Stress

Montag 12:15 – 13:45 Uhr

HZO 80

Prof. Oliver T. Wolf

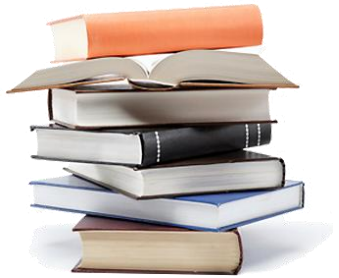
FAKULTÄT FÜR PSYCHOLOGIE
Kognitionspsychologie
www.cog.psy.ruhr-uni-bochum.de

Terminübersicht

19.10.26	Übersicht und Einführung
26.10.26	Stress und das SNS: Walter Cannon
02.11.26	Stress und die HHNA: Hans Selye
09.11.26	Stress und die HHNA: Munck und Sapolsky Die kognitive Wende: Lazarus Stress und Emotionsregulation
16.11.26	Stress und Gesundheit: McEwen und die allostatische Belastung Stress im Arbeitsleben: Siegrist und die Effort Reward Imbalance
23.11.26	Burnout (Dipl. Psych. Natalie Freund)
30.11.26	Soziale Evaluation als bedeutsamer Stressor: Dickerson & Kemeny
07.12.26	Soziale Unterstützung als Stresspuffer/Oxytozin
14.12.26	Stress und Gehirn: akute und chronische Effekte
11.01.27	Pränataler Stress und seine Folgen
(Aufzeichnung)	Frühkindlicher Stress und seine Folgen (Prof. Robert Kumsta)
18.01.27	Posttraumatische Belastungsstörung
25.01.27	Stress und Alzheimer-Demenz

Literatur

- Bradford Cannon (1994). Walter Bradford Cannon: Reflections on the Man and His Contributions. *International Journal of Stress Management, Vol. 1, No. 2, 145-157*
- W. B. Cannon: *The Wisdom of the Body,* W. W. Norton Co., New York, 1932 (Introduction)
- Autonomes Nervensystem (Kapitel 6). Birbaumer und Schmidt (6. Auflage): Biologische Psychologie, Springer, Heidelberg.



Stress & das SNS: Walter Cannon

Gliederung

- Walter Cannon
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase
- Cannon vs. James
- Sympathisches Nervensystem (SNS)

Stress & das SNS: Walter Cannon

- **Walter Cannon**
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase
- Cannon vs. James
- Sympathisches Nervensystem (SNS)

Stress & das SNS: Walter Cannon



- amerikanischer Physiologe (1871–1945)
- wissenschaftliche Laufbahn:
  - 1896–1900 Harvard Medical School (Abschluss „Medical Doctor“)
  - 1902–1906 „Assistant Professor“ für Physiologie an der Harvard Medical School
  - 1906–1942 Professor an der Harvard Medical School
  - 1914–1916 Präsident der „American Physiological Society“

Stress & das SNS: Walter Cannon



- akademische Auszeichnungen:
  - Fellow of the Royal Society
- wichtige Werke:
  - The wisdom of the Body (Cannon, 1932)
  - Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage: An Account of Recent Researches into the Function of Emotional Excitement (Cannon, 1915)
- Einführung der Begriffe
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase

Stress & das SNS: Walter Cannon



- erste Studien mit Röntgenstrahlen als Student
  - Untersuchung des Schluckmechanismus an Gänsen und Katzen
  - Bewegung der Speiseröhre und des Magens

- zufällige Beobachtung:
  - Magenbewegungen stoppten, wenn Katze Stresserleben zeigte



Stress & das SNS: Walter Cannon

- erste Studien zur Erforschung des Effekts emotionaler Stimuli auf andere Organe
  - Rolle des autonomen (sympathischen) Nervensystems & des Nebennierenmarks
  - diverse Effekte, u.a.:
    - Stopp der Verdauung
    - Erhöhung des Blutdrucks
    - Beschleunigung der Herzschlagrate
    - tiefere Atemzüge / schnellere Atemfrequenz



Stress & das SNS: Walter Cannon – Fight or Flight-Response

- Walter Cannon
  - **Fight or Flight-Response**
  - Homöostase
- Cannon vs. James
- Sympathisches Nervensystem (SNS)

Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- Nutzung der natürlichen Feindschaft zwischen Hund & Katze
  - 5-10 Minuten Gebell
  - kurz davor & kurz danach Entnahme von Blutproben



„ruhiges Blut“

vs.

„erregtes Blut“







EMOTIONAL STIMULATION OF ADRENAL SECRETION.

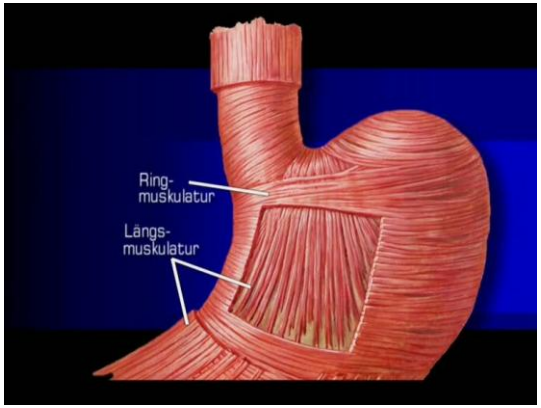
By W. B. CANNON and D. de la PAZ.

[*From the Laboratory of Physiology in the Harvard Medical School.*]

(1911) American Journal of Physiology Vol 28, pp. 64-70.

Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- **Testmaterial**: Längsmuskulatur aus Darm der Katze
- **Eigenschaften**:
  - schnell einsatzfähig
  - keine Dehnung vorab nötig
  - Reaktion mit **Entspannung**
    → wichtiger Indikator für Adrenalin im Blut



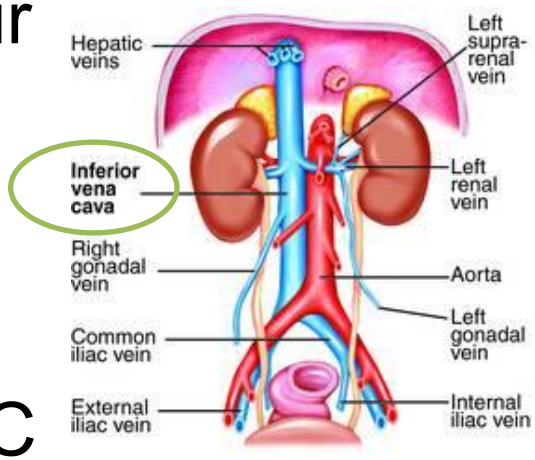






Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- **Einspannen** der Längsmuskulatur in Zylinder & **Umspülen**
  - mit Ringerlösung
  - mit Blut (ruhig vs. erregt)
- **Erwärmen** der Apparatur auf 37°C
- **Blutentnahme** aus **unterer Hohlvene** vor & nach Stressor







Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- **Ergebnisse**: zunächst starke Kontraktion der Muskulatur bei beiden „Blutsorten“
- **„ruhiges Blut“**:
  - nach Anfangskontraktion langsame rhythmische Kontraktionen
  - kontinuierliche Relaxation und Verlängerung des Muskels bis hin zu Baseline
  - kein neuer Effekt von frischem „ruhigem Blut“





Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- **Ergebnisse**: zunächst starke Kontraktion der Muskulatur bei beiden „Blutsorten“
- **„erregtes Blut“**:
  - sofortige Relaxation der Muskulatur

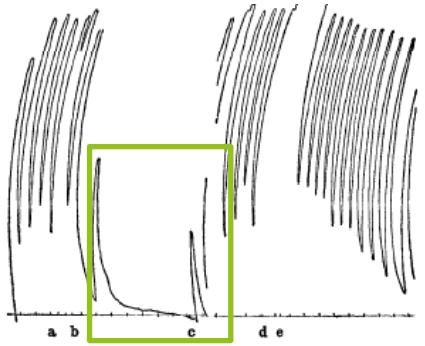


FIGURE 1. — Two fifths the original size. Intestinal strip beating in inactive blood which was removed at *a*. Blood from adrenal veins substituted at *b*, and removed at *c*. Contractions restored in inactive blood, removed at *d*; then blood from renal vein (same animal) added at *e*. In this and in the other tracings time is recorded in half minutes.

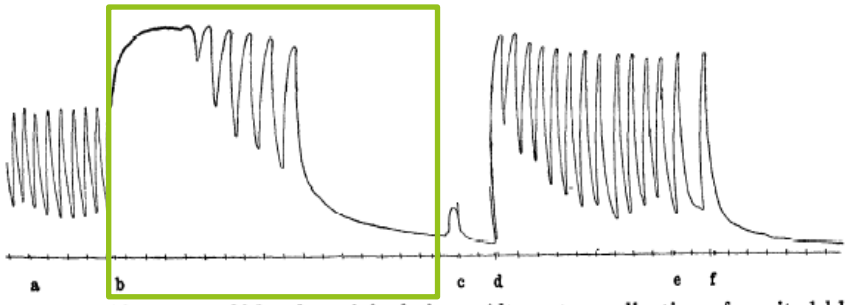


FIGURE 2. — About two fifths the original size. Alternate application of excited blood (at *b* and *f*) and quiet blood (at *d*), from the same animal, to an intestinal strip initially beating in Ringer's solution. See text for further description.



Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

- **erregtes Blut**: Verstärkung des Effekts, je länger emotionale Situation

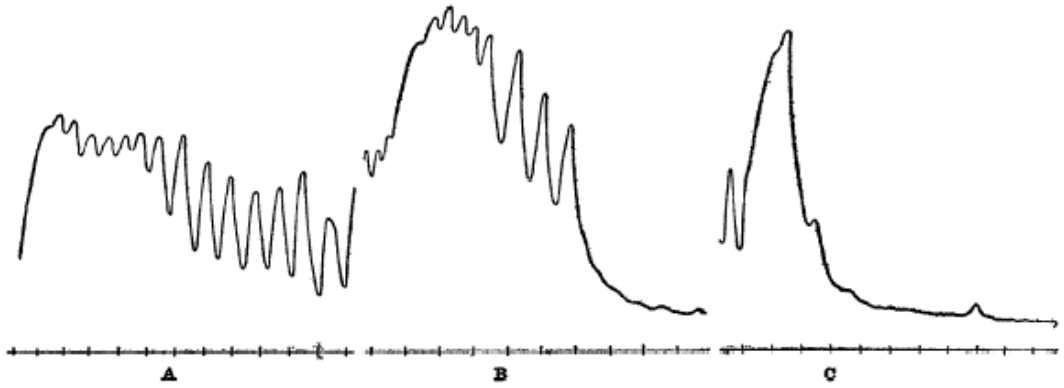


FIGURE 3. — About two thirds the original size. The effect of prolongation of excitement. *A*, the record in quiet serum; *B*, in defibrinated blood after eleven minutes, of excitement, and *C*, in serum after fifteen minutes of excitement.

A = ruhiges Serum
B = 11 Minuten Erregung
C = 15 Minuten Erregung





Stress & das SNS: Walter Cannon – Beispiel Tierstudie (Cannon & de la Paz, 1911)

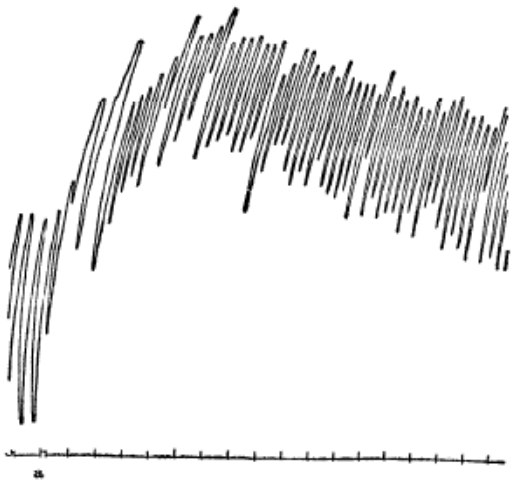


FIGURE 4. — One third the original size. The failure of blood to produce inhibition when excitement has occurred after removal of the adrenal glands. At *a*, blood added from inferior cava of excited animal previously deprived of adrenal glands. The strip later proved sensitive to adrenalin in blood in the ratio 1 : 1,000,000.

- **erregtes Blut**: keine Relaxation bei Blut von Tieren ohne Nebennierenmark





Stress & das SNS: Walter Cannon – allgemeines Fazit



- Veränderungen der Körperfunktionen als Reaktion auf emotionale Unruhe
- Umverteilung des Blutflusses zu Gehirn, Muskeln & Lunge
- Ausschüttung von Adrenalin, ausgelöst durch sympathisches Nervensystem
- Vorbereitung des Körpers auf Verteidigung oder Flucht:

Fight-or-Flight-Response

Stress & das SNS: Walter Cannon – Kritik an seiner Methode

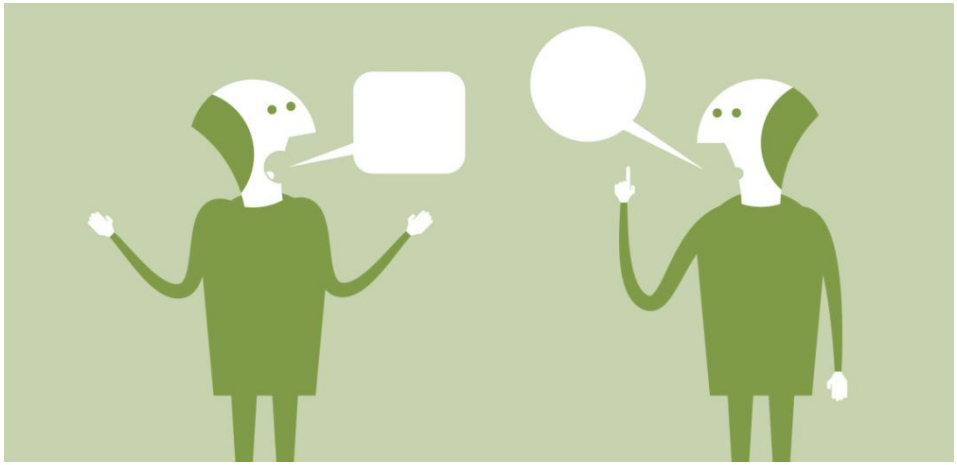


- Stewart & Rogoff (1917): keine Bestätigung der Ergebnisse
- Annahme: Adrenalinsekretion immer konstant
- Cannons Ergebnisse nur valide, wenn konstanter Blutfluss während Untersuchung
  → nicht beweisbar!
- eventuell nur „glückliche Stelle“ bei Cannon während Blutabnahme?

