

[1]



# Schlängentoxine

Maria Khachatryan, Maren Plattes



# I. Allgemeines

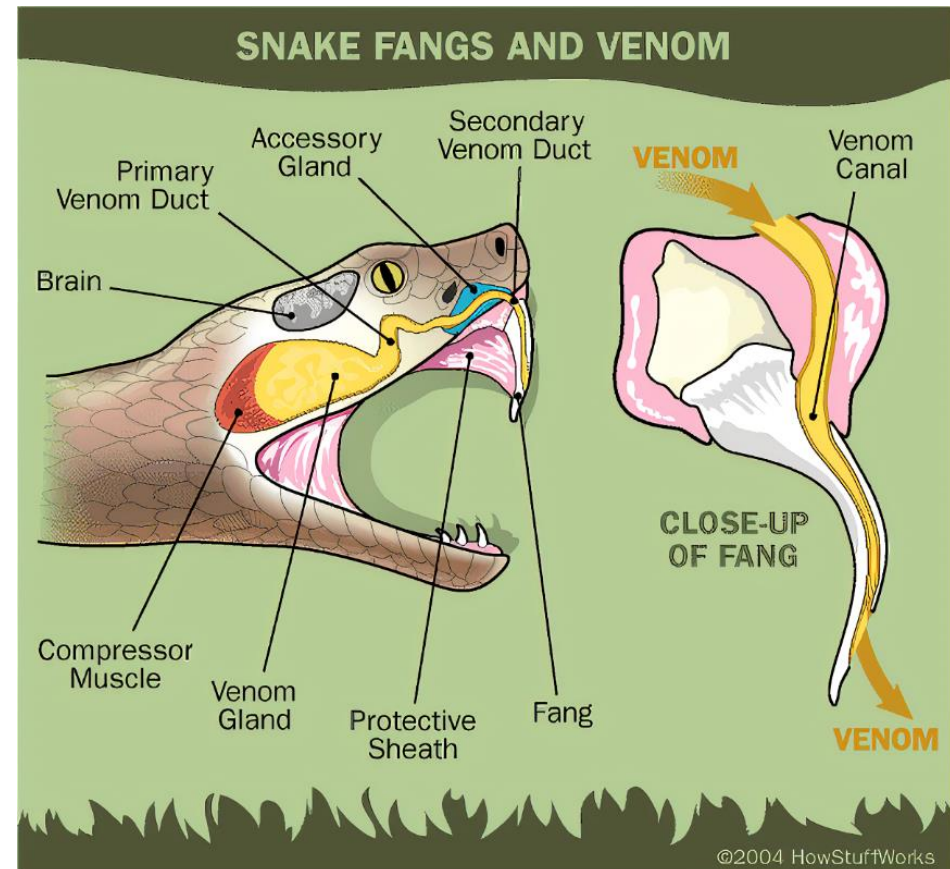
- 3.000 Schlangenarten
- davon ~600 giftig => Elapidae, Viperidae, Colubridae
- in DE: Kreuzotter und Aspispiper
- mehrere Millionen Patienten jährlich
- Über 100.000 Todesfälle
- 500.000 mit bleibenden Schäden (Sehverlust, Amputationen)
- Seit 2017: von WHO als vernachlässigte tropische Krankheit eingestuft





