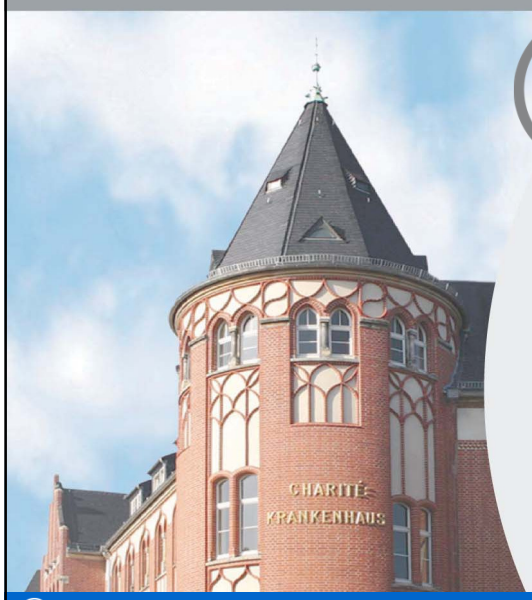


CHARITÉ
UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

KLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE

Workshop

Neurobiologische Erkenntnisse und deren Relevanz für neue Therapieansätze

Dr. Nina Romanczuk-Seiferth

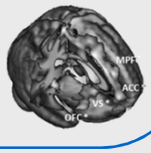
CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

Studientage - Komplexe Suchtarbeit, 23./24. März 2015

AG Emotional Neuroscience, Charité Berlin

- Erforschung von motivationalen und emotionalen Grundlagen von psych. Erkrankungen
- Neurobiologische Veränderungen
- Verschiedene neurowissenschaftliche Methoden wie fMRT, sMRT, PET, EEG

psy-ccm.charite.de/forschung/bildgebung/ag_emotional_neuroscience

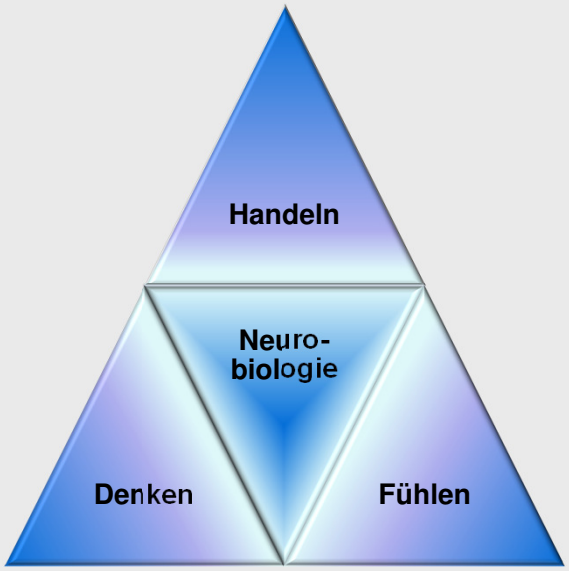


Visionen

… seelische Leidenszustände entstehen auf der Basis von Veränderungen von Hirnzuständen …

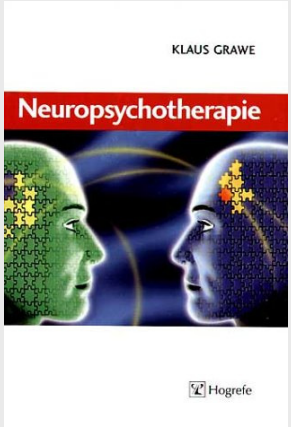
„Entwurf einer Psychologie“ , Freud, 1895

Grundlegendes Postulat



Neuropsychotherapie

Grawe (2004). Neuropsychotherapie. *Hogrefe.*



Neuropsychotherapie

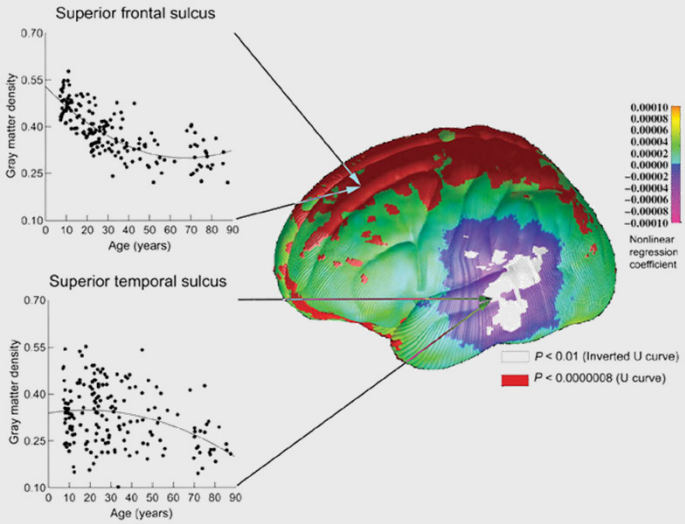
Möglicher Nutzen:

- Erweiterung unseres Verständnisses der Entstehungsbedingungen psychischer Störungen
- Optimierung diagnostischer Verfahren
- Besseres Verständnis der Wirkweise von Interventionen
- Verbesserung der Wirksamkeit der Interventionen
- Individualisierung von Interventionen

Gehirn als Anpassungsorgan

Veränderung der Dichte der grauen Substanz +

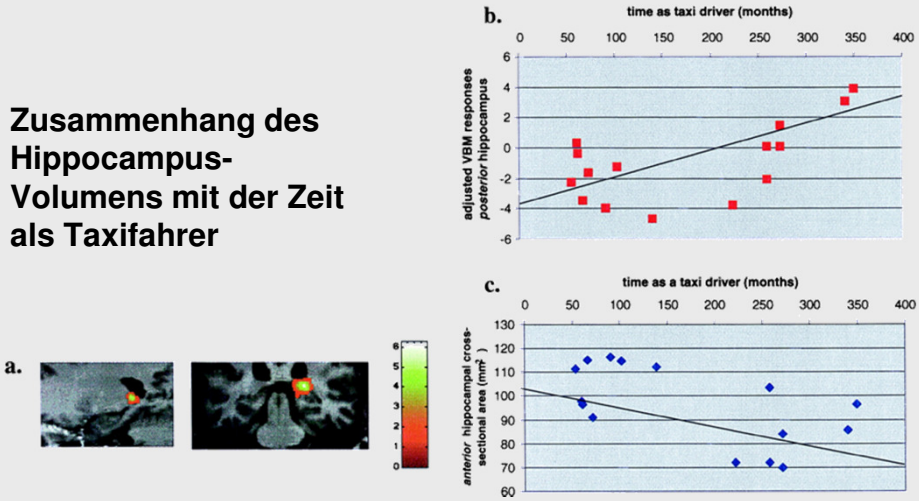
Zunahme der weissen Substanz



Sowell et al., 2003

Gehirn als Anpassungsorgan

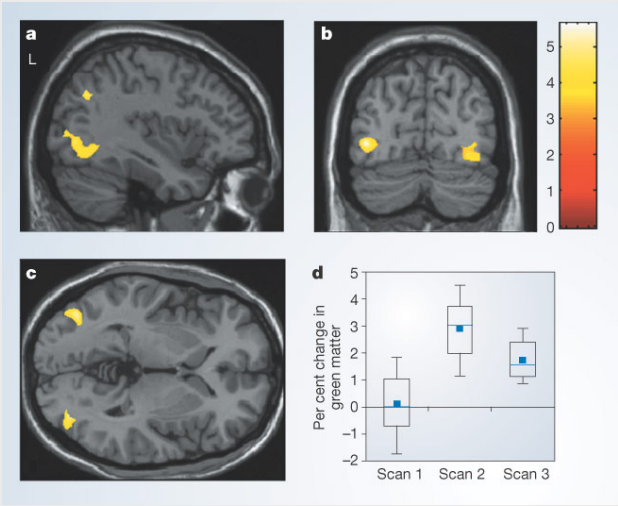
Zusammenhang des Hippocampus-Volumens mit der Zeit als Taxifahrer



Mcguire et al., 2000

Gehirns als Anpassungsorgan

Veränderung der Hirnstruktur nach 3 Monaten Training



Draganski et al., 2004

Gehirn als Anpassungsorgan

Lernen

= Wiederholung bestimmter Erregungsmuster

- in verschiedenen Hirnzentren bzw. Netzwerken
- führt zu leichterer Aktivierbarkeit (Hebb, 1949)

> Neuronale Netzwerke analog zu Muskeln: bei Benutzung werden sie stärker, bei Nichtbenutzung schwächer

Eric Kandel

„Psychotherapie führt zu einer Veränderung der Genexpression in den Nervenzellen. Bei erfolgreicher Behandlung müsste es auch zu strukturellen Veränderungen der involvierten Neurone kommen.