Stress & das SNS: Walter Cannon – Kritik an seiner Methode



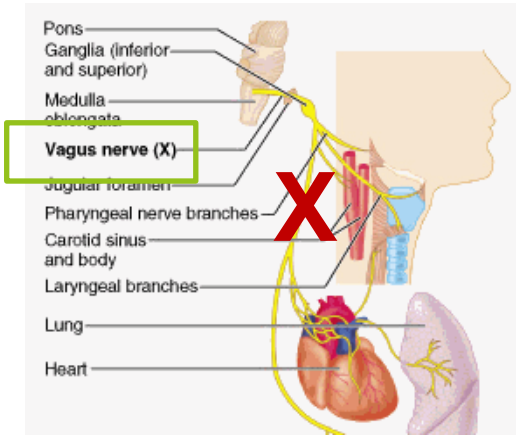
- **Cannon**: Argumentation dagegen
- Suche nach neuer Methode zur
  - Umgehung der Kritik
  - Vereinfachung der Testungen



Stress & das SNS: Walter Cannon – denerviertes Herz (Cannon, 1919)

- **denerviertes Herz** als Versuchsobjekt
- Operation:
  - Durchtrennung des Vagusnervs
  - Entfernung des Ganglion Stellatum

  → einfach & schnell





STUDIES ON THE CONDITIONS OF ACTIVITY IN ENDOCRINE GLANDS

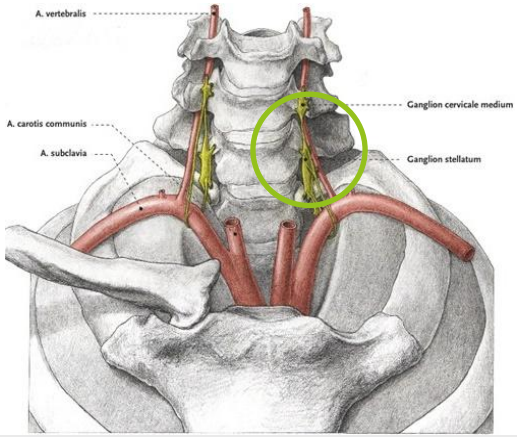
V. The Isolated Heart as an Indicator of Adrenal Secretion Induced by Pain, Asphyxia and Excitement

W. B. CANNON

From the Laboratory of Physiology in the Harvard Medical School

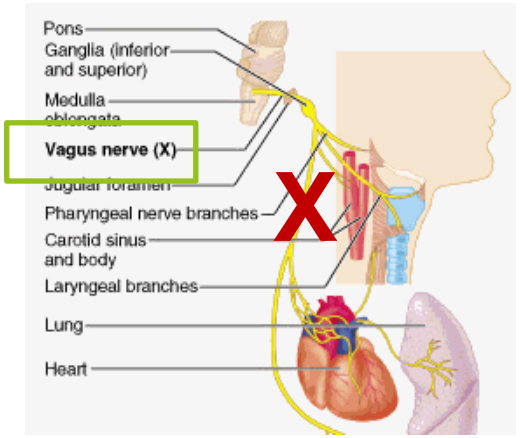
Received for publication October 1, 1919

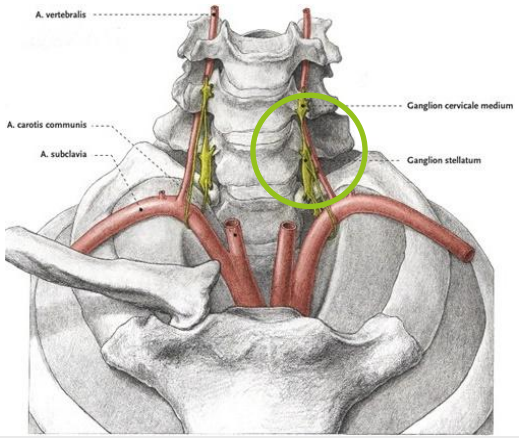
Am J Physiol 1919 50:(3) 399-432



Stress & das SNS: Walter Cannon – denerviertes Herz (Cannon, 1919)

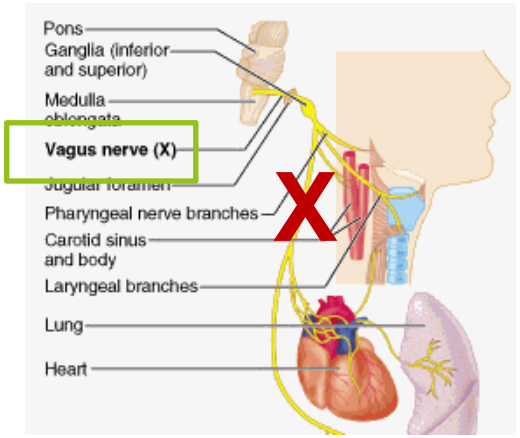
- **Vorteile**:
  - Blut im Körper → Zirkulation
  - kein Verlust von Adrenalin bei Blutpräparation
  - kein Verklumpen des Blutes
  - kein Blut- oder Adrenalinverlust des Organismus
  - direkter Vergleich adrenerger Sekretion bei erfolgreicher Stimulation

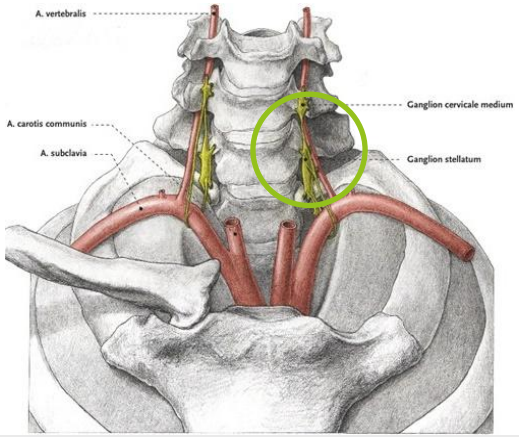




Stress & das SNS: Walter Cannon – denerviertes Herz (Cannon, 1919)

- **Stimulation durch emotionale Erregtheit**:
  - sehr sensible Durchführung der OP
  - Einflüsse auf Herzfrequenz durch Blutstrom
  - Ermöglichen der Reaktion des Tieres auf Stimulus





Stress & das SNS: Walter Cannon – denerviertes Herz (Cannon, 1919)

- **Ergebnisse**: Herzfrequenz des Tieres mit / ohne Nebennierenmark (NNM) (denerviertes Herz)

	mit NNM	ohne NNM
Ruhig	217	217
Erregt	255	221

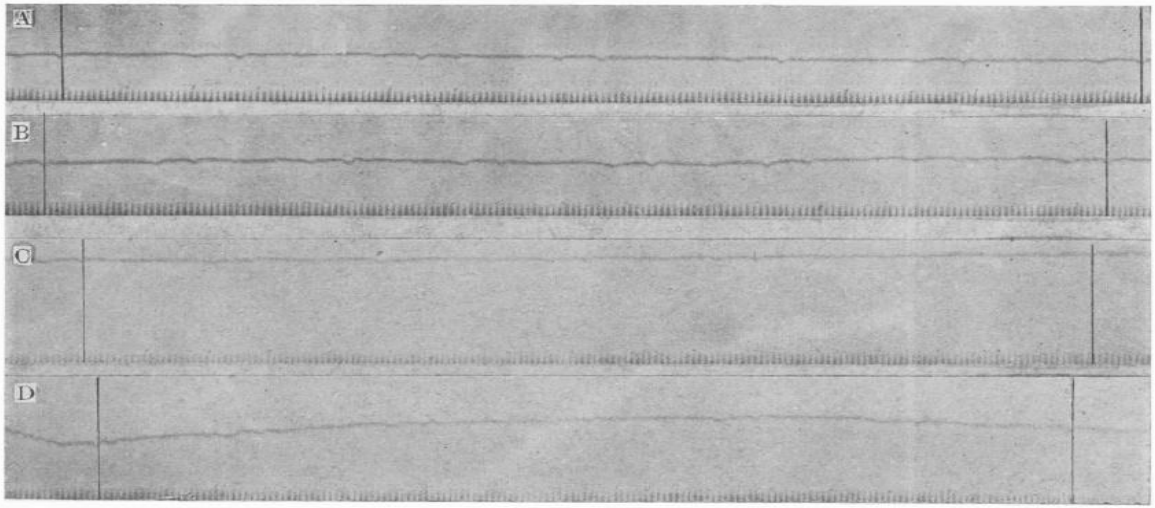
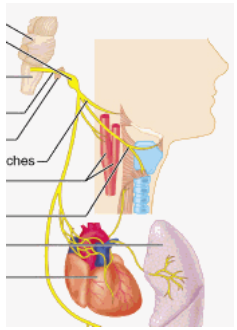
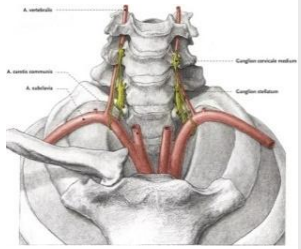


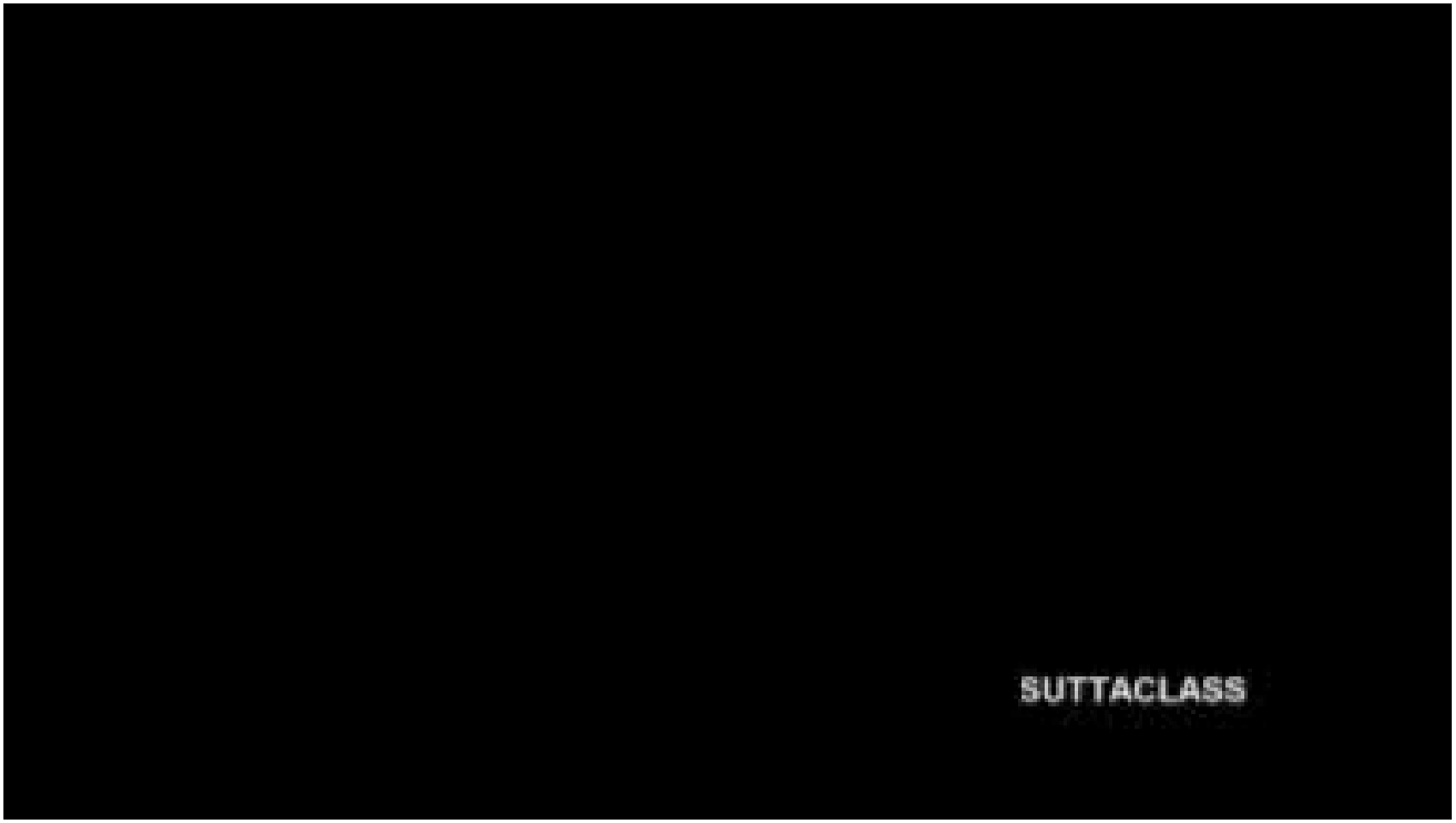
Fig. 4. Electrocardiograms of the denervated heart. Time intervals, 1/100 second. Above the time record the small dots mark 1/10 second.
A, Animal calm, heart rate 217 beats per minute. April 8.
B, Animal excited, heart rate 255 beats per minute. April 8. (Adrenal removal completed 9:50 a.m., April 10.)
C, Animal calm, heart rate 217 beats per minute. April 10, 2:40 p.m.
D, Animal excited, heart rate 221 beats per minute. April 10, 2:43 p.m.

