

**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:** 132 (1990)

**Heft:** 9

**Artikel:** Einfluss von Katecholaminen auf die glatte Muskulatur der Schlundrinne des Kalbes

**Autor:** Denac, M. / Marti, J. / Scharrer, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593721>

### **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:** 10.01.2026

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

# EINFLUSS VON KATECHOLAMINEN AUF DIE GLATTE MUSKULATUR DER SCHLUNDRINNE DES KALBES

M. DENAC, J. MARTI, E. SCHARRER

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Wirkung von Noradrenalin und Adrenalin auf die isolierte glatte Muskulatur der Schlundrinne des Kalbes wurde untersucht. Beide Katecholamine verursachten eine konzentrationsabhängige ( $1,1 \cdot 10^{-6}$  –  $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) Kontraktion der querverlaufenden Bodenmuskulatur der Schlundrinne. Die excitatorische Wirkung der Katecholamine konnte mit Prazosin ( $10^{-7}$  mol/l) sowie mit höheren Konzentrationen von Yohimbin ( $10^{-6}$  mol/l) und Atropin ( $10^{-5}$  mol/l) geblockt werden. Tetrodotoxin ( $3 \cdot 10^{-6}$  mol/l), ein Inhibitor der nervalen Erregungsleitung, hatte keinen Einfluss auf die durch Katecholamine ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) hervorgerufenen Kontraktionen. An der längsverlaufenden Lippenmuskulatur der Schlundrinne vermochten die Katecholamine keine Kontraktion hervorzurufen. Der  $\beta$ -adrenerge Agonist Isoprenalin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) bewirkte sogar eine Reduktion der durch Acetylcholin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) hervorgerufenen Kontraktion sowohl der Boden- als auch der Lippenmuskulatur. Der relaxierende Effekt von Isoprenalin wurde durch Propranolol ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) vollkommen aufgehoben.

Nach diesen Ergebnissen dürfte die excitatorische Wirkung von Katecholaminen auf die glatte Muskulatur der Schlundrinne über  $\alpha$ -Rezeptoren und die relaxierende Wirkung über  $\beta$ -Rezeptoren der Muskelzelle erfolgen. An der querverlaufenden Bodenmuskulatur überwog die excitatorische Wirkung von Katecholaminen. Atropin erwies sich hier als unspezifischer Blocker von  $\alpha$ -Adrenorezeptoren.

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Schlundrinne — Katecholamine — Kalb

## EINLEITUNG

Beim säugenden Kalb und Lamm gelangt die aufgenommene Milch unter Umgehung des Pansens direkt in den Labmagen. Während des Saugens kontrahiert sich die Längsmuskulatur

## EFFECT OF CATECHOLAMINES ON SMOOTH MUSCLE FROM THE RETICULAR GROOVE OF CALVES

The effect of noradrenaline and adrenaline on isolated smooth muscle from the reticular groove of calves was studied. Both catecholamines caused a concentration-dependent ( $1.1 \cdot 10^{-6}$  mol/l) contraction of the transversal muscle strips from the floor of the reticular groove. This excitatory effect was antagonized by prazosine ( $10^{-7}$  mol/l), and by high concentrations of yohimbine ( $10^{-6}$  mol/l) and atropine ( $10^{-5}$  mol/l). Tetrodotoxin ( $3 \cdot 10^{-6}$  mol/l), an inhibitor of nerve conduction, did not change the contraction induced by catecholamines ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l). Catecholamines did not produce a contraction of the longitudinal muscle from the lips of the reticular groove. The  $\beta$ -adrenergic agonist isoprenaline ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) even elicited a reduction of acetylcholine ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) induced contraction of both the transversal and the longitudinal muscle from the reticular groove. The relaxing effect of isoprenaline was antagonized by propranolol ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l).

According to these results the excitatory effect of catecholamines on the smooth muscle cells occurs through  $\alpha$ -adrenergic receptors, whereas the relaxing effect is mediated by  $\beta$ -adrenergic receptors of the muscle cell. The excitatory effect of catecholamines on the transversal muscle appears to be predominant. Atropine appears to be an unspecific blocking agent of  $\alpha$ -adrenergic receptors.