## II. Giftdrüsen

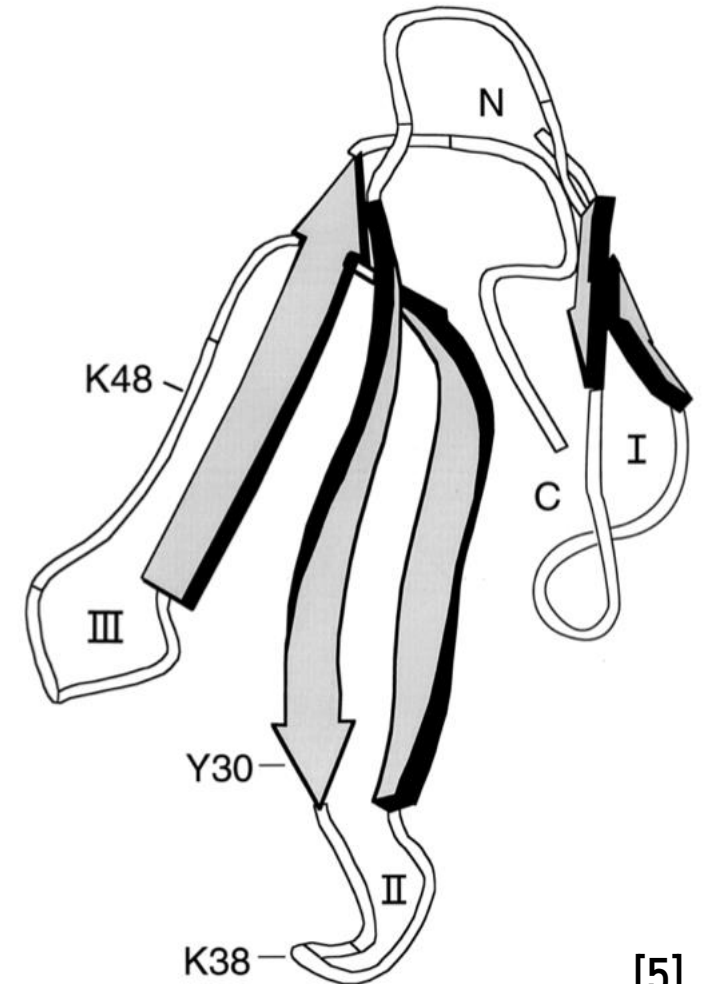
- Exprimiert ~12.000 proteinkodierende Gene
  - 139 Toxin-Gene
- 19 Gene ausschließlich in der Giftdrüse
- Gift besteht hauptsächlich aus Wasser, Proteinen und Peptiden



