

Es gibt nur eine Heilkraft, und das ist die Natur!

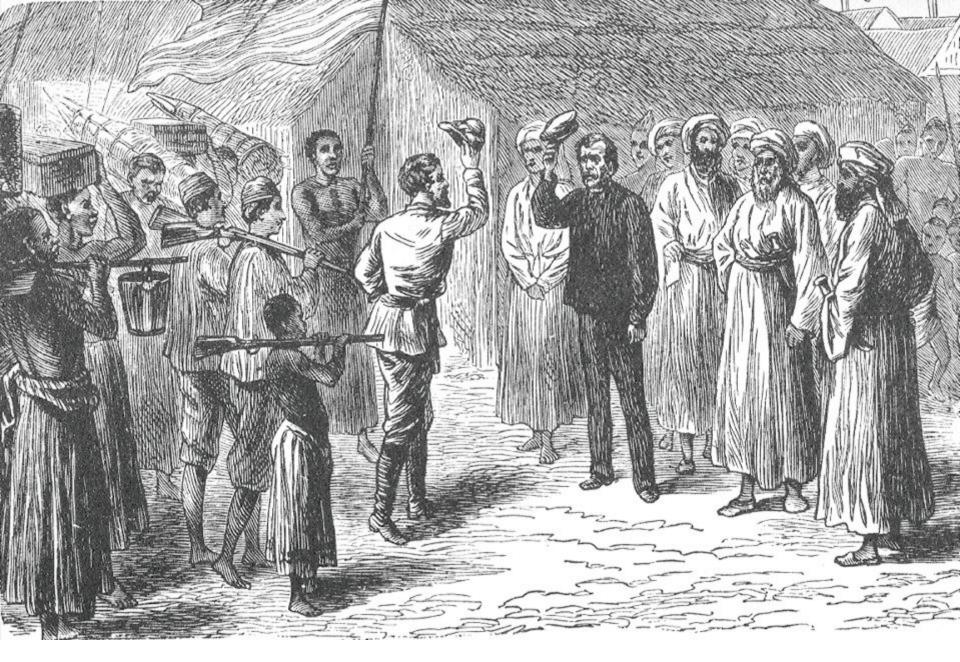
Arthur Schopenhauer" (1788–1860)

Du vertraust dem Latein der Ärzte?" Sieh lieber hin, wie es wirklich aussieht und was die Erfahrung lehrt!

Michel de Montaigne" (1533-1592)

Es ist Arznei, nicht Gift, was ich dir reiche.

Gotthold Ephraim Lessing" (1729–1781)



"Dr. Livingstone, nehme ich an?"

Zwei bemerkenswerte Gewächse

Strophanthus gratus



Strophanthus kombé



Strophanthus gratus

- Gattung Strophanthus in der Familie der Hundsgiftgewächse (Apocynaceae)
- in Afrika traditionell medizinisch und zur Herstellung von Pfeilgift benutzt
- In Nigeria, Kamerun und Gabun wird das " Gewächs regional für den Export nach Europa kultiv
- holzig immergrüne Schlingpflanze (Liane), Höhe bis 25 m, Stammdurchmesser 10 cm

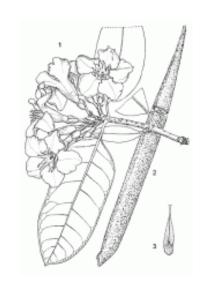


- zwei Balgfrüchte am kräftigen Stiel, Länge 20–40 cm, reifen während der Trockenzeit
- braun/gelbe spindelförmige Samen, I I–I 9 mm lang, 3–5 mm breit, I mm dick

Strophanthus gratus

- Liberia, Burkina Faso, der Elfenbeinküste, Ghana, Nigeria, Kamerun, Äquatorial-Guinea und Gabun)
- Standort: feuchte Wälder, Waldränder, Flussufer, Meereshöhe bis in Höhenlagen von 650 m
- Samen enthalten das Herzglykosid g-Strophanthin
- Hauptinhaltsstoff: g-Strophanthin = Ouabain, überwiegend in den Samen (4 –8 % eines Glykosidgemischs: 90–95 % Ouabain)
- Traditionelle Heilpflanze (Saft von Bättern/Wurzeln): Geschwüre, Abschürfungen, Parasiteninfektion), Fieber, Durchfall, Ruhr, Geschlechtskrankheiten, Lebensmittelvergiftung, Antidot gegen Schlangengift, Aphrodisiakum
- Aus den Samen wurde traditionell ein Pfeilgift hergestellt





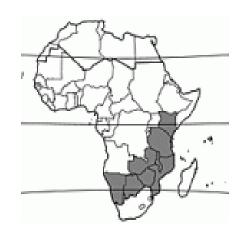
Strophanthus kombé

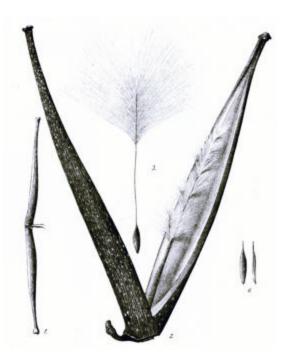
- Gattung Strophanthus in der Familie der Hundsgiftgewächse (Apocynaceae)
- wird kaum kultiviert (z. B. in Kamerun)
- als Lianengewächs bis in 20 m Höhe in Baumkronen, Stammdurchmesser 10 cm
- als solitäres Buschgewächs bis 3,5 m Höhe
- Rinde: rötlich-braun; Wurzeln: dick und fleischig; gegenständige "papierne" Blätter; bis zu 12 Blüten; Fortsätze der Blütenblattspitzen bis zu 25 cm lang und bis zu 2 cm dick
- Blüte und Reifung der Früchte Ende der Trockenzeit



Strophanthus kombé

- tropische Regionen Südostafrika: Kenya, Tansania, Namibia, Botswana, Zimbabwe, Mozambique, nördliches Südafrika
- Standorte: Inselberge (mit Wasserquelle), Küsten-/"
 Galeriewälder, Waldungen, Uferdickichte; Höhenlagen "
 0 bis 1100 Meter
- Reife Frucht: Doppelfollikel (20–40 cm). Ein Follikel enthält 100 bis 200 Samen. Die Samen sind 14–18 mm lang, 3 mm breit, 1,5 mm dick.
- Hauptinhaltsstoff: k-Strophanthine in den Samen; toxische Komponenten
- medizinische Nutzung in Afrika nicht bekannt
- aus Samen wurde traditionell ein Pfeilgift hergestellt





- Sammelbegriff für herzwirksame Substanzen (Herzglykoside), die in der Natur (Pflanzen, Tiere) vorkommen.
- Strophanthus ist abgeleitet von gr. strophe $(\sigma\tau\rho\sigma\dot{\eta} = Wendung, Schlängelung)$ und anthos $(\ddot{\alpha}\nu\vartheta\sigma\varsigma = Bl\ddot{a}tter)$ eine Anspielung auf die in Afrika heimischen Schlingpflanzen der Gattung Strophanthus.
- Samen dieser Pflanzen enthalten Strophanthin



Ein Herzglykosid

- Ein Stoff, der die Schlagkraft des Herzens erhöht (positiv inotrop) und den Herzschlag verlangsamt (negativ chronotrop).
- Ein organischer Naturstoff mit Verbindungen aus einem Steroidgrundgerüst plus ungesättigtem Lactonring und mehreren Zuckern (Cardenolid-Glykosid).

HO,

Н

OH

Н

OH

HO

HO"

- Der Wirkstoff von g-Strophanthin ist g-Strophanthidin (Ouabagenin).
- Der Wirkstoff von k-Strophanthin ist k-Strophanthidin.

Andere Herzglykoside

- Digitoxin im Roten Fingerhut (Digitalis purpurea)
- Digoxin in den Blättern des Wolligen Fingerhuts (Digitalis lanata)

Ein Naturstoff

- Herzglykoside in Blättern, Samen und Zwiebeln vieler Pflanzen: Fingerhut, Oleander, Maiglöckchen, Adonisröschen, Meerzwiebel und Strophanthus.
- Glykoside sind Abwehrstoffe gegen Fressfeinde.
- Herzwirksame Strophanthine sind g-Strophanthin und k-Strophanthin.
- g-Strophanthin (= Ouabain): Strophanthus gratus und Pflanzen der Gattung Akocanthera wie Acokanthera oblongifolia, A. oppositifolia/ouabaio und A. schimperi.
- k-Strophanthin wird aus den Samen der Art Strophanthus kombé gewonnen.

