

# **ADHS Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung und Störungen des Sozialverhaltens**

Prof. Dr. med. Oliver Fricke

Department Humanmedizin  
Universität Witten/Herdecke

Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie  
Zentrum für Seelische Gesundheit  
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin/Olgahospital  
Klinikum Stuttgart

# Die Geschichte vom Zappel-Philipp



»Ob der Philipp heute still  
Wohl bei Tische sitzen will?«  
Also sprach in ernstem Ton  
Der Papa zu seinem Sohn,  
Und die Mutter blickte stumm  
Auf dem ganzen Tisch herum.  
Doch der Philipp hörte nicht,  
Was zu ihm der Vater spricht.

Er gaukelt  
Und schaukelt,  
Er trappelt  
Und zappelt

Wie wird ADHS definiert?

# Hyperkinetische Störungen (HKS)

Aufmerksamkeitsdefizit- / Hyperaktivitätsstörungen (ADHS)

## Kardinalsymptome

- Aufmerksamkeitsstörung
  - Ablenkbarkeit
  - Dauerkonzentration
- Impulsivität
  - kognitiv
  - motivational
  - emotional
- Hyperaktivität



# Merkmale von ADHS

- ... müssen schon vor der Einschulung auftreten
- ... müssen deutlich stärker sein als bei Kindern gleichen Alters
- ... müssen deutlich stärker sein als bei Kindern gleicher Intelligenz
- ... müssen in mehreren Lebensbereichen auftreten (Familie, Schule)
- ... müssen Alltagsfunktionen beeinträchtigen

# Prävalenz

# Prävalenz von ADHS

- ...im Alter von 4-16 Jahren: ca. 3-6 %
  - Jungen: ca. 9% (Ontario-Study)
  - Mädchen: ca. 3% (Ontario-Study)
- Jungen-Mädchen-Relation: 2:1 bis 10:1
  - in Feldstichproben: ca. 3:1
  - in Klinikstichproben: ca. 6:1
  - Mädchen haben seltener komorbide aggressive Symptomatik

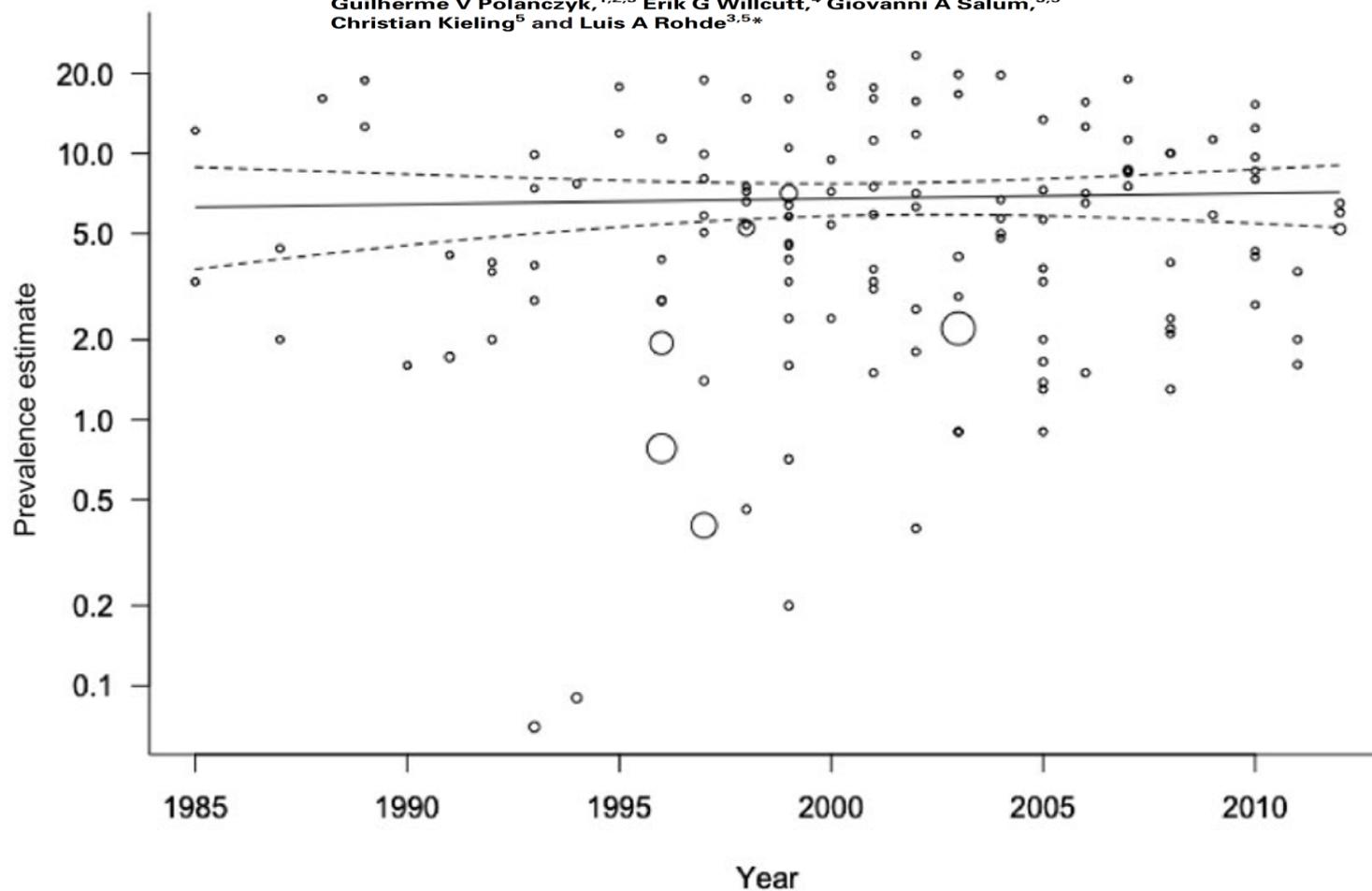
Ist die Prävalenz des ADHS zunehmend?



Original article

## ADHD prevalence estimates across three decades: an updated systematic review and meta-regression analysis

Guilherme V Polanczyk,<sup>1,2,3</sup> Erik G Willcutt,<sup>4</sup> Giovanni A Salum,<sup>3,5</sup>  
Christian Kieling<sup>5</sup> and Luis A Rohde<sup>3,5\*</sup>



**Figure 1.** ADHD prevalence estimates as a function of year of study publication. The point sizes are drawn proportional to the inverse of the standard errors. The predicted average prevalence estimate rate based on a mixed-effects model is added to the plot (with corresponding 95% confidence interval bounds).