→ denerviertes Herz als Indikator für die Adrenalinausschüttung





Stress & das SNS: Walter Cannon – Video „Fight or Flight-Response“



Stress & das SNS: Walter Cannon – Homöostase

- Walter Cannon
  - Fight or Flight-Response
  - **Homöostase**
- Cannon vs. James
- Sympathisches Nervensystem (SNS)

Stress & das SNS: Walter Cannon – Homöostase



- neben Flight or Flight-Response auch Untersuchung von **Selbstregulationsprozessen** des Körpers (ohne es zu realisieren)
- beispielsweise Notwendigkeit der
  - Flüssigkeitszufuhr
  - Sauerstoffzufuhr
  - Temperaturregulation (Vasokonstriktion / Vasodilatation)
  - Nahrungsaufnahme

Stress & das SNS: Walter Cannon – Homöostase



- allgemein:
  - Balance des Organismus
  - Wiederherstellungen des Gleichgewichts bei Störungen
  - automatische Kontrolle der Balance bei Störung durch interne oder externe Kräfte

- **Homöostase**: konstanter Zustand des Gleichgewichts, der minimal schwanken kann

Stress & das SNS: Walter Cannon – Homöostase

- **Homöostase**: konstanter Zustand des Gleichgewichts, der minimal schwanken kann
- aus „Wisdom of the Body“, page 24:



The constant conditions which are maintained in the body might be termed *equilibria*. That word, however, has come to have fairly exact meaning as applied to relatively simple physico-chemical states, in closed systems, where known forces are balanced. The coördinated physiological processes which maintain most of the steady states in the organism are so complex and so peculiar to living beings —involving, as they may, the brain and nerves, the heart, lungs, kidneys and spleen, all working coöperatively— that I have suggested a special designation for these states, *homeostasis*. The word does not imply something set and immobile, a stagnation. It means a condition—a condition which may vary, but which is relatively constant.

Stress & das SNS: Walter Cannon – Homöostase

Homöostase *(engl. homeostasis; Syn. Gleichgewicht)* Der Begriff Homöostase stammt aus dem Griechischen und bezeichnet die natürliche Tendenz eines Organismus, sich durch Rückkopplung selbst innerhalb gewisser Grenzen in einem stabilen Zustand zu halten. Der Begriff wurde 1929 vom Physiologen W. Cannon eingeführt. Zahlreiche physiologische Größen scheinen demnach homöostatisch reguliert zu werden wie etwa Kerntemperatur, Blutzuckerspiegel, Nahrungsaufnahme und -abgabe. Eine nicht adäquate homöostatische Anpassungsfähigkeit des Körpers über längere Zeit, z. B. bei erhöhtem Blutdruck aufgrund von Stress, kann zu pathologischen Veränderungen führen (bspw. Hypertonie oder andere Herzkreislauferkrankungen). Ein ähnliches, jedoch in einigen wichtigen Aspekten verändertes Regulationsmodell ist die Allostase (bzw. allostatische Last).

(Biopsychologie von A-Z von Kirschbaum, 2008)

Stress & das SNS: Walter Cannon



- amerikanischer Physiologe (1871–1945)

- intensive Kontakte zu anderen berühmten Wissenschaftlern:
  - William James (Dozent während undergraduate Zeit in Harvard)
  - Robert Yerkes
  - Ivan Pavlov

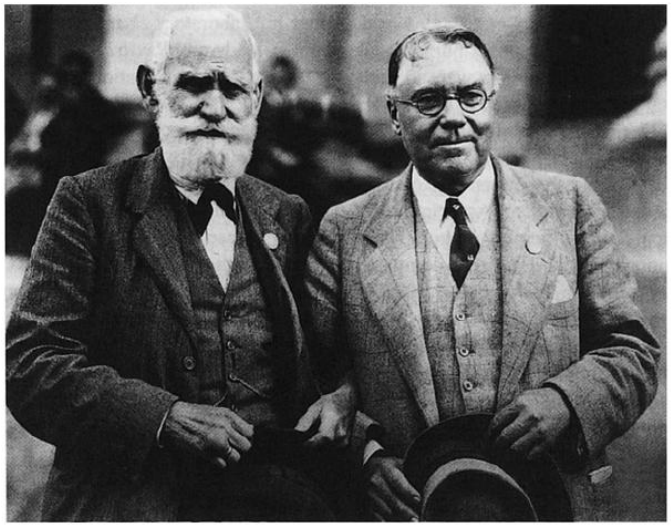


Fig. 1. Pavlov (left) and Cannon in 1929 when Pavlov visited the U.S.

Stress & das SNS: Walter Cannon

RUB

SUMMARY: A LIFE OF CONTRASTS AND CONTRIBUTIONS

Although not a radiologist, he learned to use primitive X-ray equipment to perform his early studies.

Although not a gastroenterologist, he made significant contributions to understanding the mechanical factors of digestion.

Although not an endocrinologist, he alerted the profession to the functions of the adrenal medulla and its allied sympathetic nervous system in the maintenance of homeostasis.

Although not a neurologist, he clarified the role of the hypothalamus in emotional states and proved the chemical mediation of autonomic nerve impulses across the synapse.

Although not a psychiatrist, through his research, summarized in his classic *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage* (Cannon, 1915), he contributed to the development of modern psychosomatic medicine.

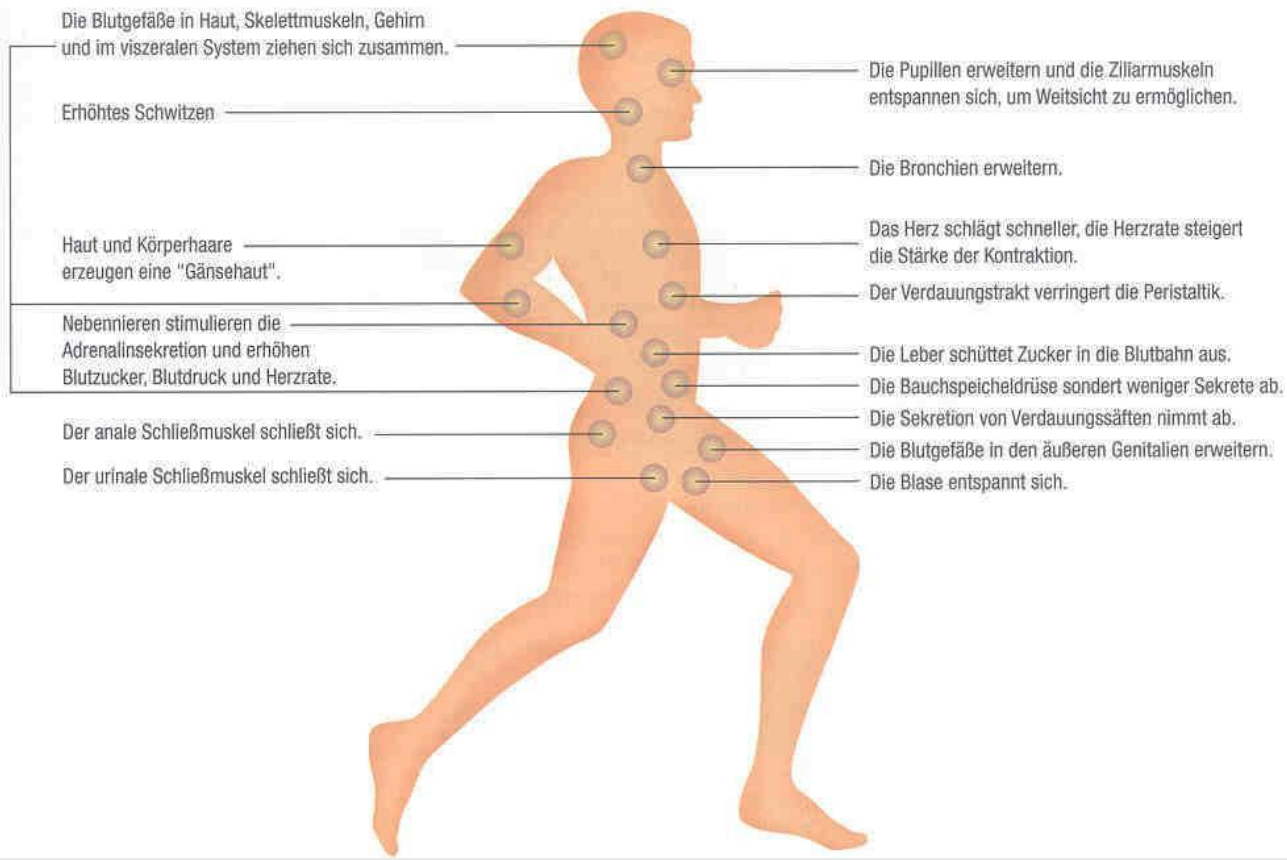
Although not a clinical surgeon, he carefully observed the nature of traumatic shock and thus paved the way to a better understanding of this ominous emergency.

Although not a psychologist, he clarified the pathways of emotional responses and proved the error of the James–Lange theory.

Although not a politician, he suggested corrective measures for instability in the body politic and became a public defender of medical research, mobilizing the profession to apprise legislators of the fruits of animal experimentation, and to defeat efforts by the anti-vivisectionists to curb by legal action the use of animals for scientific investigation.

Stress & das SNS: Walter Cannon – Alarmreaktion auf akute Bedrohung

- Walter Cannon: „fight or flight syndrome“
  → Aktivierung des autonomen Nervensystems



Stress & das SNS: Cannon vs. James

- Walter Cannon
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase
- **Cannon vs. James**
- Sympathisches Nervensystem (SNS)

Stress & das SNS: Cannon vs. James – Ursache oder Wirkung?

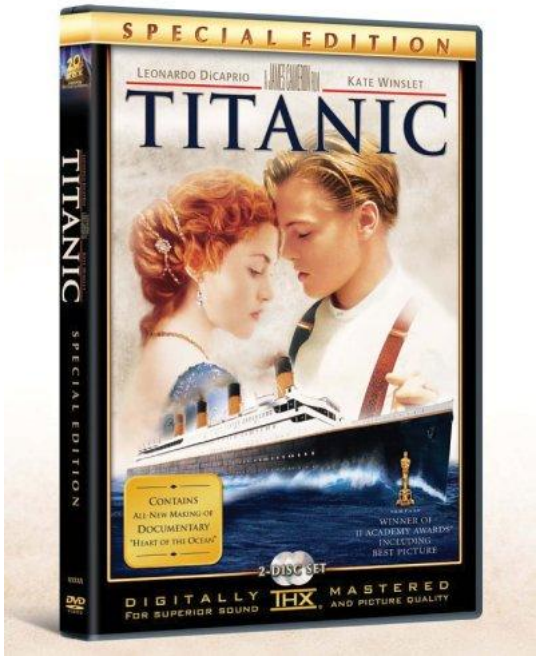
- Frage nach der **zeitlichen Abfolge** von **Erleben** (Gefühl), **physiologischen Veränderungen** und **Verhaltensweisen**



Stress & das SNS: Cannon vs. James – Ursache oder Wirkung?

- **Beispiel**: Taschentücher im Kino
- „Warum weinen wir im Kino?“

  → Wir weinen, weil der Film so traurig war.



Reiz → Gefühl → Reaktion

Cannon vs. James: Frage nach der zeitlichen Abfolge



Reiz



Gefühl (subj)

Physiologische Reaktion

Verhalten

Cannon vs. James: Frage nach der zeitlichen Abfolge



Reiz



Gefühl (subj)

Physiologische Reaktion

Verhalten

Cannon vs. James: Frage nach der zeitlichen Abfolge



Reiz



Physiologische Reaktion

Verhalten

Gefühl (subj)

Cannon vs. James: Frage nach der zeitlichen Abfolge

- **Beispiel**: Begegnung mit einem Bären
- „Warum laufen wir vor einem Bären davon?“

  → Wir laufen davon, weil wir uns vor dem Bären fürchten.





Cannon vs. James: Frage nach der zeitlichen Abfolge

- **Beispiel**: Begegnung mit einem Bären
- „Warum laufen wir vor einem Bären davon?“

~~→ Wir laufen davon, weil wir uns vor dem Bären fürchten.~~

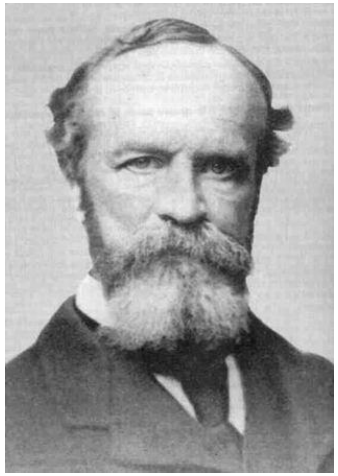




William James:

Wir laufen automatisch davon, weil uns die Evolution dies so lehrte. Und weil wir weglaufen, fürchten wir uns.

