungen (s) und Standardfehler der Mittelwerte ($s_{\bar{x}}$) wurde jede Meßgröße mit Hilfe einer zweifaktoriellen Varianzanalyse auf statistische Signifikanz geprüft. Bei signifikantem Ergebnis wurden t-Tests für verbundene Stichproben für die Differenzen der Meßwerte ab Zeitpunkt 2 zum Ausgangswert bei vergleichsbezogenem Signifikanzniveau durchgeführt. Datenerhaltung und Auswertung erfolgten mit dem Rechner Cyber 154 des Hochschulrechenzentrums der Universität Gießen mit Hilfe des Statistikprogrammpakets BMDP 81.

Ergebnisse

Die Ruhewerte aller Pferde vor der Injektion der Sedationsmittel sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Bei dieser und den nachfolgenden Tabellen haben die Abkürzungen folgende Bedeutung:

SBD = systolischer Blutdruck in mm Hg,

MBD = mittlerer Blutdruck in mm Hg,

DBD = diastolischer Blutdruck in mm Hg,

BDA = Blutdruckamplitude in mm Hg,

PF = Pulsfrequenz pro Minute,

AF = Atemfrequenz pro Minute,

DI = Durchblutungsindex,

n = Anzahl der Tiere,

$\bar{x}$ = Mittelwert (arithmetisches Mittel),

*) Für die Hilfe bei der statischen Auswertung danken wir Herrn FAHLING und Herrn MÜNCH.

Tabelle 1

Verwendete Sedierungsmittel, ihre Dosierung und Applikationsart

	Sedierung oder Prämedikation	Dosierung pro 100 kg	Art der Applikation
Gruppe 1			
Nr. 1 bis 12	Acetylpromazin und l-Methadon = Vetranquil® (1 %) und Polamivet®	10 mg + 10 mg 1 ml + 4 ml	i.v.
Nr. 13 bis 24	Propionilpromazin und l-Methadon = Combelen® und Polamivet®	10 mg + 10 mg 1 ml + 4 ml	i.v.
Nr. 25 bis 35	Prothipendyl und l-Methadon = Dominal® und Polamivet®	100 mg + 10 mg 2 ml + 4 ml	i.v.
Nr. 36 bis 45	Xylazin und l-Methadon = Rompun® (2 %) und Polamivet®	60 mg + 7,5 mg 3 ml + 3 ml	i.v.
Nr. 46 bis 55	Xylazin und l-Methadon = Rompun® (2 %) und Polamivet®	60 mg + 7,5 mg 3 ml + 3 ml	i.m.
Gruppe 2			
Nr. 1 bis 10	Acetylpromazin und l-Methadon = Vetranquil® (1 %) und Polamivet®	10 mg + 10 mg 1 ml + 4 ml	i.v.
Gruppe 3			
Nr. 1 bis 13	Acetylpromazin und l-Methadon = Vetranquil® (1 %) und Polamivet®	10 mg + 10 mg 1 ml + 4 ml	i.v.

Tabelle 2

Durchschnittliche Ruhewerte aller Pferde (n = 78) vor der Sedation

	$\bar{x}$	Max.-Min.
SBD	149,8	200 - 110
DBD	90,2	120 - 70
BDA	59,2	120 - 40
PF	41,8	64 - 28
AF	15,5	25 - 10

s $\bar{x}$ = Standardfehler des Mittelwertes

s = Standardabweichung.

In den Kurven, die auch die Ergebnisse des t-Testes zeigen, bedeutet ein

- nicht signifikant

+ schwach signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %)

++ signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit 1 %)

+++ hoch signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit 0,1 %).

Narkoseprämedikationen

Die Veränderungen der Blutdruckwerte sind in Abb. 2 und 3 dargestellt. Die Veränderungen der Pulsfrequenz in Abb. 4 und die Änderungen der Atemfrequenz in Abb. 5. Die Änderungen der mittleren Durchblutungsindexwerte zeigt schließlich die Abb. 6.

In den Abbildungen bedeuten jeweils

- ① Prämedikation mit Acepromazin und l-Methadon i.v.
- ② Propionylpromazin + l-Methadon i.v.
- ③ Prothipendyl + l-Methadon i.v.
- ④ Xylazin + l-Methadon i.v.
- ⑤ Xylazin + l-Methadon i.m.

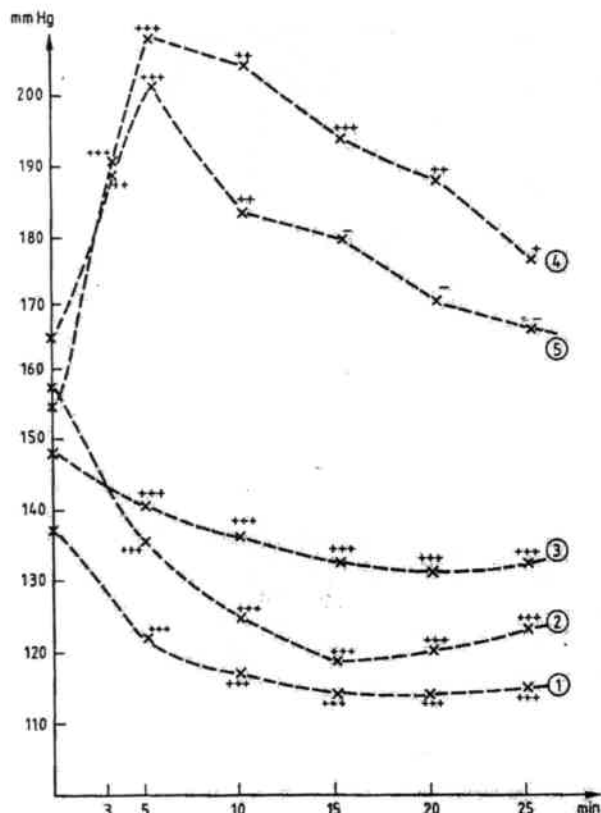


Abb. 2. Mittlerer systolischer Blutdruck (SBD) mit Angabe der Signifikanz bei verschiedenen Sedationskombinationen (s. Text)

