

Neuro-Biologische und biochemische Perspektive auf Stress und Leistungsfähigkeit

Erkenntnisse der Psycho-Neuro-Immunologie – Stresswirkung und Leistungsfähigkeit

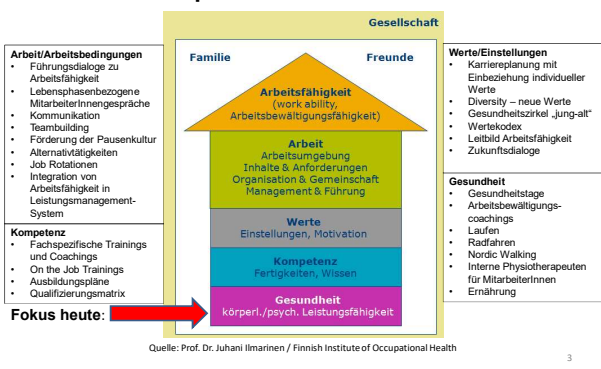
Vortrag in der WKO (UBIT) - Arbeitskreis BGM – 14.06.2017
Olmar Popp –
Betriebliches Gesundheits- und Leistungsmanagement

AGENDA

- Einführung und Grundzüge der Psycho-Neuro-Immunologie
- Kommunikation Gehirn – Körper
Botenstoffe, Neurotransmitter – Wirkungsweise Dopamin
- Stresssystem – Stresswirkungen
- Leistungsfähigkeit – Das biochemische Energiesystem
- Fazit, Schlussfolgerungen und Fragen

2

Das Haus der Arbeitsfähigkeit und Beispiele für Interventionen



3

Grundzüge der Psycho-Neuro-Immunologie (PNI)

Der amerikanische Psychologe **Robert Ader** stellte in den 1970er Jahren bei seinen Therapien fest, dass es eine **Wechselwirkung** zwischen den Komponenten **Psyche, Nervensystem und Immunsystem** gibt. Teilung oder Abgrenzung der einzelnen Themenbereiche erschien nur schwer möglich.

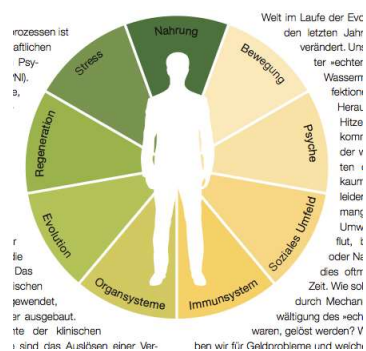
Ader, Cohen und Felten begannen dann mit gezielten Forschungen.

Pathologische Zustände haben somit zunächst drei Ursachen:

- Eine **biologische Ursache** (z.B. eine spezielle genetische Disposition oder ein Virus)
 - Eine **psychologische Komponente** (z.B. Stress oder Probleme mit der eigenen Persönlichkeitsstruktur)
 - Eine **soziale Komponente** (z.B. die Familiensituation oder Probleme auf der Arbeitsstelle).
- „Krankheit“ aus der Sicht der klinischen PNI ist eine Gleichgewichtsstörung des bio-psycho-sozialen Kontextes eines Menschen: der Mensch ist ein Netzwerk und zugleich Teil eines Netzwerkes → **Epigenetik** kann Gene
- an- oder abschalten
 - Wirkung verstärken oder hemmen

4

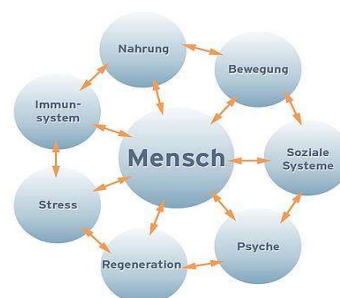
Psycho-Neuro-Immunologie – Eine Art „Kombinologie“