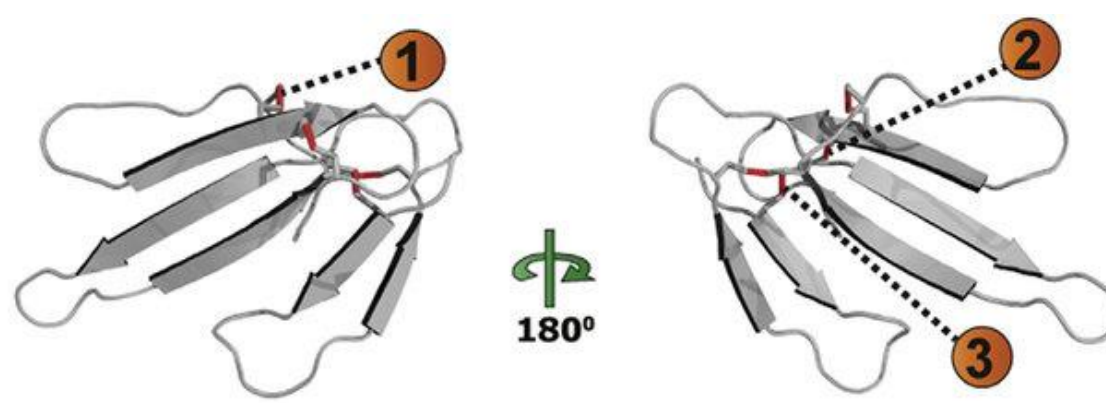


# III. 3-Finger-Toxine

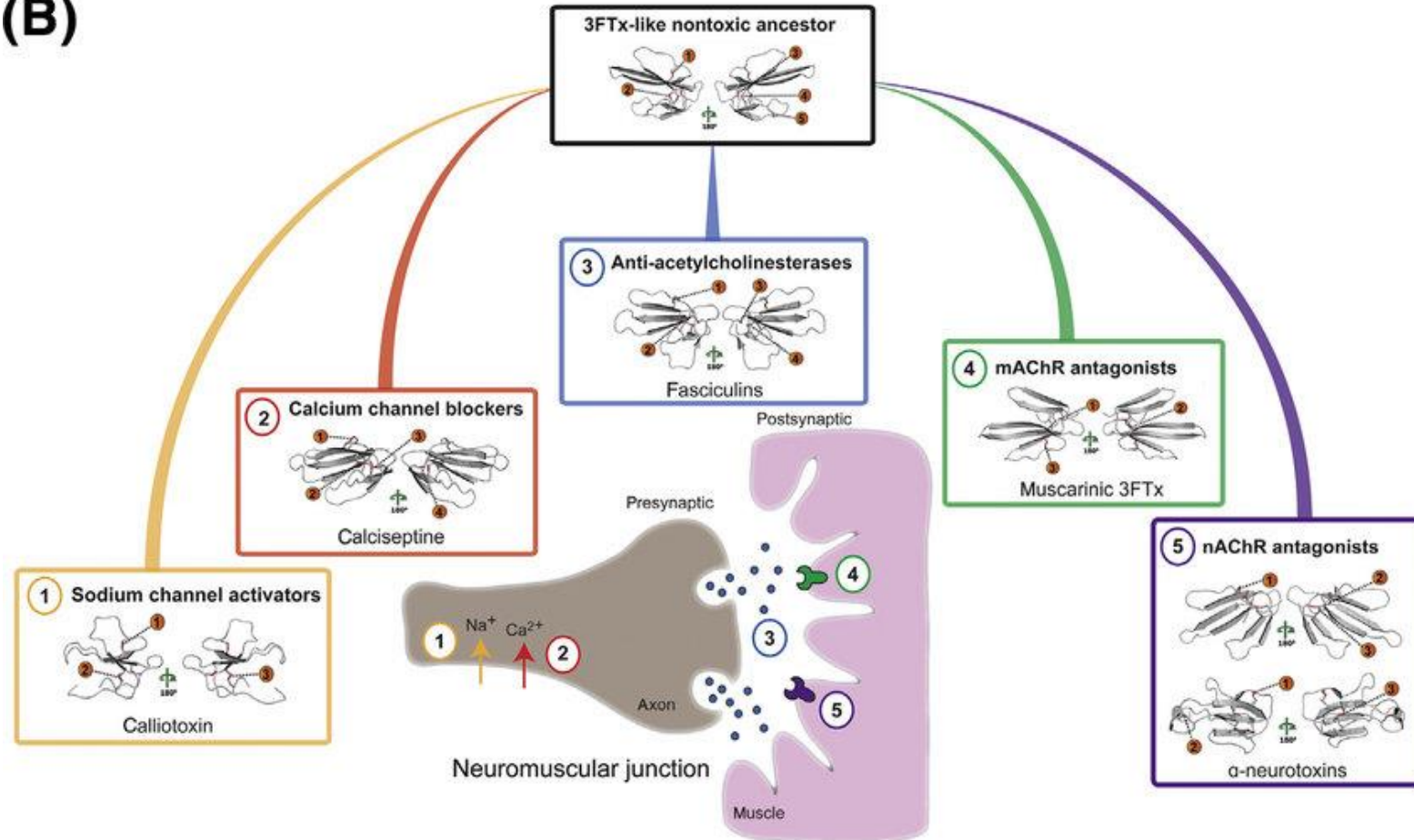
- 3FTx
- in Elapidae, Colubridae und Psammophiidae (wenige Viperidae)
- Neurotoxisch
  - Blockieren (nikotinische) A.ch.-Rezeptoren  
→ Lähmung
  - Hemmen Acetylcholinesterase-Aktivität  
→ verlängerte Singnalübertragung,  
Muskelkrämpfe
- Zytotoxisch
  - Schwere Gewebsnekrosen



(A)