„Wir stehen vor der faszinierenden Möglichkeit, in Zukunft Brain-Imaging-Methoden zur Erfolgskontrolle der Psychotherapie einzusetzen.“

Neurobiologie der Veränderung

Therapeutische Intervention
> Veränderung des Verhaltens, des Erlebens und der Wahrnehmung

Therapeutische Veränderungen beruhen auf Veränderungen synaptischer Erregungsbereitschaft des Gehirns durch

- Bahnung/ Verstärkung
- Nichtbenutzung/ Schwächung
- Aktive Hemmung

Lernen > Gedächtnis > Erwartungen

Neurobiologie der Veränderung

Wahrnehmung

„Das, was wir wahrnehmen und erleben können, ist wesentlich durch die Beschaffenheit unseres Nervensystems vorgegeben. …
... Wir haben aber kein Bewusstsein für das Ausmaß, in dem unsere Beschaffenheit unsere Wahrnehmung bestimmt, sondern leben mit dem Gefühl, dass das, was wir wahrnehmen, durch unsere Umgebung bestimmt wird.“

Grawe, 2000

Neurobiologie der Veränderung

Implikationen für die Therapie psychischer Erkrankungen?

- Bei Aufbau von Verhalten

> wiederholte, anhaltende Aktivierung der spezifischen Schaltkreise erforderlich
> möglichst langer Fokus auf Gedanken, Verhaltensweisen und Gefühle, die eine Annäherung an Therapieziele darstellen

- Es muss sich um wichtige Therapieziele/ positive motivationale Ziele des Patienten handeln, damit die neuronale Bahnung verstärkt wird

Neurobiologie der Veränderung

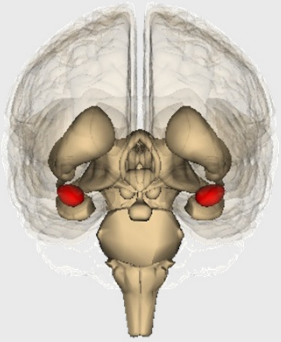
Implikationen für die Therapie psychischer Erkrankungen?

- Therapeutische Gespräche in den gewohnten Bahnen des Patienten führen nicht zu langfristigen Veränderungen neuronaler Prozesse
- Analyse von Problemen ist nur insoweit produktiv wie sie der Vorbereitung verändernder Interventionen dient (also diagnostisch)
- Veränderungen werden möglich bei gleichzeitiger Bearbeitung von Problemen und Aktivierung von Annäherungszielen

Wichtige Strukturen

Amygdala

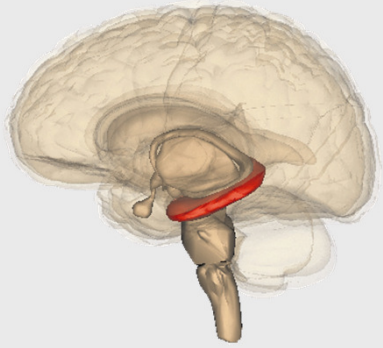
- Aufmerksamkeitslenkung auf emotional-motivational bedeutsame Reize
- Verarbeitung durch Erhöhung des kortikalen Erregungsniveaus
- Vorbereitung des Körpers auf Reaktion auf diese Reize
- aktiviert durch überraschende, uneindeutige und ungewisse Situationen



Wichtige Strukturen

Hippocampus

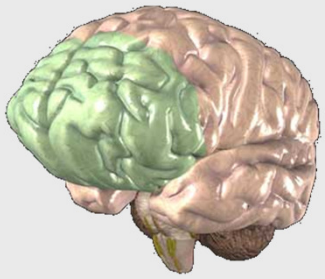
- Wichtige Rolle bei räumlichem Gedächtnis
- Konsolidierung episodischer Gedächtnisinhalte
- wichtige Rolle bei der Regulation der Freisetzung des adrenocorticotropen Hormons (ACTH)



Wichtige Strukturen

Präfrontaler Cortex

- Repräsentation von Zielen („Ziel-Monitoring“)
- Verfolgung von Annäherungszielen (links)
- Aufrechterhaltung von Vermeidungszielen (rechts)
- Repräsentation Belohnung/ Bestrafung
- Theory of mind, Introspektion
- Arbeitsgedächtnis



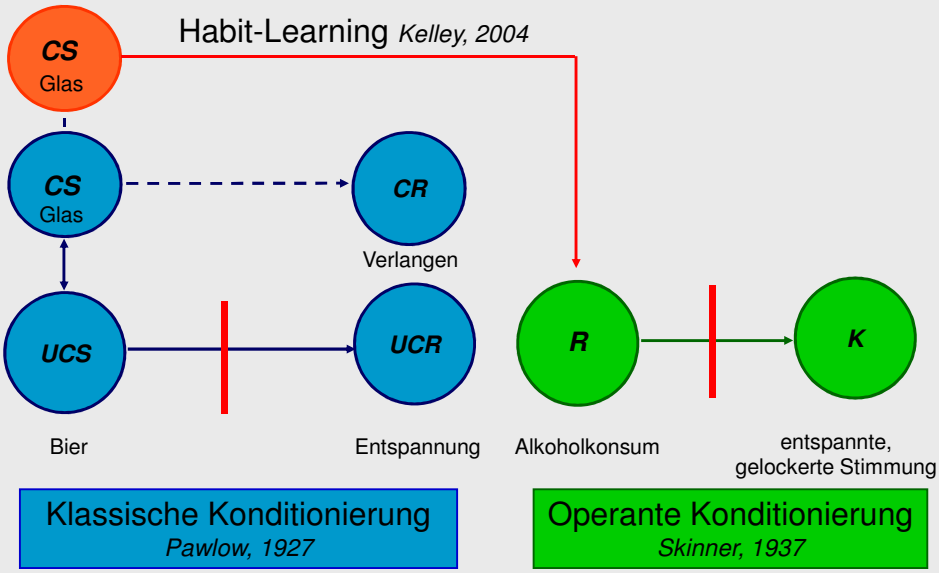
Neurobiologie der Sucht - Lerntheoretische Grundlagen

Entstehung und Aufrechterhaltung des Verhaltens

„Suchtgedächtnis“
Erinnerung an die positive Wirkung des Suchtmittels

- Kopplung mit assoziierten Reizen (klass. Kond.)
- verhaltensverstärkende Prozesse (operant. Kond.)
- Aufbau von Gewohnheiten (habit learning)
- Zielgerichtetes motivationales Handeln zur Herstellung der körpereigenen Homöostase

Lerntheoretische Grundlagen



Neurobiologie der Sucht

Symptomkomplex

Kontrollverlust	Verlangen/ Craving/ Entzug	Vernachlässigung anderer Lebensbereiche

⇩ ⇩ ⇩

Experimentelle Paradigmen

Exekutive Kontrolle/ Reaktionsinhibition	Cue-reactivity/ Aufmerksamkeits-Bias	Verarbeitung von Verstärkern