Cannon vs. James: William James & der Bär



Reiz → Reaktion → Gefühl

- bestimmte körperliche Reaktionen bei Emotionen
- Rückschluss aus Zusammensetzung dieser Reaktionen auf Art der Emotion
  → Definition des Gefühls

Reiz → Rückmeldung → Reaktion → Gefühl

Cannon vs. James: Emotionstheorie von James

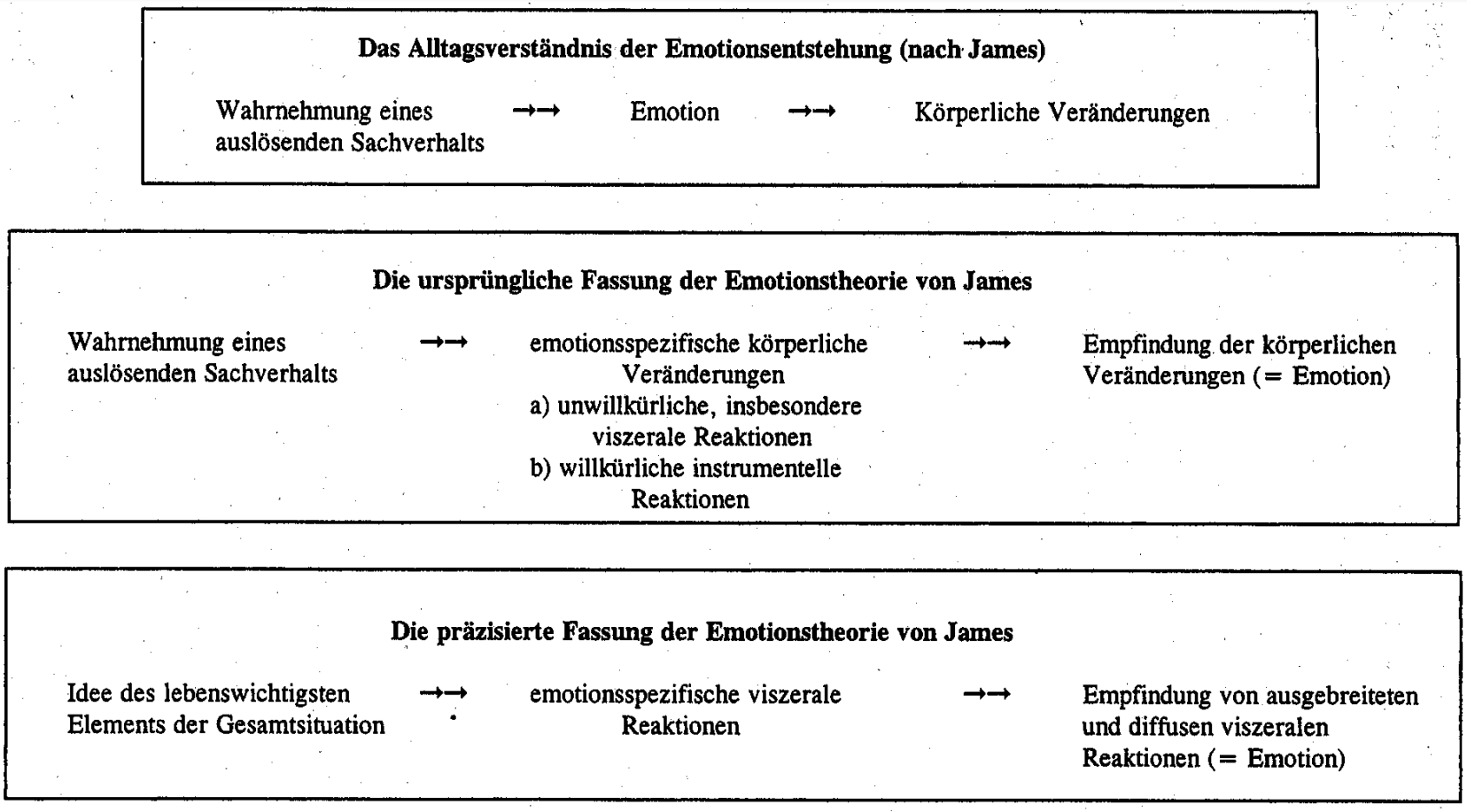
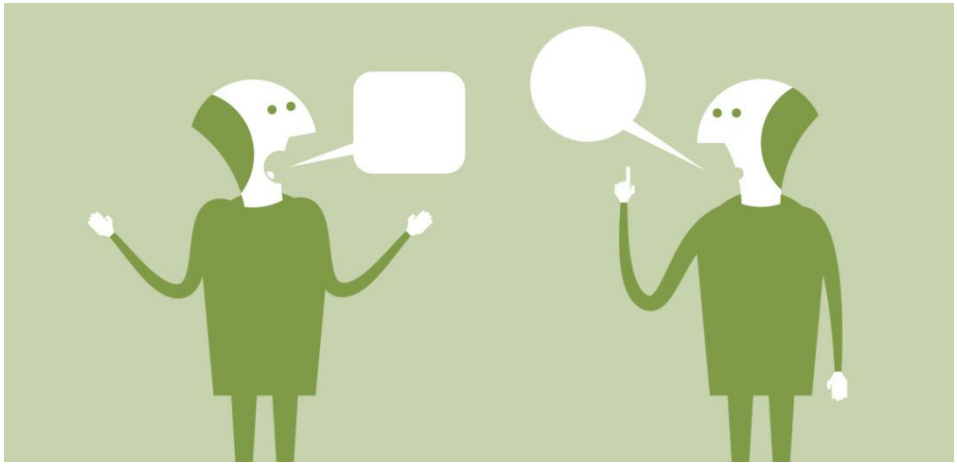


Abbildung 3.1
Das Alltagsverständnis der Emotionsentstehung sowie die ursprüngliche und die präzisierte Fassung der Emotionstheorie von James

Cannon vs. James: Emotionstheorie von James – Cannons Widerspruch

- 5 Kritikpunkte gegen die angebliche Bedeutung viszeraler Reaktionen als Grund für Emotionen





Cannon vs. James: Emotionstheorie von James – Cannons Widerspruch

RUB

1. Die vollständige Trennung der Viscera vom ZNS führt zu keiner Änderung im emotionalen Verhalten.



- Beleg durch Tierstudien
- **jedoch**: unklar, inwieweit subjektiver Aspekt der Emotionen („das Gefühlte“) nicht eventuell doch verändert
- pharmakologische Humanstudien zu diesem Thema siehe nächste Veranstaltung

Cannon vs. James: Emotionstheorie von James – Cannons Widerspruch

RUB

2. Dieselben viszeralen Veränderungen treten bei sehr verschiedenen emotionalen (und nicht emotionalen) Zuständen auf.



- **Beispiel**: SNS-Aktivierung bei Wut & Furcht, ebenso bei Fieber & Kälte
- Befundlage unklar, Punkt wird diskutiert
- spezifische physiologische Reaktionsmuster für alle „gröberen“ Emotionen (bisher?) nicht etabliert

Cannon vs. James: Emotionstheorie von James – Cannons Widerspruch



3. Die Eingeweide sind relativ unempfindliche Organe (teilweise waren Cannon einige der Sensorsysteme noch nicht bekannt)

4. viszerale Veränderungen sind zu langsam (Problem der Messung der Latenz von Gefühlsentstehung)

5. künstlich herbeigeführte viszerale Veränderungen führen nicht zu Emotionen

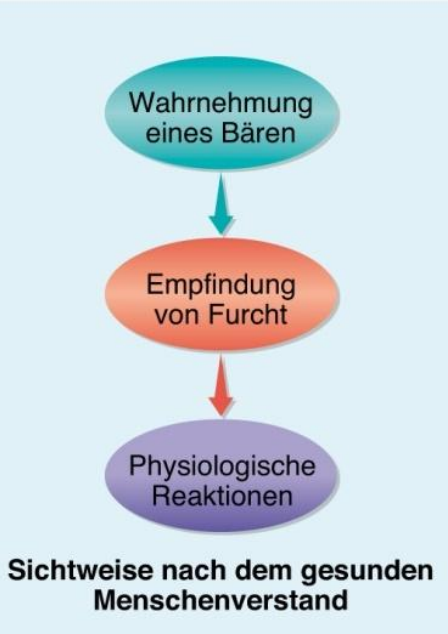
Cannon vs. James: Emotionstheorie von James – Cannons Widerspruch

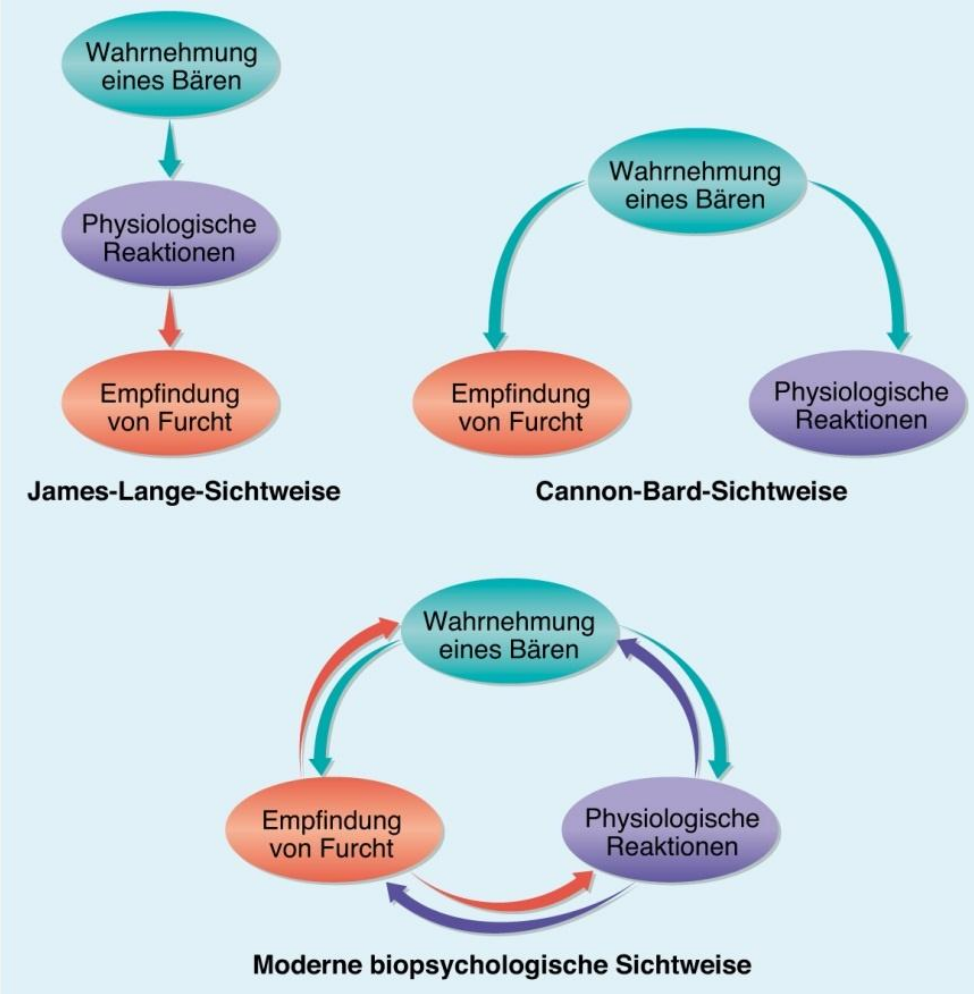


- Cannons Postulat:
  Thalamische Theorie der Emotionen
  → Veränderungen im Thalamus
  (also im Gehirn) entscheidend für
  Emotionserleben

- Teile der Kritikpunkte durch neuere Forschung in Frage gestellt
- jedoch nicht in für die Theorie von James notwendiger Weise widerlegt

Cannon vs. James: Überblick über Emotionstheorien

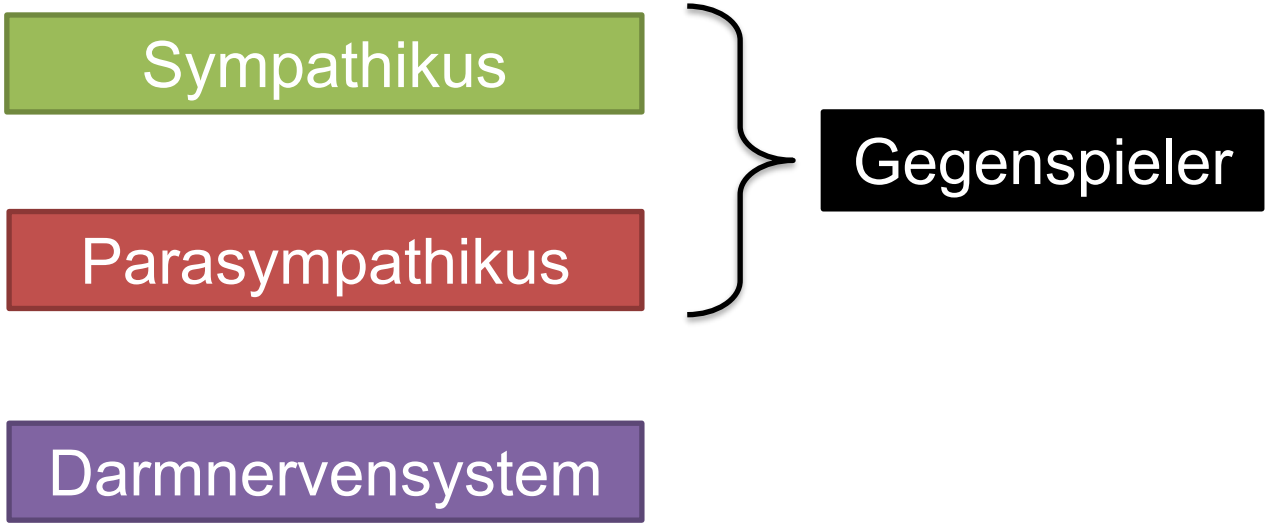




Stress & das SNS: Sympathisches Nervensystem (SNS)

- Walter Cannon
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase
- Cannon vs. James
- **Sympathisches Nervensystem (SNS)**

Stress & das SNS: Autonomes Nervensystem – Bestandteile



Stress & das SNS: Autonomes Nervensystem – Bestandteile

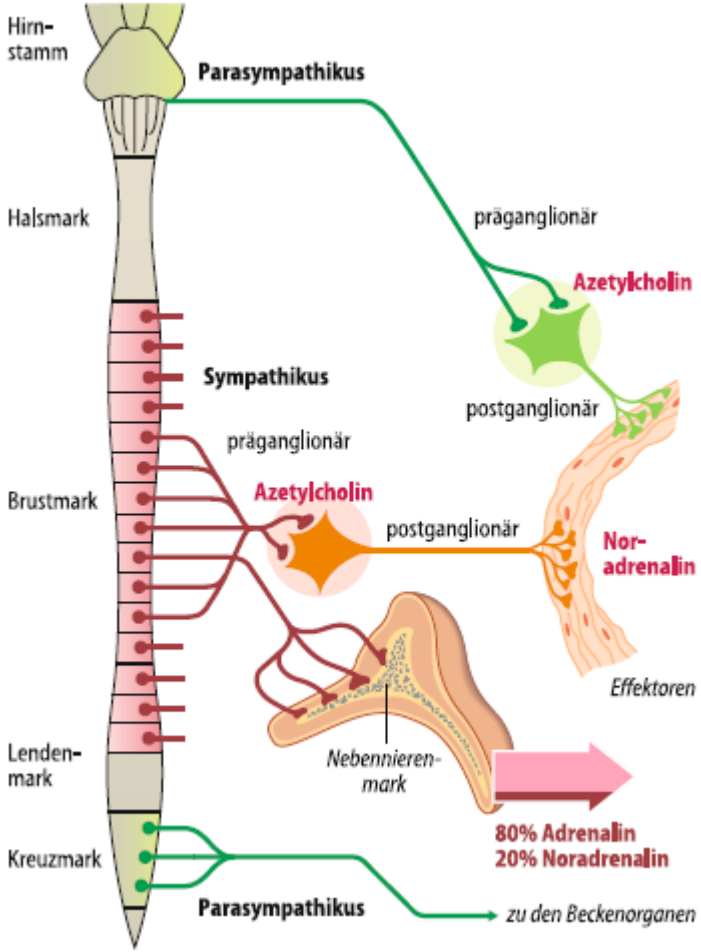


Abb. 6.1. Ursprung und Aufbau des peripheren vegetativen Nervensystems. Links die Ursprungsgebiete der Zellkörper präganglionärer Neurone des Sympathikus (rot) und des Parasympathikus (grün) im Hirnstamm und den verschiedenen Abschnitten des Rückenmarks. Rechts davon eine schematische Darstellung des Verlaufs prä- und postganglionärer sympathischer und parasympathischer Neurone. Die synaptischen Überträgerstoffe der zweistufigen Neuronenketten des peripheren autonomen Nervensystems in den Ganglien und auf den Effektoren sind angegeben. Das Nebennierenmark (unten Mitte) besteht aus umgewandelten postganglionären sympathischen Zellen. Sympathische Aktivierung dieser Zellen (über präganglionäre cholinerge Axone) setzt aus ihnen Adrenalin (80%) und Noradrenalin (20%) frei