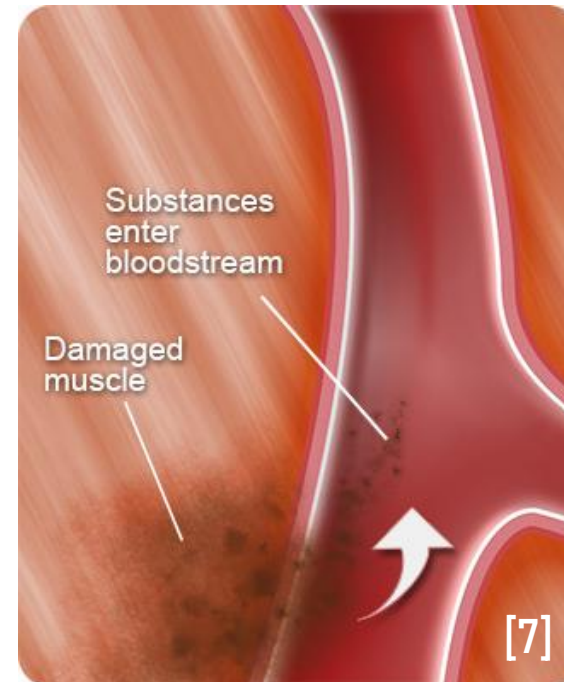
(B)



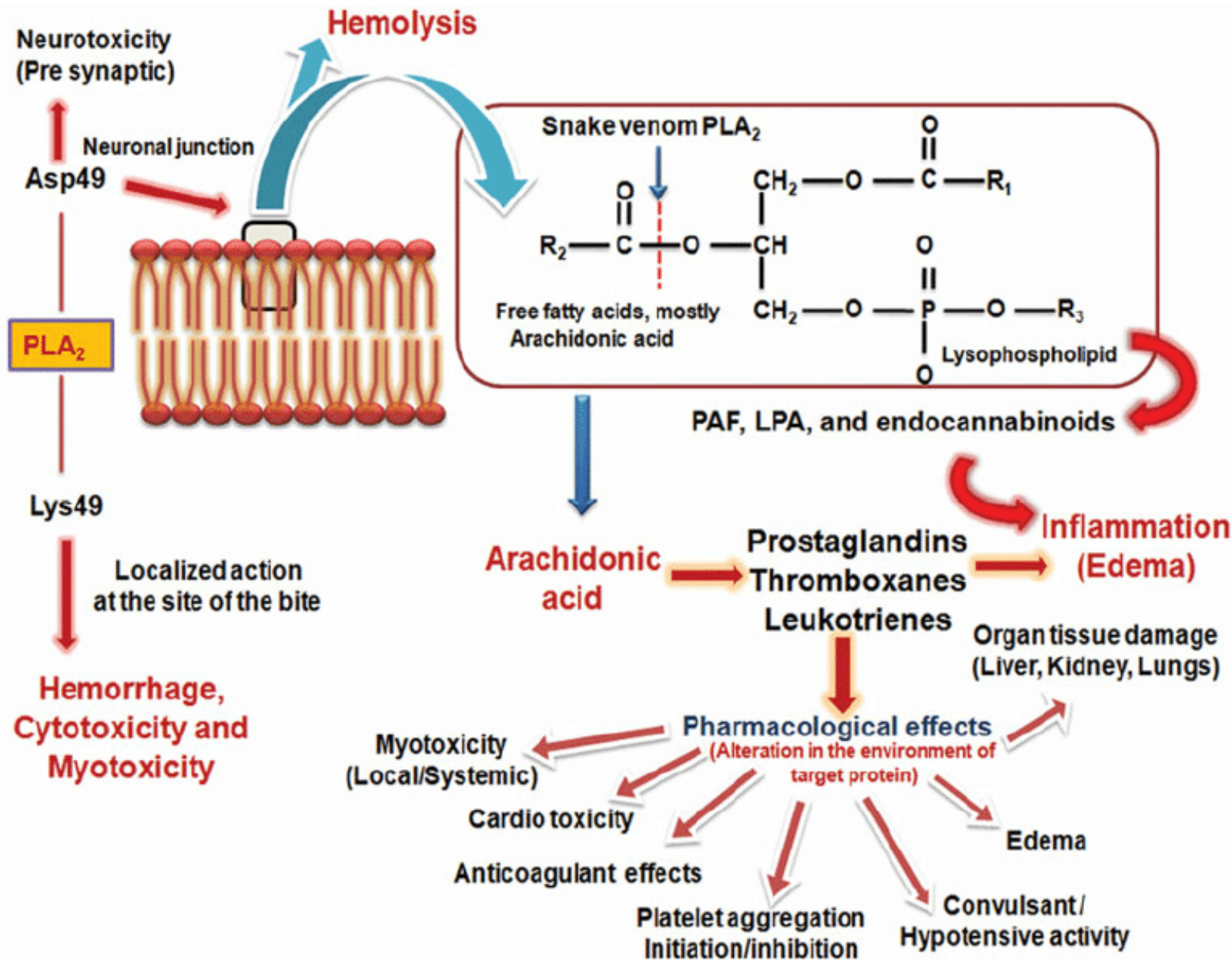
[6]