# **Verlauf des ADHS**

# Verlauf von ADHS 1

## ● Risikofaktoren

- hyperkinetische Störung der Eltern
- Nikotin- / Alkoholabusus während Schwangerschaft
- alleinerziehender Elternteil

## ● Säuglingsalter

- sehr hohes Aktivitätsniveau
- ungünstige Temperamentsmerkmale (Regulationsstörungen) + Überforderungssituation
- Entwicklungsverzögerungen

## ● Vorschulalter

- Hyperaktivität (ziellose Aktivität)
- geringe Spielintensität u. -ausdauer
- Entwicklungsdefizite
- oppositionelles Verhalten



# Verlauf von ADHS 2

## ● Grundschulalter

- Schuleintritt !
- Unruhe / Ablenkbarkeit im Unterricht
- Lernprobleme / Teilleistungsschwächen
- Umschulungen / Klassenwiederholungen
- aggressives Verhalten
- Ablehnung durch Gleichaltrige
- Leistungsunsicherheit / Selbstwertprobleme

## ● Jugendalter

- Verminderung der motorischen Unruhe
- Aufmerksamkeitsstörungen persistieren
- aggressives Verhalten
- dissoziales Verhalten / Delinquenz
- Alkohol- / Drogenmißbrauch
- emotionale Auffälligkeiten

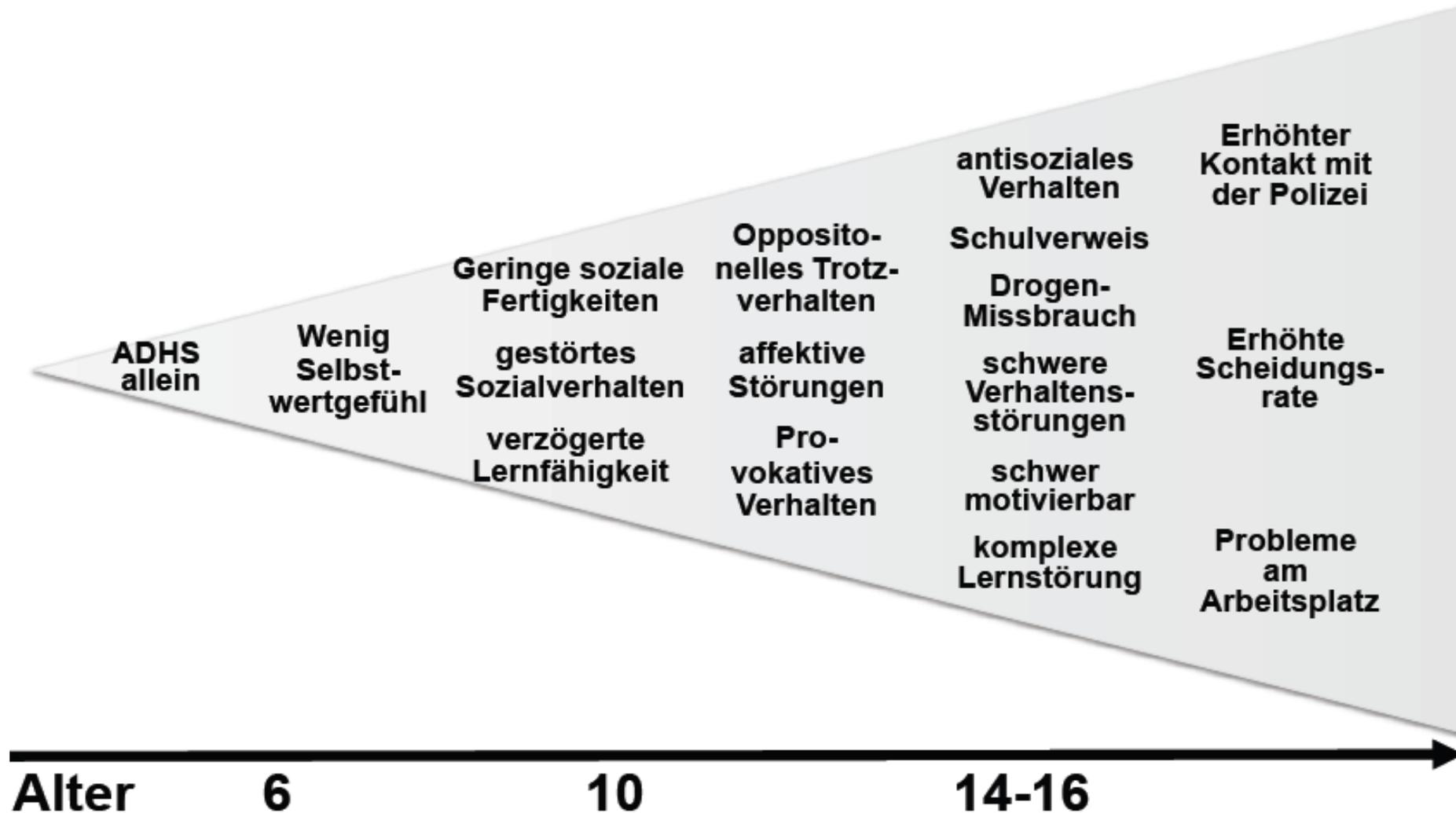


## Verlauf von ADHS 3

### ● **Erwachsenenalter**

- Residualsymptome (mind. 30 %)
- Dissoziales Verhalten / Delinquenz(30 %)
- antisoziale Persönlichkeitsstörung (25%)
- geringere Schulbildung

# Komorbidität im Verlauf



Was wissen wir zu den Ursachen des ADHS

## Vorderes Aufmerksamkeitssystem

## Hinteres Aufmerksamkeitssystem

**Präfrontaler Kortex**  
(Großhirnrinde im vorderen Stirnlappen)

**Hinterer parietaler Kortex**  
(Großhirnrinde im Scheitellappen)

**Dopamin:**  
spielt eine wesentliche Rolle bei Antrieb und Motivation

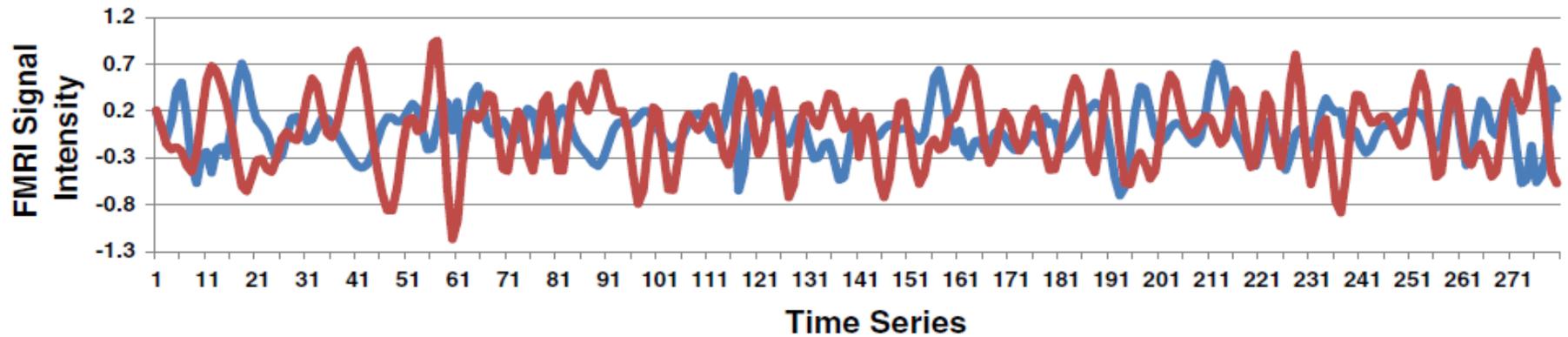
**Aufmerksamkeit  
Impulsivität  
Motorik**