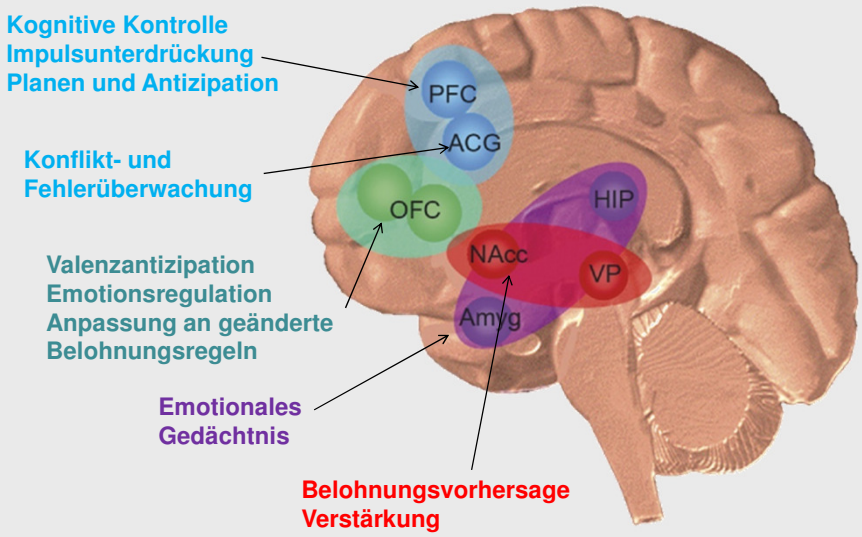
vgl. Romanczuk-Seiferth et al.,2014

Das Prinzip Belohnung

- Primäre Verstärker:
  z.B. schmackhaftes Essen, angenehmer Geruch, Sexualität, leckeres Getränk, Musik, Berührung

- Sekundäre Verstärker:
  Reize, die mit primären Verstärkern assoziiert sind, z.B. Bild der geliebten Person, Speisekarte, Geld

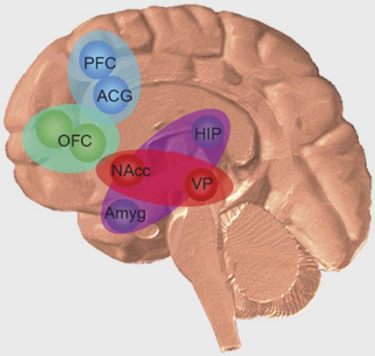
Dopaminerges Belohnungssystem



Dopaminerges Belohnungssystem

- Das **dopaminerge mesolimbische Belohnungssystem** spielt eine zentrale Rolle für Motivationsprozesse (Adinoff, 2004; Di Chiara, 1997)

- Jegliche Art von Droge löst einen direkten Anstieg in der dopaminergen Neurotransmission im Belohnungssystem aus (Di Chiara, 1997; Wise, 1988)



Striatum

dorsales Striatum:
motorisch (habit learning)

↑

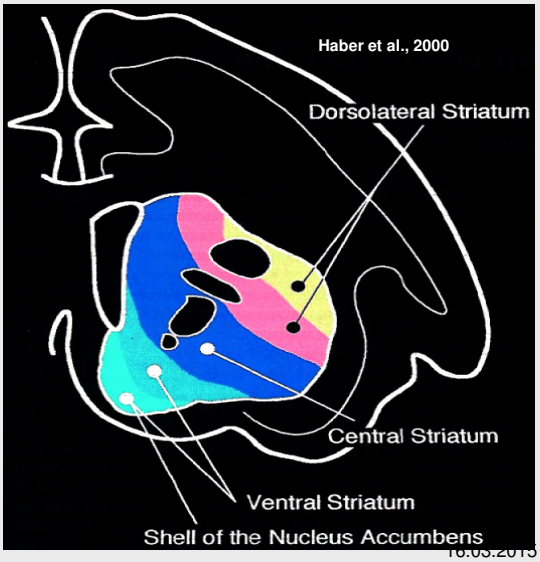
zentrales Striatum:
assoziativ, kognitiv

↑

ventrales Striatum: NAc core: limbisch (Aufrechterhaltung von operantem Verhalten)

↑

ventrales Striatum: NAc shell: limbisch (verstärkende Wirkung von Drogen)



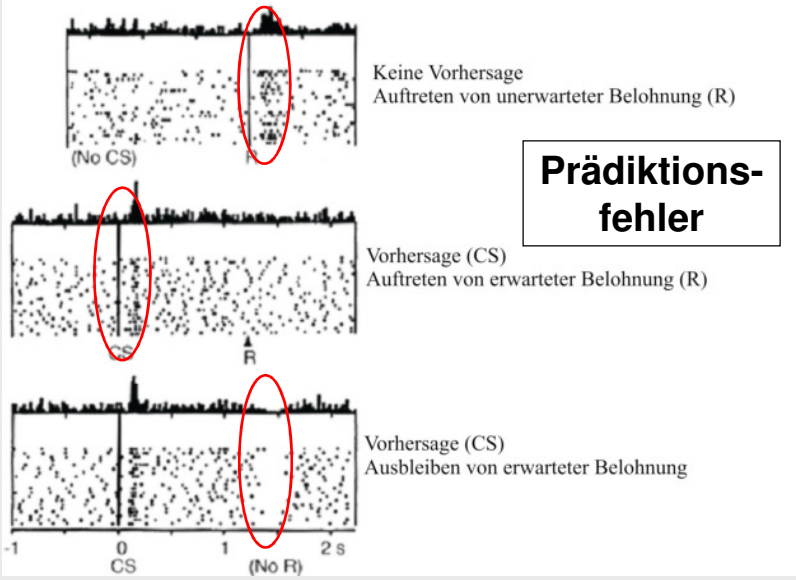
16.03.2015

Dopaminerges Belohnungssystem

1. Zuschreibung von Bedeutung (Salience)
2. Signalisieren von salienten Ereignissen , z.B. Lenkung der Aufmerksamkeit zu belohnenden, aversiven, neuen und unerwarteten Reizen
3. Signalisieren des Nichteintreffens eines erwarteten salienten Ereignisses
4. Erleichterung der Speicherung von salienten Ereignissen im Gedächtnis

→ **Erzeugen von Motivation = motivationales Lernen**

Dopaminerges Belohnungssystem



Schultz et al., 1997

Neurobiologie der Sucht

Symptomkomplex

- Kontrollverlust
- **Verlangen/ Craving/ Entzug**
- Vernachlässigung anderer Lebensbereiche

⇩ ⇩ ⇩

Experimentelle Paradigmen

- Exekutive Kontrolle/ Reaktionsinhibition
- **Cue-reactivity/ Aufmerksamkeits-Bias**
- Verarbeitung von Verstärkern

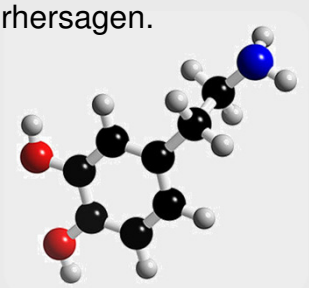
vgl. Romanczuk-Seiferth et al., 2014

Belohnungssystem - Hinweisreize

Belohnungssystem - Hinweisreize

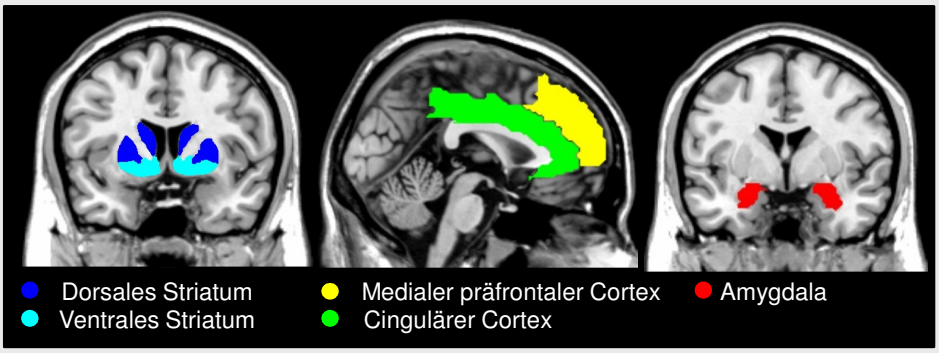
Drogen-assoziierte Reize aktivieren dopaminerge Ausschüttung im ventralen Striatum und im medialen präfrontalen Cortex.
(Bassareo et al., 2007; Di Chiara, 2002; Dayas et al., 2007; Shalev et al., 2002)

Gesteigerte Dopaminausschüttung bei Alkoholkonsum führt zu gesteigerter Aufmerksamkeitsausrichtung auf saliente Hinweisreize, die Konsum vorhersagen.



