

# **Schmerzbehandlung, Interventionsmassnahmen und Prävention bei Wildtieren**

**Wildtierkudkurs 2, 24.5.2023**

**Dr. med. vet. Fabia Wyss**

**Dipl. ACZM**

**Zootierärztin Zoo Basel**

# Ist Schmerz schlecht?

- + Erziehung?
- + Schonung einer Gliedmasse
- + Entzündung/Fieber als Schutzmechanismus gegen Infekte
  
- Schmerz ist Stress!
- Erhöhte HF, erhöhte AF, Fieber, erhöhter Blutdruck
- Entlastung eines Körperteils kann zu Muskelverspannungen (und dadurch Verschlechterung) führen
- Anregung des ZNS – Übelkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, psychische Belastung
- Sensibilisierung - Phantomschmerzen

# Analgesie - Schmerzbekämpfung

## Schulmedizinische Analgetika (Schmerzmittel)

- Opioide (versch. Rezeptoren)
- Lokalanästhesie (verschliessen des Schmerzleitungs kanal)
- Corticosteroide (Steroide)
- Nicht-steroidale Entzündungshemmer (gegen Entzündung)
- Narkotika, Anästhetika
- Neurektomie

## Alternativmedizinische Analgetika

- Phytotherapie (Hagebutten, CBD, Teufelskralle, ....)
- Homöopathie (umstritten)

Kühlen

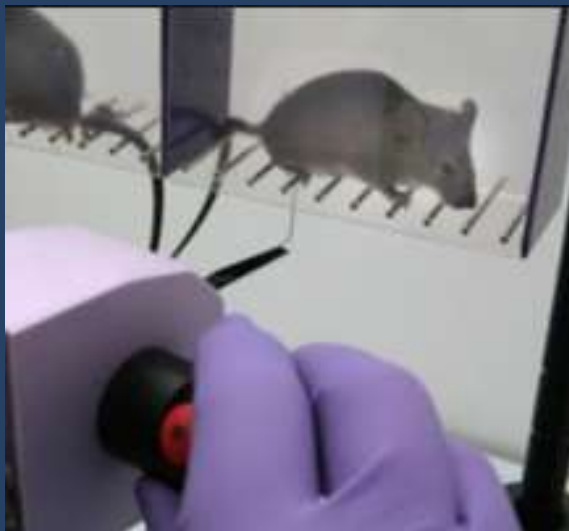
Physiotherapie, Massage, Akupunktur

# Peri-operative Analgesie

- Prä-operativ: wirkt besser, wenn vor dem Stimulus gegeben
- Peri-operativ: v.a. bei langen Operationen
  - Z.B. CRI = continuous rate infusion
- Post-operativ: Vermeidung von chronischen Schmerzen
  - Z.B. Schmerzpflaster
  - Orale Medikation

# Schmerzen quantifizieren

## Verschiedene Methoden, um Schmerzmittel zu testen z.B. thermal threshold



### Evaluation of thermal antinociceptive effects after intramuscular administration of buprenorphine hydrochloride to American kestrels (*Falco sparverius*)

Susanne M. Ceulemans, MSc, DVM; David Sanchez-Migallon Guzman, IV, MS; Glenn H. Olsen, DVM, PhD; Hugues Beaufre, DrMedVet, PhD; Joanne R. Paul-Murphy, DVM

**Objective**—To evaluate the thermal antinociceptive effects and duration of action of buprenorphine hydrochloride after IM administration to American kestrels (*Falco sparverius*).

**Animals**—12 healthy 3-year-old American kestrels.

**Procedures**—Buprenorphine hydrochloride (0.1, 0.3, and 0.6 mg/kg) and a control treatment (saline [0.9% NaCl] solution) were administered IM in a randomized crossover experimental design. Foot withdrawal response to a thermal stimulus was determined 1 hour before (baseline) and 1.5, 3, and 6 hours after treatment administration. Agitation-sedation scores were determined 3 to 5 minutes before each thermal stimulus. Adverse effects were monitored for 6 hours after treatment administration.

**Results**—Buprenorphine hydrochloride at 0.1, 0.3, and 0.6 mg/kg IM increased thermal threshold for 6 hours, compared with the response for the control treatment. There were no significant differences among buprenorphine treatments. A mild sedative effect was detected at a dose of 0.6 mg of buprenorphine/kg.