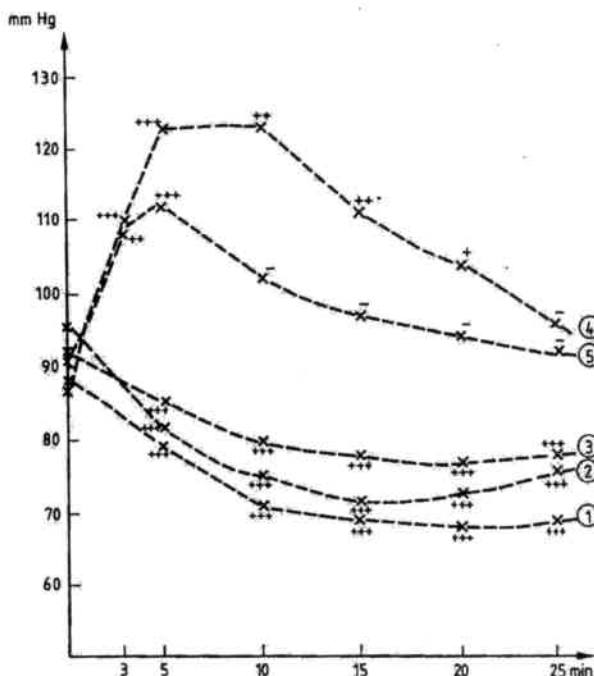


Abb. 3. Veränderungen des mittleren diastolischen Blutdrucks mit Angabe der Signifikanz bei den verschiedenen Sedationskombinationen (s. Text)

Blutdruck. Bei der Kombination der Neuroleptika Acepromazin, Propionylpromazin und Prothipendyl mit l-Methadon war einheitlich ein gleichsinniges Absinken des Blutdruckes in den ersten 15 Minuten nach der Injektion zu registrieren. Dabei sank der Blutdruck nach der Injektion von Propionylpromazin + l-Methadon am stärksten: systolisch um 23,5 %, diastolisch um 24,8 %.

Bei Acepromazin + l-Methadon fiel der systolische Blutdruck um 16,4 % im Durchschnitt, der diastolische um 23 %.

Die Kombination Prothipendyl + l-Methadon i.v. gab den geringsten Blutdruckabfall; im Mittel 11,4 % systolisch, 20 Minuten nach der Injektion um 16,2 % diastolisch. Die Blutdruckamplitude blieb jedoch bei Prothipendyl- und Acepromazin - l-Methadon praktisch unverändert, während sie sich bei Propionylpromazin - l-Methadon nur geringfügig um rund 10 mm Hg verringerte.

Während der mittlere Durchblutungsindex bei Propionylpromazin - l-Methadon deutlich um 31,5 % gegenüber dem Wert vor der Injektion absank blieb er bei den anderen beiden Kombinationen noch innerhalb der physiologischen Grenzen. Ein völlig anderes Blutdruckverhalten zeigten die Kombinationen von Xylazin mit l-Methadon, vor allem nach intravenöser Injektion.

Bei letzterer zeigte sich ein hochsignifikanter Blutdruckanstieg. Der mittlere systolische Blutdruck erhöhte sich bereits 5 Minuten nach der Injektion um 34,8 %, um dann innerhalb von 25 Minuten wieder zum Normbereich zurückzukehren. Der mittlere diastolische Blutdruck erreichte 10 Minuten nach der Injektion seinen höchsten Anstieg um 43,1 %. Dabei war die mittlere Blutdruckamplitude 5 Minuten nach der Injektion um 29,1 % vergrößert. 25 Minuten nach der Injektion waren die Werte noch im oberen Normbereich. Der mittlere Durchblutungsindex blieb dagegen fast unverändert.

Nach i.m. Injektion der Xylazin-l-Methadon Kombination war bei langsamerem Eintritt der tiefen Sedation der Blutdruckanstieg nicht so ausgeprägt. Der mittlere systolische Blutdruck stieg

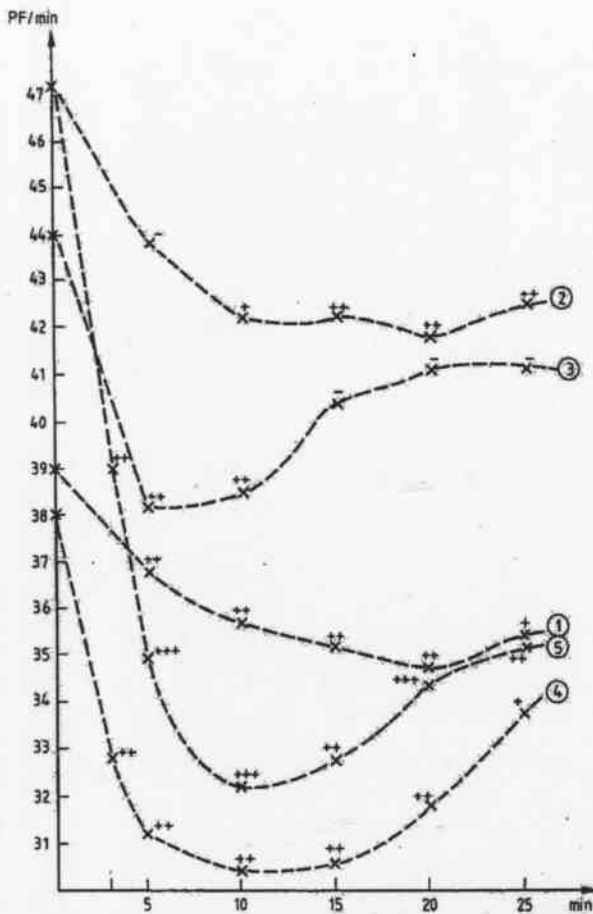


Abb. 4. Veränderungen der Pulsfrequenz (PF) mit Angabe der Signifikanz bei unterschiedlichen Sedationskombinationen

aber um 22,4 %, der mittlere diastolische Blutdruck um 23,9 % an. Die Blutdruckamplitude erhöhte sich um 21,2 %. Die Blutdruckwerte waren damit ebenfalls über dem physiologischen Bereich.