**KEY WORDS:** reticular groove — catecholamines — calve

der Lippen der Schlundrinne reflektorisch, wodurch eine Röhre entsteht, die sich vom Oesophagus bis zum Ostium reticulo-omasicum erstreckt. Der Verschluss der Schlundrinne geht mit einer Kontraktion des caudalen Oesophagus sowie einer Erschlaffung des Orificium reticulo-omasicum und des

Labmagens einher (Watson, 1944; Titchen und Newhook, 1975; Reid und Titchen, 1988). Wenn der Schlundrinnenreflex beim Jungtier gestört ist und die Milch anstatt in den Labmagen in den Pansen gelangt, entstehen chronische Indigestionen (van Bruinessen-Kapsenberg et al., 1982; Dirr und Dirksen, 1989). Beim adulten Wiederkäuer ist ein funktionierender Schlundrinnenreflex für die Verabreichung von Medikamenten, welche rasch und ohne mikrobielle Transformation in den Labmagen gelangen sollen, von Bedeutung (Cooke und Nicolson, 1981; Scholz und Mikhail, 1987).

Trotz dieser wichtigen Funktionen ist über die Steuerung der Schlundrinnenmotorik relativ wenig bekannt. Nach heutigen Kenntnissen unterliegt die Motorik der Schlundrinne wie diejenige der Vormägen und des Labmagens einer zentralen Kontrolle über den N. vagus und einer lokalen Kontrolle durch den Plexus myentericus (Titchen, 1976; Reid und Titchen, 1988). Dabei gilt Acetylcholin als wichtigster Transmitter für die Auslösung der Kontraktion der Muskulatur (Newhook und Titchen, 1974; Wong und McLeay, 1988; Reid et al., 1988).

Inwieweit Katecholamine an der Steuerung der Schlundrinnenmotorik beteiligt sind, ist nicht bekannt. In einigen in vivo-Versuchen konnte eine hemmende Wirkung von Adrenalin auf den Schlundrinnenreflex (Duncan, 1954, Newhook und Titchen, 1974) festgestellt werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss von Katecholaminen auf die isolierte glatte Muskulatur der Schlundrinne des Kalbes zu untersuchen.

## MATERIAL UND METHODEN

Die für die Versuche verwendeten Muskelstreifen stammten von geschlachteten Mastkälbern (ca. 150 kg Körpergewicht) unbekannten Alters beiderlei Geschlechts und verschiedener Rassen. Die Zeitdauer von der Tötung bis zur Entnahme der Proben betrug etwa 15 min. Nach Entfernung der Schleimhaut wurden Muskelstreifen von ca.  $20 \times 4$  mm zugeschnitten, wobei die Schnittrichtung entlang der Muskelfasern verlief. Es wurden Muskelstreifen der quer verlaufenden Muskulatur des Schlundrinnenbodens sowie der Längsmuskulatur der Schlundrinnenlippen in die Untersuchungen einbezogen. Jeder Muskelstreifen wurde in ein 50-ml-Tyrode-Lösung enthaltendes Organgefäss verbracht. Die mechanischen Eigenschaften der Muskelpräparate wurden teilweise mit einer isometrischen und teilweise mit einer isotonischen Messanordnung der Firma Hugo Sachs Elektronik AG, Freiburg, BRD, erfasst. Einzelheiten der Messanordnung wurden bereits an anderer Stelle beschrieben (Denac et al., 1990).

Die Muskelstreifen wurden zunächst während einer einstündigen Vorinkubation mit einer Vorlast von  $2 \cdot 10^{-2}$  N vorgespannt. Anschliessend wurde zur Testung der Funktionsfähigkeit der Muskelstreifen zuerst Acetylcholin ins Inkubationsmedium gegeben ( $5,5 \cdot 10^{-6}$  mol/l). Die verschiedenen Testsubstanzen (Adrenalin, Noradrenalin, Isoprenalin) wurden jeweils nach einer Wirkungsdauer von 2 Minuten mit Tyrode-Lösung ausgewaschen. Die Zeitdauer der Inkubation der Muskelstücke in Gegenwart von Antagonisten betrug 5 Minuten.