**Conclusion and Clinical Relevance**—At the doses tested, buprenorphine hydrochloride resulted in thermal antinociception in American kestrels for at least 6 hours, which suggested that buprenorphine has analgesic effects in this species. Further studies with longer evaluation periods and additional forms of noxious stimuli, formulations, dosages, and routes of administration are needed to fully evaluate the analgesic effects of buprenorphine in American kestrels. (*Am J Vet Res* 2014;75:705-710)

Opioid drugs are used for their analgesic properties.

These drugs act on  $\mu$ -,  $\kappa$ -, and  $\delta$ -opioid receptors as well as orphan opioid-like receptors in the CNS and peripheral nervous system. The action of opioid drugs on these receptors activates G-proteins, which leads to a reduction in transmission of nerve impulses and inhibition of neurotransmitter release.<sup>1</sup>

Buprenorphine is a slow-onset, long-acting,  $\mu$ -opioid receptor agonist.<sup>2</sup> However, there is not a consensus about buprenorphine's action on  $\kappa$ -opioid receptors.<sup>2-7</sup> The current consensus in human medi-

cine is that buprenorphine has full  $\mu$ -opioid receptor agonistic activity<sup>8,9</sup> and that its analgesic effect is dose dependent.<sup>10</sup> Investigators of an early study<sup>11</sup> of buprenorphine described a plateau or ceiling effect whereby increased dosages would not result in improved analgesia or a bell-shaped dose-response curve in which higher dosages would have a lower analgesic effect. Results of studies conducted since then and reevaluation of data have revealed that the concept of a ceiling effect may have been a misinterpretation of results<sup>12</sup> and that there is only a ceiling effect for respiratory depression.<sup>13,14</sup>

Several opioid drugs have been evaluated to investigate their analgesic potential in American kestrels (*Falco sparverius*). Hydromorphone hydrochloride, a pure  $\mu$ -opioid receptor agonist, has dose-responsive thermal antinociceptive effects when administered IM at 0.1, 0.3, and 0.6 mg/kg, which suggests analgesic properties.<sup>15</sup> In contrast, butorphanol tartrate, a  $\kappa$ -opioid receptor agonist and  $\mu$ -opioid receptor antagonist, did not have a significant thermal antinociceptive effect when administered IM at 1, 3, and 6 mg/kg.<sup>16</sup> Tramadol hydrochloride significantly increased the foot withdrawal threshold when administered orally at 5 mg/kg, whereas oral administration of higher doses (15 and 30 mg/kg) resulted in a lower antinociceptive effect.<sup>16</sup>

Received January 3, 2014.

Accepted April 7, 2014.

From the Department of Companion Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, 3584 CL Utrecht, the Netherlands (Ceulemans); Department of Veterinary Medicine and Epidemiology School of Veterinary Medicine, University of California-Davis, Davis, CA 95616 (Guzman, Paul-Murphy); US Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, 12100 Beech Forest Rd, Ste 4039, Laurel, MD 20708 (Olsen); and the Health Sciences Center, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, ON N1G 2W1, Canada (Beaufre). Dr Ceulemans' present address is: Veterinary Practice Dorze-Smidt-Assen, Ballendreeweg 1A NL 9401 PT Assen, The Netherlands.  
Presented in abstract form at the 34th Annual Association of Avian Veterinarians Conference, Jacksonville, Fla, August 2013.  
Address correspondence to Dr Guzman (guzman@ucdavis.edu).