Pulsfrequenz. Die Pulsfrequenz sank nach den Kombinationen von 1-Methadon mit Propionylpromazin oder Acepromazin langsam innerhalb von 20 Minuten um maximal 11,8 % ab. Bei Propthendyl-1-Methadon zeigte sich ein rascherer Abfall innerhalb von 5 Minuten, der später wieder zurückging. Die Kombination mit Xylazin führte jedoch zu einer Bradykardie, die besonders nach intravenöser Injektion ausgeprägt war. Dabei fiel eine Arrhythmie auf, die wohl auf die bereits von MC CASHIN (29) und BROUWER, HALL und KUCHEL (6) festgestellten Reizleitungsstörungen durch Xylazin zurückzuführen ist. Bei intramuskulärer Applikation von Xylazin wurden diese kardialen Störungen nicht so ausgeprägt beobachtet.

Die Erregungsleitungsstörungen am Herzen waren teilweise als Ausfall eines Herztones, als Extrasystolen oder als Zusammenfall des 1. und 2. Herztones zu hören.

Atemfrequenz. Bei allen Sedationsverfahren zeigte die Atemfrequenz eine mit der Sedation in den ersten 15 Minuten zunehmende Verlangsamung der Atemfrequenz um 20 bis 27 %.

Tiefe der Sedation und Nebenwirkungen. Die Sedationstiefe war

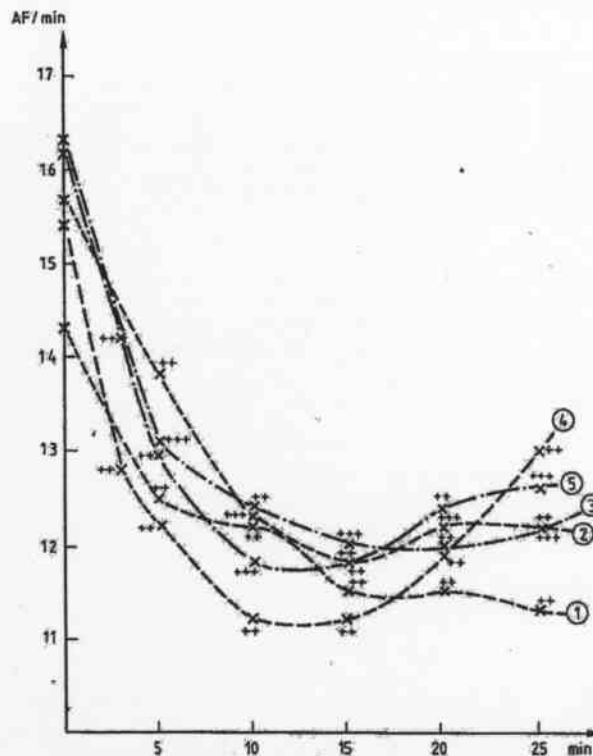


Abb. 5. Veränderungen der Atemfrequenz (AF) mit Angabe der Signifikanz bei unterschiedlichen Sedationskombinationen

bei Verwendung der Kombination Xylazin - 1-Methadon innerhalb der ersten 30 Minuten ausgeprägter als bei den Neuroleptika-1-Methadon-Kombinationen, klang aber innerhalb der ersten 60 Minuten wieder weitgehend ab. Der Wirkungseintritt bei intramuskulärer Applikation von Xylazin-1-Methadon erfolgte langsamer, eine ausreichende Sedation wurde erst nach 10 Minuten erreicht.

Während sich nach intramuskulärer Xylazin-1-Methadongabe und nach den Neuroleptika-1-Methadon-Kombinationen keine auffälligen Nebenwirkungen zeigten, traten nach langsamer intravenöser Injektion von Xylazin-1-Methadon bei fünf der zehn Patienten unerwünschte Erscheinungen auf. Bei drei Patienten waren von der zweiten bis zur zehnten, bei einem bis zur vierzehnten Minute öfters wiederkehrende Zuckungen und Zittern im Bereich der Halsmuskulatur zu beobachten. Diese „Zuckungen“ liefen in einem Fall über den ganzen Körper. Öfter war auch ein Zittern der Unterlippe zu beobachten. Vier Pferde zeigten bis zur 10. Minute ausgeprägte Standschwierigkeiten. Sie taumelten hin und her, ohne jedoch ganz zum Niederlegen zu kommen. Ein Pferd stürzte in der 12. Minute mit der Vorderhand auf die Carpalgelenke. In dieser Stellung verharrte es eine halbe Minute. Danach traten keine Nebenwirkungen mehr auf. Ein Patient nahm in der Zeit von der 5. bis zur 10. Minute eine ausgeprägte „Rehe“-Stellung zum Ausbalancieren ein.

Thiamylal-Injektionsnarkose (S. Abb. 7 u. 8).

In dieser Barbituratnarkose trat ein hochsignifikanter Anstieg des Blutdrucks, der Blutdruckamplitude, der Pulsfrequenz und des Durchblutungsindex auf. Die Atemfrequenz fiel hochsignifikant. Der Blutdruck stieg 15 Minuten nach dem Beginn der Narkose um 34,6 % am deutlichsten an. Die Werte lagen während der ganzen Narkose an der oberen physiologischen Grenze. Die mittleren Atemfrequenzwerte waren an der unteren physiologischen Grenze.