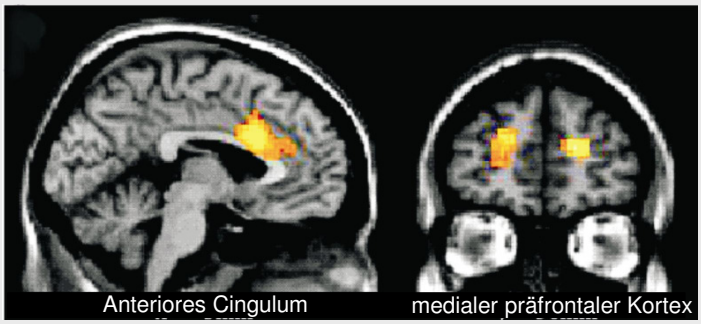
DA ↑

Belohnungssystem - Hinweisreize



- Heroin (Yang et al., 2009; Zijlstra et al., 2009)
- Kokain (Volkow et al., 2006)
- Alkohol (Beck et al., 2009; Braus et al., 2001; Grüsser et al., 2004; Wrase et al., 2007)
- Nikotin (Bühler et al., 2010; David et al., 2005, 2007)

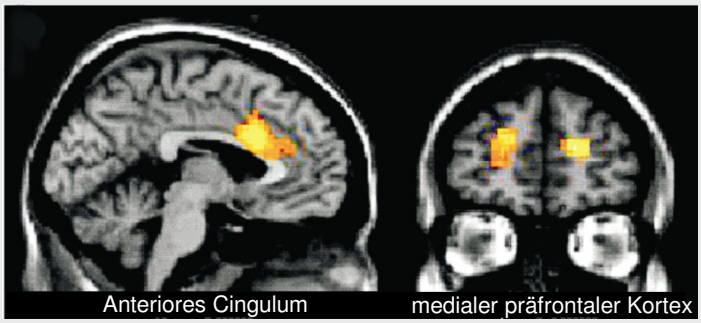
Belohnungssystem - Hinweisreize



Hirnaktivität bei Alkoholbildern **(Patienten > Kontrollen)**

Grüsser et al., 2004

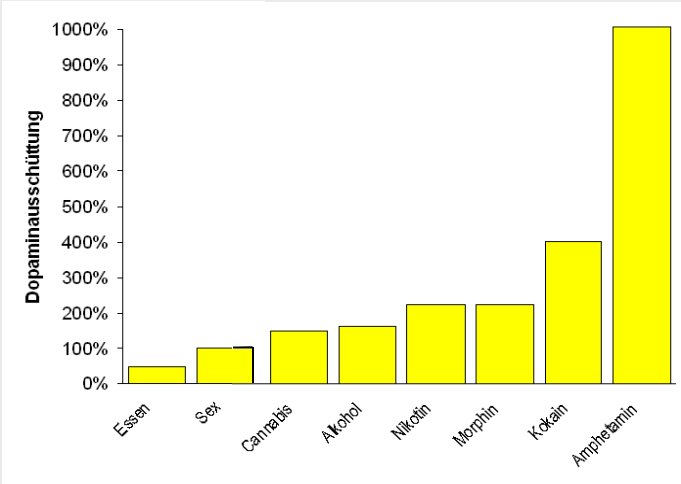
Belohnungssystem - Rückfallrisiko



Aktivierung im ventralen Striatum bei Alkoholbildern sagt Rückfallrisiko voraus

Grüsser et al., 2004

Belohnungssystem - Dopamin



Substanz-spezifische Dopamin-Freisetzung habituiert nicht
(Bassareo et al. 2011; Di Chiara & Bassareo, 2007)

Wise et al. 2000

Neurobiologie der Sucht

Symptomkomplex

Kontrollverlust	Verlangen/ Craving/ Entzug	**Vernachlässigung anderer Lebensbereiche**

Experimentelle Paradigmen

Exekutive Kontrolle/ Reaktionsinhibition	Cue-reactivity/ Aufmerksamkeits-Bias	**Verarbeitung von Verstärkern**

vgl. Romanczuk-Seiferth et al., 2014

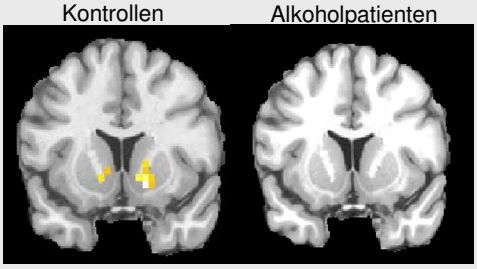
Sucht und Belohnungsverarbeitung

„Drugs divert motivational resources away from conventional rewards towards drug rewards“

(Nesse and Berridge, 1997)

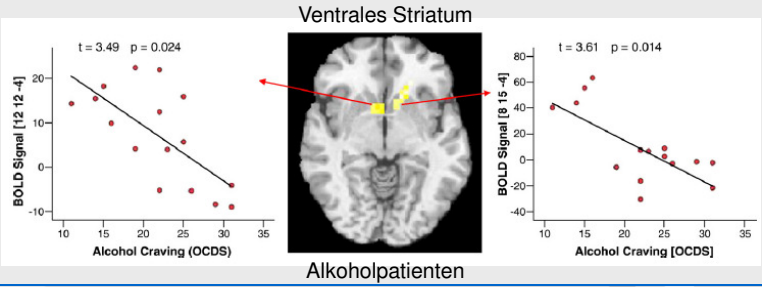
Sucht und Belohnungsverarbeitung

Kontrollen Alkoholpatienten



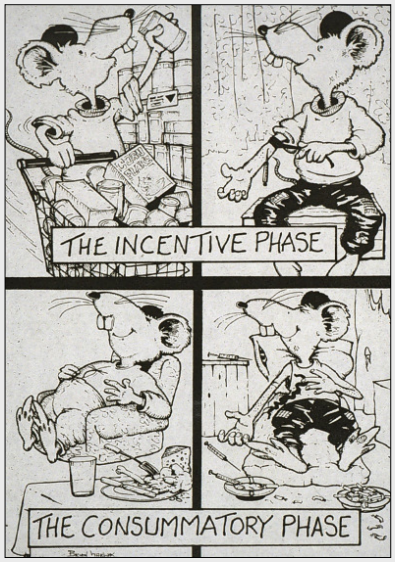
→ je weniger Aktivierung auf monetäre Reize, desto höher das Verlangen Wrase et al., 2007

Ventrales Striatum



Alkoholpatienten

Dopamin ≠ Belohnung



„Wanting“

„Liking“

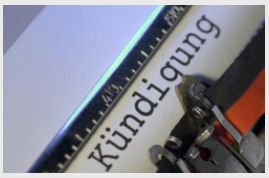
Robinson & Berridge, 1993

Sucht und Lernen

Während ich hier sitze und schreibe, kann ich mit keinerlei Sicherheit sagen, dass mein Sohn am Leben ist. Mein Sohn entdeckte Narkotika als er 13 Jahre alt war. (…) ***Es scheint absolut nichts zu geben, dass ihn dazu bringen könnte, für einen gewissen Zeitraum damit aufzuhören. Im Mai 2006 hatte ich ihn wegen Heroinbesitzes verhaften lassen. Er stahl 900 Dollar von unserem Konto, während ich in Connecticut bei der Beerdigung meines Vaters und seiner Schwester war.*** … er sagt, er könne nicht aufhören. (…)