*AVR*, Vol 75, No. 8, August 2014

705



ZOO BASEL Schmerzbehandlung, Interventionsmassnahmen und Prävention

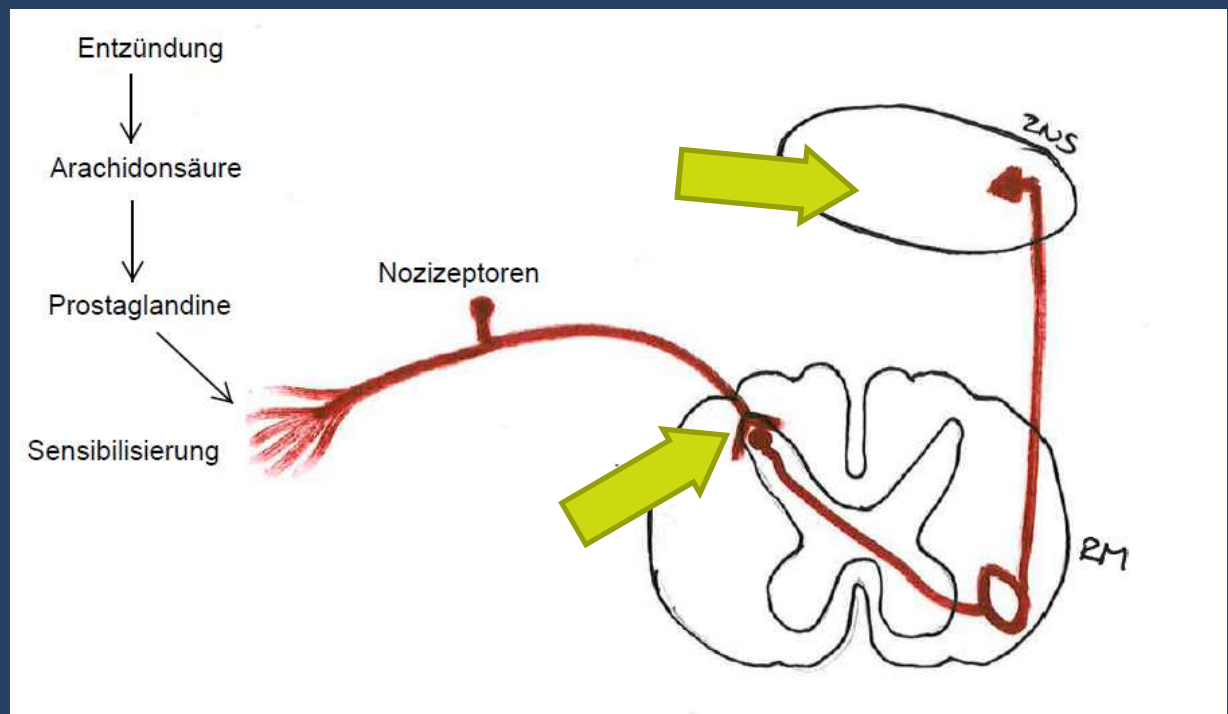
# Opioide

z.B. Morphin, Buprenorphin, Butorphanol, Tramadol

Zentral wirksam (Gehirn, Rückenmark)

KEINE Entzündungshemmung

kombinierbar

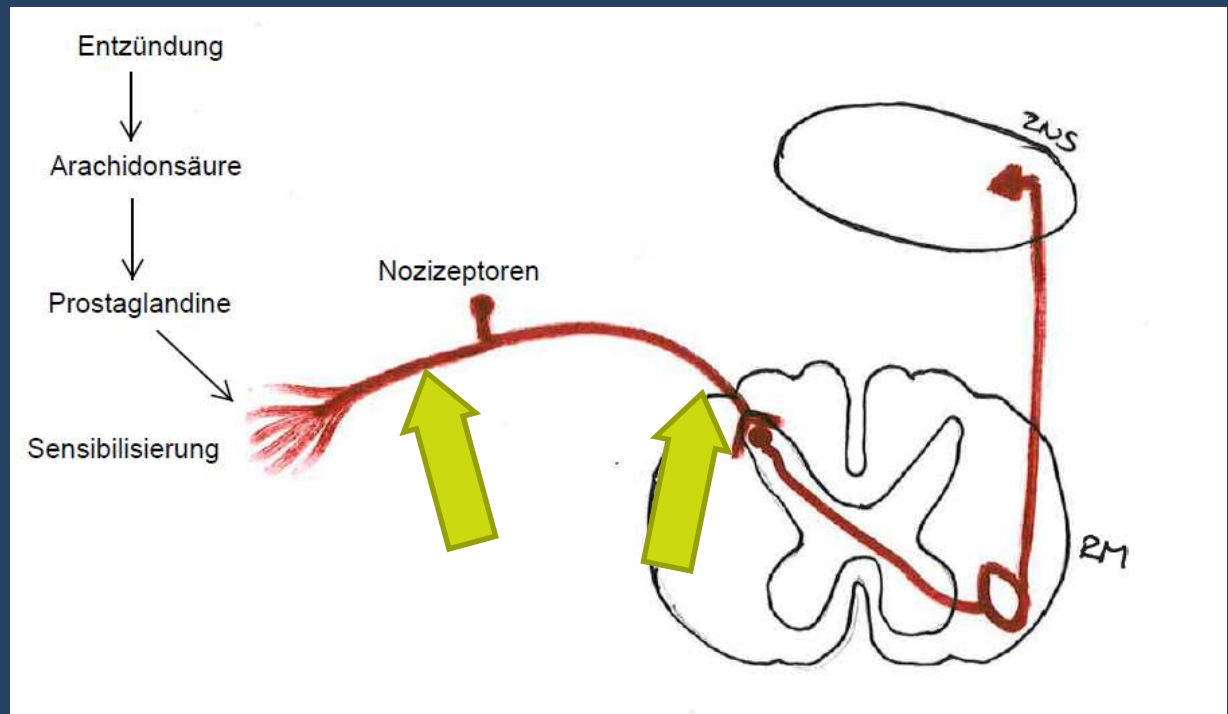


# Lokal-/Leitungs-Anästhetika

Medikament wird in die Region des jeweiligen Nervs gespritzt

z.B. Epiduralanästhesia

z.B. Lokal (Ziege enthornen, Rind stehende OP)