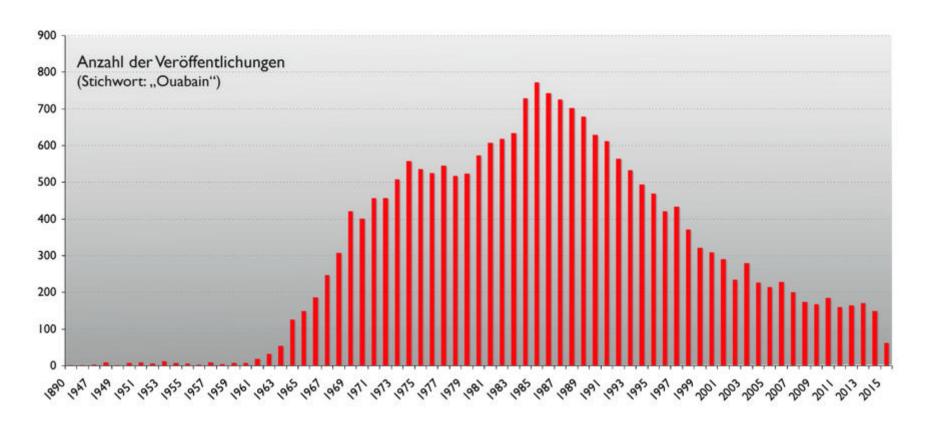
Ein Medikament

- 1859: John Kirk entdeckt die Wirkung von Strophanthin auf das Herz.
- 1885: Strophanthin-Tinktur alkoholischen Extrakt, in Europa ein Herzmedikament bei Patienten mit schwachem Herz (Herzinsuffizienz).
- 1905: intravenöse Anwendung von Strophanthin bei Herzinsuffizienz durch Albert Fraenkel.
- 1930–1970: Strophanthin bei Angina pectoris, koronarer Herzkrankheit, Vorbeugung des Herzinfarkts, akuter und chronische Herzinsuffizienz und orale Anwendung von g-Strophanthin (Berthold Kern), populäres Herzmittel.
- 1970–2000: mehr als zwei Dutzend Strophanthin-Präparate, "Digitalis setzt sich gegen Strophanthin durch, das als überholt gilt.
- 2011: Zulassung des letzten Präparates erloschen.



Ein Forschungsthema

Ouabain/Strophanthin wird intensiv erforscht: PubMed > 22.000 Einträge (12-2021)



Ein Forschungsthema

- Die experimentelle Forschung benutzt Ouabain hochkonzentriert als Hemmsubstanz der Natrium-Kalium-Pumpe.
- Digitalisglykoside und Ouabain/Strophanthin (in hohen Konzentrationen) hemmen den Ionentransport, die intrazelluäre Calciumkonzentration steigt, die, Kontraktion von Muskelzellen verstärkt sich.
- Ouabain/Strophanthin stimuliert in niedriger Konzentration die Natriumpumpe (günstige Wirkung von Strophanthin bei Angina pectoris, Digitalis hat diese Wirkung nicht).
- Ouabain als mögliches körpereigenes Hormon und Signalüberträger auf zellulärer und molekularer Ebene.

Ein Hormon?

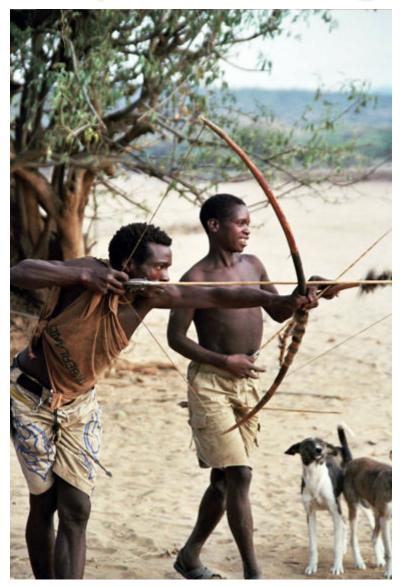
- 1991 isolierten amerikanische Forscher Ouabain/Strophanthin aus menschlichem Plasma.
- Ouabain ein körpereigenes (endogenes) Hormon? Ein körpereigener Hemmstoff der Natriumpumpe?
- 2014 immunanalytischer Nachweis: kein körpereigenes Ouabain?
- Die Forschung geht weiter.

Ein Herzschutzfaktor

- Ouabain: ein ideales Mittel zur Behandlung der Herzinsuffizienz?
- Schwach ausgeprägte herzkraftsteigernde Wirkung.
- Ouabain/Strophanthin hemmt die Sympathikusaktivität und stimuliert die vegetative Dämpfung via Parasympathikus (Vagusaktivierung).
- Verbesserung des Stoffwechsels im Herzmuskel: Strophanthin macht den Herzmuskel resistent gegen Sauerstoffmangel, Erhaltung der Energiereserven.
- Ouabain/Strophanthin fördert die Insulin-Sekretion, stimuliert den Zuckerstoffwechsel und die (anaerobe) Gewinnung von Energie aus Lactat.
- Ouabain wirkt Blutdruck "normalisierend", belebend, erhöht die Aktivitätsund Leistungbereitschaft, fördert Stressabbau und bessere Stimmung.

Eine Option für Herzpatienten

- 100 Jahre Strophanthin-Therapie und gute Erfahrungen bei Herzpatienten, aber kein zugelassenes Strophanthin-Präparat!
- Trotz moderner Cholesterin- und Blutdrucksenker ist die Häufigkeit von Herzinfarkten und Schlaganfällen nicht wesentlich zurückgegangen!
- Ein Arzneimittel, dessen Gift- und Heilwirkung wie bei Herzglykosiden dosisabhängig nahe beieinander liegen, gehört in die Hand des verantwortungsbewussten Arztes. Die Kardiologie ist nicht interessiert!
- Die rezeptpflichtige Strophanthin-Therapie wird derzeit in Deutschland nur noch von wenigen interessierten Ärzten praktiziert.
- Strophanthin gibt es nur in Form von Präparaten aus der Eigenherstellung in Apotheken (Defektur-Arzneimittel).



Es liegt in den Giftpflanzen nicht bloß kein Grund zum Tadel des Schöpfers vor, sondern vielmehr ein Anlass zu erhöhtem Dank, da das Erzeugnis, in welchem du nur Gefahr vermutest, ein wirksames Heilmittel für deine Gesundheit ist.

Ambrosius, 4. Jahrhundert

Strophanthus-Pflanzen aus Afrika gelangten um 1800 nach Westeuropa. Der Schweizer Botaniker Augustin-Pyrame de Candolle (1778–1841) beschrieb 1804 vier Strophanthus-Arten, drei aus Westafrika und eine aus Ostindien.



STROPHANTHUS.

NOVUM GENUS EX APOCINEARUM FAMILIA

DESCRIPTUM

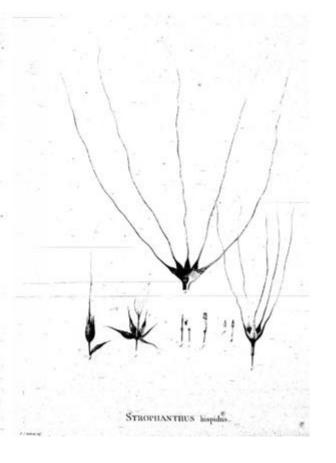
ET ICONIBUS ILLUSTRATUM.

PARISHS.

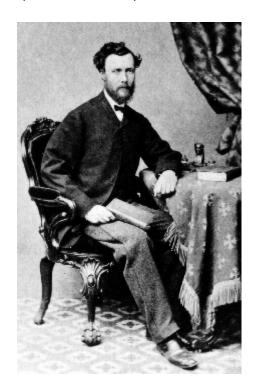
SUMPTIBUS JOANN. BAPT. GARNERY.

TYPIS DIDOT JUNIORIS

AN XIL - MDCCCIV.



- Mehr als 60 Jahre später, im März 1858, brach der Missionar und Forscher David Livingstone (1813–1873) zu seiner zweiten Afrikareise auf, im Auftrag der britischen Regierung. Er sollte die einheimische Bevölkerung für den Landbau und die Kultivierung von Baumwolle gewinnen und gegen den Sklavenhandel agitieren.
- In dessen Gefolge befand sich der schottische Arzt und Botaniker John Kirk (1832–1922).



"In einem zufälligen Experiment mit sich selbst fand Dr. Kirk heraus, dass es [das Gift] pulsverlangsamend wirkt. In die Tasche, wo er seine Zahnbürste aufbewahrte, war ein wenig von dem Gift geraten. Als er sie benutzte, bemerkte er einen bitteren Geschmack ... obwohl esnur eine winzige Menge war, zeigte sich sofort die Wirkung und der Puls, der wegen einer Erkältung erhöht war, verringerte sich."