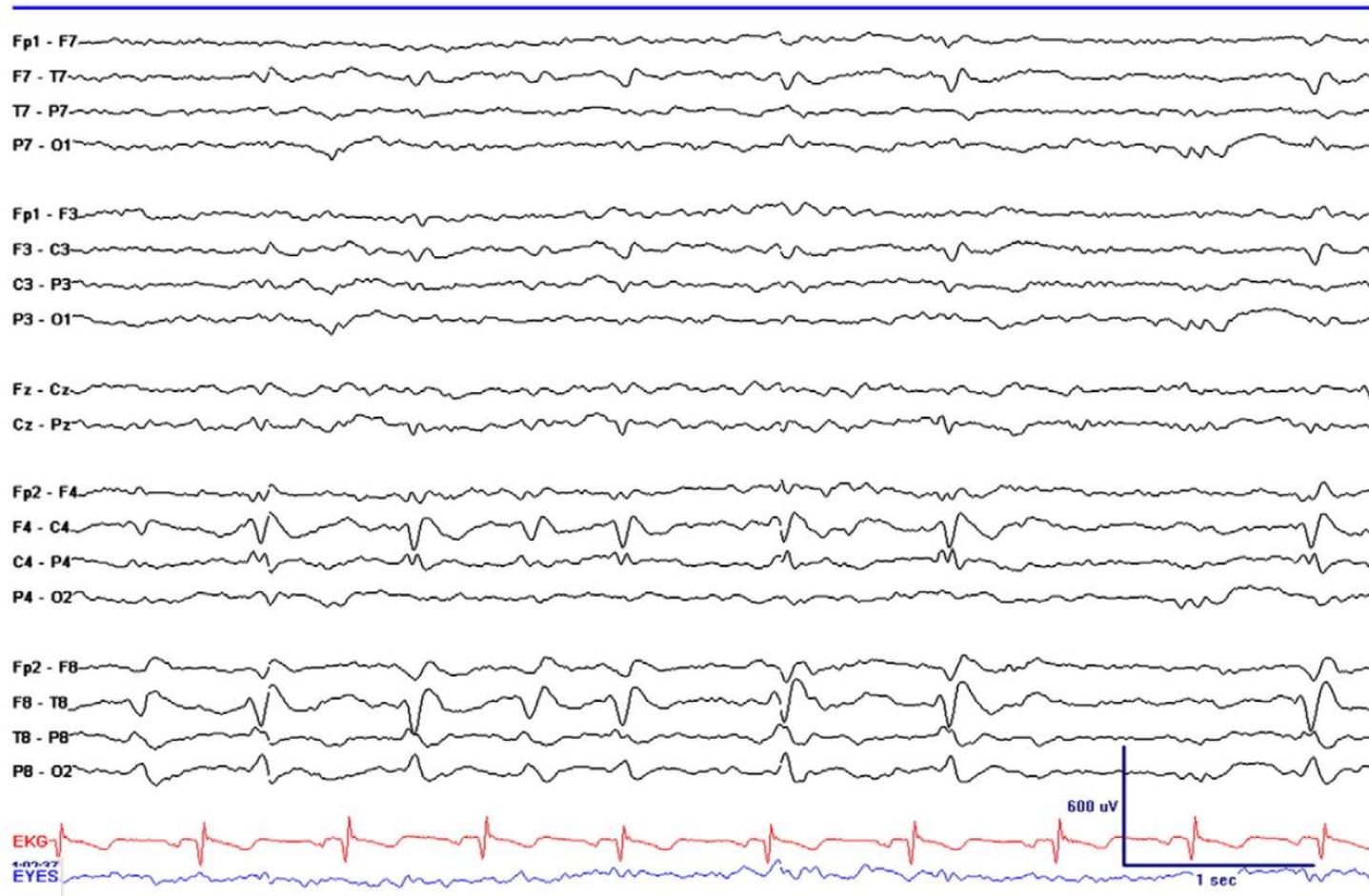
**Noradrenalin:**  
spielt eine wesentliche Rolle bei der Aufmerksamkeit

Modifiziert nach Pliska et al. (1996): Catecholamines in attention-deficit hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 35 (3): 264–272, sowie Himelstein et al. (2001): The neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Front Biosci* 5: D461–78

## Connecting the Dots: A Review of Resting Connectivity MRI Studies in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

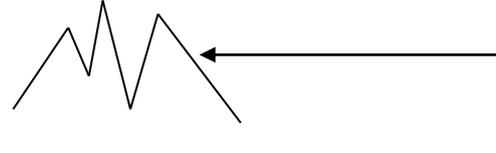
Jonathan Posner · Christine Park · Zhishun Wang





**Fig. 1.** Routine EEG of a child with BECTS during stage 2 sleep shows right centrotemporal spikes with triphasic morphology, maximum at C4 and T8. The field of these spikes involves the left centrotemporal area, as well, at C3 and T7. A tangential dipole is seen, with negative phase reversal at C4 and positive reversal at F4.

# Sharp Waves



In 2% bei gesunden Kindern

Polyphasischer (5) Verlauf (bei Betonung auf der letzten Phase mit SSW zu verwechseln)

Vermutung, dass eine Veränderung auf Chromosom 15q13.2 häufig die Sharp Waves erklärt.

Genetische Anomalie hat im Phänotyp eine große Variabilität und wird als hereditäre zerebrale Maturationsstörung bezeichnet (Epilepsie eher die Ausnahme).

Syndrome aus klinischer Auffälligkeit und fokalen bzw. multifokalen Sharp Waves = hereditary impairment of brain maturation (HIBM)

HIBM führt nur in 2% zu epileptischen Anfällen.

# Hereditäre Zerebrale Maturationsstörung (HIBM)

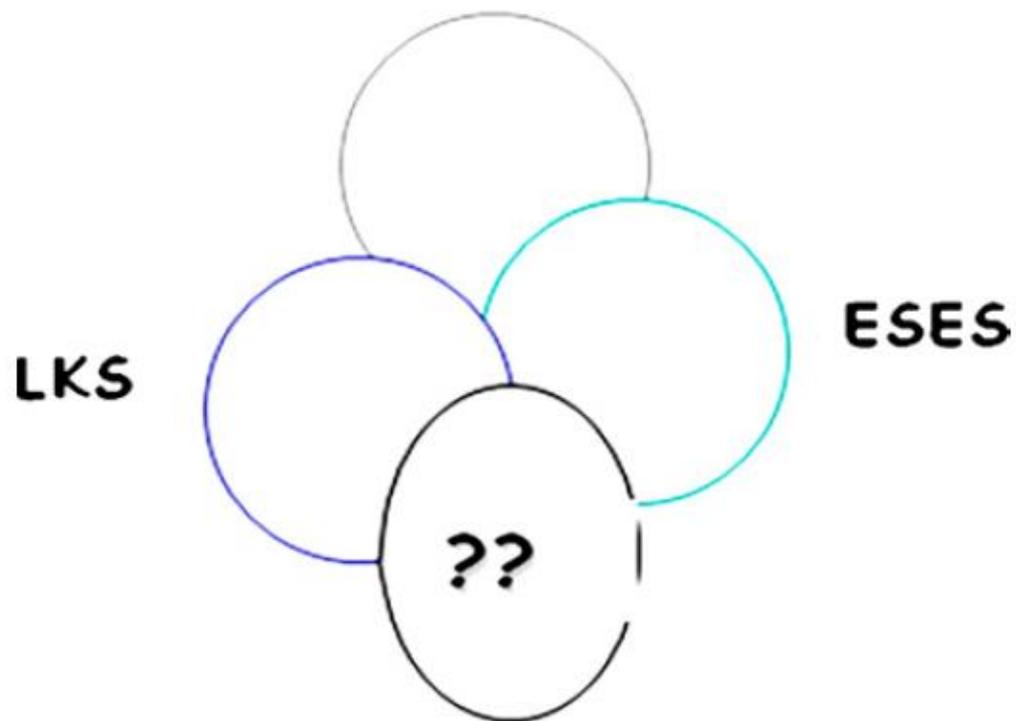
Umschriebene Entwicklungsstörungen, u.a. der schulischen Funktionen (SES, Dyslexie, Aufmerksamkeitsstörung ...)