Quelle: Aus Wissenschaft, Psychologie, Biologie, Chemie, Physik

5

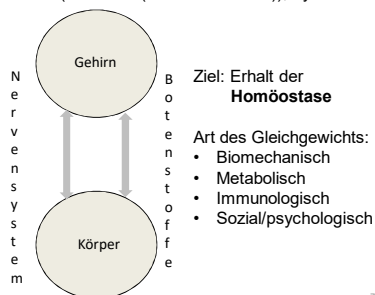
Übersicht der Wechselwirkungen der Psycho-Neuro-Immunologie



Die Verknüpfung von psychologischen, neurologischen, endokrinen, soziologischen, epigenetischen, genetischen und evolutionären Faktoren

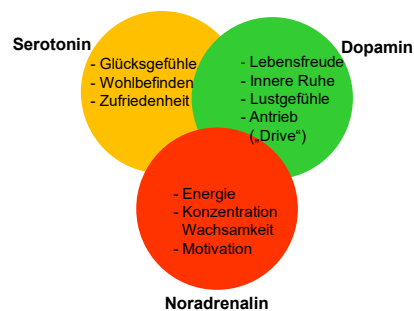
Kommunikation des Gehirns mit dem Körper

- Über Nervensystem (elektrisch-chemische Übertragung)
- Über (Signal)Botenstoffe (Hormone (Neurotransmitter)), Zytokine



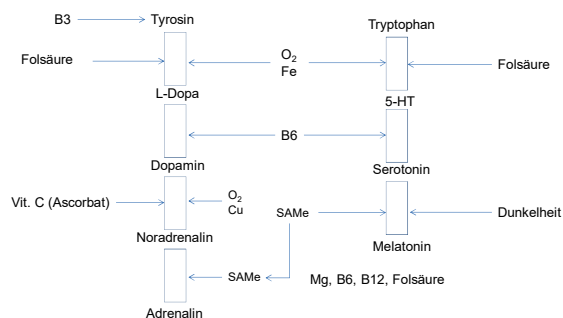
7

Neurotransmitter sorgen in enger Zusammenarbeit für gesundes Gleichgewicht und Leistungsfähigkeit



8

Der Katecholaminerge (Dopamin) und der Serotonerge (Serotonin) Weg und die wichtigen Co-Faktoren

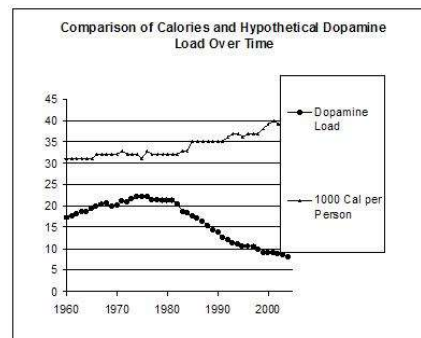


Wichtige Co-Faktoren (Katecholaminerger Weg): Folsäure, Niacin (B3), Vit. C, O2, B6, K2 – O2, B6, B3, Kupfer, Vitamin C

Wichtige Co-Faktoren (Serotoninerger Weg): Folsäure, Eisen, Calcium, Niacin (B3), O2 – Zink, Magnesium, Vitamin C, B6, Magnesium, Pantothensäure (B5), B6, B12, Folsäure

1

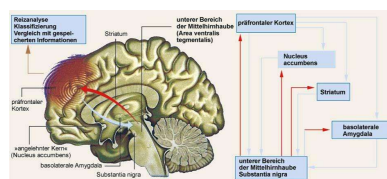
Nahrungsaufnahme und Motivation ...



Wetsman, H.: Questions and Answers on Addiction" 2007

10

Dopamin und Noradrenalin für Aufmerksamkeit und Konzentration



Gleichgewicht von Dopamin und Noradrenalin im dorsalen präfrontalen Kortex. $\alpha 1b$ -Rezeptoren und D1-Rezeptoren müssen beide aktiv sein, um **Aufmerksamkeit** aufrecht zu erhalten

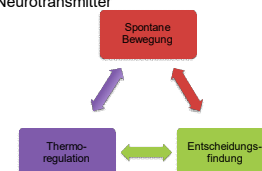
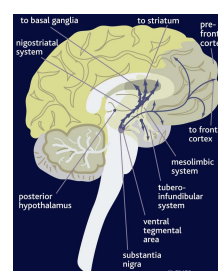
11