David Livingstone 1865

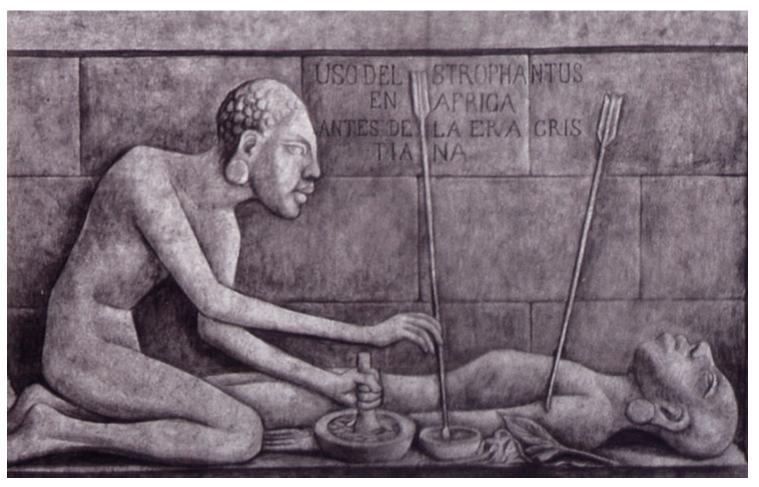
So wird das Gift hergestellt: Die Fruchtfollikel werden geöffnet, die Samen entnommen, zu einer feinen Masse zerrieben und mit Wasser zu einer klebrigen Masse verrührt, die auf die Pfeilspitzen aufgetragen wird.

- 1863 brachte Kirk Exemplare von Strophanthus kombé sowie mehrere Gefäße mit Strophanthus-Gift nach England mit.
- 1865 beschrieben englische Forscher Kirks Mitbringsel als "Herzgift" mit vergleichbarer Wirkung wie "Digitalin".
- John Kirk fungierte als Bioprospektor, Chefbotaniker der Expedition. Er erhielt Anweisungen von Livingstone und vom botanischen Zentralinstitut in England.

Was ist mit den Interessen Afrikas?

In Westafrika leisteten die Einheimischen Widerstand gegen militärische und wissenschaftliche Eindringlinge und sorgten bis 1914 für das Ende des Strophanthus-Exports nach Europa.

Pfeilgifte: Heilmittel und indigene afrikanische Waffentechnologie. Rezepturen sind "Geheimsache". Giftpfeile zur Verteidigung hatten große Bedeutung.



Fresko, Diego Rivera (1886–1957)

• Pfeilgifte: Heilmittel und indigene afrikanische Waffentechnologie. Rezepturen sind "Geheimsache". Giftpfeile zur Verteidigung hatten große Bedeutung.

Ostafrika

• Der Agent Kirk "entdeckte" nicht nur Strophanthus kombé sondern auch eine lokal kultivierte Baumwoll-Varietät und eine Baumart, die für Fiebermedizin geeignet war. Seine Arbeit stützte sich auf anonyme einheimische Informanten.

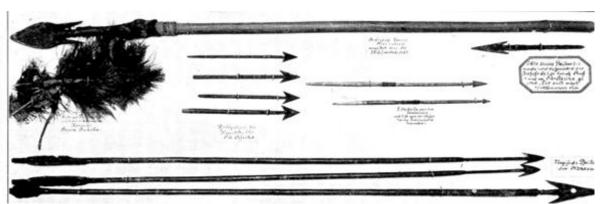
• Der amerikanische Pharmaunternehmer Henry Wellcome (1853–1936), ein "Pflanzenjäger", interessierte sich für Strophanthus kombé. Er sicherte sich das Monopol über die neue Medizin: eine Tinktur mit exotischem Afrika-Image.

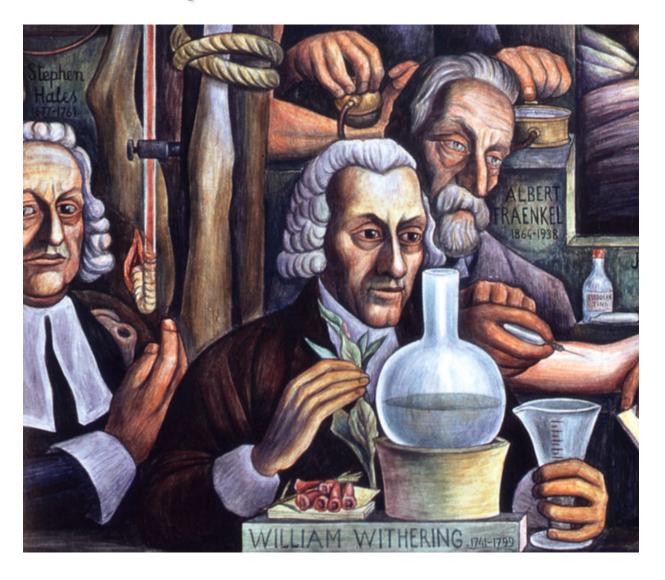
• 1886 in Malawi: wenige Europäer, schottische Missionare, die African Lakes Company (ALC) (Elfenbeinhandel).

Westafrika

- Feuerwaffen und Giftpfeile im Kampf um Handelsgüter und Sklaven. Die Rezepturen waren nur Schamanen und Medizinmännern bekannt.
- Die Briten in Westafrika behandelten Pfeilgifte als geheime Verschlusssache. Der Besitz von Giftpfeilen wurde 1892 gesetzlich verboten.
- Der britische Gouverneur der Goldküste 1889: "Zweifellos wird die Untersuchung der Flora durch Botaniker zur Entdeckung vieler Pflanzen führen, die so wertvoll sind wie Strophanthus …"
- •1910 Strophanthus in englischen, amerikanischen, französischen und deutschen Arzneibüchern Zweifel an der Sicherheit und Reinheit von Strophanthin.

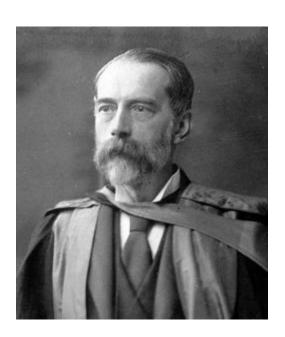
1. Lanze mit Giftbelag, teilweise entfernt, Gift besteht aus Strophantin.
Diese Lanzen werden mit Flinten
geschossen und zur Elefantenjagd
benutzt (Kamerun). 2. Vergiftete
Pfeilspitze aus dem Bezirk Bukoba
zum Schutze gegen Verletzungen in
Straußenfedern gehüllt (DeutschOstafrika). 3. Pfeilspitzen der
Wandorobbo in Deutsch-Ostafrika.
4. Giftpfeile aus der Kalahari
(Deutsch-Südwestafrika), belegt mit
Gift, gewonnen von der Käferlarve
Diamphidia locusta. 5. Vergiftete
Pfeilspitze aus Deutsch-Ostafrika.
6. Vergiftete Pfeile der Massai
(Deutsch-Ostafrika).





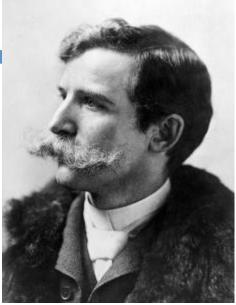
Thomas R. Fraser: Die Strophanthin-Tinktur

- Thomas Richard Fraser (1841–1920): Pharmakologie und klinische Medizin.
- Ab 1869 Erforschung von Strophanthus: 15 Jahre tierexperimentelle Untersuchung von Strophanthus.
- Samenbeschaffung über ALC war schwierig.
- "Erfindung" von Strophanthin (kombé): gepulverter Samen gemischt mit Alkohol oder Wasser, Kristallisation.
- Fraser 1872: Strophanthin ist stärker herzwirksam als "Digitalin", nicht blutdrucksteigernd: besser verträglich.
- 1885 erfolgreiche Behandlung zweier Patienten mit akuter Herzschwäche durch Einnahme von Strophanthin.

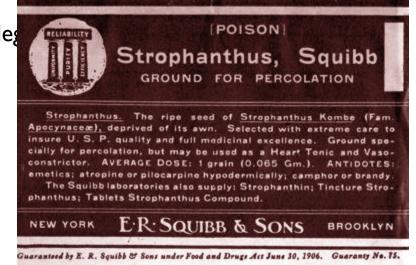


Vermarktung: Die Strophanthin-Tinktur

- 1885: Henry Wellcome (Borroughs/Wellcome/G"laxdgsk)" kooperiert mit Fraser. Samenbeschaffung über Kirk und ALC.
- Erstes eigenes Produkt: Tincture of Strophanthus auf dem Markt, " Anzeigen, kostenlose Ärztemuster, eigene Labors, "
 1887 Vertriebskanal nach Deutschland.