Die Abhängigkeit der Kontraktion der Muskelpräparate von der Konzentration der Katecholamine wurde mittels Friedman-Analyse sowie dem Folgetest nach Nemenyi statistisch ausgewertet (Sachs, 1984). Als Signifikanzschwelle wurde dabei  $p < 0,05$  festgelegt.

Die verwendeten Pharmaka stammten von Dispersa AG, Mellingen, Schweiz (Acetylcholinhydrochlorid), Siegfried AG, Zofingen, Schweiz (Atropinsulfat), Sigma, St. Louis (Noradrenalaritartrat, Adrenalaritartrat, Propranolol, Prazosin, Isoprenalin, Yohimbinchlorid) sowie Calbiochem, San Diego (Tetrodotoxin).

## ERGEBNISSE

Noradrenalin (NA) und Adrenalin (A) führten an der Bodenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes zu einer konzentrationsabhängigen ( $1,1 \cdot 10^{-6}$  –  $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) Kontraktion (Tab. 1). Während der  $\alpha_2$ -Rezeptor-Blocker Yohimbin in einer Konzentration von  $10^{-7}$  mol/l die durch Noradrenalin bzw. Adrenalin hervorgerufenen Kontraktionen der Bodenmuskulatur nur geringfügig reduzierte (Abb. 1,  $n = 4$ ), hob der hochspezifische  $\alpha_1$ -Rezeptor-Blocker Prazosin in der gleichen Konzentration den betreffenden Effekt völlig auf (Abb. 1,  $n = 4$ ). Erst in einer 10fach höheren Konzentration hatte Yohimbin den gleichen Effekt. Auch Atropin in hoher Konzentration ( $10^{-5}$  mol/l) wirkte analog ( $n = 7$ ). Tetrodotoxin ( $3 \cdot 10^{-6}$  mol/l), ein Blocker der nervalen Erregungsleitung, hatte dagegen keinen Einfluss auf die durch Katecholamine hervorgerufenen Kontraktionen der Bodenmuskulatur (Abb. 1,  $n = 5$ ).

Der  $\beta$ -adrenerge Antagonist Propranolol ( $55 \cdot 10^{-5}$  mol/l) bewirkte eine Zunahme der durch Noradrenalin hervorgerufenen Kontraktionen der Bodenmuskulatur (Abb. 2a,  $n = 3$ ). Nach diesem indirekten Nachweis von  $\beta$ -Adrenorezeptoren in der Muskulatur wurden diese mit Hilfe des  $\beta$ -adrenergen Agonisten Isoprenalin auch direkt nachgewiesen. Isoprenalin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) führte zu einer Abnahme der durch Acetylcholin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) hervorgerufenen Kontraktion der Muskelstreifen (Abb. 2b,  $n = 6$ ). Diese Reduktion der Kontrak-

Tab. 1: Kontrahierende Wirkung von Noradrenalin (NA) bzw. Adrenalin (A) auf die isolierte glatte Muskulatur der Schlundrinne des Kalbes ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$  von n Muskelstücken)

Substanz	Konzentration ( $10^{-6}$ mol/l)	Kontraktionsamplitude (mm) <sup>1</sup>	
		Längsstreifen (n = 8)	Querstreifen (n = 8)
NA	1,1	—	$6,3 \pm 2,9$ (a) <sup>2</sup>
	5,5	—	$22,5 \pm 7,9$ (b)
	55,0	—	$64,1 \pm 14,2$ (c)*
A	1,1	—	$22,1 \pm 7,5$ (a') <sup>2</sup>
	5,5	—	$41,5 \pm 11,4$ (b')
	55,0	—	$84,5 \pm 17,0$ (c')*