Neugeborenenkrämpfe

Epilepsien, u.a. Rolando-Epilepsie

Klinisch asymptotische Menschen (EEG-Marker: Generalisierte Spikes and Waves, Thetarhythmen, fotoparoxysmale Reaktionen): Nur 2% der Menschen mit HIBM haben Epilepsien.

## Benign Focal Epilepsy



# Idiopathische Partialepilepsien & hereditäre zerebrale Maturationsstörungen

Benigne Partialepilepsie mit zentrottemporalen Sharp Waves = benign epilepsy with centrotemporal spikes (BECTS)

Atypische benigne Partialepilepsie = Pseudo-Lennox-Syndrom

Electrical status epilepticus during slow sleep (ESES)

Landau Kleffner-Syndrom (ESES + Aphasie)

Benigne psychomotorische Epilepsie = terror fits

Benigne Partialepilepsie mit okzipitalen Foci = early-onset benign childhood occipital seizure susceptibility syndrome (EBOSS) = Panayiotopoulos Syndrom

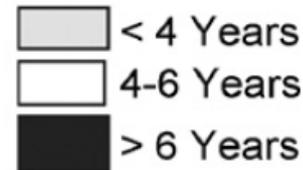
Fieberkrämpfe mit benignen Sharp Wave-Foci

# Altersabhängigkeit der Symptomatik der idiopathischen Epilepsien mit HIBM

(A) Behavioral +/- Cognitive



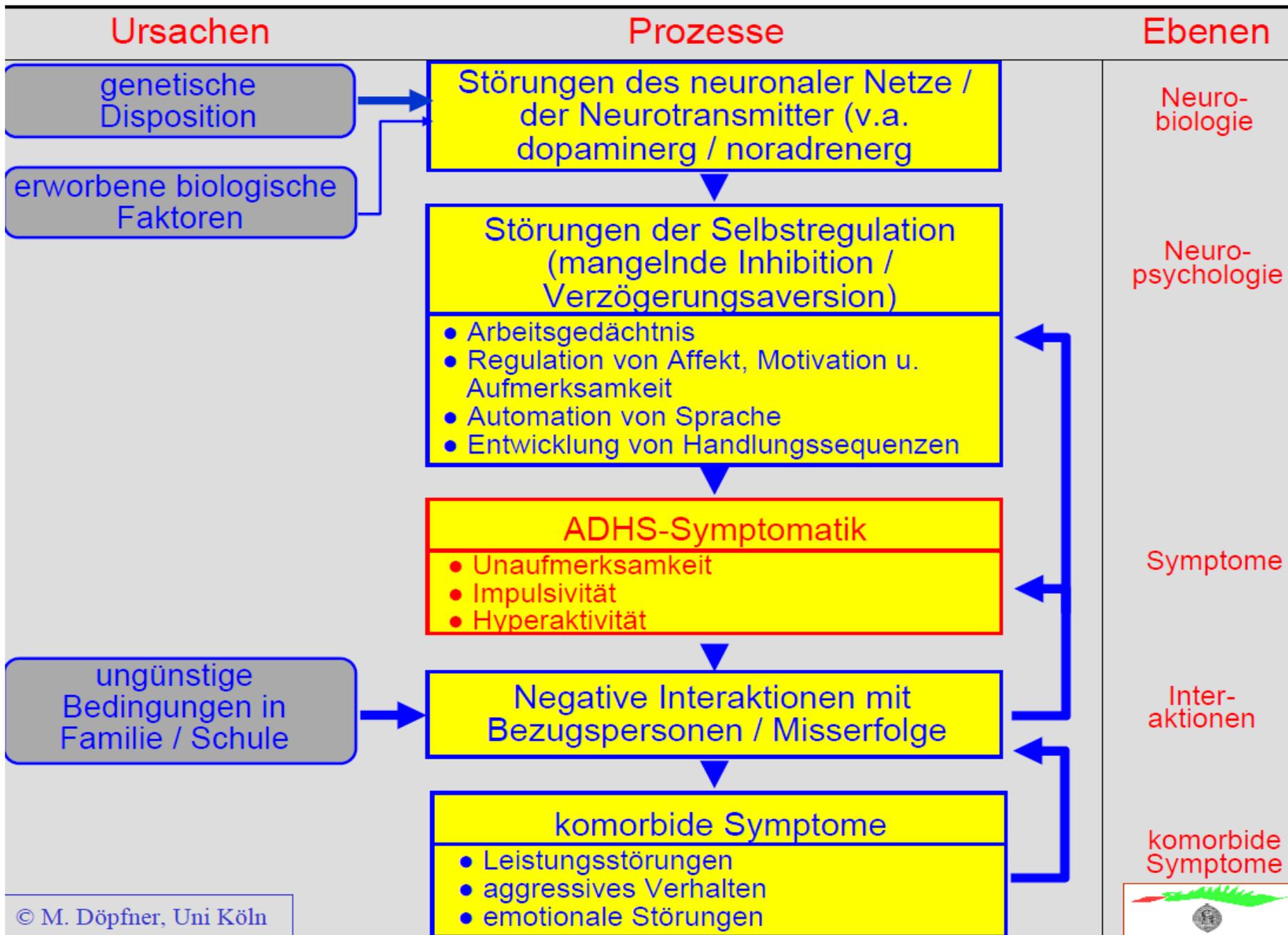
(B) Seizures + Behavioral +/- Cognitive



(C) Seizures



**Figure 6** Cause of referral in the different age groups. (A) Total number of patients: 11; <4 yrs =5, 4–6 yrs =5, >6 yrs =1. (B) Total number of patients: 8; <4 yrs =1, 4–6 yrs =3, >6 yrs =4. (C) Total number of patients: 9; <4 yrs =none, 4–6 yrs =1, >6 yrs =8.