Autonomes Nervensystem: Sympathikus vs. Parasympathikus

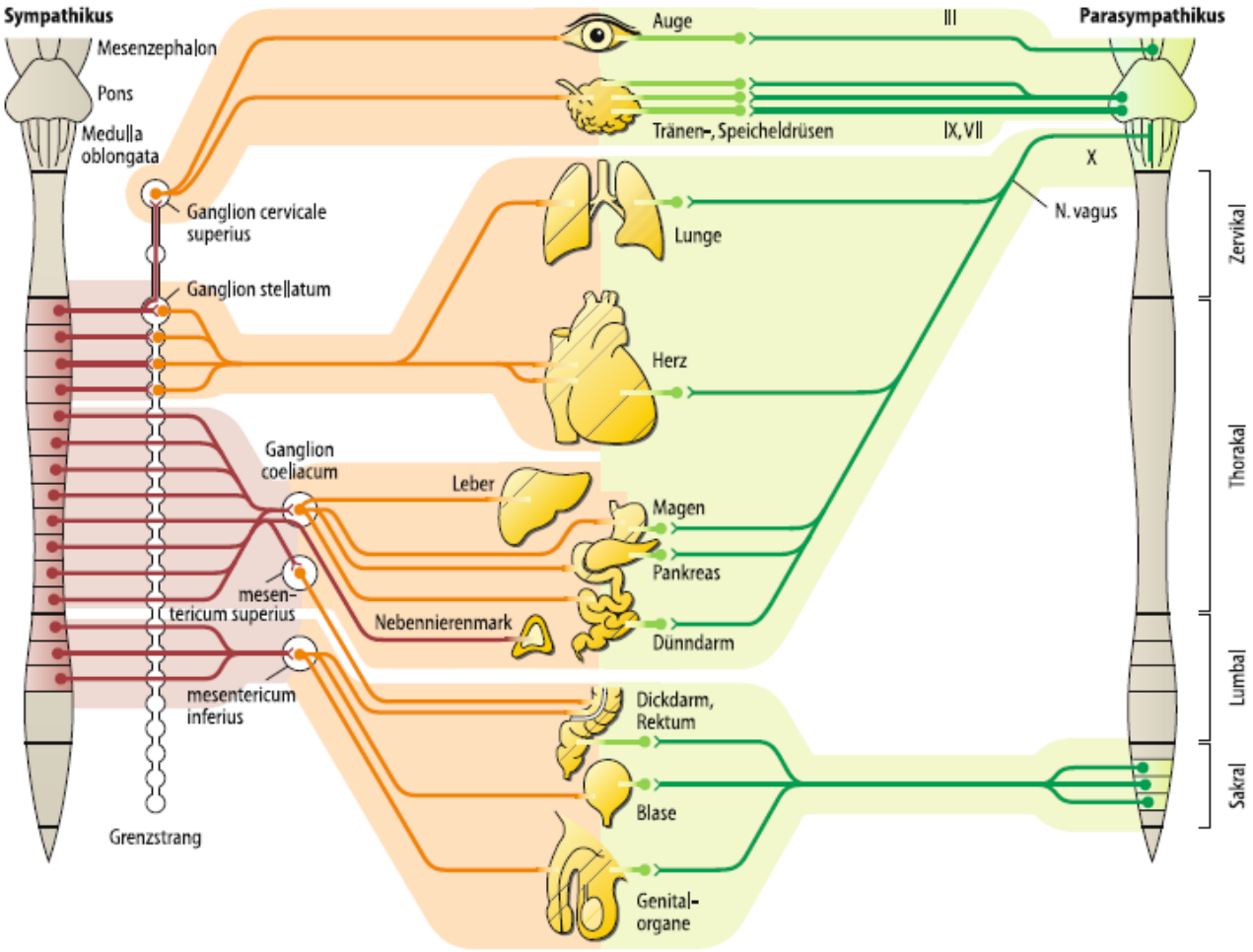
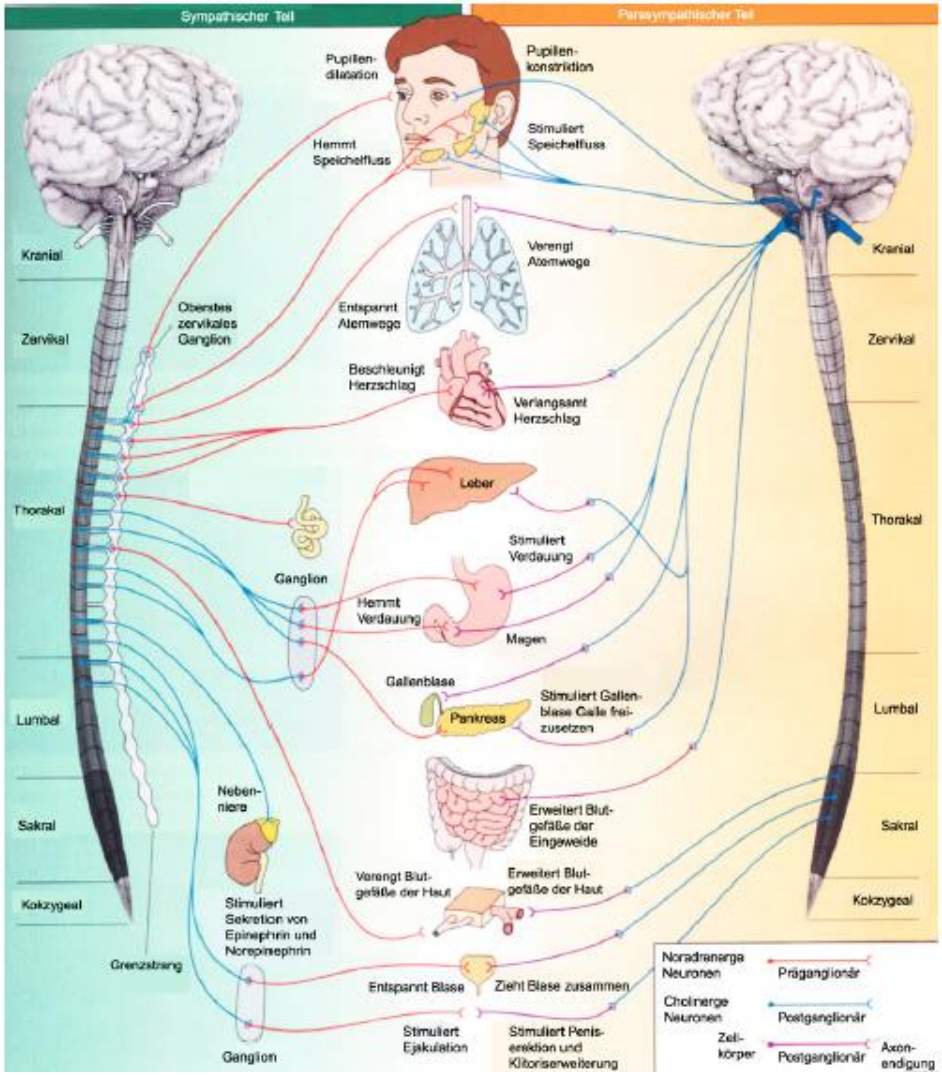


Abb. 6.4. Zielorgane von Sympathikus (rot) und Parasympathikus (grün). Die präganglionären Axone bilden Synapsen mit den postganglionären Neuronen, deren Axone die eingezeichneten Organe innervieren. Die sympathische Innervation der Gefäße, der Schweißdrüsen und der Musculi arrectores pilorum (glatte Muskulatur der Haarbälge) ist nicht aufgeführt

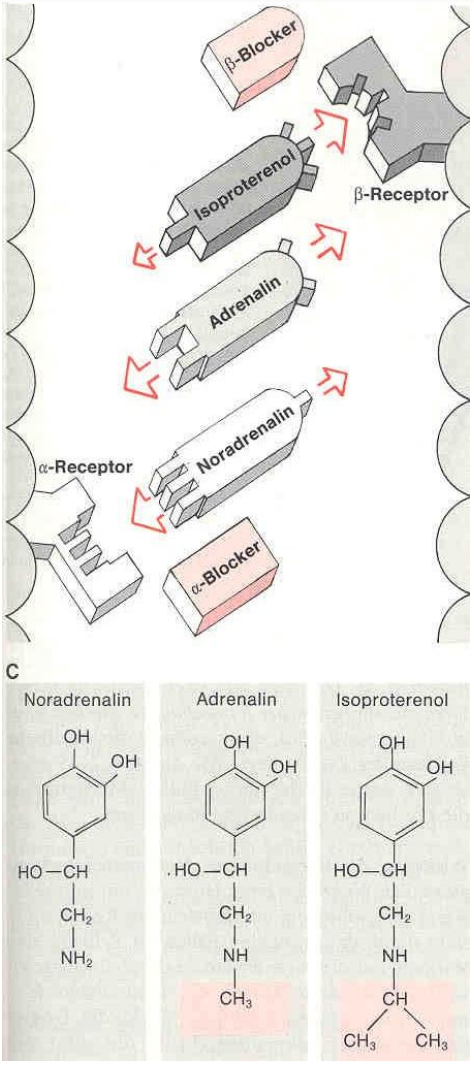
Autonomes Nervensystem: Sympathikus vs. Parasympathikus



Autonomes Nervensystem: Hormone & ihre Rezeptoren

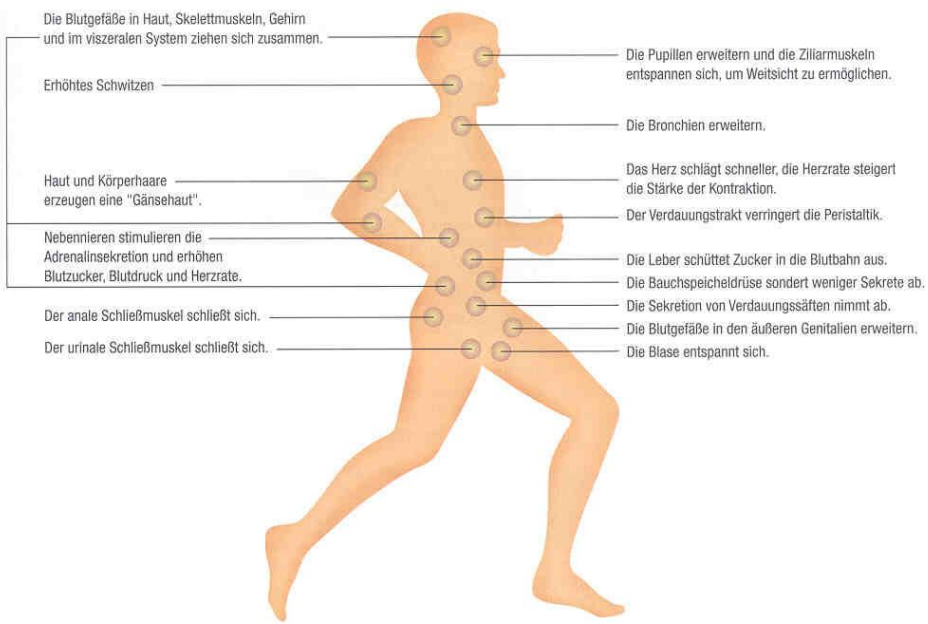
- Schlüssel-Schloss-Prinzip

- **Rezeptor-Agonisten**: Substanzen, die an einen Rezeptor binden und diesen **aktivieren**
- **Rezeptor-Antagonisten**: Substanzen, die an einen Rezeptor binden und diesen **blockieren**



Autonomes Nervensystem: Sympathikusaktivität

- Ausschüttung von Katecholaminen aus dem Nebennierenmark
  - 80% Adrenalin
  - 20% Noradrenalin



- **Resultat**: typische subjektiv erlebbare Stress-Symptome wie Schwitzen, Herzrasen etc.