# Corticosteroide

z.B. Dexamethason, Prednisolon

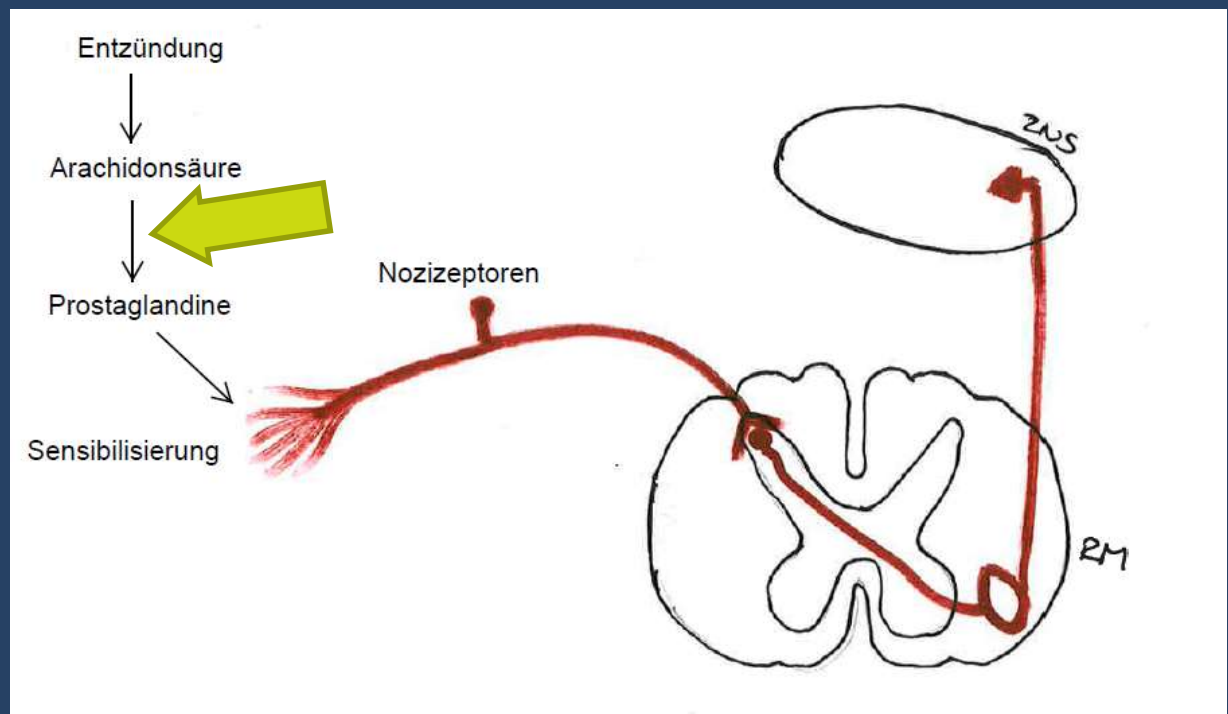
Setzen weit oben in Schmerzkaskade an

Beeinflussen Entzündungs-/Schmerzrezeptoren

Beeinflussen auch

andere Systeme

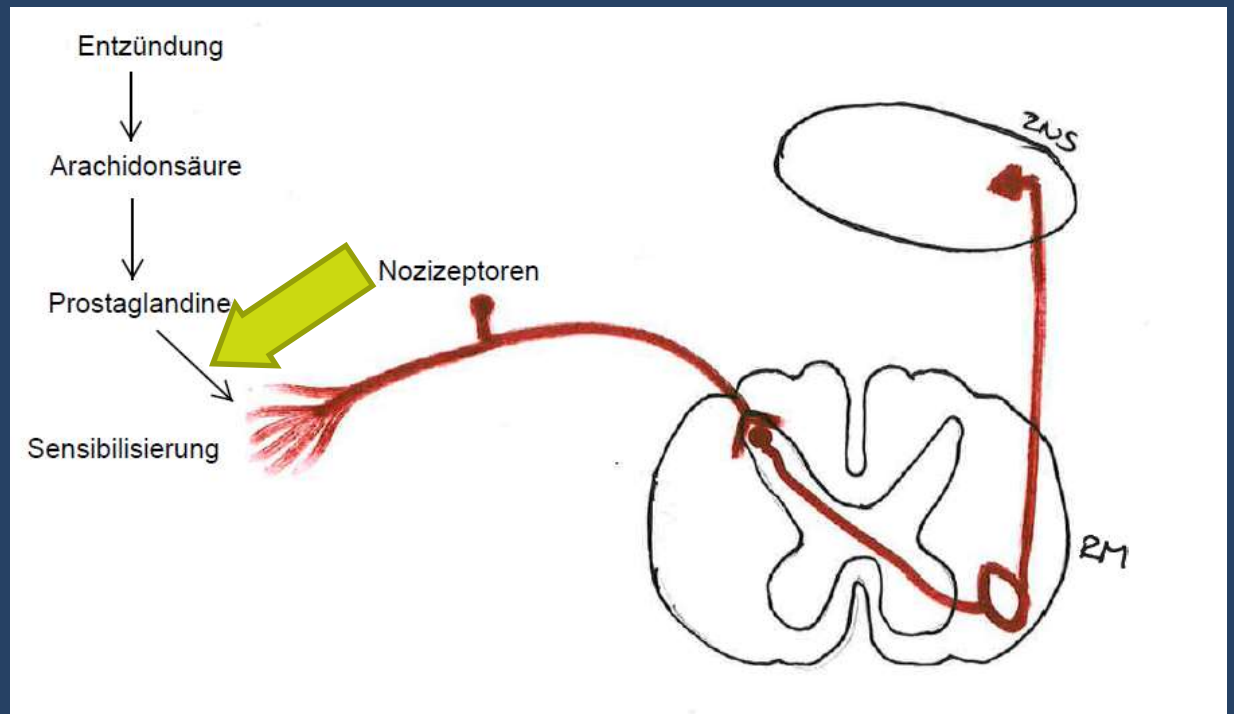
– Nebenwirkungen!





# Nicht-steroidale Entzündungshemmer (NSAID)

## COX 1 und COX 2 Hemmer



# Nicht-steroidale Entzündungshemmer (NSAID)

## COX 1 und COX 2 Hemmer

**Cyclooxygenase-1:** Enzym in relative