Die überwiegend dopaminerge Persönlichkeit

Dopamin wird von verschiedenen Geweben und Zelltypen gebildet:

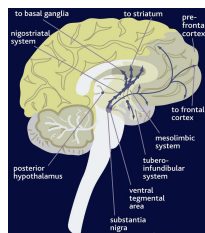
- Ventrales Tegmentum
- Substantia nigra
- Nucleus arcuatus
(der tubero-infundibuläre Signalweg)

Bestimmte Verhaltensweisen, vor allem aber „permissive“ Neurotransmitter



12

Drei zentrale dopaminerge Achsen



Signalisierung von Dopamin im Frontallappen

Hemmung unkontrollierter motorischer Aktivität (Striatum)

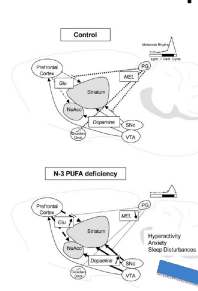
Zwaghafte Verhaltensweisen (Nucleus accumbens)

Verlust der emotionalen Kontrolle (limbisches System) und totaler emotionaler Vorrang.

Dopaminsignalisierung im Gehirn sorgt dafür, dass Menschen Aufgaben ausführen können und ist wichtig für die **intrinsische Motivation**.

13

Die Rolle von Omega-3-Fettsäuren bei der Regulierung von Dopaminsignalisierung



Melatonin
(Bildung induziert durch Metaboliten der Zirbeldrüse)

Dämpft dopaminerge Signalisierung im limbischen System

Verhindert zwaghafte Suchverhalten und emotionales Verhalten

Mangel an Omega-3 vermindert Abgabe von Melatonin durch die Zirbeldrüse

- Angstzustände
- Hyperaktivität
- Schlafstörungen

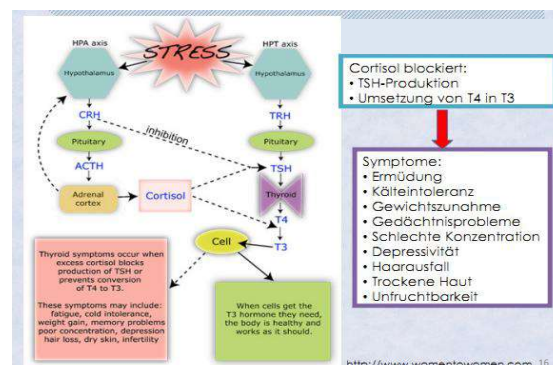
(Journal of Nutritional Biochemistry 21 (2010) 899–905).