Autonomes Nervensystem: Sympathikus – Katecholamine

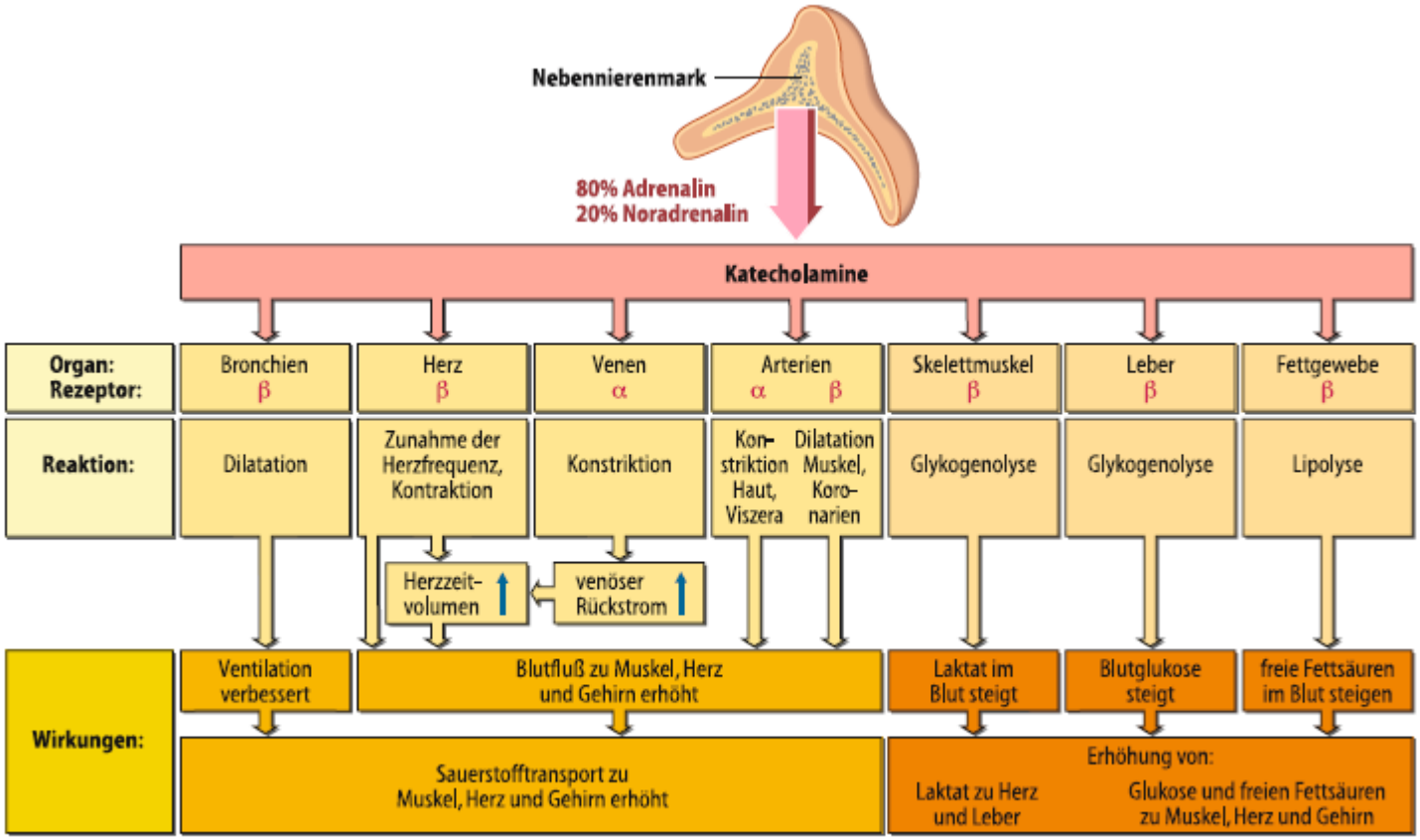
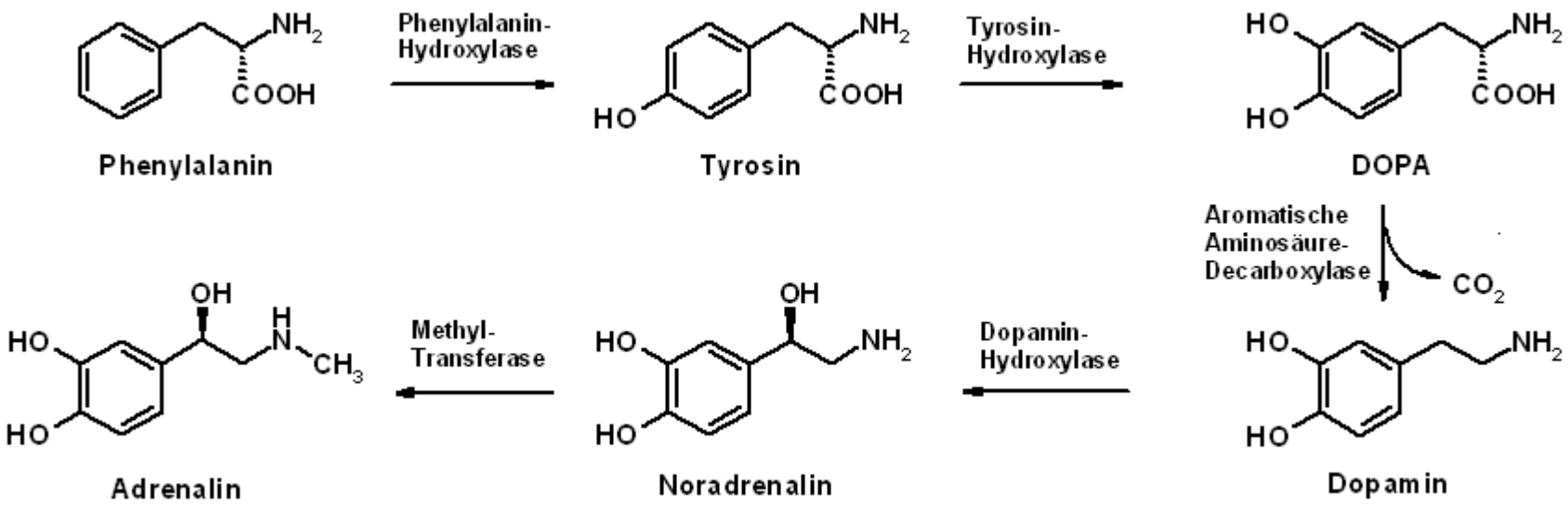


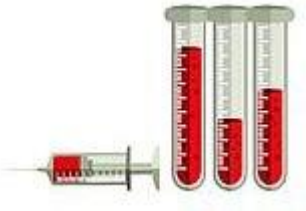
Abb. 6.5. Organwirkungen der Katecholamine. Wirkung der aus dem Nebennierenmark freigesetzten Katecholamine, besonders von Adrenalin, auf verschiedene Organe. Die Wirkungen auf Bronchien, Herz, Venen und Arterien treten vermutlich nur unter Extrembedingungen (Notfallsituationen) auf

Autonomes Nervensystem: Sympathikus – Synthese von Adrenalin



Autonomes Nervensystem: Maße für Aktivität des SNS

- Noradrenalin & Adrenalin im Blut



- Noradrenalin & Adrenalin im Urin
- Herzrate (und deren Variabilität)



- Blutdruck
- Hautleitwiderstand (skin conductance)
- Alpha-Amylase im Speichel



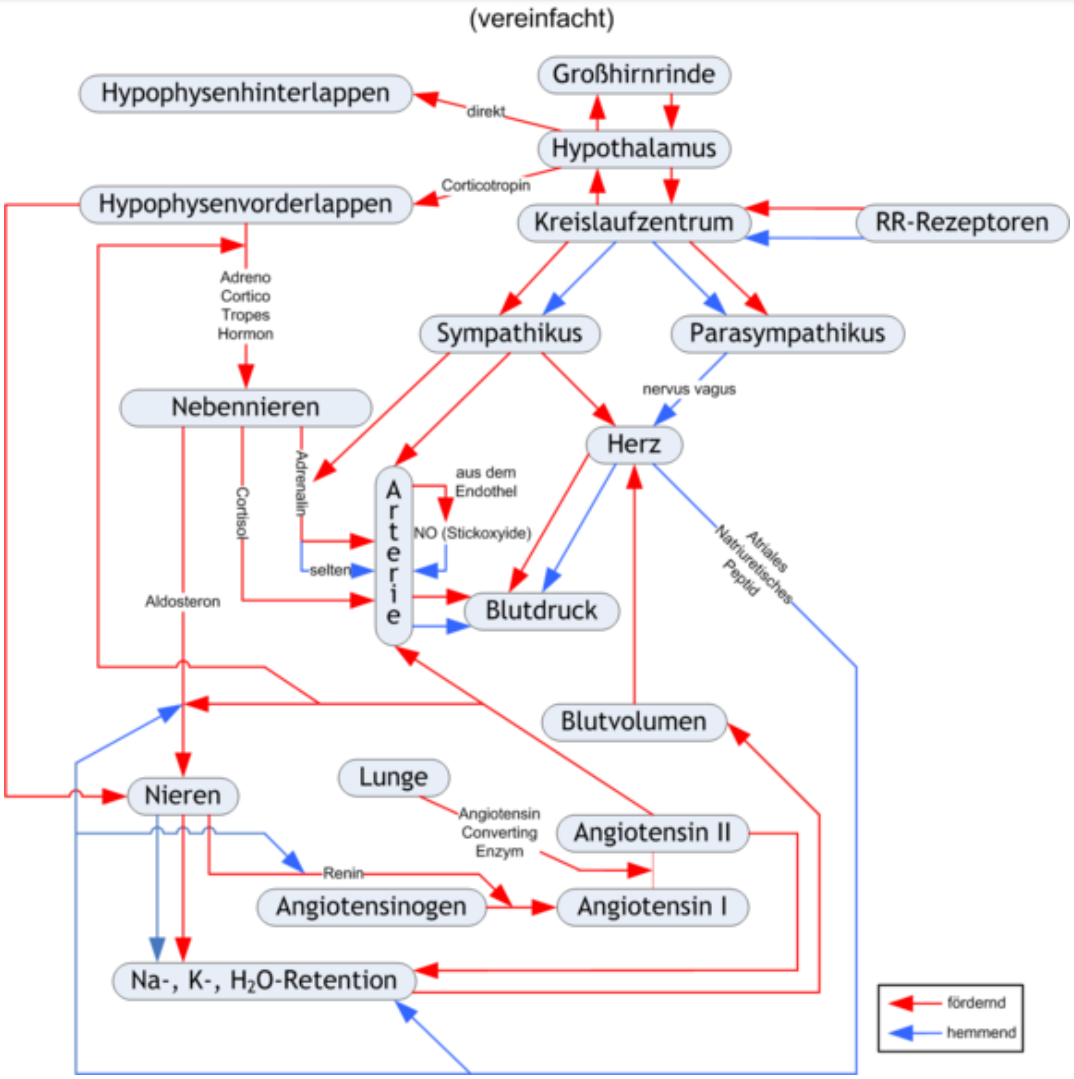
Autonomes Nervensystem: Blutdruckmessung







Autonomes Nervensystem: Mechanismus der Blutdruckregulation



Autonomes Nervensystem: Bluthochdruck – Werte

RUB

Bewertung	systolisch (mm Hg)	diastolisch (mm Hg)
optimaler Blutdruck	< 120	< 80
normaler Blutdruck	120–129	80–84
hoch-normaler Blutdruck	130–139	85–89
milde Hypertonie (Stufe 1)	140–159	90–99
mittlere Hypertonie (Stufe 2)	160–179	100–109
schwere Hypertonie (Stufe 3)	> 180	> 110
isolierte systolische Hypertonie	> 140	< 90

Autonomes Nervensystem: Bluthochdruck – Therapieansätze

Maßnahme	Umfang	Erreichbare Blutdrucksenkung
Körperliche Bewegung	Ausdauerbelastung, rund zwei Mal pro Woche, etwa 30 bis 60 Minuten	7 bis 10 mm Hg
Reduktion des Körpergewichts	pro 10 Kilo Reduktion	10 bis 20 mm Hg
Gesunde Ernährung	ballaststoffreich und fettarm	8 bis 14 mm Hg
Kochsalz-Reduktion	unter 6 Gramm Kochsalz täglich	2 bis 8 mm Hg
Reduktion des Alkohol-konsums	unter 30 Gramm (Männer) / 20 Gramm (Frauen) Alkohol täglich (10 Gramm entspricht 0,2 Liter Wein)	2 bis 4 mm Hg

Autonomes Nervensystem: Bluthochdruck – Therapieansätze

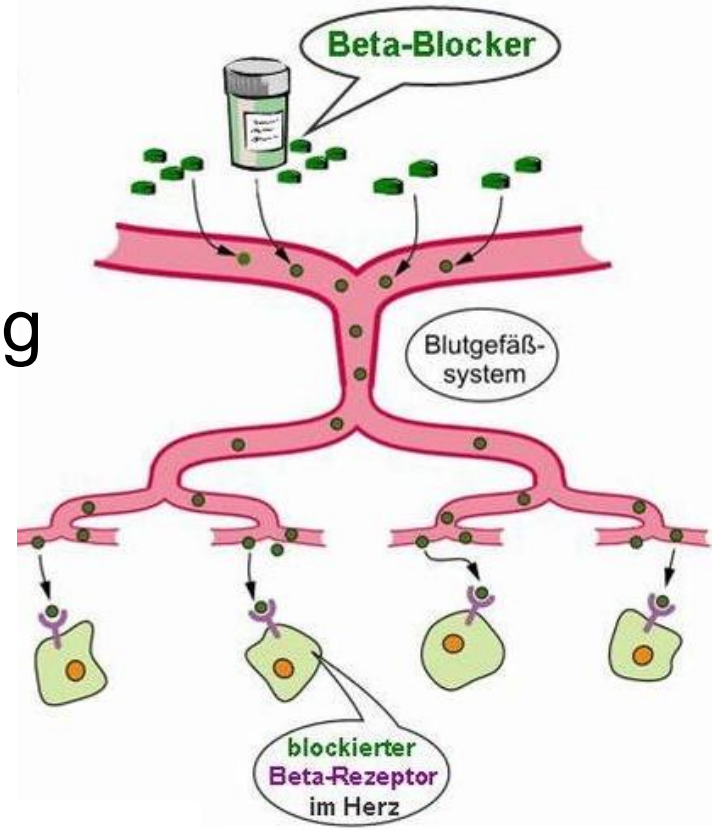
RUB

- **ACE-Hemmer**: Verminderung der Synthese des blutdrucksteigernden Angiotensin II
  → Verminderung der Aktivität des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems