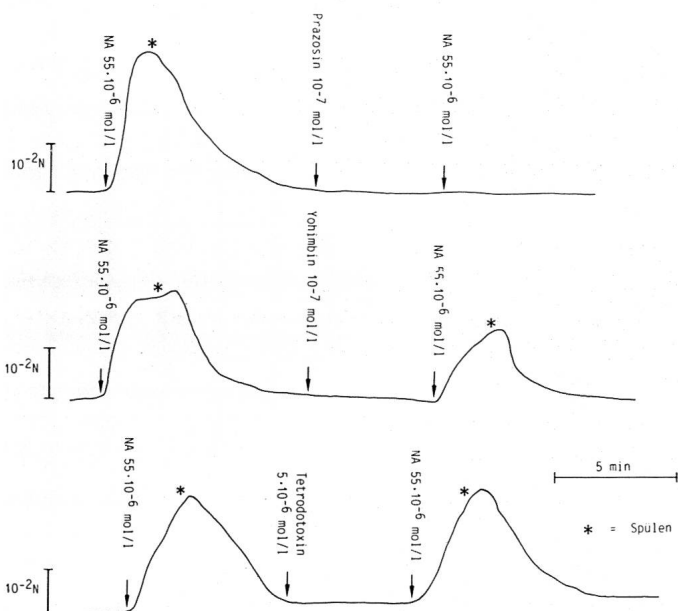
<sup>1</sup> 6,25 mm entsprechen einer Verkürzung des Muskelstückes um 1 mm

<sup>2</sup> Gruppenbezeichnung

— keine Kontraktion

\* Signifikant verschieden von a bzw. a' in derselben Kolonne ( $p < 0,05$ )

Abb. 1: Einfluss von Prazosin (a), Yohimbin (b) und Tetrodotoxin (c) auf die durch Noradrenalin (NA) hervorgerufenen Kontraktionen der Bodenmuskulatur.

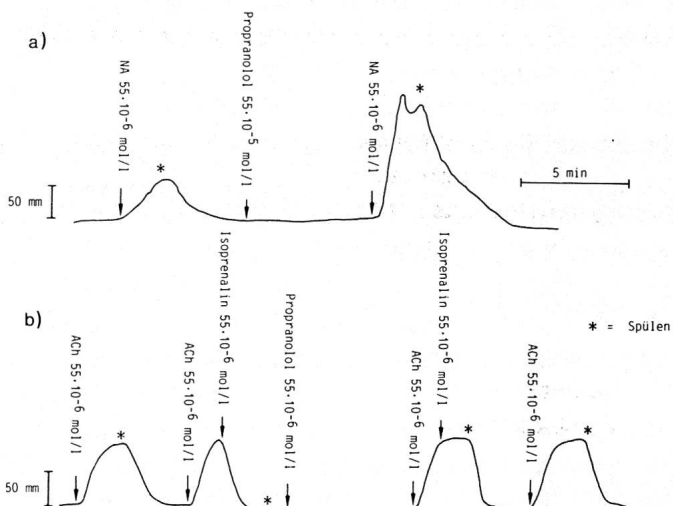


tionsamplitude konnte durch Inkubation der Muskelstreifen mit Propranolol ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) vollkommen aufgehoben werden (Abb. 2b, n = 5).

An der Lippenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes vermochten die Katecholamine keine Kontraktion hervorzurufen (Abb. 3a, n = 8), was auf ein Fehlen von  $\alpha$ -Adrenorezeptoren

Abb. 2: a) Einfluss von Noradrenalin (NA) auf die Bodenmuskulatur vor und während der Blockade der  $\beta$ -Rezeptoren mit Propranolol.

b) Einfluss des  $\beta$ -adrenergen Agonisten Isoprenalin auf die durch Acetylcholin (ACh) hervorgerufene Kontraktion der Bodenmuskulatur vor und während der Blockade der  $\beta$ -Rezeptoren mit Propranolol.