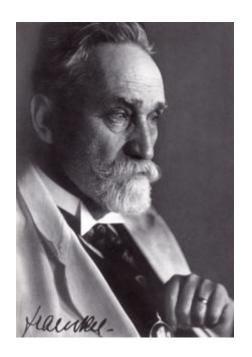


- Strophanthin-Tinktur: Herzkrankheiten, "nervöses Asthma", Typhus, Pneumonie, Alkoholismus, Herzklopfen, "Raucherherz", Herztonikum.
- Strophanthus kombé:in England exklusive und les
- Wellcome: eigene Arzneiprüfer, Standardi-" sierung, Evaluation, Qualität, Wirksamkeit, Anwendungssicherheit, Forschungslabor 1894.
- ab 1890: staatl. Kontrolle von Arzneimitteln.



Albert Fraenkel: Die Strophanthin-Injektion

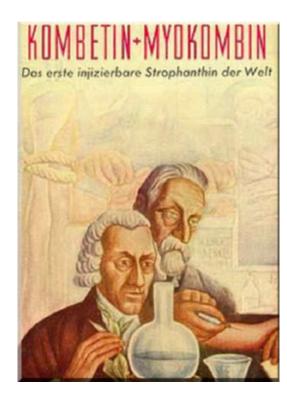
- 1904: Der Botaniker Ernst Gilg identifiziert Samen von Strophanthus gratus. "Deutsches Strophanthin überlegen". H. Thoms entwickelt mit Merck in Darmstadt das Präparat "g-Strophanthin.cristallis.Thoms".
- g-Strophanthin: schneller als Digitalis (5-6 Stunden), herzkäftigend; verringert die Herzfrequenz, Patienten mit Herzschwäche subjektiv gebessert, Atemnot verschwindet, entwässernd (diuretisch).



- Albert Fraenkel (1864–1938): Kardiologie, rationelle "evidenzbasierte" Arzneitherapie, Pharmakologie und Klinik Hermann Hesse: "ein Arzt großen Stils".
- k-Strophanthin: Kooperation mit C.F. Boehringer Mannheim zum Präparat "Kombetin".
- 1933: Lehrbefugnis entzogen, Tochter in "Schutzhaft", Approbation entzogen (1938), Unterstützung durch Boehringer.

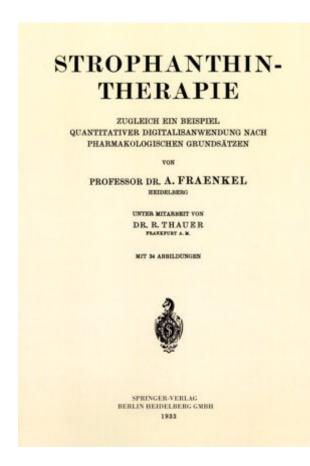
Albert Fraenkel: Die Strophanthin-Injektion

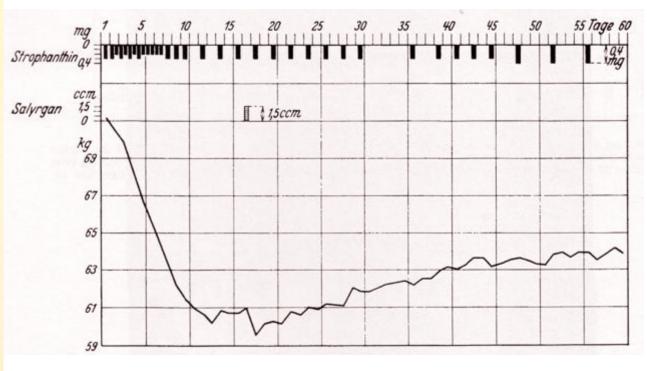
- 1905/06: in Straßburg, Studie mit 25 Herzinsuffizienzpatienten mit intravenöser Strophanthin-Injektionen ... in schweren Fällen lebensrettend.
- "Der Puls des Kranken wird voller, seine Atmung langsamer und eine Harnflut bricht los … so wirkt diese rasche Hilfe durch intravenöse Injektion wie eine Wunderkur."
- Wissenschaftliche Arzneimitteltherapie: Tabellen,
 Blutdruck, Herzfrequenz, "Entwässerungskurve",
 Röntgenbild Verbindung von Pharmakologie und Klinik.
- Anwendungsgebiete: akute Herzinsuffizienz mit Ödem, chronische Herzinsuffizienz (wenn Digitalis unwirksam).
- Probleme: "Scheu" vor intravenösen Injektionen, "Bedenken", Gegner der neuen Therapie, Engpässe bei der Samenlieferung, Konkurrenzpräparate (g-Strophanthin Merck – Lieferant für das deutsche Heer).



Albert Fraenkel: Die Strophanthin-Injektion

Rationelle Strophanthin-Therapie in der Praxis: Ein 61-jähriger Mann mit Herzinsuffizienz und Ödemen wird 60 Tage mit 33 Injektionen k-Strophanthin (ca. 0,3 mg) behandelt. Verlaufskontrolle: Blutdruckmessungen, EKG-Ableitungen und Röntgenbilder.





Albert Fraenkel und Albert Schweitzer

Fraenkel führte in den letzten Lebensjahren Briefwechsel mit Medizinerkollegen, darunter der Arzt, Theologe, Pazifist und Friedensnobelpreisträger Albert Schweitzer (1875–1965).

...teile ich Ihnen mit, dass hier im Ogowegebietzwei Strophantusarten vorkommen. ... Strophantus Gratus ist viel reicher [an Strophanthin], wächst ausschließlich im Wald, ... kann mir nicht vorstellen, dass die mit dem Brei dieser Samen bestrichenen Pfeilspitzen etwas wirken sollen ... Ein Mann aus dem Innern behauptete mir, dass sie dieses Pfeilgift sogar auf der Elefantenjagd verwenden. Alle sind sich darin einig, dass es grand poison ist ...!



Strophanthin in Buchenwald"

Der Fall Paul Schneider

Über ein Jahr lang war der "Prediger von Buchenwald" in Einzelhaft: "
"Kameraden hört mich. Hier spricht Pfarrer Paul Schneider. "
Hier wird gefoltert und gemordet."

»Sehen Sie, Schneider, Sie haben sich prächtig erholt. Nur noch eine kleine Insuffizienz. Das kriegen wir aber auch noch hin. Wollen mal ein Herzstärkungsmittel injizieren.«



Dr. med. Erwin Ding-Schuler (1912–1945)



Konzentrationslager Buchenwald Arrestgebäude (Bunker)



Pfarrer Paul Schneider (ev.) (1897–1939)

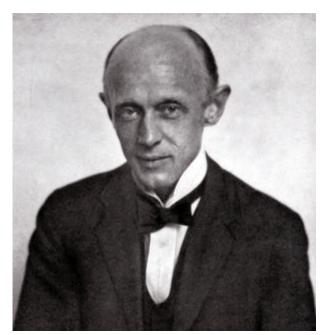
Ernst Edens: Die Indikationen

- Ernst Edens (1876–1944): deutscher Internist: "Das Wohl der Kranken ist oberstes Gesetz." Erforschung der Herzglykoside, "Krankenbett-Kliniker".
- 1931: "Die intravenöse Strophanthin-Behandlung ist die sicherste Behandlung der organisch bedingten Angina pectoris einschließlich des Herzinfarktes".

• Strophanthin: Koronardurchblutung, Energiestoffwechsel anhaltend verbessert, "ökonomische Herzarbeit".

Indikationen

- Jede Form von Herzinsuffizienz, Stauungen/Ödeme.
- Unverträglichkeit von Digitalis, Klappenfehler.
- Bluthochdruck, Herzhypertrophie, Angina pectoris.
- Koronarsklerose, Herzinfarkt, Myokarditis.
- "Digitalis-Antidot".
- Herzrhythmusstörungen (Arrhythmie).



Berthold Kern: Orale Strophanthin-Therapie

- 1949 Boehringer Mannheim/B. Kern: g-Strophanthin (sublingual) "Strophoral"-Tabletten; 1950er Jahre: mehr als 20 orale Präparate; 1976: 26 orale Präparate.
- Zweifel an der Wirksamkeit (Bioverfügbarkeit) Blutkonzentration entscheidend!
- Berthold Kern (1911–1995), deutscher Internist: Unterschied von Links- und Rechtsherzerkrankungen, Strophanthin Mittel der Wahl zur Vorbeugung des Herzinfarkts und zur Behandlung von Linksherzerkrankungen.