- **Angiotensin-1-Rezeptor-Antagonisten**: Ansatz an anderer Stelle desselben Systems
  → Verhindern der Wirkung von Angiotensin II am Angiotensin-II-Rezeptor Subtyp 1 (AT1-Rezeptor)
  → teilweise besser verträglich als ACE-Hemmer

Autonomes Nervensystem: Bluthochdruck – Therapieansätze

- **Betablocker**: Substanzen aus der Gruppe der β_1-selektiven Wirkstoffe
  → β_1-Rezeptoren am Herz lokalisiert
  → durch Hemmung Abnahme der Auswurfleistung des Herzens
  → Blutdrucksenkung



Autonomes Nervensystem: Bluthochdruck – Therapieansätze

- **Diuretika**: bevorzugt vom Thiazid-Typ
  → vermehrte Flüssigkeitsausscheidung in Niere
  → Volumenminderung im Gefäßsystem
  → Absinken des Blutdrucks

- **Kalziumantagonisten**: Nifedipin-Typ
  → Verminderung des Gefäßtonus in den Arterien

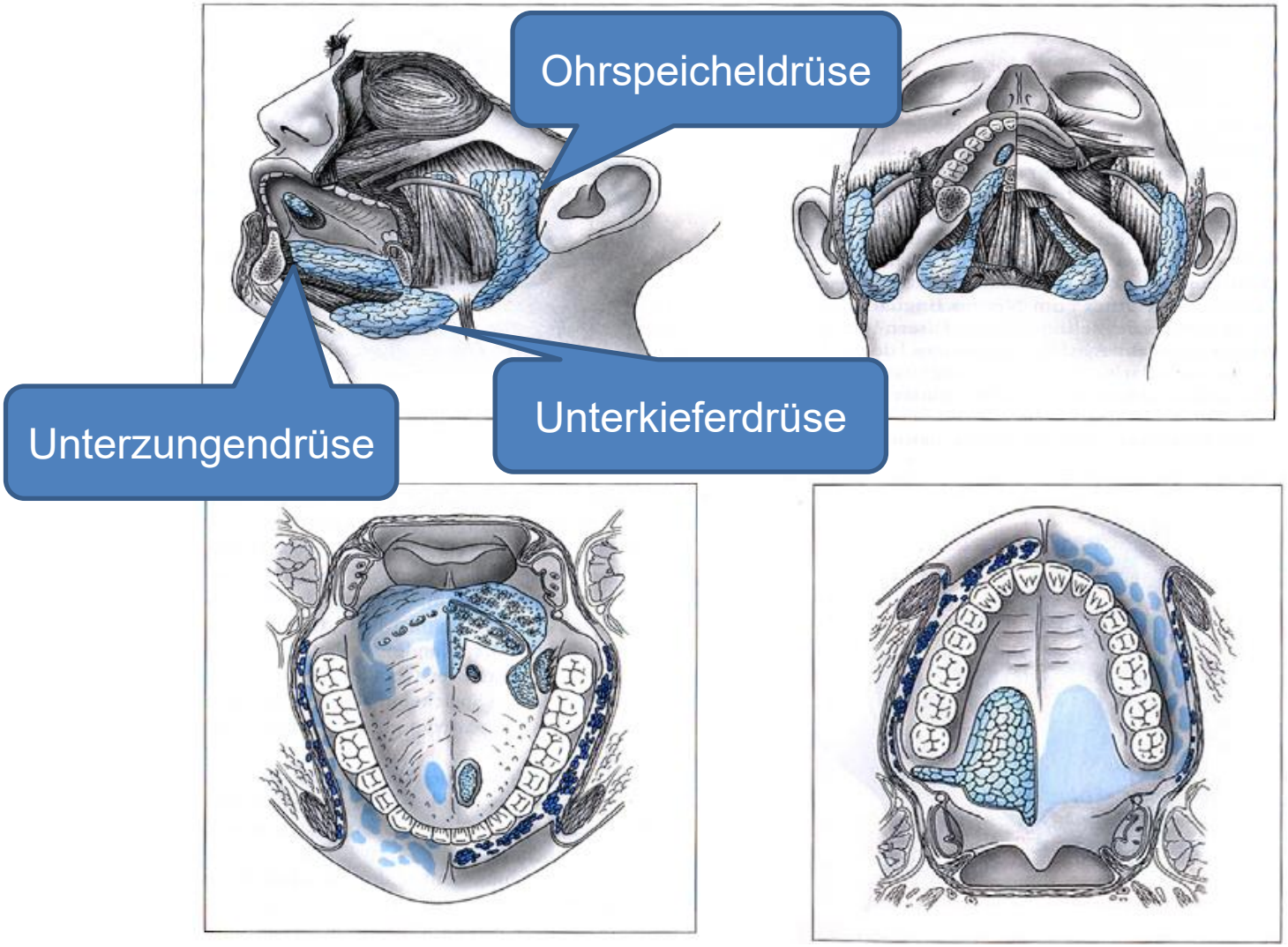
Autonomes Nervensystem: Speicheldrüsen

- drei große, paarig angelegte Speicheldrüsen:

  1. Glandula Parotis (Ohrspeicheldrüse)
  2. Glandula Submandibularis (Unterkieferdrüse)
  3. Glandula Sublingualis (Unterzungendrüse)
  – weitere kleine Drüsen

- Produktion von bis zu 1,5 l Speichel pro Tag

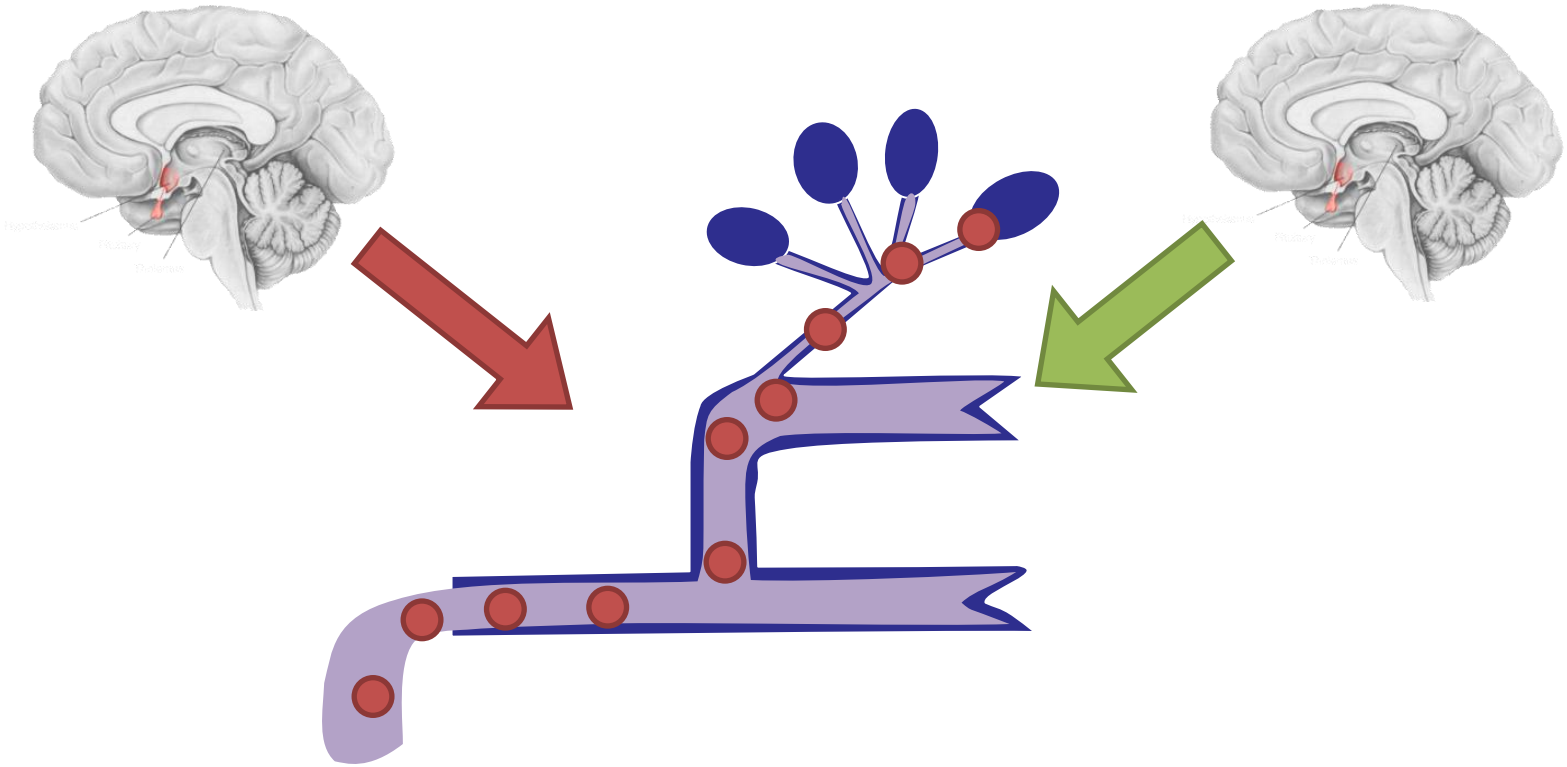
Autonomes Nervensystem: Speicheldrüsen



Autonomes Nervensystem: Regulation der Speichelproduktion

Sympathisches NS

Parasympathisches NS



stimuliert α-Amylase

stimuliert Speicheflussrate

Autonomes Nervensystem: Stress & α-Amylase im Speichel (sAA) (Rohleder et al., 2004)

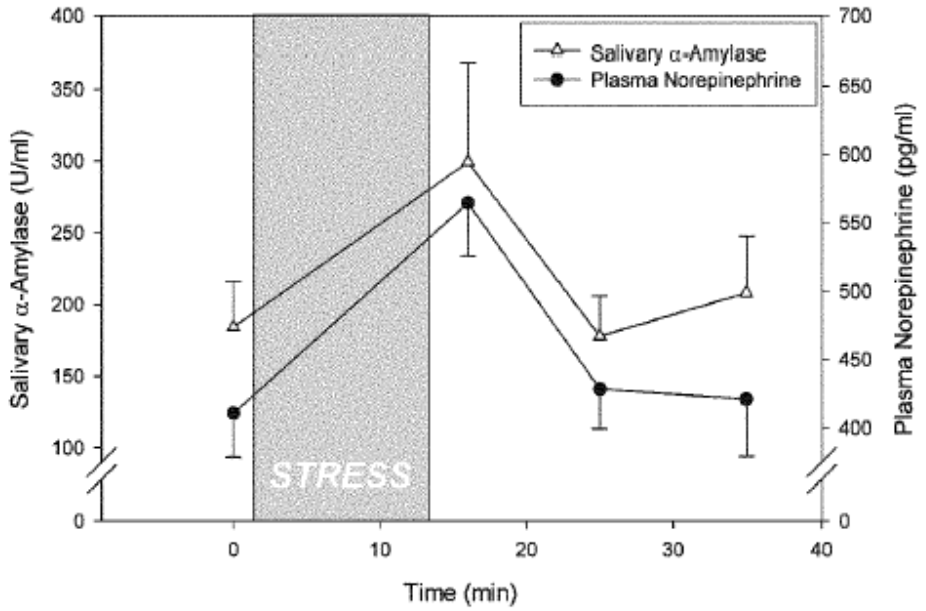


FIGURE 1. sAA and norepinephrine in response to stress; *gray bar* indicates the Trier Social Stress Test (TSST).

Autonomes Nervensystem: Stress & α-Amylase im Speichel (sAA) (Rohleder et al., 2004)

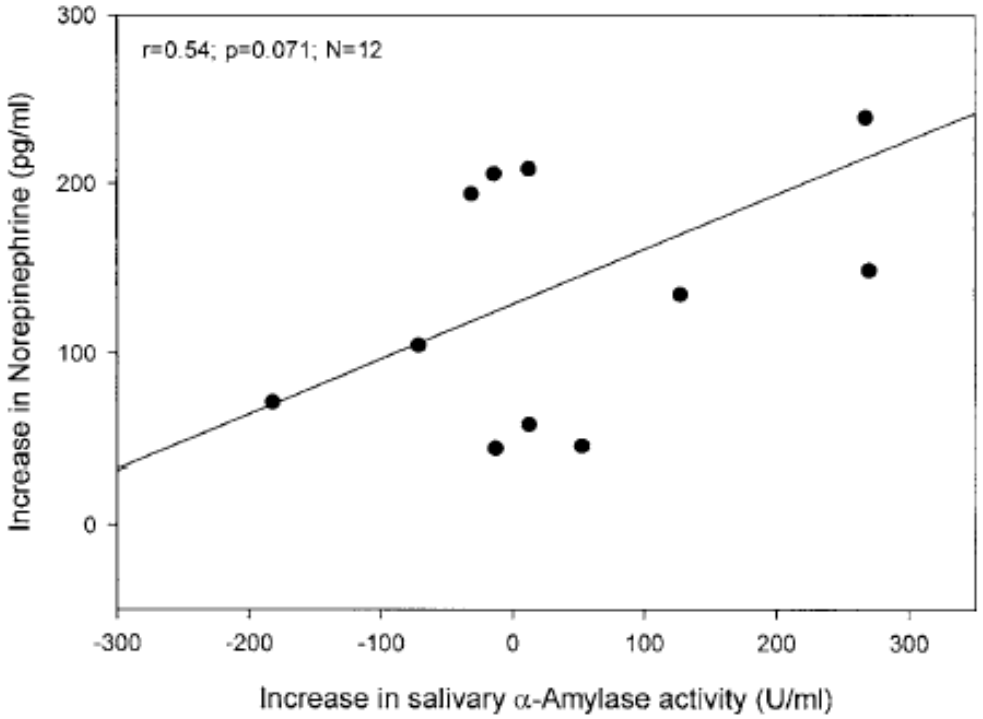
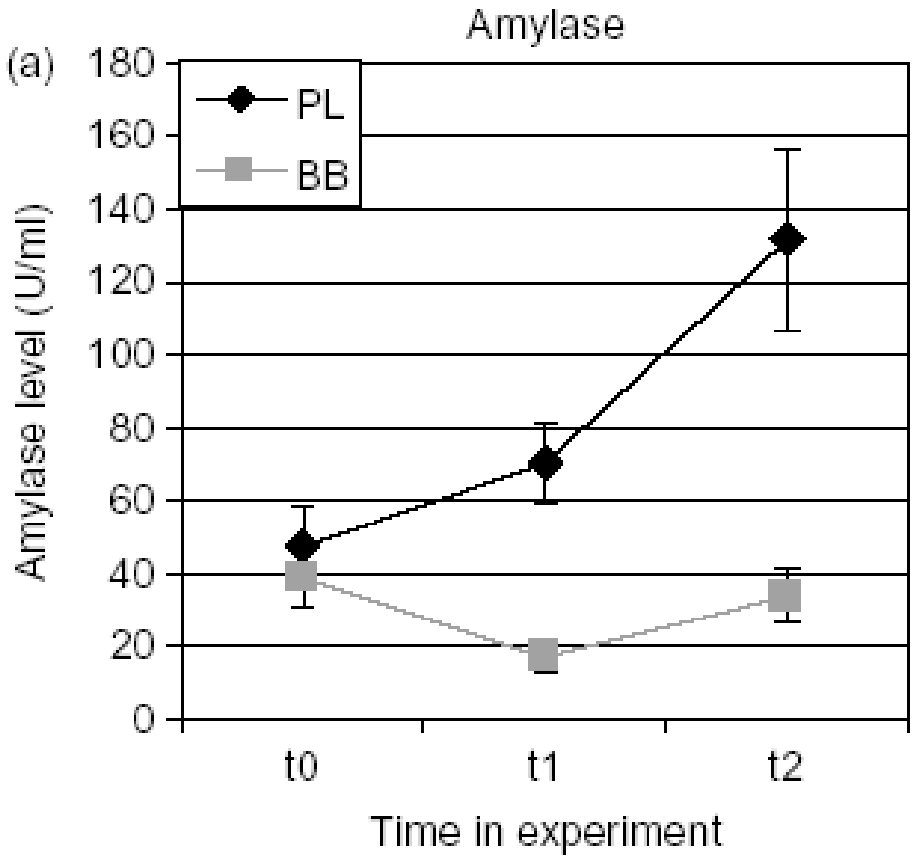