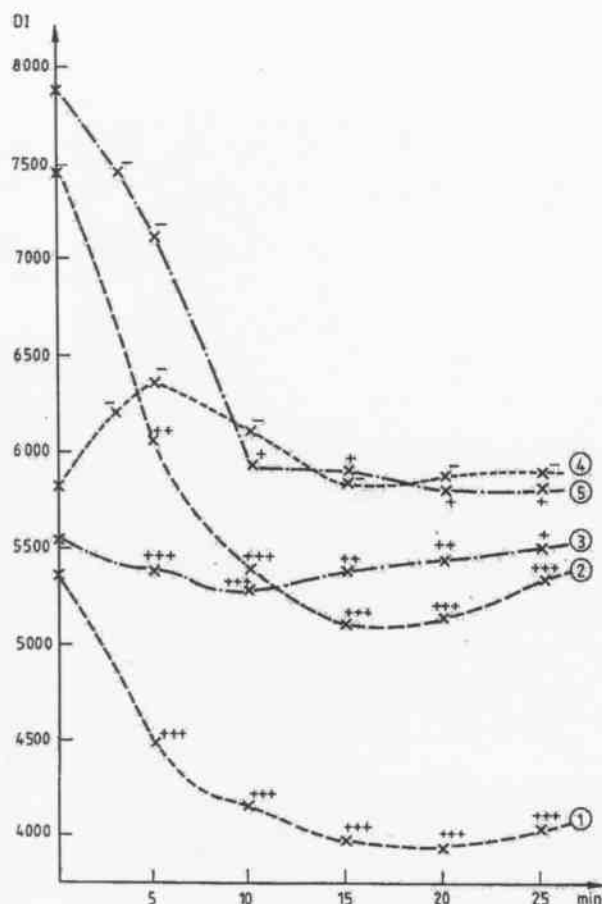


Abb. 6. Veränderungen der mittleren Durchblutungsindexwerte (DI) mit Signifikanzangabe bei unterschiedlichen Sedationskombinationen

Halothan-Lachgas-Sauerstoff-Inhalationsnarkose (S. Abb. 9 und 10).

Der von der Prämedikation vor Narkoseeinleitung abgesunkene Blutdruck stieg nach Narkosebeginn wieder an und war 15 bis 20 Minuten nach Narkosebeginn systolisch um 6,7 %, diastolisch um 2,5 % über dem mittleren Wert der Prämedikation. Der mittlere Blutdruckwert blieb während der Narkose praktisch konstant.

Die mittleren Werte von Pulsfrequenz und Durchblutungsindex blieben während dieser Narkose fast unverändert auf dem Niveau der Werte vor der Prämedikation. Die mittlere Atemfrequenz sank dagegen von 5 Minuten nach Narkosebeginn an um 23,1 % ab. Alle Werte lagen während der Halothan-Lachgas-Sauerstoff-Inhalationsnarkose innerhalb der physiologischen Grenzen. Ihre Änderungen waren unerheblich.

Diskussion

Die Erfahrungen der Untersuchung zeigten, daß die oszillographische Methode mit dem Gerät nach WERNER zur Routineüberwachung des Blutdruckes beim stehenden Pferd und in der Narkose gut einsetzbar ist. Die Methode erfordert jedoch einen ruhig gehaltenen Schweif. Daher sollten die Messungen am stehenden Pferd am besten in der Boxe ohne äußere Irritationen (Fliegen) erfolgen.

Die Neuroleptika Acepromazin, Propionylpromazin und Prothipendyl in Kombination mit l-Methadon i.v. führten zu der von Untersuchungen mit direkter Blutdruckmessung (40, 41) bereits bekannten Blutdrucksenkung. Als deren Ursache wird die Vermin-

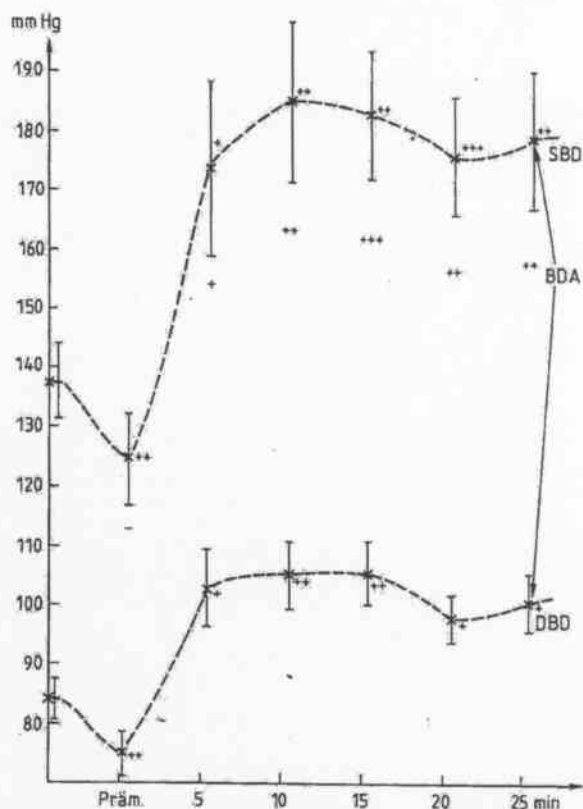


Abb. 7. Verlauf der mittleren Blutdruckwerte in Thiamylalnarkose. (Präm = Werte unter Prämedikation vor der Narkoseeinleitung)

derung des Gefäßwiderstandes in der Peripherie als Folge der Sympathikolyse angenommen. Bei Verwendung von Prothipendyl ist die Blutdrucksenkung am geringsten. Gleichsinnig wurden auch mit zunehmender Sedation Pulsfrequenz und Atemfrequenz vermindert. Auffällig war dagegen das abweichende Blutdruckverhalten bei der Kombination Xylazin-l-Methadon vor allem nach intravenöser Injektion. Bei dieser Applikationsform traten neben dem erheblichen und länger anhaltenden Blutdruckanstieg auch gehäuft die in den ersten 10 – 15 Minuten zu beobachtenden Nebenwirkungen des Xylazin (krampfartige Zuckungen vor allem im Kopfbereich, Taumeln) auf. Da sie zeitlich mit der stärksten Bradykardie und Reizleitungsstörungen korreliert waren, ist zu schließen, daß die Nebenwirkungen durch die erhebliche Kreislaufbelastung bedingt sind. Ein initialer Blutdruckanstieg wurde auch von HOFFMANN (17), MUIR et al. (30), BROUWER et al. (6), KERR et al. (23, 24) registriert. ROHR und SCHATZMANN (40, 41) fanden aber keinen statistisch gesicherten Blutdruckanstieg unter Xylazin-l-Methadon. Sie arbeiteten allerdings unter ruhigsten Versuchsbedingungen.