Sucht und Lernen

Ein wichtiges Merkmal von Abhängigkeitserkrankungen ist der **andauernde Konsum des Suchtmittels trotz negativer Konsequenzen**



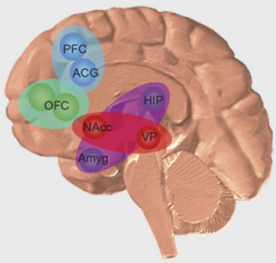
Sucht und Lernen

Abhängige Patienten scheinen Probleme damit zu haben, Informationen über positive und negative Konsequenzen zu integrieren und ihr Verhalten dementsprechend anzupassen

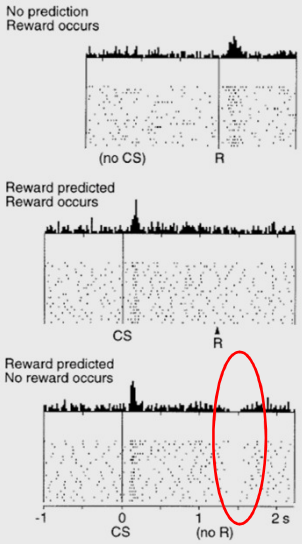
WARUM?

Sucht und Lernen

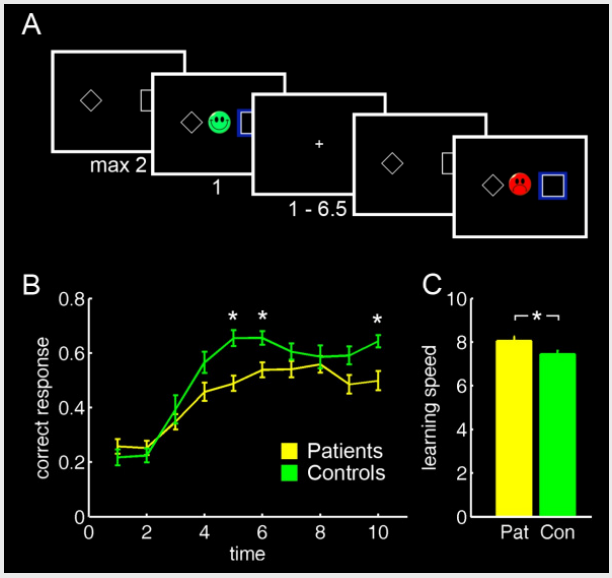
Ein wichtiges Merkmal von Abhängigkeitserkrankungen ist der **andauernde Konsum des Suchtmittels trotz negativer Konsequenzen**



Gestörte Verarbeitung von nicht-suchtassoziierten Belohnungsreizen



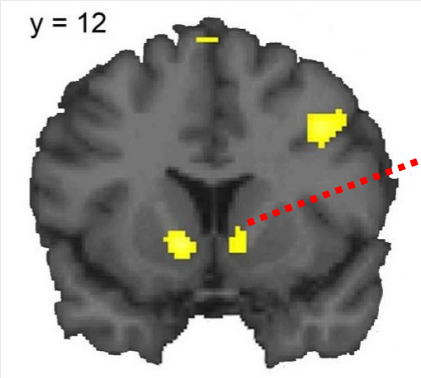
Sucht und Lernen

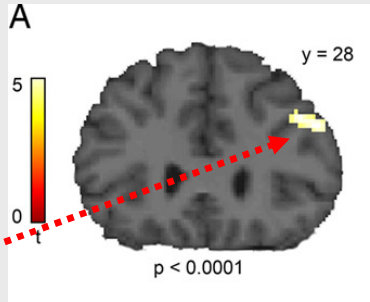


Park et al., 2010

Sucht und Lernen

Prädiktionsfehler im Belohnungssystem





Beeinträchtigte Kommunikation zwischen Hirnarealen korreliert mit **Lerngeschwindigkeit** und **Verlangen** bei Alkoholpatienten

Park et al., 2010

Neurobiologie der Sucht

Symptomkomplex

Kontrollverlust	Verlangen/ Craving/ Entzug	Vernachlässigung anderer Lebensbereiche

⇩ ⇩ ⇩

Experimentelle Paradigmen

Exekutive Kontrolle/ Reaktionsinhibition	Cue-reactivity/ Aufmerksamkeits-Bias	Verarbeitung von Verstärkern

vgl. Romanczuk-Seiferth et al.,2014

Sucht und Impulsivität

- Alkoholpatienten sind **impulsiver** als gesunde Kontrollen

→ z.B. mehr Impulskontrollstörungen (pathologisches Spielen; impulsiv-aggressives Verhalten)

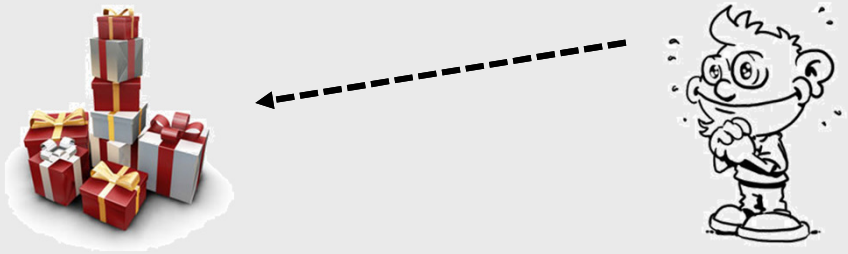
- Impulsivität = Handeln ohne Nachdenken; Probleme beim Belohnungsaufschub

z.B. Swann et al. 2004, Bechara et al. 2002; Hariri et al. 2006

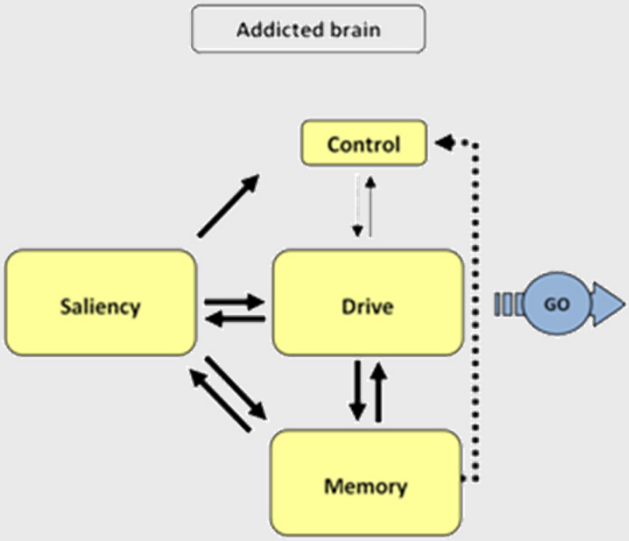
Sucht und Impulsivität

Impulsive Personen zeigen Probleme, eine Belohnungserwartung länger aufrechtzuerhalten →

direkte, kleine Belohnungen werden gegenüber einer verzögerten, großen Belohnung bevorzugt
(vgl. Drogenkonsum vs. Abstinenz)



Neurobiologie der Sucht



Volkow et al., 2011

Neurobiologie der Sucht

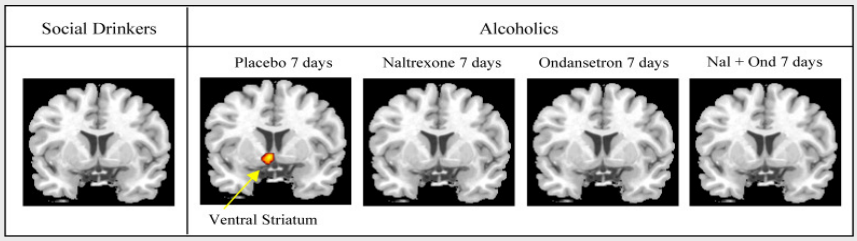
Dopamin = wichtiger Neurotransmitter im Suchtgeschehen