14

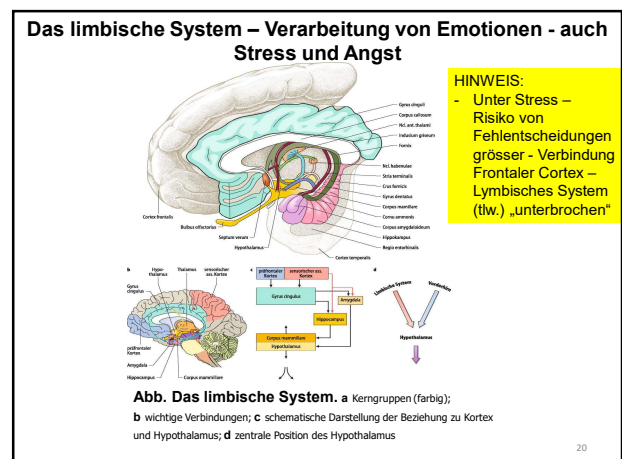
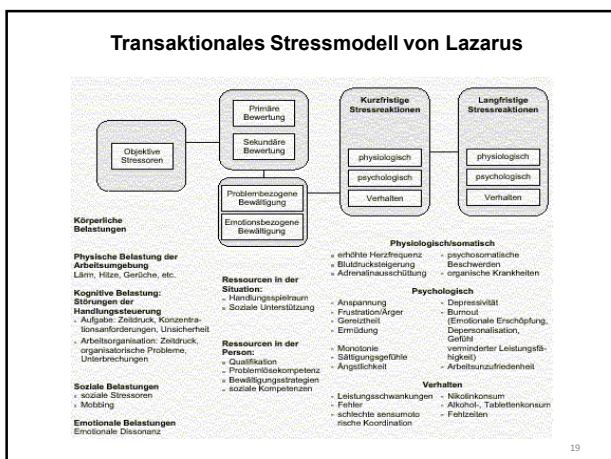
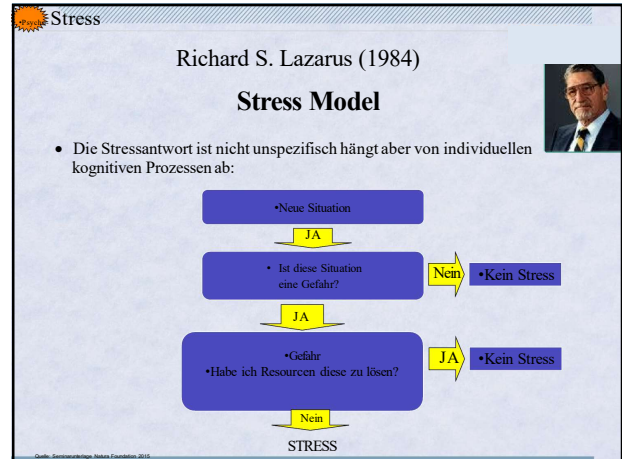
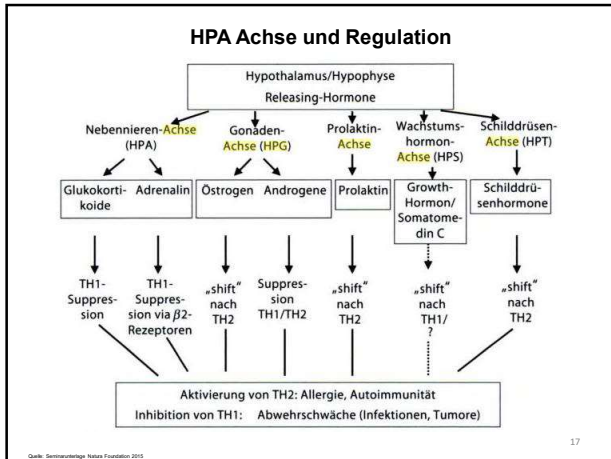
Stresswirkungen