Diese Gefahr von Nebenwirkungen (sogar tödlich endende Exzitationen wurden beschrieben) und der Kreislaufbelastung läßt uns weiterhin die intramuskuläre Applikation von Xylazin als empfehlenswert erscheinen. Xylazin ist zwar das kräftigste Sedativum, es sollte aber, wie auch ROHR und SCHATZMANN empfahlen, wegen der starken Herz-Kreislaufwirkung nicht allein verwendet werden. Wenn eine intravenöse Injektion notwendig erscheint, so sollte der Empfehlung von CLARKE und HALL (7) gefolgt werden, nicht rascher als während 30 – 60 Sekunden zu injizieren.

Während der Thiamylalnarkose lagen die Kreislaufwerte im oberen physiologischen Grenzbereich, während die Atemfrequenz

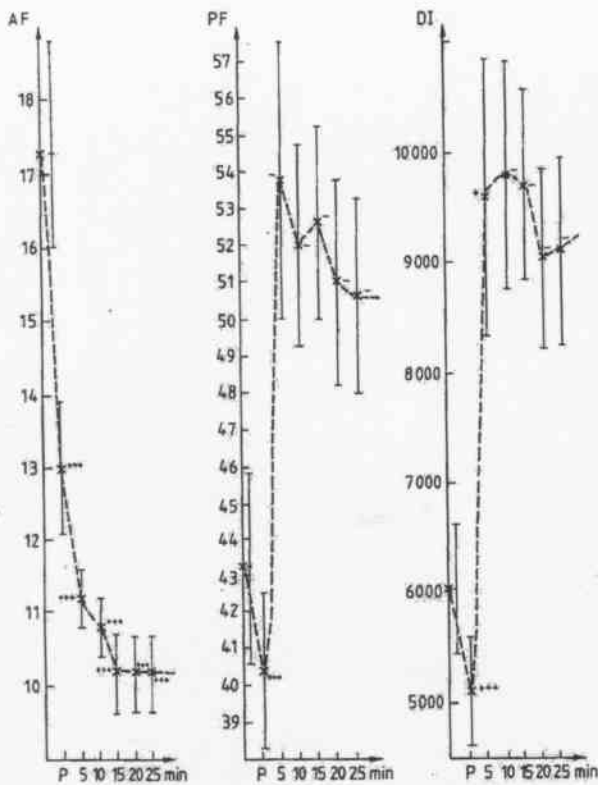


Abb. 8. Änderungen von Atemfrequenz (AF), Pulsfrequenz (PF) und Durchblutungsindex (DI) in Thiethylal-narkose (P = Werte unter Prämedikation vor Narkoseeinleitung)

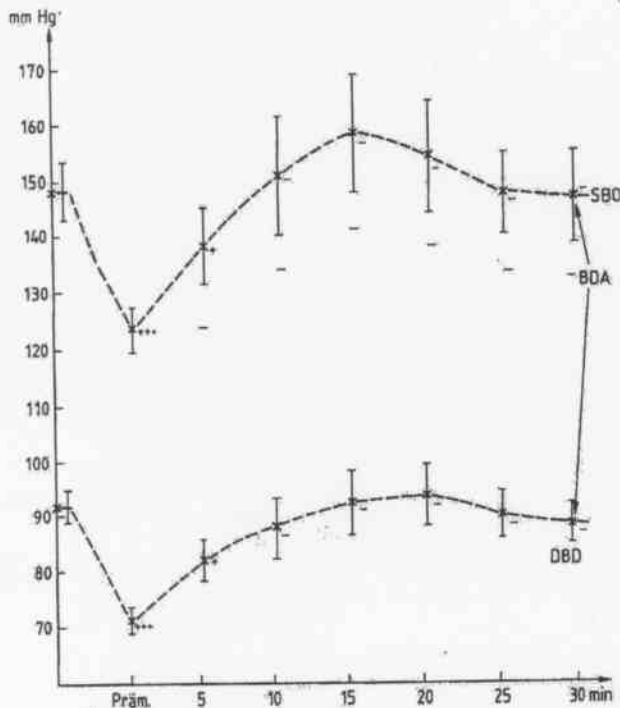


Abb. 9. Verlauf der mittleren Blutdruckwerte in Halothan-Lachgas-Sauerstoffnarkose (Präm = Werte unter Prämedikation vor der Narkoseeinleitung)

die untere Grenze erreichte. Dies entspricht dem bekannten Verhalten bei Barbituraten. Die durch die barbituratbedingte Atemdepression entstehende respiratorische Azidose tonisiert den Kreislauf.

Die geringe Veränderung der gemessenen Werte während der Halothan-Lachgas-Sauerstoffnarkose zeigt dagegen auch nach dieser Untersuchung, daß dieses Verfahren die bisher schonendste Narkose mit den stabilsten Kreislaufverhältnissen ist.

Zusammenfassung

In 78 Versuchsreihen an 69 Pferden wurden mit Hilfe des Blutdruckmessgerätes nach WERNER unter verschiedenen Beruhigungsverfahren Puls- und Blutdruckwerte ermittelt. Als Sedationsmittel wurden die Kombinationen Acepromazin-I-Methadon, Propionylpromazin-I-Methadon, Prothipendyl-I-Methadon und Xylazin-I-Methadon bei jeweils intravenöser Injektion sowie Xylazin-I-Methadon bei i.m. Injektion getestet. Injektionsnarkosen wurden mit dem Barbiturat Thiethylal, Inhalationsnarkosen mit Halothan - Lachgas - Sauerstoff durchgeführt.