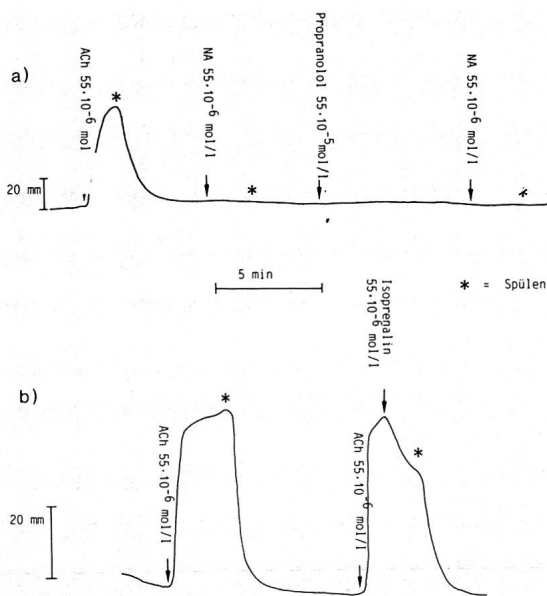


hindeutet. Eine etwaige Überdeckung einer über  $\alpha$ -Rezeptoren vermittelten Kontraktion durch die gleichzeitige Aktivierung von  $\beta$ -Adrenorezeptoren wurde durch Inkubation der Muskelstücke in Gegenwart von Propranolol ( $55 \cdot 10^{-5}$  mol/l) ausgeschlossen (Abb. 3a, n = 6). Die Existenz von  $\beta$ -Adreno-



Abb. 3: a) Fehlender Effekt von Noradrenalin (NA) auf die Lippenmuskulatur vor und während der Blockade der  $\beta$ -Rezeptoren mit Propranolol.

b) Einfluss des  $\beta$ -adrenergen Agonisten Isoprenalin auf die durch Acetylcholin (ACh) hervorgerufene Kontraktion der Lippenmuskulatur.



rezeptoren in der Lippenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes konnte, ähnlich wie an der Bodenmuskulatur, durch Zugabe von Isoprenalin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) nachgewiesen werden (Abb. 3b,  $n = 7$ ). Auch in diesem Fall bewirkte Isoprenalin eine Reduktion der durch Acetylcholin ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) hervorgerufenen Kontraktion. Diese Reduktion der Kontraktionsamplitude konnte mit Propranolol ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) vollkommen aufgehoben werden ( $n = 7$ ).

## DISKUSSION

Die Katecholamine Noradrenalin und Adrenalin wirkten auf die Bodenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes kontrahierend. Da dieser excitatorische Effekt durch den  $\alpha_1$ -Blocker Prazosin in niedriger Konzentration ( $10^{-7}$  mol/l) sowie durch den  $\alpha_2$ -Blocker Yohimbin erst in 10fach höherer Konzentration aufgehoben wurde, dürfte der betreffende Effekt über  $\alpha$ -Rezeptoren vermittelt werden, die den klassischen  $\alpha_1$ -Rezeptoren weitgehend entsprechen (Palm et al., 1983). Interessanterweise blockierte auch Atropin in hoher Konzentration (Mindestkonzentration:  $10^{-5}$  mol/l) den kontraktile Effekt der Katecholamine. Dieser Befund ist mit der Annahme ver-

einbar, dass die Katecholamine auf die Bodenmuskulatur indirekt über die Freisetzung von Acetylcholin aus cholinergen Nervenendigungen wirken.

Damit in Einklang stehende Resultate haben Kosterlitz und Watt (1965) am Ileum von Meerschweinchen erhalten. Sie wiesen nach, dass die Aktivierung der  $\alpha$ -Rezeptoren eine erhöhte Freisetzung von Acetylcholin bewirkt und nahmen an, dass die  $\alpha$ -Rezeptoren in den cholinergen Neuronen lokalisiert sind. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kamen auch Christensen und Daniel (1966; 1968), nachdem es ihnen gelungen war, die durch Adrenalin ausgelösten Kontraktionen der Oesophagusmuskulatur der Katze mit Atropin zu blocken. In den vorliegenden Untersuchungen konnte jedoch die kontrahierende Wirkung der Katecholamine nicht durch Tetrodotoxin, einen Inhibitor der nervalen Erregungsleitung, beeinflusst werden. Dies spricht gegen eine Aktivierung von cholinergen Neuronen durch Katecholamine im Boden der Schlundrinne. Nach diesen Ergebnissen dürften Katecholamine direkt über  $\alpha$ -Rezeptoren auf die Muskulatur der Schlundrinne wirken. Atropin, erwiesenermaßen ein spezifischer Blocker der muskarinischen Rezeptoren, kann in hoher Konzentration auch unspezifisch wirken. So verringerte es z. B. durch Histamin, Bradykinin und Angiotensin ausgelöste Kontraktionen der isolierten Muskulatur des Ileums von Meerschweinchen (Burks, 1987). Dies mag auch als Erklärung für die Aufhebung des kontraktileffekts von Noradrenalin und Adrenalin auf die Bodenmuskulatur der Schlundrinne durch Atropin in Betracht kommen.