# IV. Phospholipasen A2

- In fast allen Schlangengiften (und anderen giftigen Tieren)
- Zytotoxisch
- Hämolytisch
- Interagieren mit Phospholipiden in Zellmembranen = Zelltod
- Neurotoxisch
- Myotoxisch
  - Rhabdomyolyse Gefahr



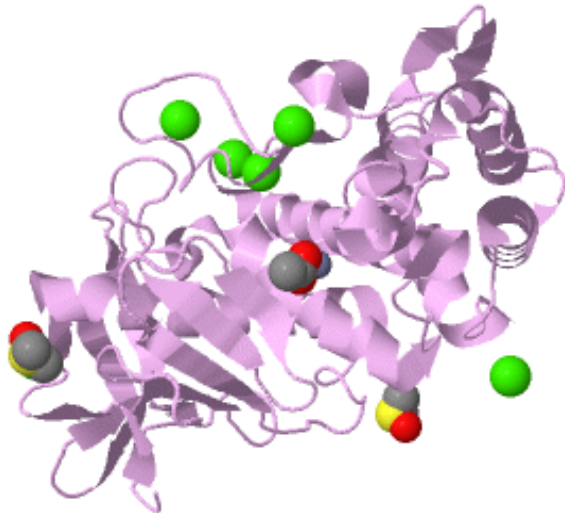






## V. Metalloproteasen

- In Viperidae
- Bauen extrazelluläre Matrix ab
- Perforieren Blutgefäße  
→ innere Blutungen
- Gewebsnekrosen, -ödeme
- Entzündungen



[9]



[10]

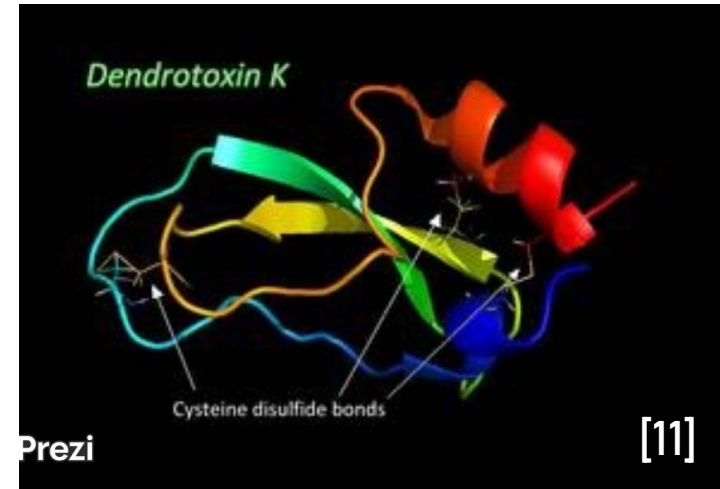
## VI. Serinproteasen

- SVSP
- In allen Giftschlangen
- Bauen Blutgerinnungsfaktoren ab/ aktivieren diese
- Arbeiten mit Metalloproteasen zusammen