Während bei Kombinationen von Acepromazin, Propionylpromazin oder Prothipendyl mit I-Methadon i.v. ein geringer Blutdruckabfall gefunden wurde, zeigten Xylazin und I-Methadon i.v. einen deutlichen initialen Blutdruckanstieg. Ausgeprägte unerwünschte Nebenwirkungen (kardiale Erregungsleitungsstörungen und Unruheerscheinungen) waren bei Xylazin-I-Methadon i.v. zu verzeichnen. Die Thiethylalnarkose mit Acepromazin-I-Methadon-Prämedikation bewirkte anhaltend erhöhte Blutdruckwerte mit Tachykardie und Bradypnoe, während in der Halothan-Lachgas-Sauerstoffinhalationsnarkose stabile Kreislaufverhältnisse bei geringem initialem Blutdruckabfall vorherrschten.

Auf Grund ihrer geringen Kreislaufbelastung und ihrer langen Wirkungsdauer erscheinen Acepromazin-, Propionylpromazin- und Prothipendyl-I-Methadonkombinationen zur Prämedikation geeignet. Kombinationen mit Xylazin i.v. sollten nur bei zwingender

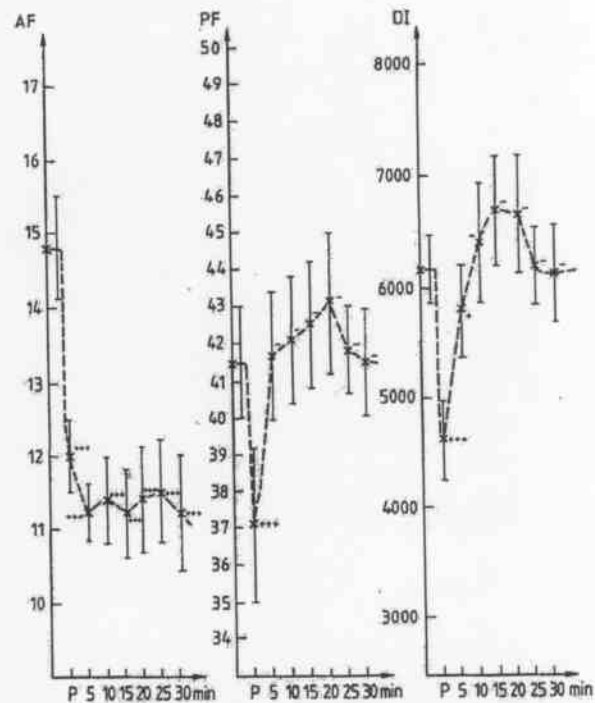


Abb. 10. Änderungen von Atemfrequenz (AF), Pulsfrequenz (PF) und Durchblutungsindex (DI) in Halothan-Lachgas-Sauerstoffnarkose (P = Werte unter Prämedikation vor Narkoseeinleitung)

Indikation und langsamer Injektionsgeschwindigkeit zur Sedation Verwendung finden. Ihrer intramuskulären Applikation ist der Vorzug zu geben.

R. FRITSCH and K. BOSLER: Control of circulationsystem at the horse under sedation and general anaesthesia by indirect blood pressure measurement

Summary

In 78 trials on 69 horses the effects of various sedatives and anaesthetics on blood pressure and pulse rate have been measured using a measuring instrument by WERNER. As sedatives combinations of acepromazine, propionylpromazine or prothipendyl with l-methadone and xylazine-l-methadone were applied i.v. and xylazine with l-methadone i.m. injection-anaesthesia was carried out with the barbiturate thiamylal, inhalation-anaesthesia with halothane-nitrous oxide-oxygen. The findings in the combinations of acepromazine, propionylpromazine or prothipendyl with l-methadone were a slight decrease of the blood pressure, in the combination of xylazine with l-methadone i.v. a clear initial increase of the blood pressure. Distinct, unwanted side effects (cardial irritation and appearance of restlessness) were seen with xylazine-l-methadone i.v. During the thiamylal-anaesthesia after a premedication with acepromazine and l-methadone i.v. continuous increased blood pressure, tachycardia and bradypnoe were found. During halothane-nitrous oxide-oxygen-anaesthesia however stable conditions of blood circulation after a slight initial decrease of blood pressure predominated. Combinations of acepromazine, propionylpromazine and prothipendyl with l-methadone are suitable for premedication because of their low strain on blood circulation and their long lasting effectiveness. Combinations of xylazine i.v. for sedation should only be used in urgent indications and by slow injection. The intramuscular application is to be preferred.