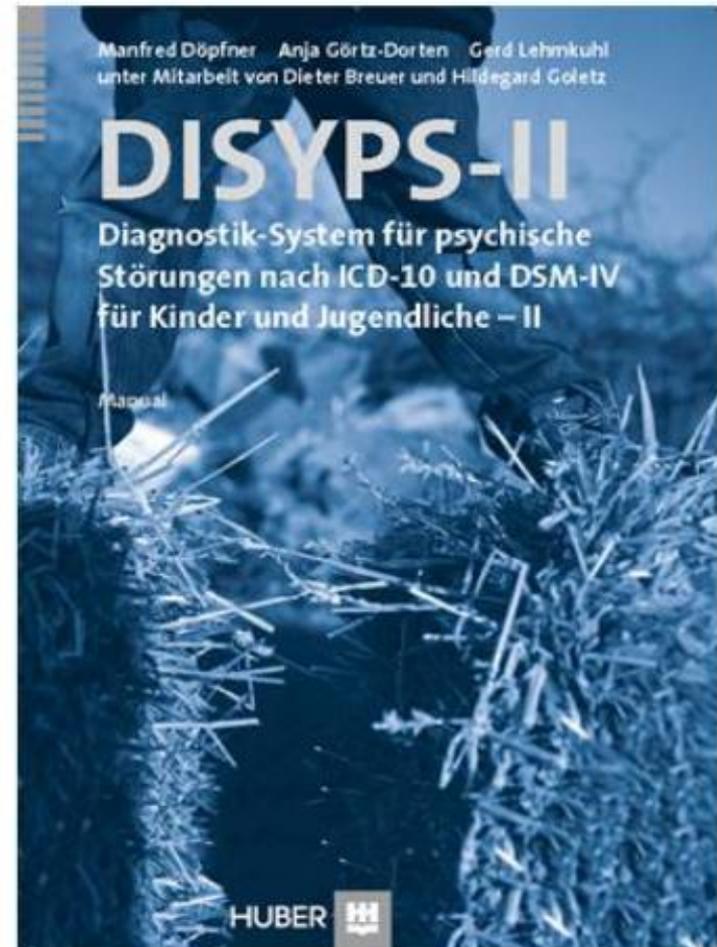
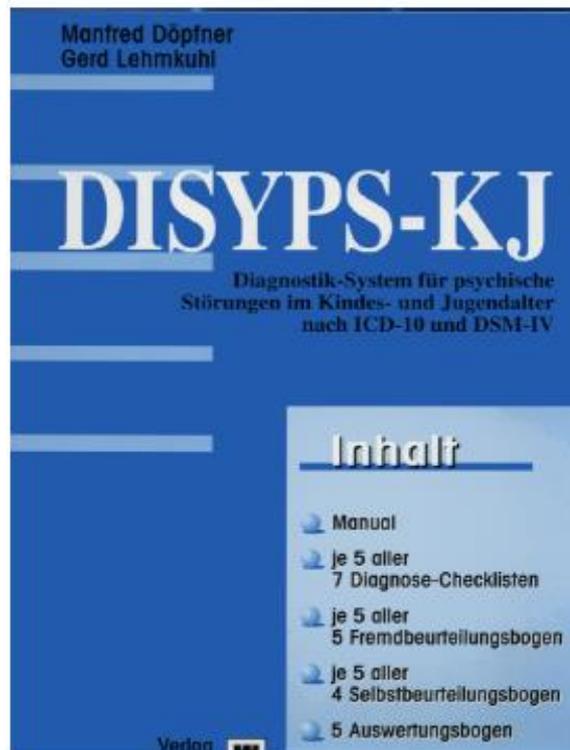
# **Komorbiditäten des ADHS**

## Tab. 5 Übersicht über die Häufigkeit komorbider Störungen bei ADHS

Komorbide Störung	Häufigkeit [%]
Störung des Sozialverhaltens	50
Affektive Störungen	25–30
Angststörungen	20–30
Umschriebene Entwicklungsstörungen (Lese-Rechtschreib-Störungen, motorische Entwicklungsstörungen, Sprachentwicklungsstörungen)	25–50
Schlafstörungen	30–40
Tics	12–34

# Diagnostik

# Diagnostiksystem DISYPS-KJ -> DISYPS-II



# Diagnostiksystem DISYPS-II



Diagnose-Bereich	Diagnose-Checkliste	Fremdbeurteilungsbogen	Selbstbeurteilungsbogen
Hyperkinetische Störungen	DCL-ADHS	FBB-ADHS <i>FBB-ADHS-V</i>	SBB-ADHS
Störungen des Sozialverhaltens	DCL-SSV	FBB-SSV	SBB-SSV
Angststörungen	DCL-ANG	FBB-AN Z	SBB-AN Z
<i>Zwangsstörungen</i>	<i>DCL-ZWA</i>		
Depressive Störungen	DCL-DES	FBB-DES	SBB-DES
Tiefgreifende Entwicklungsstörungen	DCL-TES	FBB-TES	
Tic-Störungen	DCL-TIC		
Störungen sozialer Funktionen	DCL-SSF		

**Tab. 4** Untertests der "Kinderversion zur Überprüfung der Aufmerksamkeitsleistung" (KiTAP)

Untertest	Name des Tests	Konstrukt
Ablenkbarkeit	„Das fröhliche und das traurige Gespenst“	Bei diesem Test erscheinen auf dem Bildschirm kurzzeitig entweder ein fröhliches oder ein trauriges Gespenst. Aufgabe ist, so schnell wie möglich auf die Reaktionstaste zu drücken, wenn das traurige Gespenst erscheint.
Geschwindigkeit („alertness“)	„Die Hexe“	Es handelt sich hierbei um eine einfache Reaktionsaufgabe. Eine Hexe erscheint in einem Fenster und soll möglichst schnell vertrieben werden.
Daueraufmerksamkeit	„Der Tanz der Geister“	Bei dieser Aufgabe wird die kontinuierliche Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit über eine längere Zeitspanne geprüft. In den verschiedenen Fenstern einer Burgruine erscheinen nacheinander Geister unterschiedlicher Farbe. Es soll entdeckt werden, wenn die Geister „aus dem Takt“ kommen, indem nacheinander 2 Geister gleicher Farbe (einfache Version) oder 2 Geister entweder gleicher Farbe oder im selben Fenster erscheinen (komplexe Version).
Flexibilität (Reaktionswechsel)	„Das Haus der Drachen“	Das Verfahren prüft die Fähigkeit, sich schnell auf eine neue Bedingung einzustellen. Dazu erscheinen auf dem Bildschirm simultan links und rechts vor einem Tor Drachen aus einer Familie von grünen und von blauen Drachen. Diese sollen so schnell wie möglich in das Haus gelassen werden, aber immer in unterschiedlicher Reihenfolge, da es sonst Streit gibt.
Geteilte Aufmerksamkeit	„Die Eulen“	Dieser Test erfasst die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsteilung, indem gleichzeitig auf eine Folge akustischer Reize und auf einen visuellen Reiz zu achten ist. Dabei sollen Eulen darüber wachen, dass kein Mensch, während die Geister unterwegs sind, in das Schloss eindringt. Die eine Eule sitzt in einem Fenster und achtet darauf, dass niemand kommt, 2 andere fliegen um die Burg und rufen sich wechselseitig zu. Die Eulen sollen durch einen Tastendruck darauf hingewiesen werden, wenn der einen Eule die Augen zufallen oder eine der um die Burg fliegenden Eulen nicht gleich auf den Ruf der anderen antwortet.
Kontrollierte Reaktionsbereitschaft (Go/Nogo)	„Die Fledermaus“	Das Verfahren prüft die Kontroll- und Entscheidungsfähigkeit, indem möglichst schnell eine Vampirfledermaus vertrieben werden soll, die eine Katze bedroht. Jedoch soll der Katze nichts zuleide getan werden.
Vigilanz	„Der Spiegel“	Es handelt sich um einen Vigilanztest im engeren Sinn, da auf einen relativ seltenen, eher schwach diskriminierbaren kritischen Reiz zu reagieren ist. In einem Zauberspiegel erscheint das Abbild eines freundlichen Gespensts. Von Zeit zu Zeit taucht jedoch sein böser Zwillingsbruder auf, der an den roten Augen zu erkennen ist. Dieser soll durch einen Tastendruck so schnell wie möglich vertrieben werden.
Scanningleistung (visuelles Scanning)	„Der Ausflug der Hexen“	Bei dieser Aufgabe wird die Fähigkeit zur systematischen Kontrolle des Sehfelds geprüft. Auf dem Bildschirm erscheinen Hexen vor dem Hintergrund eines dunklen Himmels, die gemeinsam auf dem Weg zu einem Hexenball sind. Von Zeit zu Zeit schlägt eine Hexe eine falsche Richtung ein. Diese soll durch einen Tastendruck so schnell wie möglich gewarnt werden, damit sie sich nicht verfliegt.