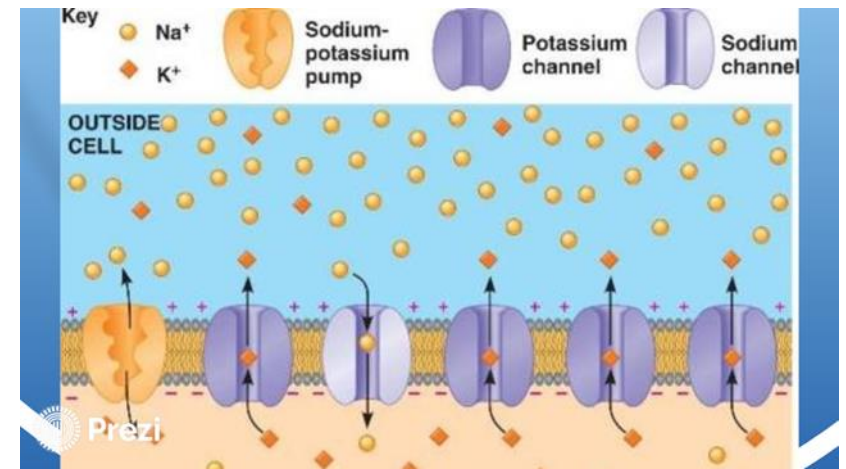
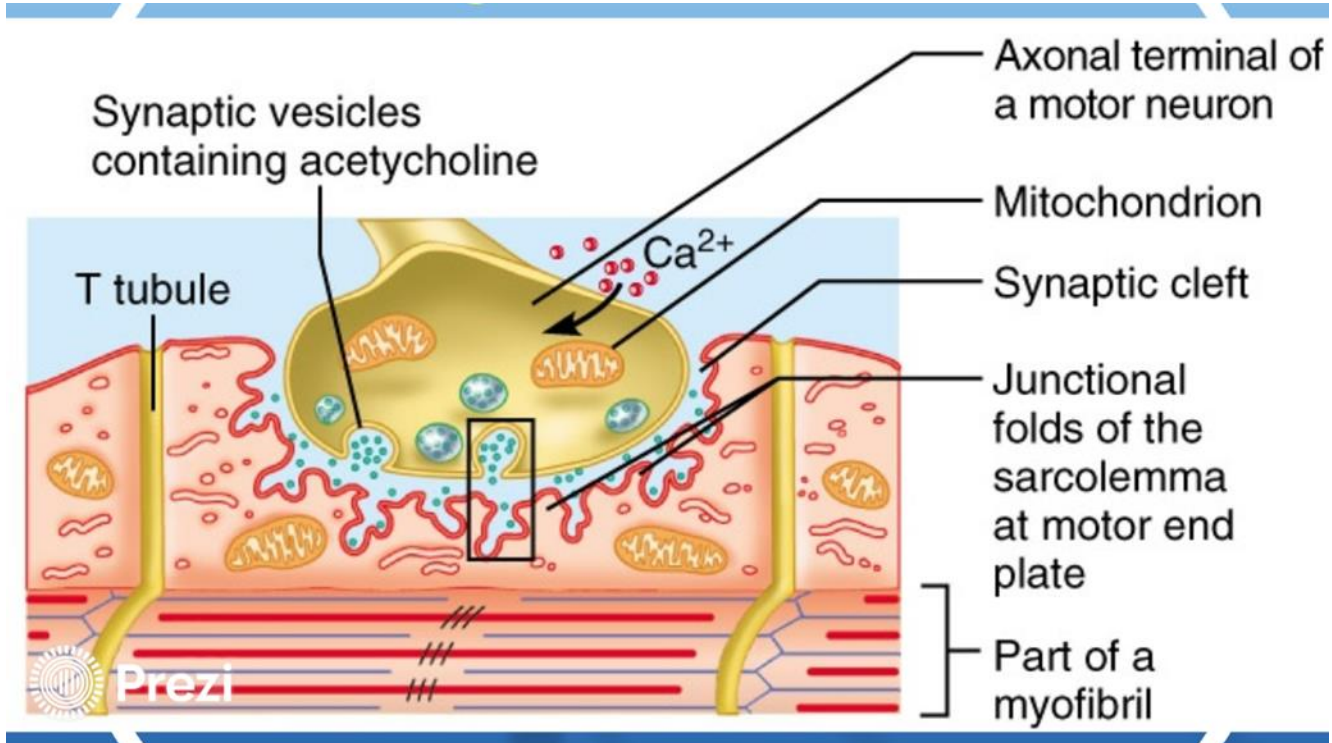