- 1948: "Die Herzinsuffizienz; 1951: "Die orale Strophanthin-Therapie".
- 1951 Anwendungsbeobachtung: orales Strophanthin (Strophoral) bei 15.000 Patienten.
- Kern-These: Herzinfarkte sind keine Folge der Koronarsklerose, sondern treten auf Grund von Mangelversorgung und Stoffwechselveränderungen im Herzmuskel auf.

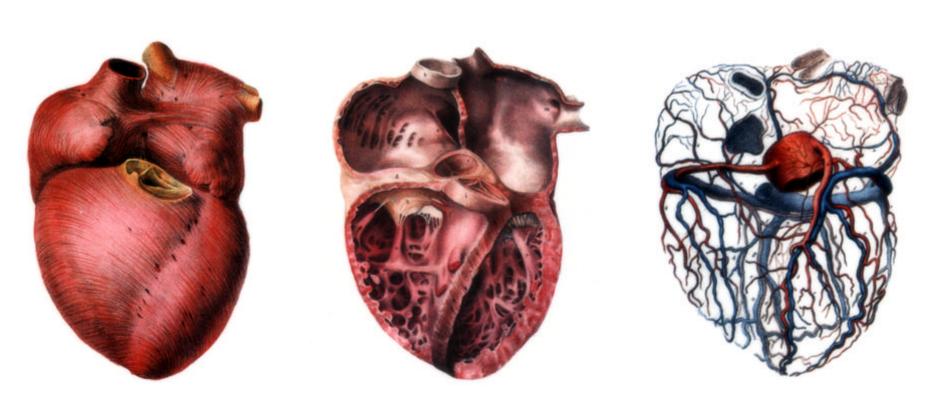
Berthold Kern: Das Kern-Tribunal

- 1960/70er-Jahre: "Cholesterinhysterie" > Cholesterin verursacht Arteriosklerose (Arterienverkalkung), was zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Herzinfarkt führt
- 1969: Medienkampagne "Versagen der Schulmedizin" (Bunte, Stern, Spiegel); Kronzeuge: Berthold Kern.
- 19.10.1971 Tribunal in Heidelberg: G. Schettler ("Cholesterinpapst") vs. B. Kern.
- Strophanthin "erledigt", weltweit geächtet (1989–1997: 20 > 3 Präparate).



Das (vorläufige) Ende: Cornavita

- 1990: fast alle Hersteller verzichten auf Ouabain/Strophanthin-Präparate.
- 1997: Arzenimittelgesetz verlangt Zulassungsstudien, letzte Frist 2001.
- 2003: Meda (Schweden) kauft Strophoral-Hersteller.
- nach 2003: Ouabain/Strophanthin-Präparate nur noch als frei verkäufliche Homöopathika und rezeptflichtige Eigenherstellungen in Apotheken (Defektur-Arzneimittel).
- Startup: Cornavita bemüht sich um Neuzulassung > Hauke Fürstenwerth.

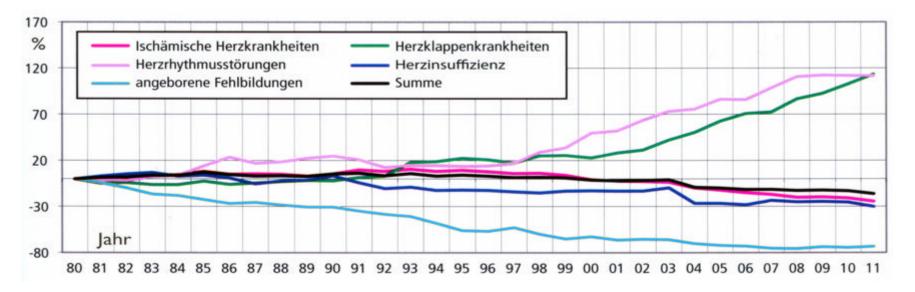


Nicht die Atombombe ist die Gefahr von morgen – es ist das menschliche Herz.

Albert Einstein

Herzinsuffizienz: Epidemiologie

- Europa: 10 Mio; Deutschland: 1,8 Mio; > 300.000 Neuerkrankungen pro Jahr.
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen führende Todesursache: 354.500 pro Jahr.
- Herzinsuffizienz zweithäufigste Todesursache: 45.815 (Herzinfarkt: 52.044).
- Klinikeinweisung: ≈ 400.000; Zunahme seit 2000: + 65 %; 8,9 % Sterblichkeit.
- DHS: " ... geht die Häufigkeit der Koronaren Herzkrankheit zurück, die Erkrankungszahlen bei der Herzinsuffizienz nehmen zu."
- 40 % der stationär Herzinsuffizienz-Patienten sterben innerhalb eines Jahres.



Herzinsuffizienz: Symptome, Diagnostik, Therapie

- Symptome Atemnot, Erschöpfung, Herzrhythmusstörngen bei Belastung (NYHA I/II).
- Rechtsherzinsuffizienz Pumpfunktion lässt nach, Venenrückstau (Ödeme).
- Linksherzinsuffizienz Erschöpfung, Atemnot, Rasselgeräusche, Husten.
- Diagnostik Auskultation, 6-min-Gehtest, Labor, EKG (Belastung), Rö, Echokardiografie.
- Lebensstil gesunde Ernährung, Bewegung, Risikofaktoren (Rauchen, Alkohol, Stress).
- Medikamente ACE-Hemmer, Sartane, Betablocker, Diuretika, Aldosteron-Antagonisten, ARNI.
- Herzglykoside bei Vorhofflimmern (Tachyarrhythmie) mit einer Herzfrequenz von > 80/min in Ruhe und unter Belastung > 110–120/min. Digoxin/Digitoxin senken die Herzfrequenz und bessern Beschwerden der systolischen Herzinsuffizienz.
- Operationen Revaskularisation (PCI, Stent), Klappenoperation, Implantierbarer Kardioverter/Defibrillator (ICD), Herz-Unterstützungssysteme, Herztransplantation.

Herzinsuffizienz: Ursachen

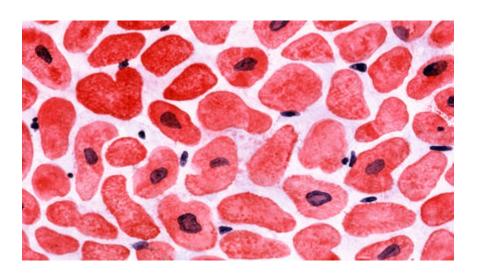
Arteriosklerose verursacht Herzinsuffizienz?

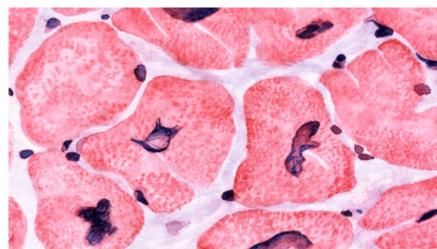
- Hypothese koronare Herzkrankheit (KHK) > Arterienverkalkung (Arteriosklerose) > Gefäße unelastisch, Gefäßquerschnitt (Lumen) verringert > Verstopfung (Stenose) > Durchblutungsstörung > Sauerstoffmangel > Ischämie (Koronarinsuffizienz).
- Arteriosklerose nur ein Faktor: Entzündung, Endothelstörung, Thrombose u.a.
- Erfolglose Therapie: Sterblichkeit trotz Medikamenten und Operation unverändert!
- Zusammenhang zwischen arteriosklerotischen Durchblutungsstörungen und Herzinsuffizienz nicht belegt!

Sympathikusaktivität verursacht Herzinsuffizienz?

- Hypothese Stressreaktionen führen am Herzmuskel zum erhöhten Sauerstoffverbrauch/Sauerstoffmangel mit drohendem Absterben von Herzmuskelzellen.
- Der ursächliche Faktor der Herzinsuffizienz ist der Grad der Sympathikusaktivierung!
- Strophanthin hemmt Sympathikus, stimuliert Vagus, senkt Stressreaktionen, verbessert die Energieversorgung des Herzmuskels.

Herzinsuffizienz: Pathologie





normales Herzmuskelgewebe

Herzinsuffizienz

- Die Herzmuskelzellen nehmen an Größe zu, um das Leistungsdefizit auszugleichen – meist ohne Erfolg.
- Die Herzschwäche verstärkt sich zunehmend, wenn die Energiversorgung des Muskelgewebes nicht verbessert wird.

Strophanthus versus Digitalis

Der genaue
Wirkungsmechanismus
der Herzglykoside ist
trotz intensiver
Forschung in seinen
Einzelheiten noch
weitgehend
unaufgeklärt.

E. Erdmann 1983



Trotz jahrzehntelanger Forschung ist der genaue Wirkmechanismus von Digitalisglykosiden rätselhaft geblieben.