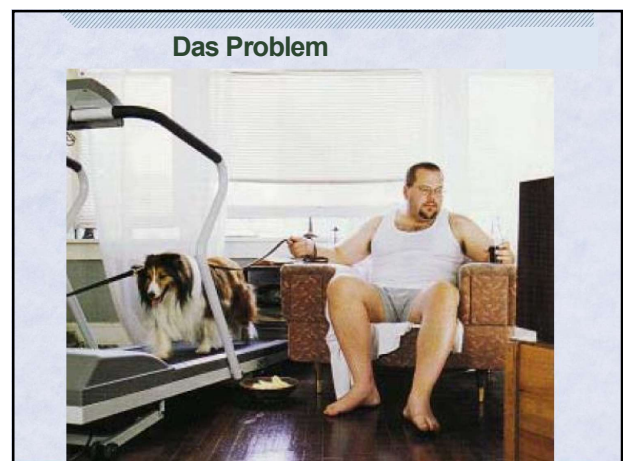
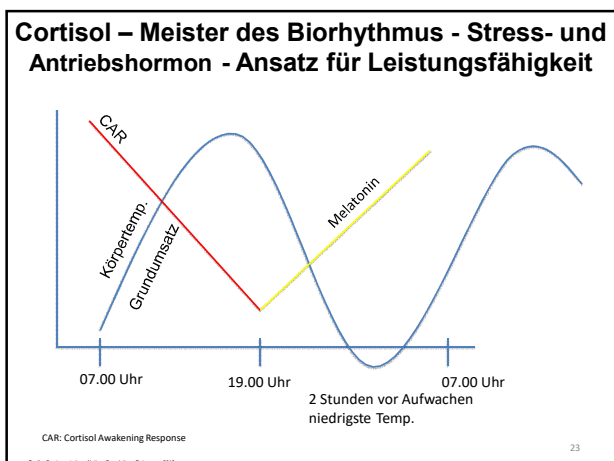
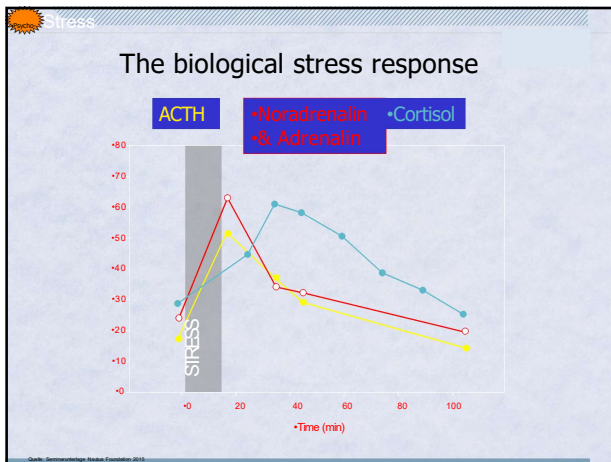
15

HPA Achse (Stressachse) – HPT Achse (Schilddrüsenachse)



16



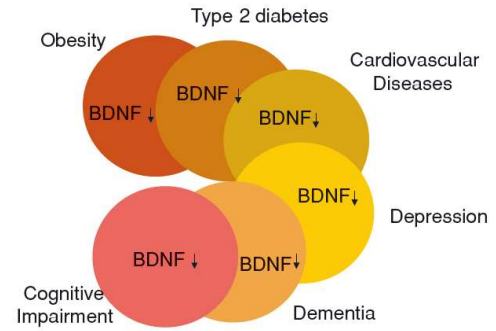


Bewegen wir uns wirklich weniger?



25

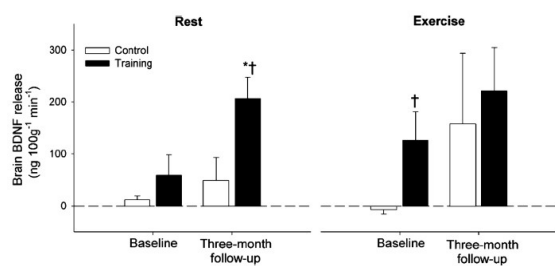
BDNF und Krankheiten der „industriellen Welt“



Pedersen, B. Role of exercise-induced brain-derived neurotrophic factor production in the regulation of energy homeostasis in mammals *Exp Physiol* 94.12 pp 1153–1160

26

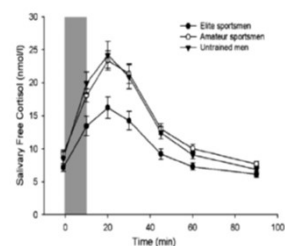
BDNF und Bewegung



Seifert, T., Bräsdorf, P., Wisenberg, M., Rasmussen, P., Nordby, P., Stollknecht, B., et al. (2010). Endurance training enhances BDNF release from the human brain. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 298(2), R372-7.