konstanter Konzentration in vielen Geweben wie z.B. Thrombozyten, Endothelzellen, glatte Muskulatur, Niere und Magen – physiologische Schutzfunktionen der verschiedenen Organe

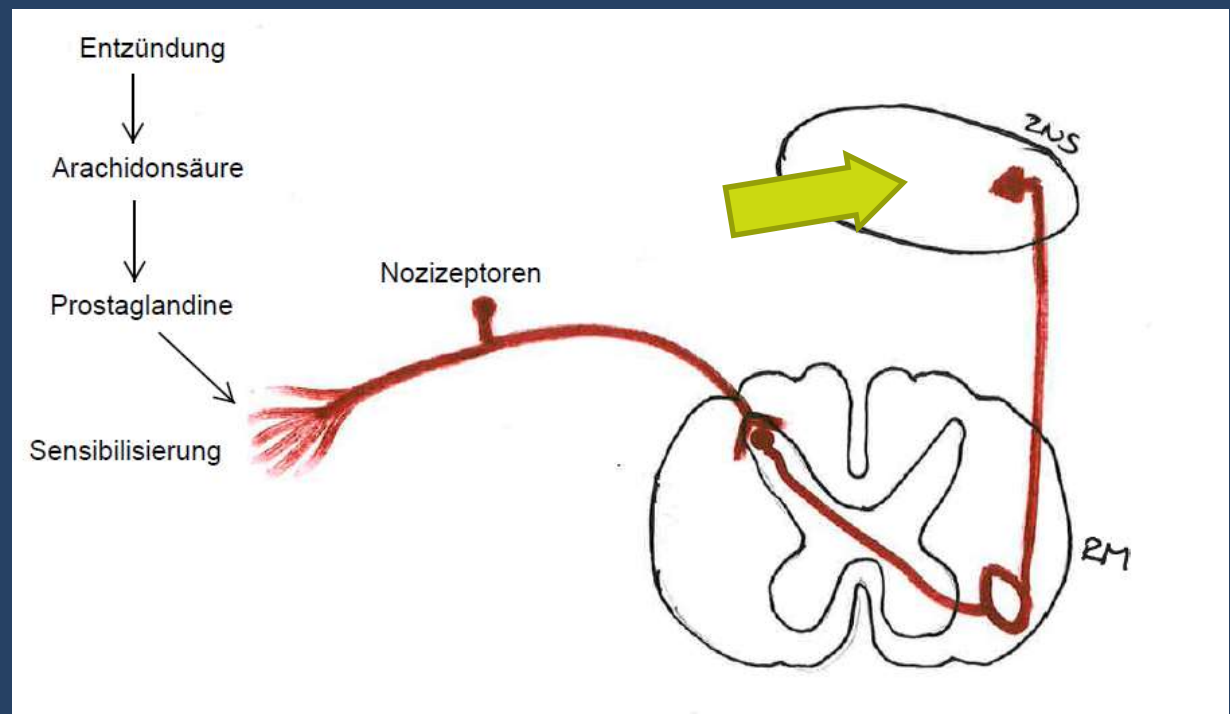
**Cyclooxygenase-2:** Enzym, das induziert wird durch eine Entzündung (pro-inflammatorische Cytokine, bakterielle Lipopolysaccharide oder Tumornekrose faktoren). Bildet entzündungsfördernde Prostaglandine, welche zu Entzündungssymptomen führt)