## Diagnosen nach ICD-10

Aufmerksamkeitsstörung

+

Hyperaktivität

+

Impulsivität

situationsübergreifend

F 90.0 Einfache Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörung

+

Störung des Sozialverhaltens

F 90.1 Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens

## Diagnosen nach DSM-IV

Aufmerksamkeitsstörung

+

Hyperaktivität / Impulsivität

situationsübergreifend

ADHS: Mischtyp

Aufmerksamkeitsstörung

-

Hyperaktivität / Impulsivität

situationsübergreifend

ADHS: Vorwiegend unaufmerksamer Typ

Hyperaktivität / Impulsivität

-

Aufmerksamkeitsstörung

ADHS: Vorwiegend hyperaktiv-impulsiver Typ

# Differenzialdiagnosen

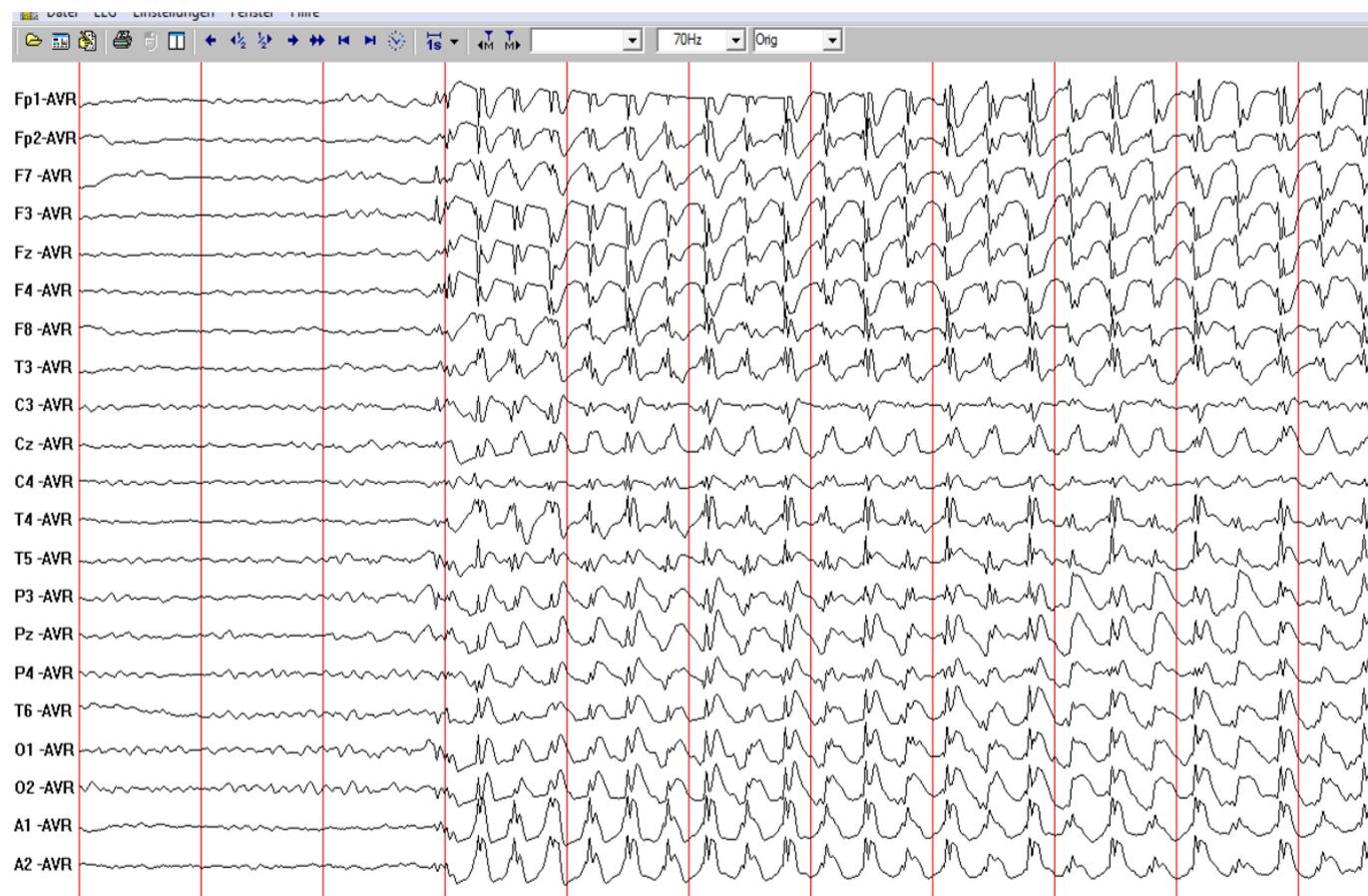
# Entwicklung der Bindungsstörungen

Reaktive Bindungsstörung  $\longrightarrow$  + Enthemmung

5 Jahre



Alter



**Normaler  
Grundrhythmus**

**Gen. 3/s Spike-wave-  
Komplexe**