H. Fürstenwerth 2014



Pflanzliche und tierische Glykoside

Roter Fingerhut (Digitalis purpurea)

- Wegerichgewächse (*Plantaginaceae*). Europa, Nordafrika, westliches Asien. Herzglyko-" side (Digoxin, Digitoxin, Digitoxigenin). Indikation: Herzinsuffizienz. Toxisch.
- In der Antike/Mittelalter keine medizinische Bedeutung. Volksmedizin: Magie, Mittel gegen Herzinsuffizienz. William Withering 1785: Herzwirkung bei Herzinsuffizienz mit Ödemen.



Wolliger Fingerhut (Digitalis lanata)

- Wegerichgewächse (*Plantaginaceae*). Europa, Nordafrika, westliches Asien. 70 bittere Herzglykoside (Digoxin, Digitoxin, Digitoxigenin u. a.). Indikation: Herzinsuffizienz. Hochtoxisch.
- Wichtigste Digitalisart zur Gewinnung von herzwirksamen Glykosiden. Aus dengetrockneten Laubblättern werden die Wirkstoffe als Rohstoff für Arzneimittel extrahiert.



Frühlings-Adonisröschen (Adonis vernalis)

- Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*). Bestand in Zentraleuropa gefährdet, steht unter Naturschutz.
- 30 Herzglykoside (vor allem Adonotoxin und Cymarin), schneller und schwächer wirksam als Digitalisglykoside, positive Bewertung des (Kommission E). Volksheilkunde seit 1880, standardisierte Zubereitungen (Kraut). Indikation: Herzkrankheiten.



Pflanzliche und tierische Glykoside

Sommer-Adonisröschen (Adonis aestivalis)

• Hahnenfußgewächse (*Ranunculaceae*). Europa, Nordafrika, Klein-/Mittelasien. Herzglyko-" side (Strophanthin, Adonitoxin, Vernadigin, Cymarin/k-Strophanthidin). Indikation: Herzinsuffizienz. Toxisch. Erstmals 1762 botanisch beschrieben.



Weiße Meerzwiebel (Drimia maritima/Urginea scilla/Scilla maritima)

- Spargelgewächse (Asparagaceae). Mittelmeerraum, Teneriffa. 12 Herzglykoside (Bufadienolide, Scillaren A, Proscillaridin A, Glucoscillaren). Indikation: Herzinsuffizienz (DAB). Toxisch. wirken schneller und kürzer als Digitalisglykoside, Kumulation weniger stark ausgeprägt.
- Seit der Antike als Arzneipflanze bekannt.



Maiglöckchen (Convallaria majalis)

- Spargelgewächse (Asparagaceae). Europa, Nordamerika. 40 Herzglykoside (Convallatoxin, Convallatoxol, Convallosid, Lokundjosid, Desglucocheirotoxin). Russische Volksmedizin, standardisierte Zubereitungen. Indikation: Herzinsuffizienz.
- Als Heilpflanze seit dem 15. Jahrhundert bekannt.



Pflanzliche und tierische Glykoside

Strophanthus

- Strophanthus kombé enthält k-Strophanthin, Helveticosid (Erysimin) und Cymarin.
- Strophanthus gratus enthält g-Strophanthin (= Ouabain).



Acokanthera oppositifolia/ouabaio (Buschmanns Schöngift)

- Hundsgiftgewächse (*Apocynaceae*). Zentralafrika, Ost- und Südafrika. Herzglykoside (Acovenosid A, B und C, Acolongiflorosid A, Glucoavenocosid B, Ouabain/g-Strophanthin).
- Pfeilgift. Traditionelle Medizin: Pflanzenextrakte bei Bauch-/Kopfschmerzen oder Schlangenbissen.

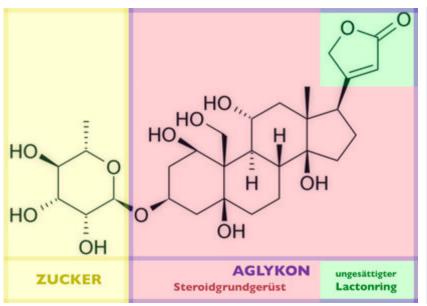


Coloradokröte (Bufo alvarius)

- Glykoside zur Abwehr von Fressfeinden. Psychedelisch wirksam (Bufotenin, O-Methyl-Bufotenin), Stresshormone (Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Epinin), Bufadieno-lidglykoside. Bufadienolide (Scillrenin, Cinobufagin, Bufogenin, Bufotoxin).
- Herzglykosidwirkung: Herzschlag und kardiale Erregungsleitung verlangsamt.

Herzglykoside" Glykosidchemie

Herzglykoside (herzwirksame Glykoside) ist ein Sammelbegriff für chemische Stoffe mit dem gemeinsamen Merkmal, dass sie Steroidderivate sind, die mit Zuckermolekülen glykosidisch verbunden sind (= Steroidglykoside). Die medizinisch bedeutsamsten Herzglykoside sind Digitalisglykoside (Digoxin, Digitoxin) und Strophanthin.



Eigenschaften	Ouabain (g-Strophanthin)	Digoxin	Digitoxin
Wasserlöslichkeit	+++		
Fettlöslichkeit		++	+++
Resorptionsquote % (Aufnahme in das Blut)	< 5	75	100
Eiweißbindung %	10	30	90
Halbwertszeit (Stunden)	15	35	170
Wirkungseintritt nach Injektion (Minuten)	5–10	20-30	60
Wirkungsmaximum nach Injektion (Minuten)	30-120	60-300	240-720
Wirkungsdauer (Tage)	0,8-1,4	2,4-4,4	12-20
Persistenzquote %	60	70–80	90–93
Kumulation (Glykosidanhäufung nach Mehrfachgabe)	rasch	rasch	langsam

Glykosidchemie: Digoxin und Digitoxin

Digoxin

- Seit 1930 (Wellcome), Blätter/Wolliger Fingerhut (Digitalis lanata); Aglykon: Digoxigenin
- Wirkung: herzkraftstärkend (positiv inotrop), senkt die Herzfrequenz (negativ chronotrop), dämpft die Erregungsleitung, erhöht die Erregbarkeit des Herzens, hemmt die Natriumpumpe, erhöht Calcium.
- Indikation: Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen; Tabletten/Lösung.
- Nachteil: giftige Wirkungen, Digoxinanäufung (Kumulation).
- Nebenwirkungen: Arrhythmie, Übelkeit/Erbrechen, Durchfall, Kopfschmerz, "Müdigkeit, Benommenheit.
- Kontraindikationen: Digitalisvergiftung, AV-Block, Kardiomyopathie, "toxische Interaktionen.

Digitoxin

- Blätter/Roter Fingerhut (Digitalis purpurea); Aglykon: Digitoxigenin.
- Verlängerte Halbwertszeit; Tabletten/Lösung.

g-Strophanthin: Ouabain

- g-Strophanthin = Ouabain; in Strophanthus-Pflanzen (> Strophanthus gratus) und Acokanthera oppositifolia/ouabaio.
- Aglykon: g-Strophanthidin = Ouabagenin; Reinform: kristallin; hochgradig wasserlöslich.
- Ouabain ist als Injektionslösung das am schnellsten wirksame Herzglykosid.
- Hohe Dosierung: hemmt Natriumpumpe, herzkraftstärkend (positiv inotrop).
- Niedrige Dosierung (oral/Injektion): stimuliert die Natriumpumpe.
- Ouabain ist ein Antidot bei Digitalisvergiftung.
- Ouabain verbessert die Blutfüllung der Herzkammern (Vorlast), den Energiestoffwechsel und die Sauerstoffmangeltoleranz des Herzmuskels.
- Günstige Wirkungen von Ouabain bei Herzerkrankungen: koronare Herzkrankheit, Angina pectoris, Herzinsuffizienz, Koronarinsuffizienz.



Indikationen

- g-Strophanthin (Ouabain): Linksherzinsuffizienz, Angina pectoris (inklusive Herzinfarkt), koronare Herzkrankheit, Bluthochdruck.
- Digitalis: Rechtsherzinsuffizienz.

Herzkraftverstärkung und Herzschutz

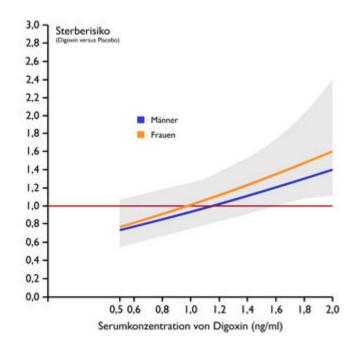
- Hohe Dosierung bei allen Herzglykosiden gleichartig: Hemmung der Natriumpumpe komplett, übermäßige Herzkraftverstärkung (bis zum Herzstillstand).
- Herzschützende/-kräftigende Effekte sind nicht zwangsläufig an die Hemmung der Natriumpumpe gebunden: Ouabain wirkt herzschützend, ohne Hemmung der Natriumpumpe oder Herzkraftverstärkung.