-> spezifische COX-2 Hemmer

# Anästhetika = Narkose

Wahrnehmung wird gehemmt

Sehr unterschiedliche analgetische Wirkungen der verschiedenen Anästhetika

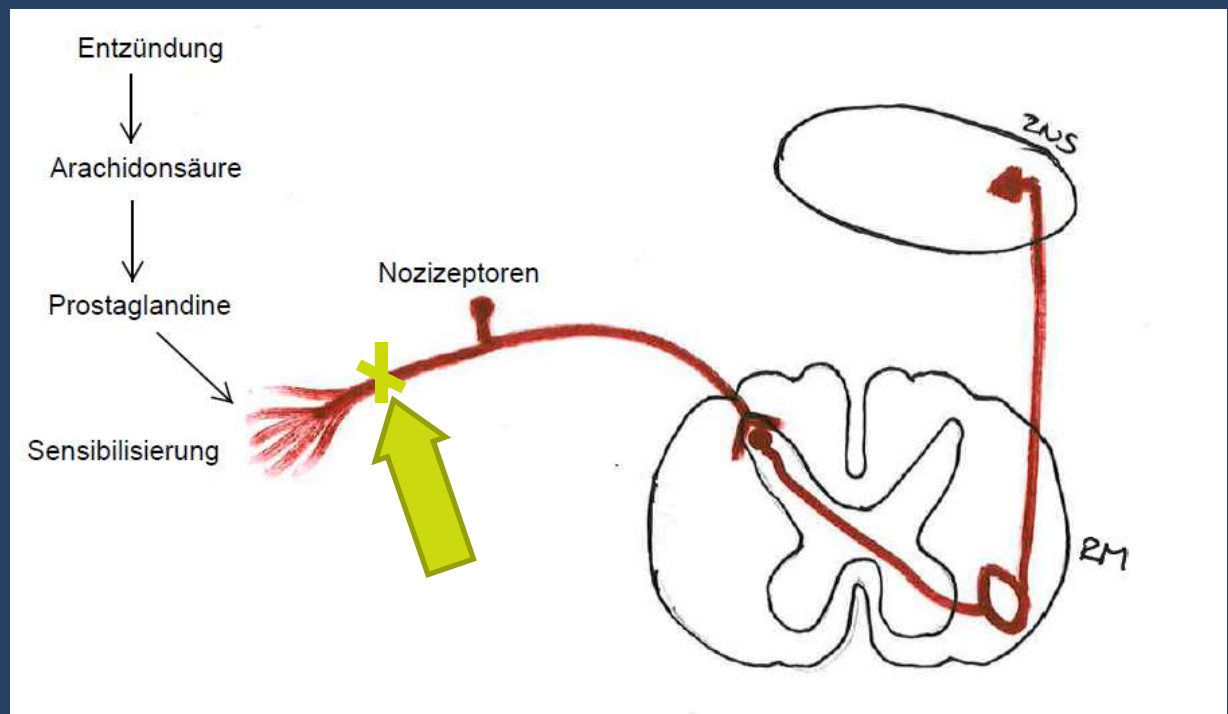


# Neurektomie

Nerv wird durchtrennt

Bei chronischen pathologischen Schmerzen

z.B. Hufkrankungen Pferd



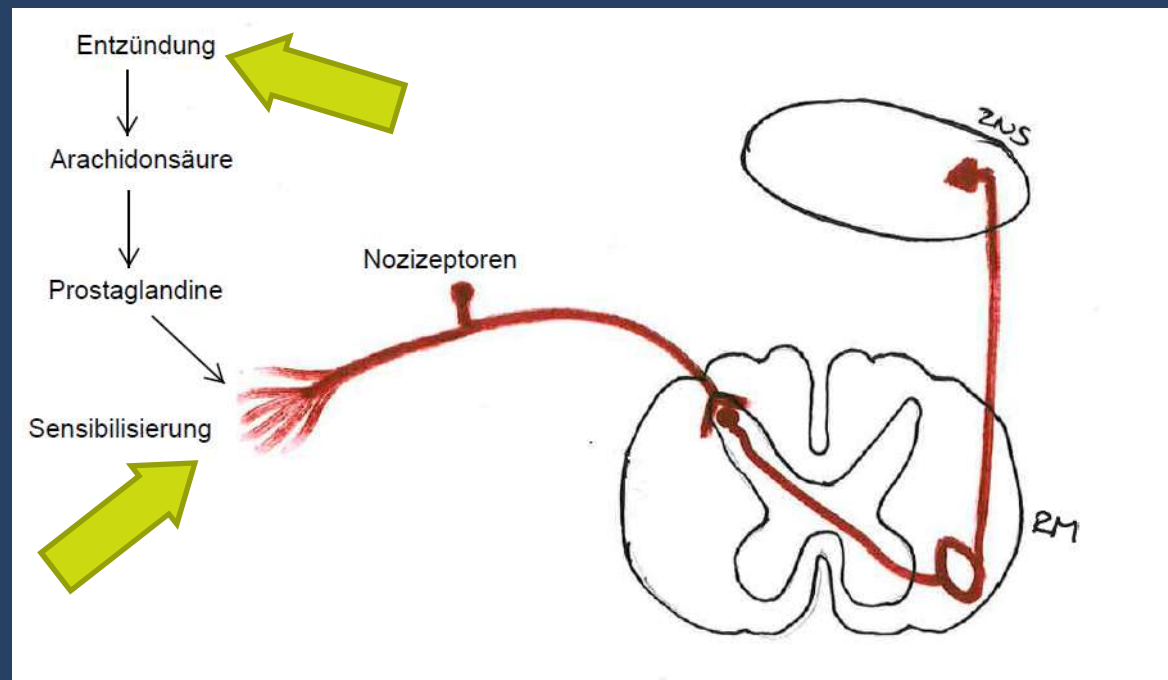
# Alternative Entzündungshemmer

Alternative Schmerzmittel (meist Entzündungshemmung)

Kühlung (erste 24h: kühlen, danach wärmen)

Physiotherapie (gegen Functiona laesa)

Akupunktur



# Stress vermindern

Narkose z.B. bei aufwendiger Untersuchung

Contra	Pro
Narkoserisiko (Trauma, Medikamente)	Weniger Stress fürs Tier
Freilassung von nicht ganz wachen Tieren schwierig	Weniger Stress fürs Personal
	Kürzere Untersuchungszeit durch ruhigere Arbeitsmöglichkeit
	Personensicherheit

# Was ist eine Narkose?

Als Narkose oder Allgemeinanästhesie bezeichnet man einen medikamentös induzierten Schlafzustand des Organismus, in dem chirurgische, diagnostische und therapeutische Eingriffe ohne Schmerzempfindung oder Abwehrreaktion durchführbar sind.

(von DocCheck)

- Schlafzustand
- Ohne Schmerzempfindung (je nach Anästhetikum!) oder Abwehrreaktion
- Allgemeinanästhesie vs. Regionalanästhesie
- Injektions- vs. Inhalationsanästhesie