Ein excitatorischer Effekt von Katecholaminen an der Lippenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes war nicht nachweisbar, was für ein Fehlen der  $\alpha$ -Adrenorezeptoren spricht. Die Existenz von  $\beta$ -Rezeptoren an der Boden- und Lippenmuskulatur der Schlundrinne des Kalbes konnte mittels Propranolol indirekt, mit Isoprenalin direkt nachgewiesen werden.

Während der Inkubation der Bodenmuskulatur in Gegenwart von Propranolol (Blockade der  $\beta$ -Rezeptoren) kam es nämlich zu einer Zunahme der durch die Katecholamine hervorgerufenen Kontraktion. Der  $\beta$ -adrenerge Agonist Isoprenalin andererseits reduzierte die durch Acetylcholin ausgelöste Kontraktion. Dieser Effekt konnte zudem mit Propranolol aufgehoben werden.

Physiologisch könnte die Bedeutung der Katecholamine bei der Schlundrinnenmotorik darin liegen, die excitatorische Wirkung von Acetylcholin an der querverlaufenden Bodenmuskulatur der Schlundrinne über  $\alpha$ -Rezeptoren zu verstärken, zumal Sympathicus und Parasympathicus während der Futteraufnahme gleichzeitig aktiviert werden (Steffens et al.,

1986). Allerdings ist über die Funktion der Bodenmuskulatur beim Verschluss der Schlundrinne nichts Näheres bekannt. Da jedoch die querverlaufende Bodenmuskulatur der Schlundrinne grossenteils in die Haubenmuskulatur einstrahlt (Krölling und Grau, 1960) und die Haube sich während des Verschlusses der Schlundrinne kontrahiert (Titchen und Newhook, 1975), dürfte sich die querverlaufende Bodenmuskulatur synchron mit der Lippenmuskulatur der Schlundrinne kontrahieren.

Der über  $\beta$ -Rezeptoren vermittelte relaxierende Effekt der Katecholamine auf die Längsmuskulatur der Schlundrinnenlippen dürfte den reflektorischen Verschluss der Schlundrinne beeinträchtigen, zumal Adrenalin nach intravenöser und intra-aortaler Injektion den Verschluss der Schlundrinne beim Kalb teilweise verhinderte (Comline und Titchen, 1951; Newhook und Titchen, 1974). Da durch Reizung mit einem elektrischen Feld aus den Nervenfasern im Bereich der Schlundrinne zwar Acetylcholin, nicht jedoch Noradrenalin freigesetzt wurde (Kümin, 1989), scheinen zwischen den Muskelzellen keine noradrenergen Nervenfasern vorzukommen. Demnach können die in der vorliegenden Arbeit an der Schlundrinnenmuskulatur nachgewiesenen adrenergen Rezeptoren durch Katecholamine wahrscheinlich nur humoral aktiviert werden. Inwieweit Katecholamine an den bei Mastkälbern sehr häufigen Störungen des Schlundrinnenreflexes (van Bruinessen-Kapsenberg et al., 1982; Dirr und Dirksen, 1989) beteiligt sind, bleibt abzuklären.