FIGURE 2. Correlation of stress-induced increases of sAA and norepinephrine.

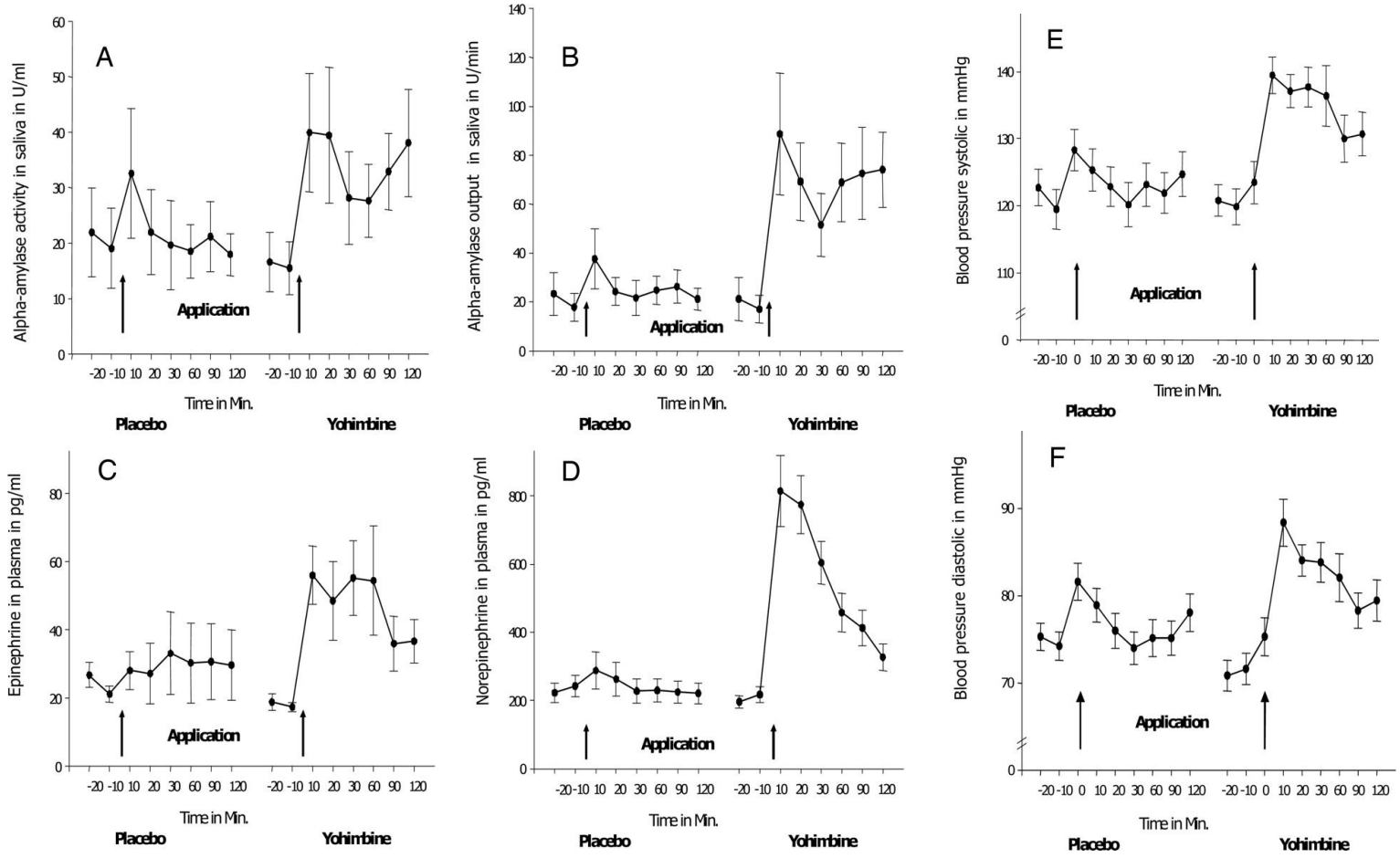
Autonomes Nervensystem: Beta-Blockade & α-Amylase bei Stress

(van Stegeren et al., 2006)

- Kontext: stressige fMRT-Untersuchung

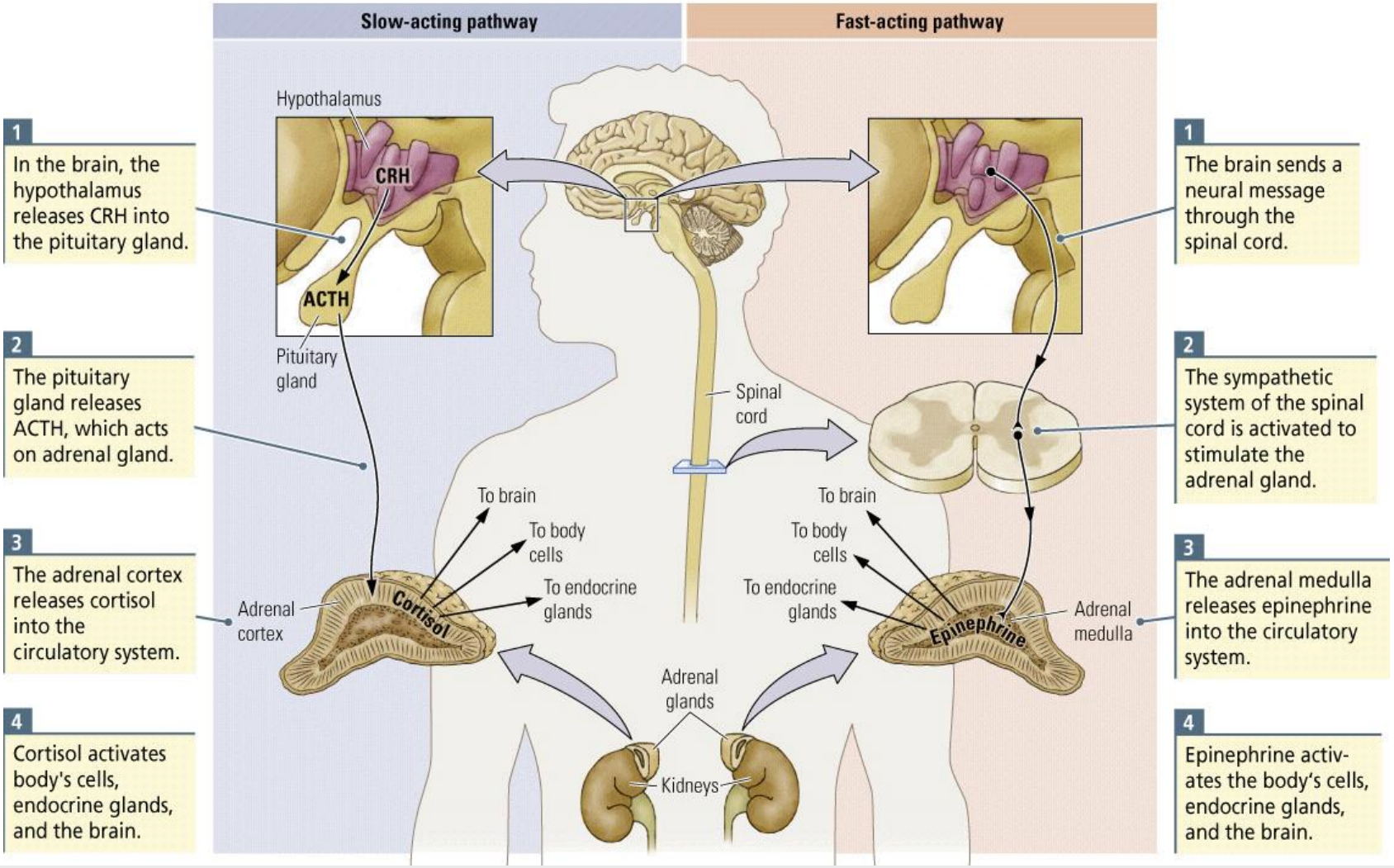


Autonomes Nervensystem: Yohimbine & sAA (Ehlert et al., 2006)



Physiological response to yohimbine/placebo administration. A, Amylase activity in saliva; B, amylase output in saliva; C, E in plasma; D, NE in plasma; E, systolic blood pressure; F, diastolic blood pressure. A–F, Values are given as means ± sem.

Autonomes Nervensystem: slow- & fast-acting pathway

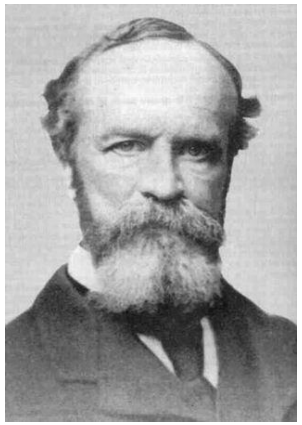


Cannon & SNS: Zusammenfassung

- **Walter Cannon**:
  - Fight or Flight-Response
  - Homöostase
  - Thalamische Theorie der Emotionen

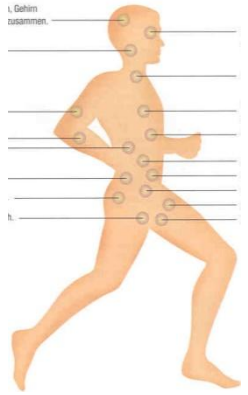


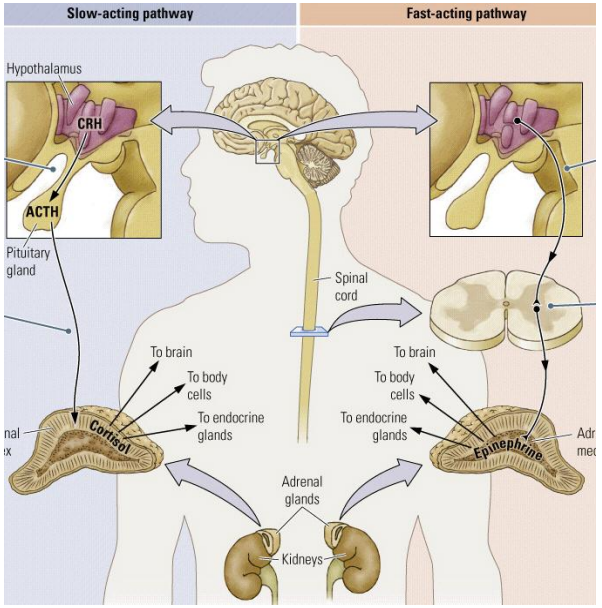
- **William James**: Emotionstheorie
  - viszerale Reaktionen
  - fünf Kritikpunkte von Cannon



Cannon & SNS: Zusammenfassung

- **Autonomes Nervensystem**:
  - Sympathikus → Katecholamine
  - Parasympathikus
  - Darmnervensystem
- **Maße für SNS-Aktivität**:
  - (Nor)Adrenalin in Blut / Urin
  - Herzrate, Blutdruck
  - Hautleitwiderstand
  - α-Amylase in Speichel (sAA)





Terminübersicht

19.10.26	Übersicht und Einführung
26.10.26	Stress und das SNS: Walter Cannon
02.11.26	Stress und die HHNA: Hans Selye
09.11.26	Stress und die HHNA: Munck und Sapolsky Die kognitive Wende: Lazarus Stress und Emotionsregulation
16.11.26	Stress und Gesundheit: McEwen und die allostatische Belastung Stress im Arbeitsleben: Siegrist und die Effort Reward Imbalance
23.11.26	Burnout (Dipl. Psych. Natalie Freund)
30.11.26	Soziale Evaluation als bedeutsamer Stressor: Dickerson & Kemeny
07.12.26	Soziale Unterstützung als Stresspuffer/Oxytozin
14.12.26	Stress und Gehirn: akute und chronische Effekte
11.01.27	Pränataler Stress und seine Folgen
(Aufzeichnung)	Frühkindlicher Stress und seine Folgen (Prof. Robert Kumsta)
18.01.27	Posttraumatische Belastungsstörung
25.01.27	Stress und Alzheimer-Demenz