27

Stresstoleranz durch Bewegung



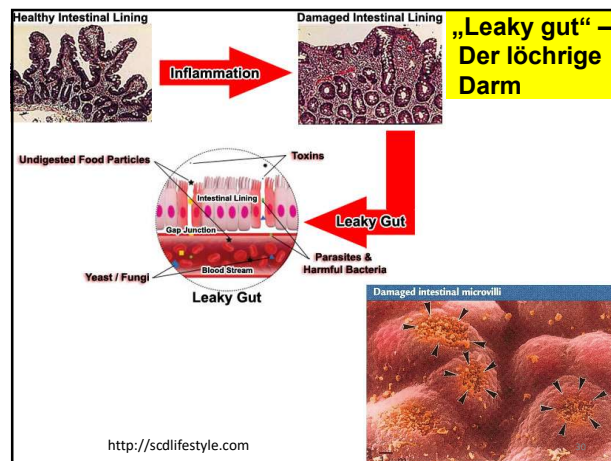
Salivary cortisol levels before, during and after a standardized stress test (TSST) in different groups of physical activity (Rimmette 2009)

28

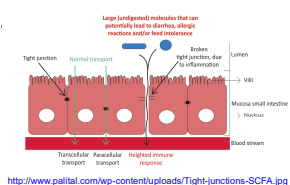
Stressmanagement

- **B**ehavior
 - including pleasurable activities, social interaction, **social support**, friendship, love, healthy communication, arts and creativity, pacing, cognitive behavioral therapy, motivational and positive psychology
- **E**xercise
 - aerobic and anaerobic physical activity
- **R**elaxation
 - including meditation, **spirituality** / belief, sleep hygiene
- **N**utrition
 - diet, including supplements — if indicated

Neuroendocrinol **Lett 2010; 31(1):19-39**
 "BERN"-Konzept nach Tobias Esch



Die Barriere – Tight Junction



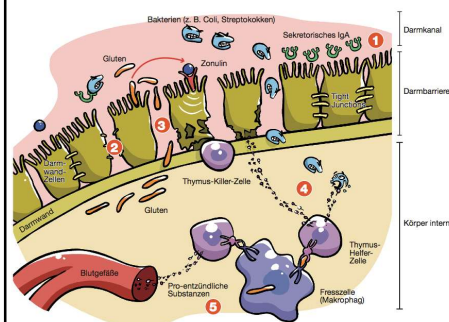
<http://www.palital.com/wp-content/uploads/Tight-Junctions-SCFA.jpg>

Warum?

- Psycho-emotionaler Stress
- Körperlicher Stress
- Stress
- Gefahr
- Risiken
- Infektionen

Um Glucose, H₂O und Natrium hineinzulassen

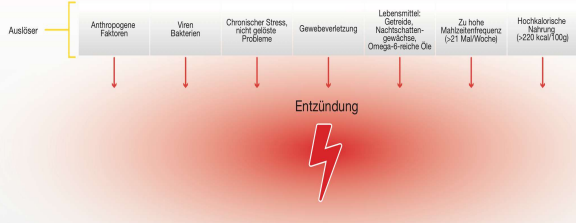
Die Ursache der Ursache: Endotoxämie



Quelle: Willemschütz, Prinsboom, Rietveld, Rindner 2014

32

Ursachen die die Ursache der Ursache mit verursachen



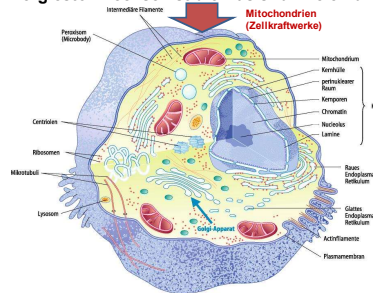
Quelle: Willebrandt, Probst, Rühw, Rindler 2014

33

Leistungsfähigkeit – Energieproduktion im menschlichen Körper (biochemische Energie)

34

Zelle mit den Zellkraftwerken – den Mitochondrien – Der Energiestoffwechsel ist die Basis für viele Funktionen