Erhöhte Aufmerksamkeitszuschreibung auf Suchtreize und vermindertes Ansprechen auf konventionelle Verstärker („Hijacking“ des Belohnungssystems)

Veränderte neuronale Aktivierungsmuster bei süchtigen Patienten:
- Verarbeitung suchtassoziierter Reize
- Verändertes Verstärkungslernen

Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)

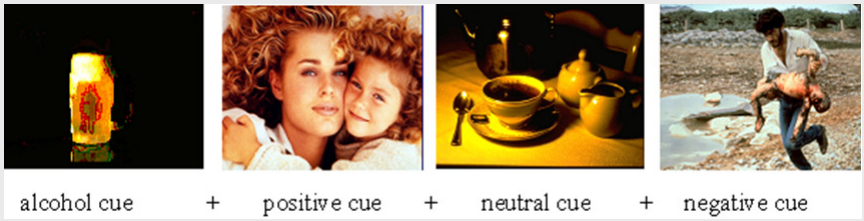


Reduzierte Cue Reactivity im Belohnungssystem (ventralen Striatum) nach Naltrexon- und Odansetronbehandlung

Myrick et al., 2008

Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

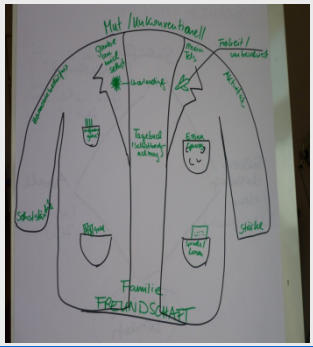
- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren



Heinz et al. 2007

Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren
  Ressourcenaktivierung

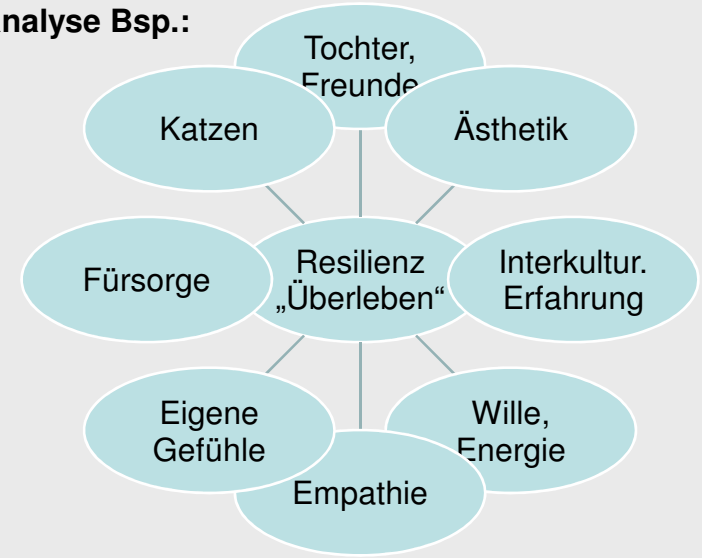


Ressourcenaktivierung

- Die Zwischentöne: Ressourcenanalysen des Therapeuten erhöhten das Erleben einer Ressourcenaktivierung beim Patienten (vgl. Flückiger, Wüsten, 2008)
- Eigen- vs. Fremdwahrnehmung
- CAVE: Abwertung und Selbstentwertung
- Individuelle Ressourcenanalyse notwendig

Ressourcenaktivierung

Ressourcenanalyse Bsp.:



Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren (vgl. Heinz et al., 2007)
- Erhöhung des Anreizes von anderen Verstärkern

Genußtraining

… Genuß braucht Zeit …

…Genuß muss erlaubt sein …

… Genuß geht nicht nebenbei …

… wissen, was einem gut tut …

… weniger ist mehr …

… ohne Erfahrung kein Genuß …

… Genuß ist alltäglich …

Literatur

Beate Handler (2008). Mit allen Sinnen leben. Goldegg Verlag.

Eva Koppenhöfer (2004). Kleine Schule des Genießens. Papst.

Aufbau positiver Aktivitäten

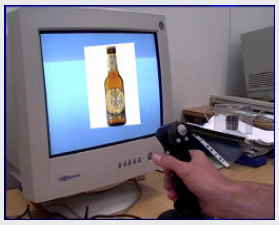
Stimmungsprotokoll

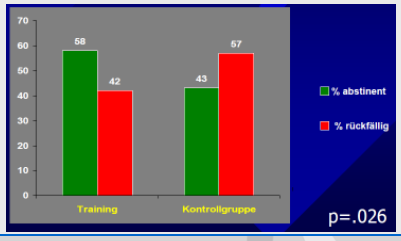
Uhrzeit	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag	
	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.	Tätigkeit	Bef.
5 - 6 Uhr	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6 - 7 Uhr	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Aufstehen	-
7 - 8 Uhr	Aufstehen	-	Aufstehen	-	Aufstehen	0	Aufstehen	--	Aufstehen	-	Aufstehen	0	Baden	+
8 - 9 Uhr	Waschen	-	Frühstücken	0	Frühstücken	0	Frühstücken	--	Frühstücken	0	dies u. das	0	Gespräch Frau	+
9 - 10 Uhr	Frühstücken	-	Wassertherapie	0	Gesprächsgr.	--	Wassertherapie	-	Ruhen	--	Frühstücken	+	Frühstücken	+
10 - 11 Uhr	Depressionsgr.	--	Ergotherapie	+	Depressionsgr.	--	Ergotherapie	-	Arztvisite	--	Einkaufen	+	Kuchen backen	+
11 - 12 Uhr	Ergotherapie	+	Ergotherapie	+	Ergotherapie	+	Ergotherapie	-	Ergotherapie	0	Einkaufen	+	Musik hören	0
12 - 13 Uhr	Mittagessen	-	Mittagessen	0	Mittagessen	0	Mittagessen	0	Mittagessen	0	Einkaufen	+	Telefonieren	0
13 - 14 Uhr	Maltherapie	0	Ergotherapie	+	Therap. Gespräch	+	Physio Anw.	-	Hemd Bügeln	0	Einkaufen	0	Fernsehen	0
14 - 15 Uhr	bei meinen Gedanken	-	Physio Anw.	0	Lesen	0	Ausflug	0	Abschlußrunde	-	Essen vorber.	-	Fernsehen	0
15 - 16 Uhr	Therap. Gespräch	0	Abschiedsr.	0	Abschiedsr.	0	Ausflug	0	Therapiegespräch	0	Essen	+	Kuchen Essen	+
16 - 17 Uhr	nach Hause	+	nach Hause	+	nach Hause	0	nach Hause	0	Therapiegespräch	0	Radio hören	0	Chatten m. F.	0
18 - 19 Uhr	Gespräch Frau	-	Gespräch Frau	0	Gespräch Frau	0	Gespräch Frau	-	Gespräch Frau	0	Radio hören	0	Chatten m. F.	0
19 - 20 Uhr	Gespräch Frau	-	Gespräch Frau	0	Lesen	0	Fernsehen	-	Brettspiel	+	Brettspiel	0	Abendbrot	0
20 - 21 Uhr	Brettspiel	+	Fernsehen	0	Fernsehen	0	Fernsehen	-	Fernsehen	0	Fernsehen	0	Brettspiel	0
21 - 22 Uhr	zu Bett	+	zu Bett	0	zu Bett	0	zu Bett	-	zu Bett	0	zu Bett	0	zu Bett	0
22 - 23 Uhr	/	/	/	/	/	/	/	/						