Unterschiedliche Wirkmechanismen

- Wirkung von Ouabain: sofort nach Injektion, Maximum nach 5–10 min, 5–7 h Dauer.
- Wirkung von Digoxin: nach 5–30 min, I–4 h Dauer, hohe Gewebekonzentration.
- Wirkung von Digitoxin: nach 60 min, 12 h Dauer, hohe Gewebekonzentration.
- Unterschiedliche Pharmakokinetik.

Herzglykoside" Glykosidperspektiven

- Herzglykoside sind sowohl für die Entstehung als auch die Behandlung von Schlaganfall, Diabetes, neurologische Erkrankungen und Krebs von Bedeutung mehr als die bekannte herzkraftstärkende Wirkung durch Hemmung der Natriumpumpe!
- Manche Glykoside haben nicht nur eine günstige Wirkung auf die Herzfunktion, sondern verbessern die Toleranz bei Sauerstoffmangel, beeinflussen Signalketten (Zellwachstum/tod), regulieren die Transkription von Genen u. a.

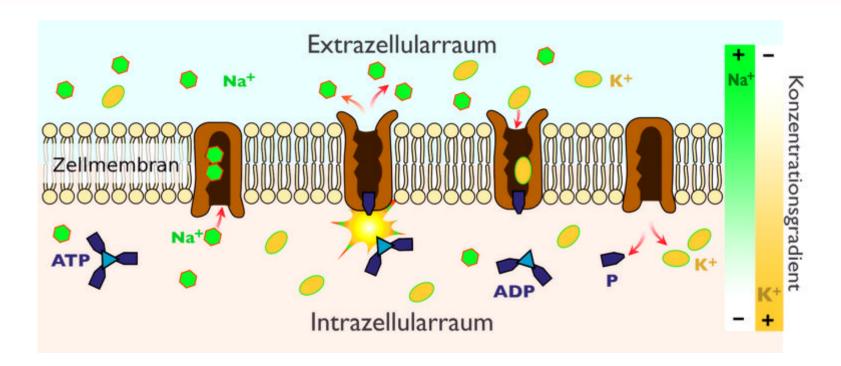


Die Dosis macht den Unterschied

Bei Serumwerten von Digoxin unter 1,0 ng/ml profitieren Patienten mit Herzinsuffizienz von einem verminderten Sterberisiko (unter 1,0), Frauen mehr als Männer. Retrospektive Analyse von 4944 Patienten der DIG-Studie. Streubereich der Werte grau dargestellt. [nach Adams 2005].

Herzglykoside" Natriumpumpe

Herzglykoside (Strophanthine und Digitalisglykoside) hemmen in unterschiedlicher Dosierung den Ionentransport. Indirekt steigt dann die Konzentration von Calciumionen (Ca²⁺) in der Zelle an. Der intra-/extrazelluläre Natrium-Kalium-Transport ist gekoppelt. Verringert sich die Natrium-Konzentration in der Zelle häuft sich zunehmend mehr Ca²⁺ in der Zelle an und die Kontraktionskraft der Herzmuskelzellen verstärkt sich.





1886 erfand der schottische
Pharmakologe Thomas
R. Fraser (1841–1920)
ein neues orales
Strophanthin-Präparat:
Tincture of Strophanthus "
(k-Strophanthin).

Drei Millionen Deutsche haben objektive Kriterien einer Herzmuskelschwäche. ein bis zwei Millionen eine symptomatische Herzinsuffizienz. Wenn trotz optimaler medikamentöser Therapie Patienten unter Belastung oder gar in Ruhe Zeichen einer Dyspnoe (Atemnot) entwickeln, dann ist die Prognose auch heute immer noch schlecht es gibt enormen Forschungsbedarf!

Stephan Felix, Kardiologe, 2015

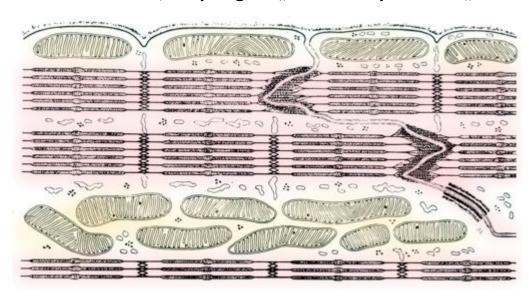
Herzschutzeffekte: Energieversorgung

Das Herz pumpt täglich 10 Tonnen Blut im Gefäßsystem und schlägt mehr als 100.000mal.

- Energieträger: Fett und Zucker (Glukose), auch Lactat und Eiweiß (Aminosäuren).
- Energieerzeugung: Mitochondrien > Synthese und Hydrolyse von ATP > Protonen
- + Sauerstoff > Wasser.
- Sauerstoffbedarf ↑: Sauerstoffmangel > Übersäuerung (Protonen) im Gewebe > Energiemangel > Anaerobe Energiegewinnung aus Glukose/Glykogen > Lactat
- Strophanthin: Lactatnutzung ↑, Lactat im Blut ↓, Glykogen ↑, Proteinsynthese ↑

Strophanthin-Herzschutz

Förderung der Energieversorgung und Erhöhung des Gewebe-pH-Werts



Herzschutzeffekte: Sauerstoffmangel und Stress

Hauptursache der Herzinsuffizienz ist nach aktuellem Kenntnisstand die Überaktivität des Sympathikus

Sauerstoffmangeltoleranz

- Herzmuskelzellen überleben I Woche ohne Sauerstoff, wenn Glukose zugeführt wird und der pH-Wert normal bleibt.
- Schutzmechanismus bei Sauerstoffmangel: ischämische Präkonditionierung (Winterschlaf, Transplantation).

Strophanthin

- aktiviert Signalkaskaden für den Zellschutz > Produktion herzschützender Proteine
- erhöht die Ausdauerleistung (Sauerstoffmangel!)
- wirksame ischämische Präkonditionierung.

Stressminderung

- Herzinsuffizienz: Dauerstress > Sympathikotonus ↑, Vagotonus ↓
- Risikofaktoren: Übergewicht, Rauchen, Bluthochdruck, Depression, Angst, Stress
- Stresshormone ↑ Herz: Hypertrophie, Schäden, Schweregrad ↑, Prognose ↓

Strophanthin Dämpfung des Sympathikus, Aktivierung des Vagus (↓ orale Dosierung).

Spezielle Wirkungen

Nierenschutz"

• Strophanthin/Ouabain schützt die Entwicklung der Nieren im Embryo (tierexperimentell).

Bluthochdruck"

• Strophanthin/Ouabain dämpft den Sympathikus und aktiviert den Vagus.

Regeneration"

• Strophanthin/Ouabain:

Nervenzellregeneration (tierexperimentell), geringe Dosierung.

Digitalis-Antidot"

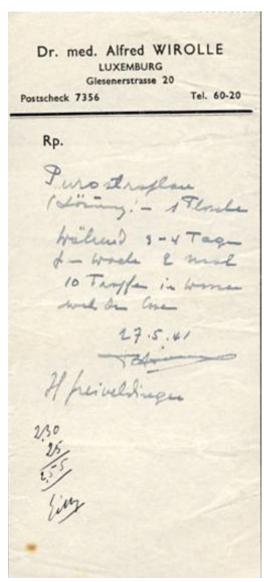
• Strophanthin/Ouabain: Gegenmittel bei Digitalisvergiftung, geringe Dosierung.

Antibiotikaeffekte"

• Strophanthin/Ouabain: TBC, Klebsiellen, P. carinii, Keimresistenz (Laborstudien).

Antitumoreffekte"

• Strophanthin/Ouabain: ↓ Wachstum von Tumorzellen, z. B. Leukämie (Laborstudien).



Orales Strophanthin/Ouabain

Die Wirksamkeit von intravenös injiziertem Strophanthin ist unumstritten.

Die Wirksamkeit/Bioverfügbarkeit von oralem Strophanthin wurde angezweifelt!

Irrtum! Die Serumkonzentrationen von Strophanthin reichen für eine therapeutische Wirkung aus, die mit injziertem Strophanthin vergleichbar ist. Orale Strophanthin-Präparate erreichen Serumkonzentrationen von 0,1–0,9 ng/ml:

- Tabletten/Tropfen (perlingual): 20–30 mg/Tag.
- Dragees (magensaftresistent): 2–6 mg/Tag.
- Ölige Lösung: 0, I-I mg/Tag.