Literaturverzeichnis

1. BALLARD, S., T. SHULTS, A. A. KOWNACKI, J. W. BLAKE and T. TOBIN (1982): The pharmacokinetics, pharmacological responses and behavioral effects of acepromazine in the horses. *J. vet. Pharmacol. Therap.* 5, 21-31.
2. BEHREND, D. (1977): Das Verhalten der Blutgase und des Säure-Basen-Haushaltes während der Thiogenal-Narkose beim Pferd. *Vet. Med. Diss. Hannover.*
3. BEUTLER, J. (1981): Blutdruckmessung bei verschiedenen Narkosen beim Pferd. *Vet. Med. Diss. Hannover.*
4. BIGNOZZI, L. L. (1973): Das L-Polamivet® in der Pferdechirurgie. *Folia Veterinaria Latina* 2.
5. BOSLER, K. (1985): Die Kreislaufverhältnisse beim Pferd nach der Anwendung von Sedativa und während der Narkose anhand des Blutdrucks und anderer Parameter. Möglichkeit ihrer Überwachung mit der unblutigen Blutdruckmessung. *Vet. Diss. Gießen.*
6. BROUWER, G. J., L. W. HALL and T. R. KUCHEL (1980): Intravenous anaesthesia in horses after xylazine premedication. *Vet. Rec.* 107, 241-245.
7. CLARKE, K. W. and L. W. HALL (1969): „Xylazine“ - A new sedative for horses and cattle. *Vet. Rec.* 85, 512-517.
8. CRONAU, P. F., P. ZEBISCH and P. TILKORN (1980): Kurzarkose beim Pferd mit Diazepam-Xylazin-Ketamin. *Tierärztl. Umschau* 35, 393-394.
9. DIXON, W. J. (1981): BMDP statistical software. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, New York.
10. DODMAN, N. H. (1980): Chemical restraint in the horse. *Equine vet. J.* 12, 166-170.
11. EISENMENGER, E. (1966): Sedierung und Narkoseprämedikation der Haustiere. *Wien, tierärztl. Mschr.* 8, 36 529-546.
12. FESSEL, L. (1970): Klinische Erfahrungen mit Bay Va 1470 (=Rompun®). *Veter. med. Nachr.* 3, 197-208.
13. FRITSCH, R. (1972): Zur Narkose des Pferdes. *Prak. Tierarzt* 13, 484-487.
14. GUILLEBEAU, A. (1979): Kritischer Vergleich der palpatorischen, oszillatorischen und Ultraschall-Doppler-Methode zur indirekten Messung des Blutdruckes bei Hund, Pferd und Rind. *Vet. Med. Diss. Zürich.*
15. HALL, L. W. and P. M. TAYLOR (1981): Clinical trial of xylazine with ketamine in equine anaesthesia. *Veter. Rec.* 108, 489-493.
16. HEATH, R. B. and A. A. GABEL (1970): Evaluation of thiamylal sodium, succinylcholine and glyceryl guaiacolate prior to inhalation anaesthesia in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 157, 1486-1494.
17. HOFFMANN, P. E. (1974): Klinische Erfahrungen mit Rompun® bei Pferden. *Vet.-Med. Nachr.* 3, 275-293.
18. IRNICH, W. (1970): Zur Problematik der unblutigen Blutdruckmessung. *Archiv für Kreislaufforschung* 61, 1-27.
19. KELLER, H. (1962): Erfahrungen mit Combelen® (Propionyl-Promazin) Bayer beim Pferd. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.* 104, 468-478.
20. KELLER, H. (1969): Klinische Erfahrungen mit dem neuen Sedativum Rompun® beim Pferd. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 82, 366-370.
21. KELLER, H. und A. MÜLLER (1969): Versuche zum medikamentösen Niederlegen von Pferden mit Bay Va 1470 in Kombination mit verschiedenen Injektionsnarkotika. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 17, 321-323.
22. KELLER, H. (1971): Weitere Erfahrungen mit der Anwendung, der Dosierung und der Wirkung von Rompun® beim Pferd. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 14, 266-269.
23. KERR, D. D., E. W. JONES, K. HUGGINS and W. C. EDWARDS (1972): Sedative and other effects of xylazine given intravenously to horses. *Am.J.Vet.Res.* 33, 525-532.
24. KERR, D. D., E. W. JONES, D. HOLBERT and K. HUGGINS (1972): Comparison of the effects of xylazine and acepromazine maleate in the horse. *Am.J.Vet.Res.* 33, 777-784.
25. KOCH, H. (1962): Erfahrungen mit Dominal® ad us. vet. in der tierärztlichen Praxis. *Tierärztl. Umsch.* 12, 430-441.
26. KRONEBERG, G., A. OBERDORF, HOFFMEISTER and W. WIRTH (1967): Zur Pharmakologie von 2-(2,6-Dimethylphenylamino)-4-III-5,6-dihydro-1, 3-thiazin (Bayer 1470) eines Hemmstoffes adrenergischer und cholinergischer Neurone. *Arch. Pharm. u. exp. Path.* 256, 257-280.
27. KRUSE, U. (1980): Eine in der Praxis anwendbare Methode zur unblutigen Blutdruckmessung beim Schwein. *Vet.-Med. Diss. Hannover.*
28. MACKENZIE, G. and D. H. SNOW (1977): An evaluation of chemical restraining agents in the horse. *Veter. Rec.* 101, 30-33.
29. MC CASHIN, F. B. and A. A. GABEL (1975): Evaluation of xylazine as a sedative and preanesthetic agent in horses. *Am.J.Vet.Res.* 36, 195-201.
30. MUIR, W. W., R. T. SKARDA and W. SHEEHAN (1977): Evaluation of xylazine, guaifenesin and ketamine hydrochloride for anesthesia in horses. *Am.J.Vet.Res.* 39, 195-201.
31. MUIR, W., R. T. SKARDA and W. SHEEHAN (1978): Evaluation of guaifenesin and ketamine hydrochloride for restraint in horses. *Am.J.Vet.Res.* 38, 1274-1279.
32. MUIR, W., R. SKARDA, W. SHEEHAN and B. GATES (1979): Evaluation of thiamylal, guaifenesin and ketamine hydrochloride combinations administered prior to halothane anesthesia in horses. *J. Equine Med. Surg.* 3, 178-183.
33. NEUMANN, C. H. (1977): Beurteilung einer Methode der automatischen periodischen Blutdruckmessung im Hinblick zur biotelemetrischen Übertragung. *Med. Diss. München.*
34. NEUMANN, H. und H. J. WINTZER (1975): Das Verhalten des systolischen Blutdruckes während der Fluothan-Narkose beim Pferd. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 88, 365-367.
35. OMAR, M. (1978): Atmung und Säure-Basen-Haushalt bei der Halothan-Narkose des Pferdes unter Berücksichtigung der Beeinflussbarkeit der halothanbedingten Atemdepression durch Amiphenazol (Daptazil®). *Vet. Med. Diss. München.*
36. OTTE, E. (1951): Vergleichende palpatorische, auskultatorische, tonometrische und combitonographische Blutdruckmessung beim Pferd. *Vet.-Med. Diss. Hannover.*
37. PARRY, B. W., M. A. MCCARTHY and G. A. ANDERSON (1984): Survey of resting blood pressure values in clinically normal horses. *Equine vet. J.* 84, 16 (1), 53-58.
38. PUGH, D. M. (1964): Acepromazine in veterinary use. *Veter. Rec.* 76, 439-443.
39. PÜTTER, J. und G. SAGNER (1973): Chemische Rückstandsuntersuchungen an Rompun® (Bay Va 1470). *Vet. Med. Nachr.* 2, 133-148.
40. ROHR, W. (1981): Wirkungen und Nebenwirkungen einiger Kombinationen gängiger Beruhigungsmittel zur Ruhigstellung des Pferdes. *Vet.-Med. Diss. Bern.*
41. ROHR, W. und U. SCHATZMANN (1982): Wirkungen und Nebenwirkungen einiger Kombinationen gängiger Beruhigungsmittel zur Ruhigstellung des Pferdes. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 89, 261-312.
42. SAGNER, G., F. HOFFMEISTER und G. KRONEBERG (1968): Pharmakologische Grundlagen eines neuartigen Präparates für die Analgesie, Sedation und Relaxation in der Veterinärmedizin (Bay Va 1470). *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 75, 565-572.
43. SCHATZMAN, U. (1974): The induction of general anesthesia in the horse with glyceryl guaiacolate. Comparison when used alone and with sodium thiamylal (Surital®). *Equine Veter. J.* 6, 164-169.
44. SHORT, C. E. and R. R. PADDLEFORD (1972): Preanesthetic and anesthetic agents. *Proceedings of the 18 annual convention of the american association of equine practitioners San Francisco.*
45. SKARDA, R., R. BEGLINGER und A. MÜLLER (1970): Das Verhalten von Kreislauf und Atmung beim medikamentösen Niederlegen des Pferdes mit Rompun® und Pentothal®. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 112, 458-463.
46. SKARDA, R. (1973): Die Wirkung von Combelen®, Vetranquil®, Atropin, Pentothal® und Fluothan auf Hämatokrit, Erythrozytenzahl, Hämoglobingehalt und Färbekoeffizient beim Pferd. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 115, 587-596.
47. SKARDA, R. (1974): Intubationsnarkose bei Pferden mit Fluothan und Lachgas nach Prämedikation mit Vetranquil®, Atropin und Niederlegen mit My 301® und Pentothal®, *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 116, 507-524.
48. SOMA, L. R. (1971): Preanesthetic