Bitte tragen Sie hier Ihre Aktivitäten und ihr Befinden ein (-- sehr schlecht, - schlecht, 0 neutral, + gut, ++ sehr gut)

Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren (vgl. Heinz et al., 2007)
- Erhöhung des Anreizes von anderen Verstärkern
- Schwächung von automatisiertem Suchtverhalten





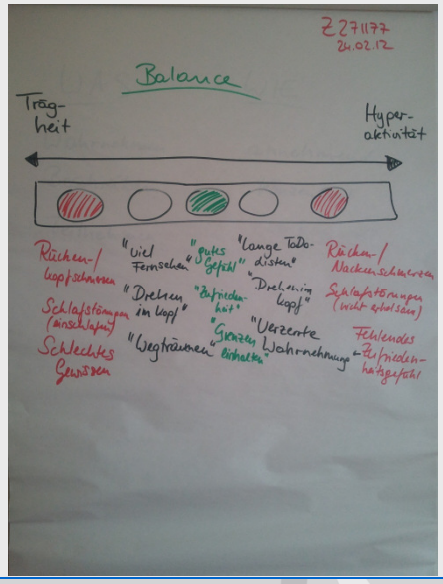
Wiers et al. 2010; vgl. Rinck et al., unv. Daten

Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren (vgl. Heinz et al., 2007)
- Erhöhung des Anreizes von anderen Verstärkern
- Schwächung von automatisiertem Suchtverhalten
  Erhöhung der Aufmerksamkeit für automatisiertes, habituelles Verhalten > Beobachtungsaufgaben, Tagebücher, Ampelsysteme, Verhaltensanalysen, 3.Person-Perspektive

Schwächung von automatisiertem Verhalten

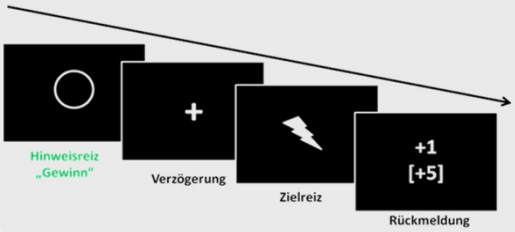
Selbstbeobachtungs- und Reflexionsfähigkeit
Bsp.:



Neurobiologisch fundierte Therapieansätze

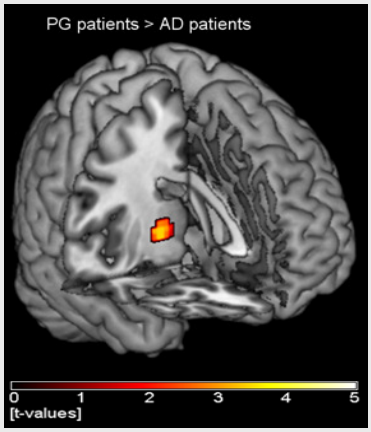
- Senkung des Anreizes und assoziierter Reize
  Pharmakologische Modulation der Reaktion auf Hinweisreize („cue reactivity“) (vgl. Myrick et al., 2008)
- Stimulation protektiver Faktoren (vgl. Heinz et al., 2007)
- Erhöhung des Anreizes von anderen Verstärkern
- Schwächung von automatisiertem Suchtverhalten
- Stärkung der Eigenverantwortlichkeit und des Selbstwirksamkeitserleben
  vgl. Prinzipien der Motivierenden Gesprächsführung

Verstärkerverarbeitung bei PG



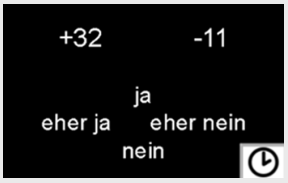
Knutson et al., Neuroimage, 2000

Relativ vermehrte Aktivität im ventralen Striatum bei Antizipation von Verlusten bei pathologischen Spielern

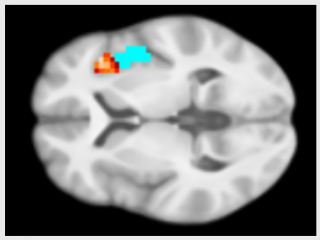


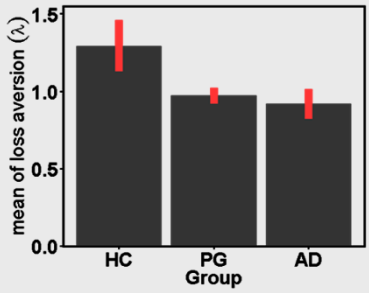
Romanczuk-Seiferth et al., Addict Biol, epub

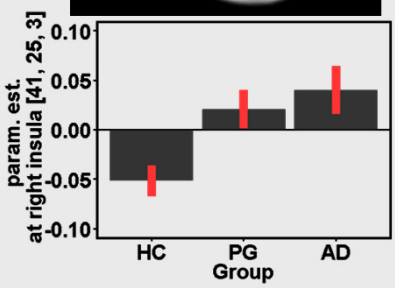
Verlustaversion



Tom et al., Science, 2007







Genauck, …, Romanczuk-Seiferth, in Vorbereitung

Wann über Neurobiologie sprechen?

7-Phasen-Modell der Verhaltenstherapie (Kanfer, 1990)

1. Eingangsphase: Schaffung günstiger Ausgangsbedingungen
2. Aufbau von Veränderungsmotivation
3. Verhaltensanalyse und funktionelles Bedingungsmodell
4. Vereinbaren therapeutischer Ziele
5. Planung, Auswahl und Durchführung spezieller Methoden
6. Evaluation therapeutischer Fortschritte
7. Erfolgsoptimierung und Abschluss der Therapie

Wann über Neurobiologie sprechen?

7-Phasen-Modell der Verhaltenstherapie (Kanfer, 1990)

1. Eingangsphase: Schaffung günstiger Ausgangsbedingungen
2. Aufbau von Veränderungsmotivation
3. Verhaltensanalyse und funktionelles Bedingungsmodell
4. Vereinbaren therapeutischer Ziele
5. Planung, Auswahl und Durchführung spezieller Methoden
6. Evaluation therapeutischer Fortschritte
7. Erfolgsoptimierung und Abschluss der Therapie

Verantwortung und Selbstwirksamkeit vor neurobiologischem Hintergrund

Brainstorming und Diskussion zu folgenden Begriffen

Selbstwirksamkeit
Verantwortung
Wille
Freiheit
Entscheidung
Schuld
Scham
Neurobiologie
Kontrolle

Verantwortung und Selbstwirksamkeit vor neurobiologischem Hintergrund

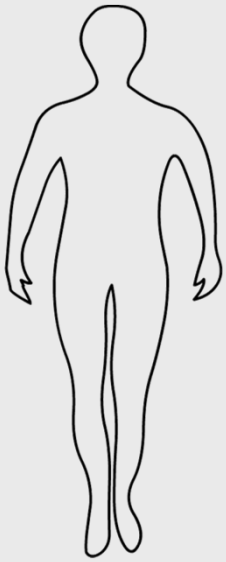
Motivierende Gesprächsführung

„Change Talk“

- **Therapeutische Verstärkung von veränderungsorientierten Gesprächsinhalten, dabei prozess- nicht zielorientiertes Feedback**
- **Förderung der Artikulation des Patienten hinsichtlich der Gründe für Veränderungen**
- **Gespräche über Veränderungen erzeugen eine Verbindlichkeit und dadurch erhöht sich auch die Wahrscheinlichkeit einer Verhaltensänderung**
- **Kraft paradoxer Interventionen: Gerade bei starker Ambivalenz ist es wichtig, dass der Patient selbst für eine Veränderung argumentiert und nicht zu einer Gegenargumentation angeregt wird**

Wo und wie wirkt Psychotherapie?