Fazit Mit gering bioverfügbarem oralem Strophanthin sind bei relativ niedriger täglicher Dosierung therapeutisch wirksame Serumkonzentrationen möglich. [vgl. Fürstenwerth 2014]

Orales Strophanthin/Ouabain: Anwendungspraxis

Strodival[®] perlingual

Die richtige perlinguale Applikation von g-Strophanthin gewährleistet eine vollwirksame, zuverlässig steuerbare und praktisch nebenwirkungsfreie Therapie Ihrer Linksherz-Patienten.

Besonders beim akuten stenokardischen Anfall sollte STRODIVAL® perlingual wegen seiner Sofortwirkung Anwendung finden.

Strodival mr magensaftresistent

Für Ihre schleimhautempfindlichen Patienten steht jetzt STRODIVAL® in Form der neuen magensaftresistenten Schluckkapsel zur Dauertherapie von Linksmyocardschäden zur Verfügung. Durch die enterale Resorption tritt die volle Herzwirkung hierbei erst ca. 30 bis 40 Minuten nach der Anwendung ein. Für den akuten Anfall ist STRODIVAL® mr daher nicht geeignet.

Zusammensetzung: Eine Zerbeiß Kapsel Strock peringual sowie eine Schluck Kapsel Strodival halten je 3,0 mg g-Strophanthin in oleophiler Pk ionen: Bei allen Formen von Linksmyod chaden. Kontraindikationen: Hyperkalzir Kaliummangelzustände, Atrio-ventriculäre eitungsstörungen; Vorsicht bei gleichze iv. Kalziumtherapie. Besondere Hinwi Rechtsherzinsufizienzen (bei vorliege Odemen, Tachykardien und Tachyarf mien) brauchen gezielte Zusatzmaß men. Bei Strodival * perlingual treter legentlich Mundschleimhautreizut aul. In diesen Fallen sollte die mag saftresistente Form Strodwat* mr a wandt werden. Dosierung und

wendungsweise: Individuelt, bis zum besimöglichen Erleig, denn Stodwalf kumulert nicht Stredivalf perlingual in der Dauerbehandlung; Durchschnitische tagesdosis zu-Amalitaglich 1–2 Kapseln. Strodivalf perlingual in der Solotechandlung; Beim Angena-pectoris Anfall solot zu-3 Kapseln zerbeißen; wenn notwendig kann desse Anwendung nach 10 Minuten mit gleicher oder geringerer Dosssweiderholt werden. Strodivalf perlingualf Kapselnischt tringesett die Der Kapselnischt eine der Zungelegen bis der Kapselnisht tringesett die Liber Kapselnisht einige Minuten auf die Mundschleimhauf erlweisen lassen. Die Kapselnisht schlicken oder ausspucken. Strodivalf mit zinde einbild siels nach Bedarf und Erleig bis zum Verlinge der der Angeleichen desset werden. Im zu hetragt die Doss z bis demattaglich in zu hetragt die Doss z bis Amalitaglich.

1-2 Kapsein, Strodival[®] mir sollte möglichst auf leeren Magen unverbissen geschluckt werden, Morgens nüchtern und fagsüber ½ bis 1 Stunde vor den Mahlzeiten Handelstormen und Preise: Strodival[®] peringual: OPmd 30 Kapsein DM6 505 inkl. MwSt; OPmd 100 Kapsein DM 16;10 inkl. MwSt; OPmd 50 Kapsein DM 54;50 inkl. MwSt; OPmd 50 Kapsein DM 64;5 inkl. MwSt; OPmd 100 Kapsein DM 1720 inkl. MwSt; OP md 500 Kapsein DM 58;25 inkl. MwSt, Verschreibungspflichtig.

A. HERBERT KG Wiesbaden

Orales Strophanthin/Ouabain: Anwendungspraxis

Warum ist die klinische Erfahrung mit Ouabain nicht breiter akzeptiert?

Fürstenwerth 2014

Wer heilt, hat Recht! – Oder nicht?

Hippokrates

Klinische Studien

- Angina pectoris (n=53): Strophoral 6 mg vs. Digitalis oral/iv vs. Placebo > Strophanthin signifikant besser wirksam (EKG, Blutdruck, Herzfrequenz, Befindlichkeit). [Kubicek 1973]
- Angina pectoris (n=30): Strodival mr 3x6 mg/Tag vs. Placebo > Strophanthin hochsignifikant wirksam (EKG, Anfallshäufigkeit, Befindlichkeit). [Salz 1985]

Anwendungsbeobachtungen

- Herzinsuffizienz, KHK (n≈15 000): Strophoral. [Kern 1951; Kern 1968; Kern 1969]
- Herzpatienten (n=30): Strophoperm 3 Tr/Tag (perlingual), gut verträglich und wirksam. [Altmann 1952]
- KHK (n=40): Strophinos 3–5 Tr/Tag (perlingual), gut verträglich und wirksam (nach 6–8 Tagen), Blutdruck. [Kracke 1954]
- KHK, Herzinsuffizienz (n=80): Strophoral 14 Tage, gut verträglich und wirksam (nach 3 Tagen), Blutdruck. [Halhuber 1954]
- Herzinsuffizienz (n=217): Purostrophan 3x10/20 Tr/Dragees (3–4 Wochen), gut verträglich und wirksam (nach Stunden bis Tagen). [Wiesend 1956]
- KHK, Angina pectoris, Herzinfarkt (n=158): Strodival Zerbeißkapsel bei Anfällen, gut verträglich und wirksam (5–10 min), Versagerquote 15 %. [Dohrmann 1977]
- Angina pectoris Akuttherapie bei Bergleuten (1975–1980): 280 Anfälle, kein Todesfall. [Grabka 1981]
- KHK, Angina pectoris (n=148): Strodival mr 3x3 mg plus Zerbeißkapsel bei Akutbedarf gut verträglich und wirksam (nach 2 Wochen). [Dohrmann 1984]

Aus den historischen Studienergebnissen gibt es deutliche Hinweise, dass die Behandlung der Herzinsuffizienz mit Strophanthin einen deutlichen Nutzen erzielt. Möglicherweise verschwand dieses Herzmedikament durch den Einsatz von Digitalis ungerechtfertigterweise aus der klinischen Praxis. Die Durchführung von klinischen Studien nach heutigen Kriterien der evidenzbasierten Medizin scheint wünschenswert.

Yatin Shah, Charité Berlin, 2011



Hinweise

Nutzung

Die Präsentation dient ausschließlich Informations-, Schulungs- und Bildungszwecken. Jegliche Form der gewerblichen Nutzung oder mediale Verwertung ohne schriftliche Zustimmung des Autors ist untersagt. © Eberhard | Wormer 2021

Interessenkonflikte

Interessenkonflikte liegen nicht vor. Der Autor erklärt, dass er keinerlei Zuwendungen irgendwelcher Art von Institutionen oder Herstellern erhalten hat und unabhängig von Institutionen oder Herstellern in Bezug auf diese Thematik tätig ist.

Disclaimer

Die in dieser Präsentation vorliegenden Informationen, Angaben, Anregungen und Ratschläge wurden vom Verfasser nach bestem Wissen erstellt und mit größtmöglicher Sorgfalt geprüft. Sie bieten keinen Ersatz für kompetente und sachkundige gesundheitsbezogene oder medizinische Beratung. Jeder Nutzer/in sollte für eigene Entscheidungen in Bezug auf Anregungen in dieser Präsentation zu jeder Zeit selbst verantwortlich sein. Daher erfolgen Angaben in dieser Präsentation ohne jegliche Gewährleistung seitens Verfasser, der in keinem Fall für mögliche Nachteile oder Schäden bezüglich gegebener Hinweise, Informationen oder Ratschläge haftet.

Inhalte"

Die Inhalte dieser Präsentation basieren auf dem Buch

Eberhard J. Wormer: Strophanthin. Comeback eines Herzmittels. 2. Auflage. Kopp Verlag, 2017.!

Fachliteratur, Studien und Bildnachweise in Bezug auf die vorliegende Präsentation sind in diesem Buch zu finden.

Infoservice

https://de.wikipedia.org/wiki/Eberhard_J._Wormer

 $https://www.researchgate.net/publication/355904477_Strophanthin_Ouabain_-_vom_Pfeilgift_zum_Herzmittel$



https://www.amazon.de/Strophanthin-Dr-med-Eberhard-Wormer/dp/3864452295/ref=sr_I_4?__mk_de_DE=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=Strophanthin&qid=1639411295&s=books&sr=I-4