**Häufig frontal betont**

**Provokation: Hyperventilation (90%), Schlafmangel  
Photosensibilität (30-90%)**

# Ein Kolibri





Professor Dr. C. Bachmann, ehemals Charité

**≥30% der Betroffenen:  
Erste (psychische) Symptome nach der Kindheit**

**Jugendliche/junge Erwachsene (juvenile Form):**

Psychische Störungen

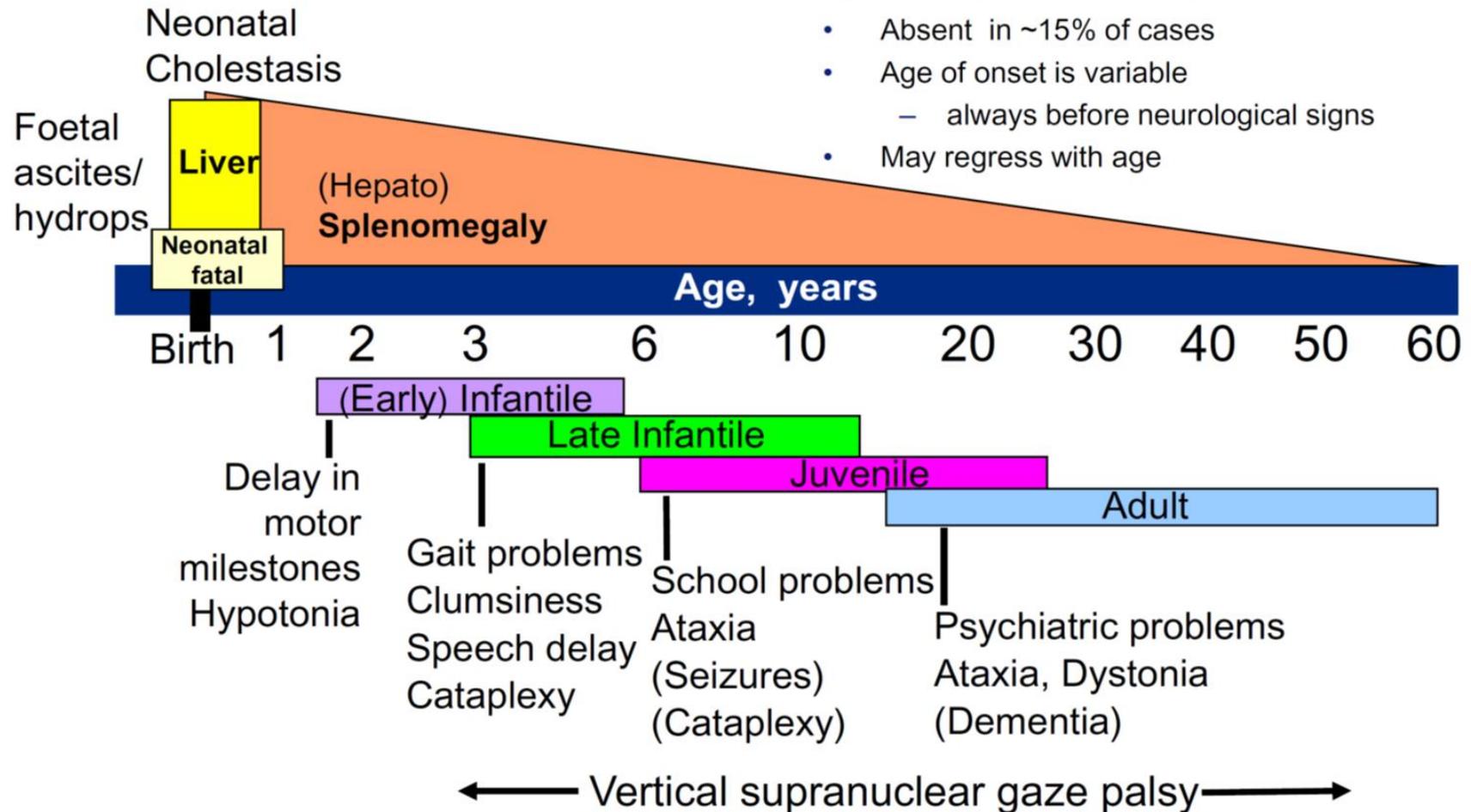
- Psychose
- **Symptomatik ähnlich wie ADHS**
- Dyspraxie

**Erwachsene**

Störungen Gedächtnisfunktionen

Störungen exekutiver Funktionen

# Systemic involvement



## (hepato) Splenomegaly

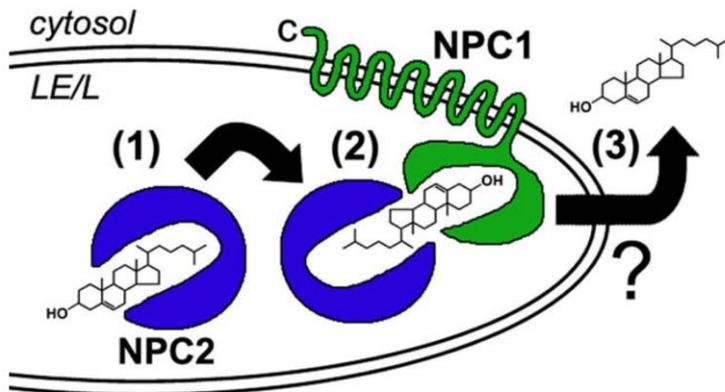
- Absent in ~15% of cases
- Age of onset is variable
  - always before neurological signs
- May regress with age

# Neurological involvement

# Definition des M. Niemann-Pick Typ C

Störung des intrazellulären Transportes von endozytotisch verpacktem Cholesterin mit Sequestrierung von nicht verestertem Cholesterin in den Lysosomen und Endosomen.

Subtypen NPC1 & NPC2 (ca. 30 Familien)