# VII. Dendrotoxine

- DTx
- In *Dendroaspis* sp.
- Neurotoxisch
  - Spannungsabhängige Kaliumkanäle werden blockiert
  - Vorrat an Neurotransmittern wird erschöpft  
→ Lähmung



# VII. Dendrotoxin



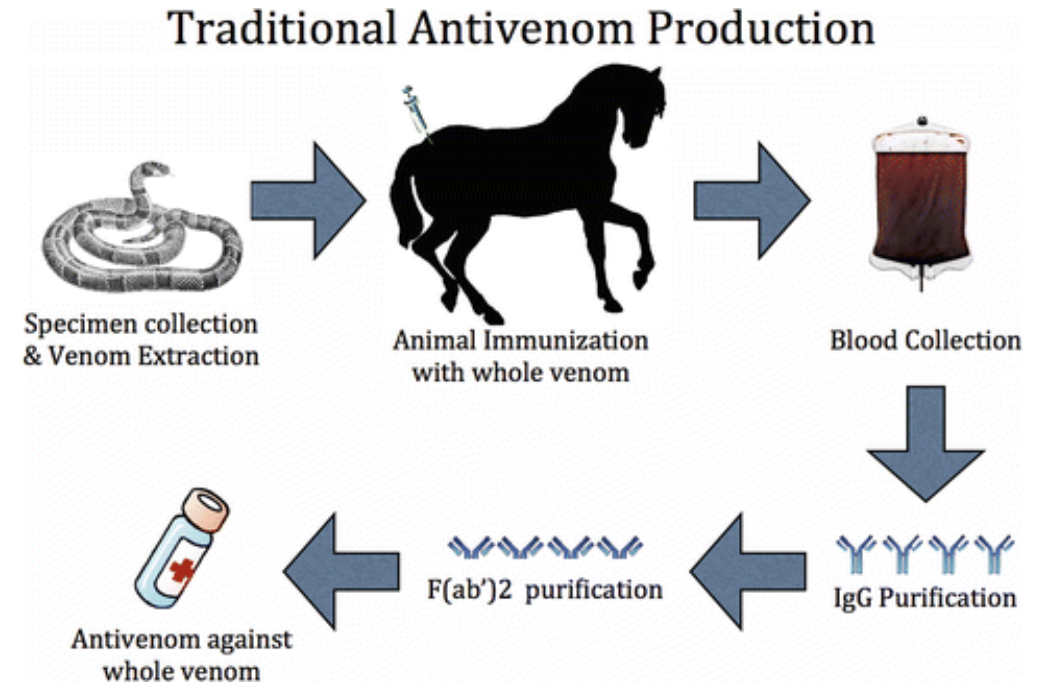
# VIII. Gegengift





# VIII. Gegengift

- Pferde oder Schafe werden Schlangentoxinen ausgesetzt
- Antikörper aus Blutserum isoliert
- Behandlung beim Menschen
- Meist keine vollständige Wirkung
- Teuer → man braucht das Gift von ~15 Schlangen für eine Gegengift-Dosis





# IX. Medizinischer Nutzen

- Viele isolierte Proteine und Peptide aus Schlangengiften zeigen pharmazeutischen Nutzen
- Antitumor Aktivität durch zytotoxische Wirkung
- Captopril (Capoten): verhindert Umwandlung von Angiotensin I zu Angiotensin II → reduziert Blutdruck
- Batroxobin (SVSP), Einsatz bei thrombotischen Krankheiten, Blutgerinnsel werden degradiert





# IX. Medizinischer Nutzen

- Antikoagulierende Wirkung: Tirofiban und Eptifibatid, verhindern Aggregation von Thromozyten
- Antimikrobielle Aktivität
- Antivirale Aktivität z.B. gegen herpes simplex, Gelbfieber oder dengue
- Antiparasitische Aktivität gegen *Leishmania* und *Plasmodium falciparum*
- Mambalgin
  - 3FTx
  - *Dendroaspis polylepis polylepis*
  - ähnliche Wirkung wie Morphin
  - keine Nebenwirkungen