Struktur der Zelle und ihrer wichtigsten Bestandteile, dargestellt an einer »idealisierten Modellszelle« bei etwa 24.000-facher Vergrößerung. Einzelne organisierte Zellbestandteile (Organellen), wie der Golgi-Apparat, einige Mitochondrien und Anteile des rauen endoplasmatischen Retikulums, sind eingeschoben. Der Aufbau der Plasmamembran oder Zellmembran kann auch mit dem Elektronenmikroskop nicht aufgelöst werden. Diese Plasmamembran ist in der Abb. 3.3 dargestellt. Es handelt sich um eine Phospholipiddoppelschicht, in die Proteine (Eiweißmoleküle) eingelagert sind. Einige dieser Proteine enthalten Kanäle oder Poren, über die das Zellinnere mit dem Extrazellulärraum Ionen und Moleküle austauschen kann. Die Zelle ist vom endoplasmatischen Retikulum durchzogen, das bei ganzem Wille hat, teils mit Ribosomen besetzt ist (rauhes endoplasmatisches Retikulum). Auch der Golgi-Apparat ist ein internes Hohlraum-system, das an der Aufnahme und der Ausscheidung von Stoffen über Sekretorganelle beteiligt ist. Als Kraftwerke der Zelle dienen die Mitochondrien, zur Abfallbeseitigung die Lysosomen.

Quelle: Biologische Psychologie – Zell- und Zellstruktur, besonders des Nervensystems, Birkhäuser

35

ATP – Adenosin-Triphosphat – Die biochemische Energie („Unser Treibstoff“)

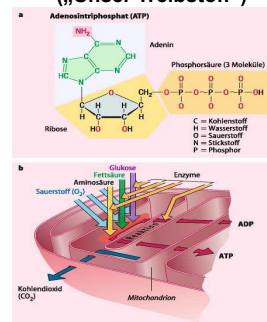


Abb. a, b. Der universelle biologische Treibstoff Adenosin-Triphosphat, ATP, a Strukturformel des ATP, die drei Bausteine des ATP-Moleküls, nämlich Adenin, Ribose und Phosphorsäure, sind verschieden farbig unterlegt. b In den Mitochondrien wird ATP unter Energieaufwand aus der Vorstufe Adenosindiphosphat, ADP, durch Hinzufügen eines dritten Phosphatmoleküls auf gebaut.

Quelle: Biologische Psychologie – Zell- und Zellstruktur, besonders des Nervensystems, Birkhäuser

36

Funktion des Mitochondriums

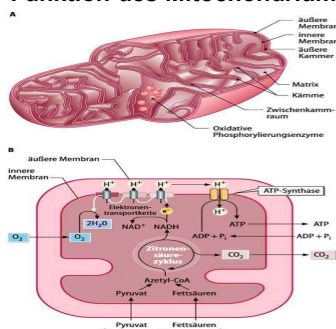
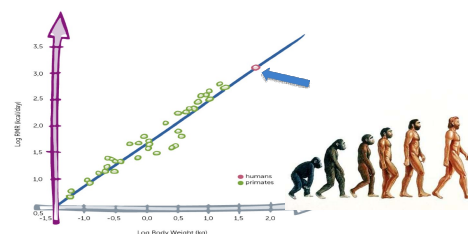


Abb. 1.12. Struktur und Funktion des Mitochondriums. A Das ca. 100 nm große Organell besitzt eine stark gefaltete innere Membran, an der die enzymatischen Prozesse ablaufen. B Nahrungsmoleküle treten ins Mitochondrium ein und werden im Zitronensäurezyklus metabolisiert. Mithilfe verschiedener Enzyme werden Protonen zwischen äußerer und innerer Mitochondrienmembran angepumpt. Die daraus resultierende chemische Triebkraft treibt eine Protonenpumpe (ATP-Synthase) zur Bildung von ATP. Dieses energiereiche Produkt verlässt das Mitochondrium und steht der Zelle als »Kraft-stoff« zur Verfügung. (Mod. nach Alberts, Bray u. Lewis 2002)

Quelle: Biologische Psychologie, Zellern und Zellstrukturen des Nervenzentrums, Biologie