## LITERATUR

- Burks T. F. (1987): Actions of drugs on gastrointestinal motility. In: Physiology of the gastrointestinal tract. Ed.: L. R. Jonson, 2. ed., Raven Press, New York, 723–743. — van Bruinessen-Kapsenberg E. G., Wensing Th., Breukink H. J. (1982): Indigestion der Mastkälber infolge fehlenden Schlundrinnenreflexes. Tierärztl. Umsch. 37, 515–517. — Christensen J., Daniel E. E. (1966): Electric and motor effects of autonomic drugs on longitudinal esophageal smooth muscle. Am. J. Physiol. 211, 387–394. — Christensen, J., Daniel E. E. (1968): Effects of some autonomic drugs on circular esophageal smooth muscle. J. Pharmacol. Exp. Therap. 159, 243–249. — Comline R. S., Titchen D. A. (1951): Reflex contraction of the oesophageal groove in young ruminants. J. Physiol. 115, 210–226. — Cooke R. G., Nicholson T. (1981): The reticular groove and drug absorption. J. vet. Pharmacol. Therap. 4, 311–313. — Denac M., Oertle C., Kümin G., Eggenberger E., Scharrer E. (1990): Relaxation of muscle strips from the reticular groove and reticulo-omasal orifice by vasoactive intestinal peptide (VIP). J. Vet. Med. A 37, im Druck. — Dirr L., Dirksen G. (1989): Dysfunktion der Schlundrinne («Pansentrinken») als Komplikation der Neugeborenenendiarrhö beim Kalb. Tierärztl. Praxis 17, 353–358. — Duncan L. D. (1954): Responses of the gastric musculature of the sheep to some humoral agents and related substances. J. Physiol. 125, 475–487. — Kosterlitz H. W., Watt A. J. (1965): Adrenergic receptors in the guinea pig ileum. J. Physiol. 177, 11–12. — Krölling O., Grau H. (1960): Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. 10. Aufl. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. — Kümin G. (1989): Effekte verschiedener Transmitter und Neuropeptide auf die glatte Muskulatur der Schlundrinne des Rindes. Vet. med. Diss. Zürich. — Newhook J. C., Titchen D. A. (1974): Effects of vagotomy, atropine, hexamethonium and adrenaline on the detention in the stomach of liquids sucked by milk-fed lambs and calves. J. Physiol. 237, 415–430. — Palm D., Hellenbrecht D., Quiring K. (1983): Pharmakologie des noradrenergen und adrenergen Systems; Katecholamine, Sympathikomimetika, Rezeptorenblocker, Antisymphotonika und andere Antihypertensiva. In: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Hrsg. Forth W., Henschler D., Rummel W. 4. Aufl. Bibliographisches Institut, Mannheim, Wien, Zürich, 112–155. — Reid A. M., Titchen D. A. (1988): Gastric electromyographic activity in the milk-fed lamb. J. Physiol. 396, 25–39. — Reid A. M., Schulkes A., Titchen D. A. (1988): Effects of the vagus nerves on gastric motility and release of vasoactive intestinal polypeptide in the anesthetized lamb. J. Physiol. 396, 11–24. — Sachs L. (1984): Angewandte Statistik. Springer Verlag New York, Heidelberg, Berlin, 6. Aufl. — Scholz, H., Mikhail M. (1987): Untersuchungen zur Nutzung der Schlundrinnenkontraktion in der Behandlung innerer Erkrankungen des erwachsenen Rindes. 1. Mitteilung: Auslösbarkeit der Schlundrinnenkontraktion durch intravenöse Verabreichung von Vasopressin. Tierärztl. Umsch. 42, 280–287. — Steffens A. B., von Gugten J., Godeke J., Luiten G. M., Strubbe J. H. (1986): Meal-induced increases in parasympathetic and sympathetic activity elicit simultaneous rises in plasma insulin and free fatty acids. Physiol. Behav. 37, 119–122. — Titchen D. A., Newhook J. C. (1975): Physiological aspects of sucking and the passage of milk through the ruminant stomach. In: Digestion and Metabolism in the Ruminant Eds. McDonald J. W. and Warner A. C. I., 15–29. University of New England Publishing Unit, Armidale. — Titchen D. A. (1976): The nature and control of gastric motility in ruminants. Ann. Rech. vétér. 7, 165–168. — Watson R. H. (1944): Studies on deglutition in sheep: I. Observations on the course taken by liquids through the stomach of the sheep at various

ages from birth to maturity. Bull. Council. Sci. Industr. Res. Austr. 180, 1-94. — Wong M. H., McLeay L. M. (1988): In vitro spontaneous motility of gastric smooth muscles of the sheep. Quart. J. Exp. Physiol. 73, 521-531.