# X. Steve Ludwin

- Injiziert sich selbst Schlangengift seit 1988
- Mehr als 35 Arten
- „superhuman immune system“
- seine Antikörper werden zur Forschung zu Gegengift verwendet





# XI. Bildquellen

- [1] [Schlangen: 15 Fakten über Kreuzotter, Kobra & Co. – AmraPet](#)
- [2] [Kreuzotter Bild bestellen - Naturbilder kaufen ab 25,75 € bei Wildlife Media \(wildlife-media.at\)](#)
- [3] [Aspiviper \(Vipera aspis\) - Amphibien und Reptilien \(amphibien-reptilien.com\)](#)
- [4] [Mr. Bontront's Grade 12 Chemistry Wiki / Uses of Venoms \(pbworks.com\)](#)
- [5] Evert Karlsson et al. (2000). *Snake toxins with high selectivity for subtypes of muscarinic acetylcholine receptors*
- [6] [The Structural and Functional Diversity of Three-Finger Toxins \(3FTxs\).... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)
- [7] [Rhabdomyolysis: What it Is and How to Avoid It | HealthGuidance.org](#)
- [8] [Mechanism of action of snake venom phospholipase A2. PLA 2 :... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)
- [9] [Metalloproteases - Proteopedia, life in 3D](#)



# XI. Bildquellen

[10] [Serine protease – Wikipedia](#)

[11] [dendrotoxin by bryan torres \(prezi.com\)](#)

[12] [Dendroaspis angusticeps/Dendroaspis polylepis \(forumotion.com\)](#)


[13] [MILKING A DEADLY SNAKE! | The Australian Reptile Park – YouTube](#)

[14] [Traditional antivenom production. Briefly, after specimen collection,... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

[15] [Captopril comp. AbZ 25 mg/25 mg 100 St - shop-apotheke.com](#)

[16] [Tech - Insider \(businessinsider.com\)](#)





# XII. Quellen

- [How Horses Save Humans From Snake Bites – YouTube](#)
- [Genetischer Blick aufs Schlangengift - wissenschaft.de](#)
- [Intoxikationen durch Reptilien \(z. B. Schlangen\) - DGIM Innere Medizin - eMedpedia \(springermedizin.de\)](#)
- [The Indian cobra reference genome and transcriptome enables comprehensive identification of venom toxins | Nature Genetics](#)
- [\(12\) Schlangengift – Kurz und bündig erklärt – YouTube](#)
- [Biologie - Genetiker entschlüsseln Giftcocktail der Kobra - Wissen - SZ.de \(sueddeutsche.de\)](#)
- [Three-finger toxins, a deadly weapon of elapid venom--milestones of discovery - PubMed \(nih.gov\)](#)
- [Antitumoral Activity of Snake Venom Proteins: New Trends in Cancer Therapy \(hindawi.com\)](#)
- [Snake-bite envenoming: a priority neglected tropical disease - The Lancet](#)
- [Poison pass: the man who became immune to snake venom | Snakes | The Guardian](#)
- [Who is Steve Ludwin, why does he inject himself with snake venom and how could he help develop an anti-venom? \(thesun.co.uk\)](#)



## XII. Quellen

- [Slangegift bedre enn morfin – NRK Viten – Nyheter innen vitenskap og forskning](#)
- [Why I've Been Injecting Snake Venom for 30 Years – YouTube](#)
- Evert Karlsson et al. (2000). *Snake toxins with high selectivity for subtypes of muscarinic acetylcholine receptors*
- V.I. Tsetlin, F. Hucho (2003). *Snake and snail toxins acting on nicotinic acetylcholine receptors: fundamental aspects and medical applications*
- Giampietro Schiavo, Michela Matteoli, Cesare Montecucco (2000). *Neurotoxins affecting Neuroexocytosis*
- Yau Sang Chan et al. (2016). *Snake venom toxins: toxicity and medicinal applications*
- Julien Slagboom et al. (2017). *Haemotoxic snake venoms: their functional activity, impact on snakebite victims and pharmaceutical promise*