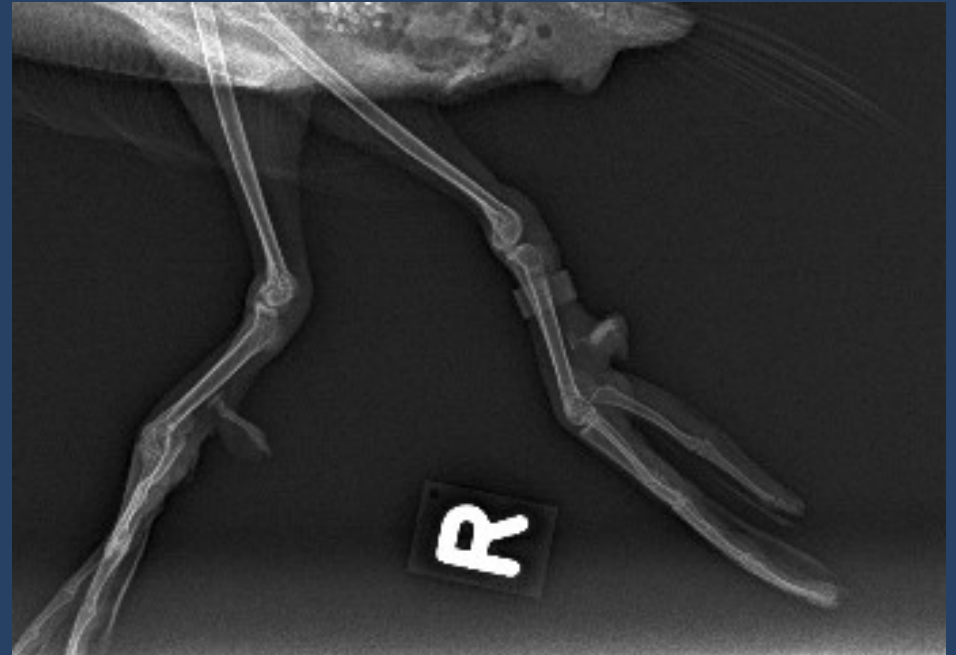
# Weshalb braucht es eine Narkose?

- Der Eingriff ist schmerzhaft
- Der Eingriff könnte scheitern, wenn sich die Person/das Tier bewegt
- Das Tier ist gefährlich
- Das Tier ist stressempfindlich



# Planung einer Narkose

- Zweck
- Dauer
- Schmerzen antizipieren
- Gefährlichkeit des Tieres
- Stressempfindlichkeit des Tieres
- Sedation vs. Narkose



1,0 Reiherente, starke Lahmheit rechts

# Dissoziative Anästhetika

- Z.B. Ketamin
- *Auseinanderfallen* von psychischen Funktionen – Wahrnehmung, Bewusstsein, und Motorik
- Wirkt 40-45 Minuten
- Grosse therapeutische Breite
- Nicht antagonisierbar
- analgetisch



# Alpha – 2 – Agonisten

- Z.B. Xylazin, Medetomidin
- Hemmung des Sympathicus
- Verlangsamung der HF, AF, Senkung des Blutdrucks
- Nur sedierend, kann aber trotzdem Anästhesie machen, wenn genügend hoch dosiert
- Antagonisierbar



# Opioide

- z.B. Butorphanol, Morphin, Buprenorphin, Tramadol
- Wirken an spezifischen Rezeptoren
- Variabel analgetisch und/oder sedativ
- Z.T. starke Nebenwirkungen
- antagonistisierbar



# Muskelrelaxantien

- z.B. Midazolam, Diazepam
- Relaxierend, lähmend
- In Kombination gebraucht
- NICHT analgetisch
- Antagonisierbar, wird aber selten gemacht



# Andere Injektionsanästhetika

## z.B. Propofol

- Sehr kurz wirksam
- Muss IV gegeben werden
- Bei schneller Injektion sehr atemdepressiv

## z.B. Alfaxalone

- Wenig Nebenwirkungen
- Grosses Volumen (IM)
- Keine Analgesie



# Inhalationsanästhetika

- z.B. Isofluran, Sevofluran, Desfluran
- Unterschiede in Löslichkeit
- Einleitung bei kooperativen Tieren oder in Anästhesieboxe
- Ev. Erhalt für Injektionsanästhesie
- Kreislauf (AF, HF)- depressiv



# Schmerz und Stress – Take home message

- Schmerz ist eine Wahrnehmung
- Schmerz ist vielfältig und individuell
- Zu erkennen, dass ein Tier Schmerzen hat, ist häufig nicht einfach und bedingt eine gute Beobachtung und Kenntnis der Tierart
- Schmerztherapie kann sehr vielfältig sein und einzelne Schmerzmittel können kombiniert werden
- Eine Narkose kann Stress vermeiden / sinnvoll sein
- Schmerzmittel sind in den meisten Fällen sinnvoll