### Influence des catécholamines sur la musculature lisse de la gouttière oesophagienne du veau

L'effet de la noradrénaline et de l'adrénaline sur la musculature lisse de la gouttière oesophagienne du veau a été étudié. Ces deux catécholamines causent une contraction des fibres transversales du plancher de la gouttière oesophagienne. L'intensité de cette contraction dépend de la concentration ( $1,1 \times 10^{-6} - 55 \times 10^{-6}$  mol/l). L'excitation due aux catécholamines a pu être inhibée par l'adjonction de prazosine ( $10^{-7}$  mol/l), ainsi que de relativement fortes concentrations de yohimbine ( $10^{-6}$  mol/l) ou d'atropine ( $10^{-5}$  mol/l). La tétródotoxine, un inhibiteur de la conduction nerveuse ( $3 \times 10^{-6}$  mol/l), n'a eu aucun effet sur les contractions dues aux catécholamines ( $55 \times 10^{-6}$  mol/l).

Les catécholamines n'occasionnèrent aucune contraction des fibres longitudinales des lèvres de la gouttière oesophagienne. L'agoniste  $\beta$ -adrénergique isoprénaline ( $55 \times 10^{-6}$  mol/l) causa même une réduction de la contraction des lèvres et du plancher due à l'acétylcholine ( $55 \times 10^{-6}$  mol/l). L'effet relaxant de l'isoprénaline fut complètement annihilé par le propranolol ( $55 \times 10^{-6}$  mol/l).

Ces résultats permettent de conclure que les catécholamines ont sur la musculature lisse de la gouttière oesophagienne une action excitatoire par les récepteurs  $\alpha$  et une action relaxante par les récepteurs  $\beta$  des cellules musculaires. La musculature transversale du plancher est principalement soumise à leur action excitatoire. L'atropine est apparue comme un  $\alpha$ -bloquant non-spécifique.

### Influsso delle catecolamine sulla muscolatura liscia del solco esofageo nel vitello

E' stato esaminato l'effetto di adrenalina (A) e noradrenalina (NA) sulla muscolatura liscia isolata del solco esofageo del vitello. Ambedue le catecolamine causarono una contrazione dose-dipendente ( $1,1 \cdot 10^{-6} - 55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) nella muscolatura basale del solco esofageo. L'effetto eccitatorio delle catecolamine poté essere bloccato con la prazosina ( $10^{-7}$  mol/l) come pure con elevate dosi di yohimbina ( $10^{-6}$  mol/l) e atropina ( $10^{-5}$  mol/l). La tetrodotossina ( $3 \cdot 10^{-6}$  mol/l), un inibitore della trasmissione nervale, non ebbe alcun effetto sulla contrazione provocata dalle catecolamine. Nella muscolatura longitudinale labiale del solco esofageo, le catecolamine non indussero

una contrazione. L'isoprenalina agonista  $\beta$ -adrenergico ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) causò addirittura una riduzione della contrazione provocata dall'acetylcolina ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l) sia nella muscolatura basale che in quella labiale. L'effetto rilassante dell'isoprenalina fu bloccato mediante il propranololo ( $55 \cdot 10^{-6}$  mol/l).

Secondo questi risultati l'effetto eccitatorio delle catecolamine sulla muscolatura liscia del solco esofageo potrebbe risultare per mezzo di  $\alpha$ -ricettori e l'effetto rilassante per mezzo di  $\beta$ -ricettori. Nella muscolatura basale trasversale dominò l'effetto eccitatorio delle catecolamine. L'atropina risultò essere un antagonista non specifico di  $\alpha$ -ricettori.

Adresse: Dr. M. Denac  
Institut für Veterinärphysiologie  
Winterthurerstrasse 260  
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 9. Juli 1990

3

**Wie Sie bei Ultraschall-Reinigung der Zähne die Bildung von infektiösen Aerosolen vermindern können?**



**STOMORGYL®  
STOMORGYL® P.A.**

das Original-Präparat  
und die unbestrittene Referenz!

**biokema**  CH-1023 Crissier-Lausanne  
Telefon ☎ 021/634 28 45

bei Hund und Katze

**Behandlung:** 4-7 Tage vor der Zahnstein-Entfernung

**Wirkung:**

- vermindert das Risiko einer Bakteriämie
- vermindert die Bildung von infektiösen Aerosolen
- erleichtert die Zahnstein-Entfernung