37

Kalorienverbrauch – Grundumsatz

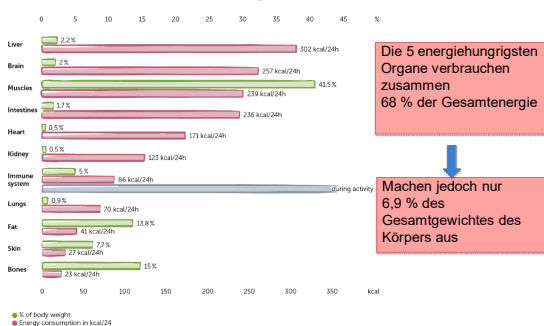


Der hohe Grundumsatz des Menschen dient dem Gehirn

Quelle: Seminarskizzen, Natur Foundation, Paterson 2016

38

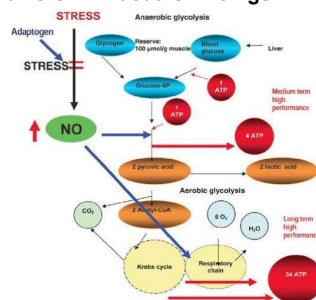
Ruheenergieumsatz der verschiedenen Organe



Quelle: Seminarskizzen, Natur Foundation, Paterson 2016

39

Unter Dauerstress (Sympathikus überaktiv und HPA Achse) produzieren wir deutlich weniger ATP (Energie)



ZUSATZHINWEIS:

- mehr ATP – wenn pH-Wert nicht sauer (stress-sauer)
- Mehr ATP – bei mehr Bewegung

Die Effekte von Adaptogenen auf den Energiemetabolismus: Ein Shift von „erzwungenem“ anaeroben Metabolismus durch JNK-Überproduktion (aufgrund einer Hyperaktivität des Sympathikus und der HPA Achse), zur viel effektiveren aeroben Glycolyse und beta-Oxidation (nicht angegeben) produziert einen Nettogewinn von 34 ATP/mol Glucose.

Quelle: Seminarskizzen, Natur Foundation 2016

40

Entzündung und Dopaminsignalisierung

RESTLESS LEGS SYNDROME



DOPAMINE AND INFLAMMATION

"It is through the cracks in our bodies that enemy troops in." - Eugene P. Sassi

Entzündung

Reduktion von Dopaminsignalisierung über 3 verschiedene Signalwege

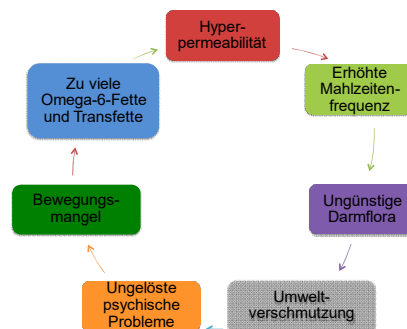
- Erhöhte Dopaminaufnahme
- Verringerte Dopaminabgabe
- Verringerte Dopaminsynthese

(nach Raison, Master in CPNI, 2011).

Quelle: Seminarskript Neuro-Immunität - Prof. Dr. P. Sassi

45

Entzündungsauslösende Faktoren



Lösung bzw. Prävention bei hier genannten Themen.

Quelle: Seminarskript Neuro-Immunität - Prof. Dr. P. Sassi

Fazit und Schlussfolgerungen

Mit Kompetenz (stress)belastungsabhängig und Ressourcen adäquates bewusstes Verhalten zu höherer Leistungsfähigkeit.

Und um etwas mehr so zu werden, was wir einmal waren, sollten wir **mehr essen**, was wir immer gegessen haben, **uns mehr bewegen**, wie wir uns immer bewegt haben und **uns mehr so verhalten**, wie wir uns immer verhalten haben?



47

Vielen Dank für Ihr Interesse.

Für weitere Informationen bzw. Fragen:

Otmar Popp, MSc, MBA –
Betriebliches Gesundheits- und Leistungsmanagement
 Tel. +43 664 / 765 87 87
 E-Mail: otmarpopp@aon.at

Hinweis: Die vorgenannten Informationen sind Teilinformationen über Bereiche des Wissensgebietes der Psycho-Neuro-Immunologie und stellen keine umfassende Information bzw. kein Angebot dar. Für weitergehende Informationen sind ggf. auch die jeweiligen Fachexperten hinzuzuziehen.

48