toren«. Um dies zu vermeiden, kann das Implantat nach der Ovulation wieder entfernt werden. Professorin Dr. Christine Aurich von der Universität Wien empfiehlt dazu, das circa 1 x 0,4 Zentimeter große Implantat statt in den behaarten Hals in eine unbehaarte Labie zu injizieren. Dort bleibt es unter der dünnen Haut gut fühlbar. Mit dem Eisprung ist nach etwa 48 Stunden zu rechnen. Bis dahin ist die Einstichstelle noch

Doppelovulation kommen. Mit dem Eisprung ist auch hier bei über 80 Prozent der Stuten innerhalb von 48 Stunden zu rechnen.

Als weitere Möglichkeit der Ovulationsbeziehungsweise Zyklusinduktion nennt Wehrend auch Lichtprogramme. »Wenn die Besitzer aber hören, dass man damit schon im Dezember anfangen muss, lässt das Interesse für diese Methode deutlich nach.«

Risiko der Thrombophlebitis minimierbar

Desinfektion wichtiger als Rasur

(Glasgow/red) – Schaffen von keimarmen Bedingungen beim Setzen eines Venenkatheters beim Pferd ist selbstverständlich. Doch welches Desinfektionsverfahren ist am vielversprechendsten? Und ist eine Rasur von Vorteil?

In der Praxis kommen am häufigsten Chlorhexidin und Polvidon-Jod-Präparate zur Anwendung. So lag es für eine Gruppe Wissenschaftler aus Glasgow nahe, mittels bakteriologischer Untersuchungen der Haut zu vergleichen, mit welchem Mittel die beste Keimreduktion erreicht werden konnte. Kombiniert wurde die Untersuchung, indem die Injektionsstelle entweder aus normal behaarter Haut bestand, das

Fell mittels Schere gekürzt oder vollständig rasiert wurde.

Ungeachtet des Haarkleides konnte für beide Desinfektionsmittel eine zufriedenstellende Keimreduktion ermittelt werden. Auch das Kürzen des Haarkleides und insbesondere die Rasur führten zu einer Keimreduktion, die aber deutlich geringer ausfiel, als bei Desinfektion. Die Kombination der Verfahren ergab, dass es für Chlorhexidin keinen Unterschied machte, ob zusätzlich noch Fell gekürzt oder rasiert wurde. Demzufolge raten die Spezialisten, dass – falls Eile geboten ist – eher auf das Scheren verzichtet werden und nur desinfiziert werden sollte.

Leserforum: Ankaufsuntersuchung

Momentaufnahme oder Zukunftsprognose?

Zu: Ankaufsuntersuchung: Rechtssicherheit für Tierärzte« (VETimpulse 24/2008)



Dr. Klaus Bosler

»Die Hervorhebung und die Aussage, wichtige Röntgenuntersuchung nicht überzubewerten, ist wünschenswert. Gleiches gilt für die Definition der Ankaufsuntersuchung als Momentaufnahme. Die Klassifizierung nach dem Röntgenleitfaden 2007 stellt jedoch eine Zukunftsprognose per

definitionem dar. Er enthält mögliche Erkrankungsrelevanzen für die Zukunft. Damit ist die jetzige Handhabung eben keine Momentaufnahme – die richtigerweise gefordert wird. Der Leitfaden widerspricht dem Gedanken einer Momentaufnahme insbesondere auch deshalb, weil in ihm ergänzend die Prozentzahlen eingeführt worden sind.«

Dr. Klaus Bosler
Fachtierarzt für Pferde
Dieselstraße 11, 89129 Langenau