Übung

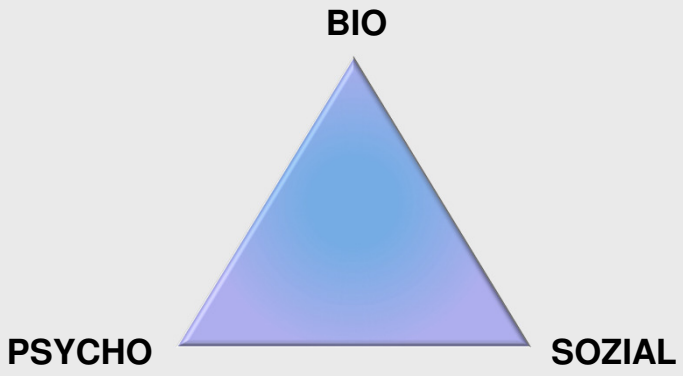


Wann über Neurobiologie sprechen?

7-Phasen-Modell der Verhaltenstherapie (Kanfer, 1990)

1. Eingangsphase: Schaffung günstiger Ausgangsbedingungen
2. Aufbau von Veränderungsmotivation
3. Verhaltensanalyse und funktionelles Bedingungsmodell
4. Vereinbaren therapeutischer Ziele
5. Planung, Auswahl und Durchführung spezieller Methoden
6. Evaluation therapeutischer Fortschritte
7. Erfolgsoptimierung und Abschluss der Therapie

Biopsychosoziales Störungsmodell



Wann über Neurobiologie sprechen?

7-Phasen-Modell der Verhaltenstherapie (Kanfer, 1990)

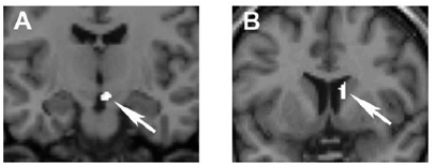
1. Eingangsphase: Schaffung günstiger Ausgangsbedingungen
2. Aufbau von Veränderungsmotivation
3. Verhaltensanalyse und funktionelles Bedingungsmodell
4. Vereinbaren therapeutischer Ziele
5. Planung, Auswahl und Durchführung spezieller Methoden
6. Evaluation therapeutischer Fortschritte
7. Erfolgsoptimierung und Abschluss der Therapie

Neurobiologie therapeutischer Prozesse

Bindung

- Dopamingerge Neurone (VTA) spielen für Bindung im Sinne von Verstärkerverarbeitung eine Rolle

FIGURE 1.
During fMRI, viewing a romantic partner led to activation of the right ventral tegmental area (A) and the right caudate (B)[9]



fMRI=functional magnetic resonance imaging.

Fisher H, Aron A, Brown LL. Romantic love: an fMRI study of a neural mechanism for mate choice. *J Comp Neurol.* 2005;493:58-62. Reprinted with permission, Copyright 2005.

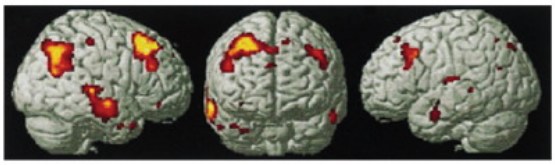
Stein DJ, Vythilingum B. *CNS Spectr.* Vol 14, No 5. 2009.

Neurobiologie therapeutischer Prozesse

Bindung

- Dopamingerge Neurone (VTA) spielen für Bindung im Sinne von Verstärkerverarbeitung eine Rolle

FIGURE 3.
Cortical deactivations when viewing pictures of loved partners during fMRI[11]



fMRI=functional magnetic resonance imaging.

Bartels A, Zeki S. The neural basis of romantic love. *Neuroreport.* 2000;11:3829-3834. Reprinted with permission, Copyright 2000.

Stein DJ, Vythilingum B. *CNS Spectr.* Vol 14, No 5. 2009.

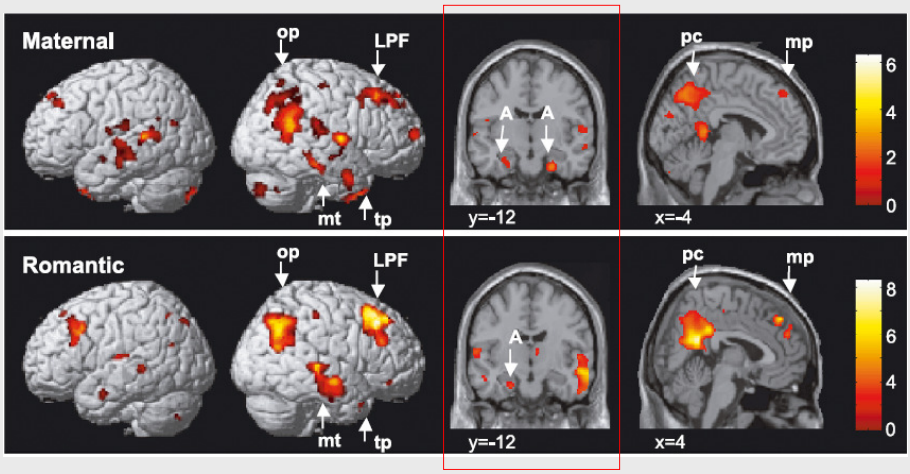
Neurobiologie therapeutischer Prozesse

Bindung

- Dopamingerge Neurone (VTA) spielen für Bindung ebenso wie für Verstärkerverarbeitung eine Rolle
- Serotonin and Noradrenalin modulieren den affekten Zustand

Bindung: mütterliche vs. romantische Liebe

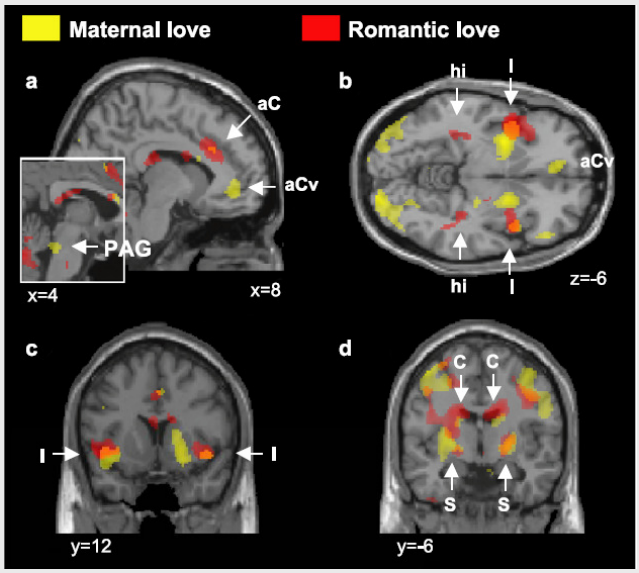
20 Mütter: Foto von eigenem Kind vs. Kind einer Freundin



11 Frauen & 6 Männer: Bild von geliebten Partner vs. FreundIn

Bartels & Zeki, 2004

Bindung: mütterliche vs. romantische Liebe



Überlappend: Striatum, ACC, Insula

romantic love: Hippocampus, Hypothalamus

maternal love: lateraler OFC

Bartels & Zeki, 2004

Neurobiologie therapeutischer Prozesse

Bindung

- Dopamingerge Neurone (VTA) spielen für Bindung ebenso wie für Verstärkerverarbeitung eine Rolle
- Serotonin and Noradrenalin modulieren den affekten Zustand
- Prosoziale Neuropeptide, wie Oxytocin and Vasopressin (Ausschüttung bei Sex, Stillen), begünstigen Dopamin Ausschüttung im Belohnungssystem, Gedächtnisbildung und stärken soziale Beziehung

Literatur

Heinz, Batra (2012). Neurobiologie der Abhängigkeit. *Kohlhammer.*

Roth, Strüber (2014). Wie das Gehirn die Seele macht. *Klett-Cotta.*

Juckel, Edel (2013). Neurobiologie und Psychotherapie. *Schattauer.*

Schiepeck (2010). Neurobiologie der Psychotherapie. *Schattauer.*