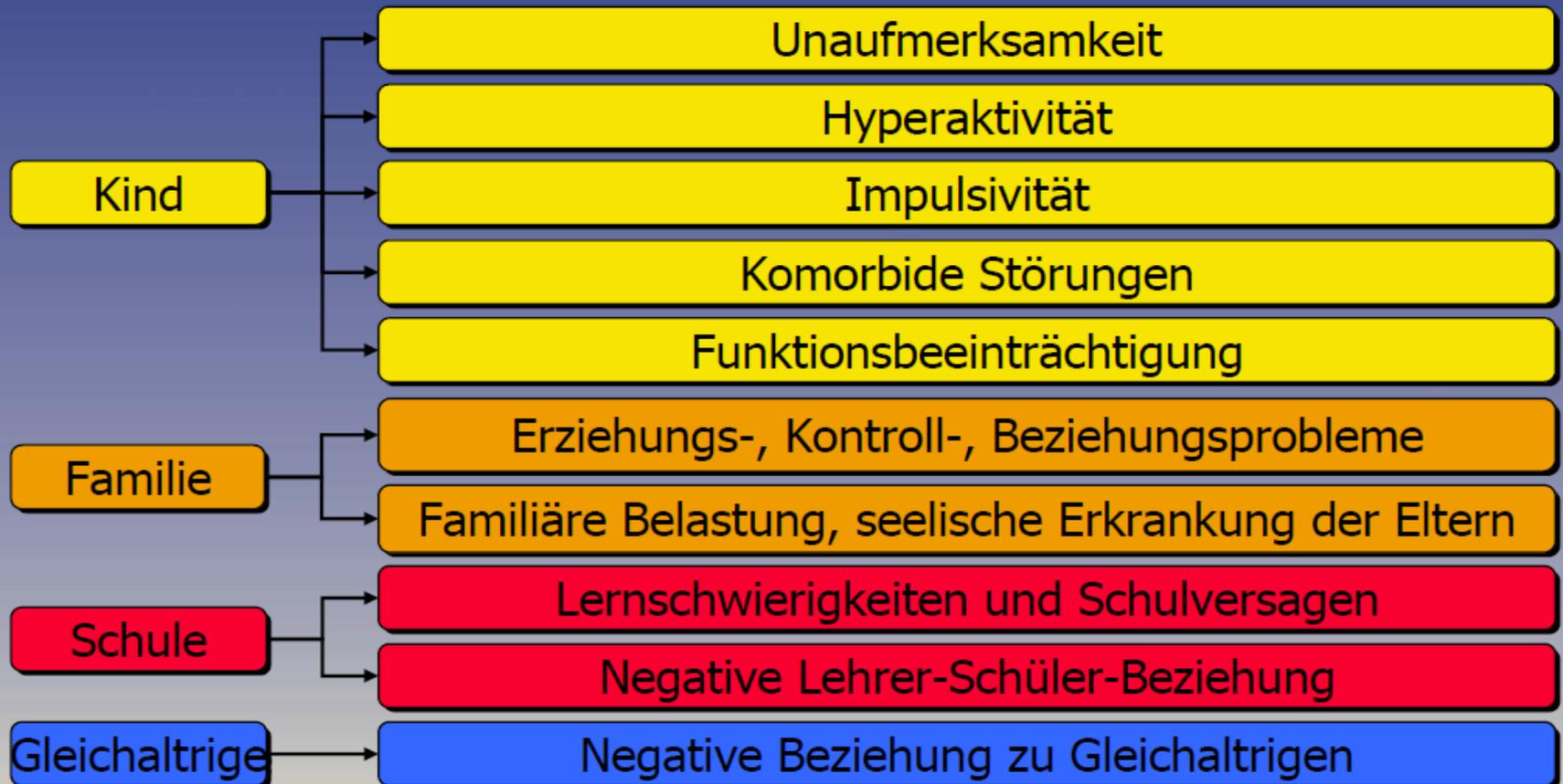


K.B. Peake, J.E. Vance  
FEBS Letters 584 (2010) 2731–2739

# **Therapie des ADHS**

# ÜBERBLICK

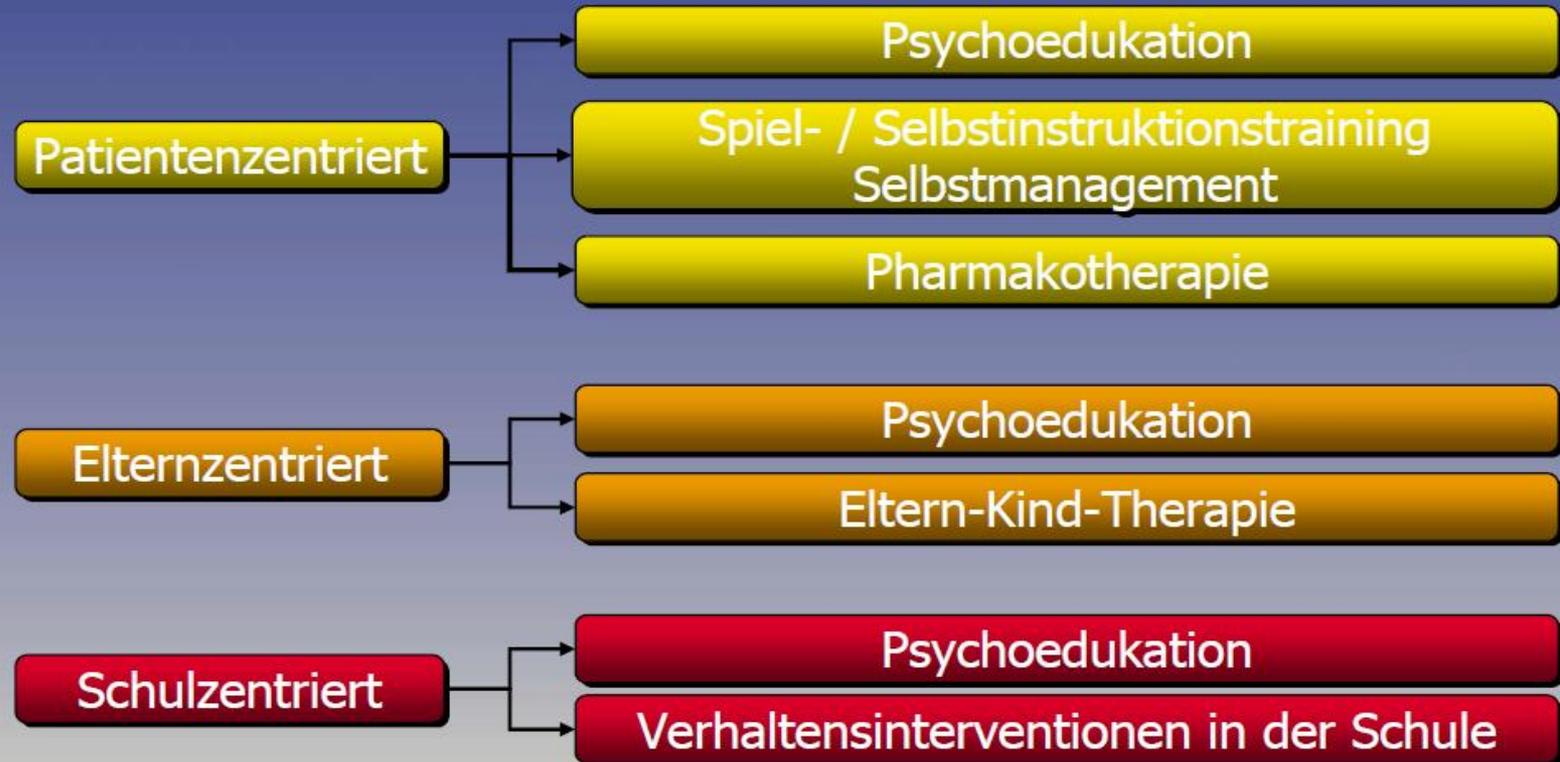
## Behandlung - Problembereiche



Erfordert multimodale Interventionen

# ADHS

## Interventionen



# Wahl des Interventionssettings

Die Behandlung erfolgt in der Regel ambulant.

## **Stationäre Therapie bei**

- besonders schwer ausgeprägter ADHS Symptomatik
- bei besonders schwer ausgeprägten komorbiden Störungen
- bei mangelnden Ressourcen in der Familie / im Kindergarten/in der Schule oder besonders ungünstigen psychosozialen Bedingungen oder nach nicht erfolgreicher ambulanter Therapie

# Pharmakotherapie

# Pharmakotherapie (Psychostimulanzien)

- ... ist bei Kindern mit sehr schwerer Symptomausprägung meist unverzichtbar (mindestens 30 % mit ADHS)
- ... ist nicht bei allen Kindern mit ADHS nötig
- ... ist nicht immer hilfreich (10-20%)
- ... hat gelegentlich auch deutliche Nebenwirkungen
- ... setzt genaue Diagnostik voraus
- ... muss in der Dosierung genau ausgetestet werden
- ... sollte in Zusammenarbeit mit Kindergarten / Schule überprüft werden
- ... muss eingebettet sein in eine umfassende Beratung und Betreuung
- ... muss häufig mit verhaltenstherapeutischen Interventionen kombiniert werden
- ... muss kontinuierlich überprüft werden
- ... muss meist über Jahre durchgeführt werden

Manfred Dopfner / Jan Ffölich  
Gerd Lehmkuhl

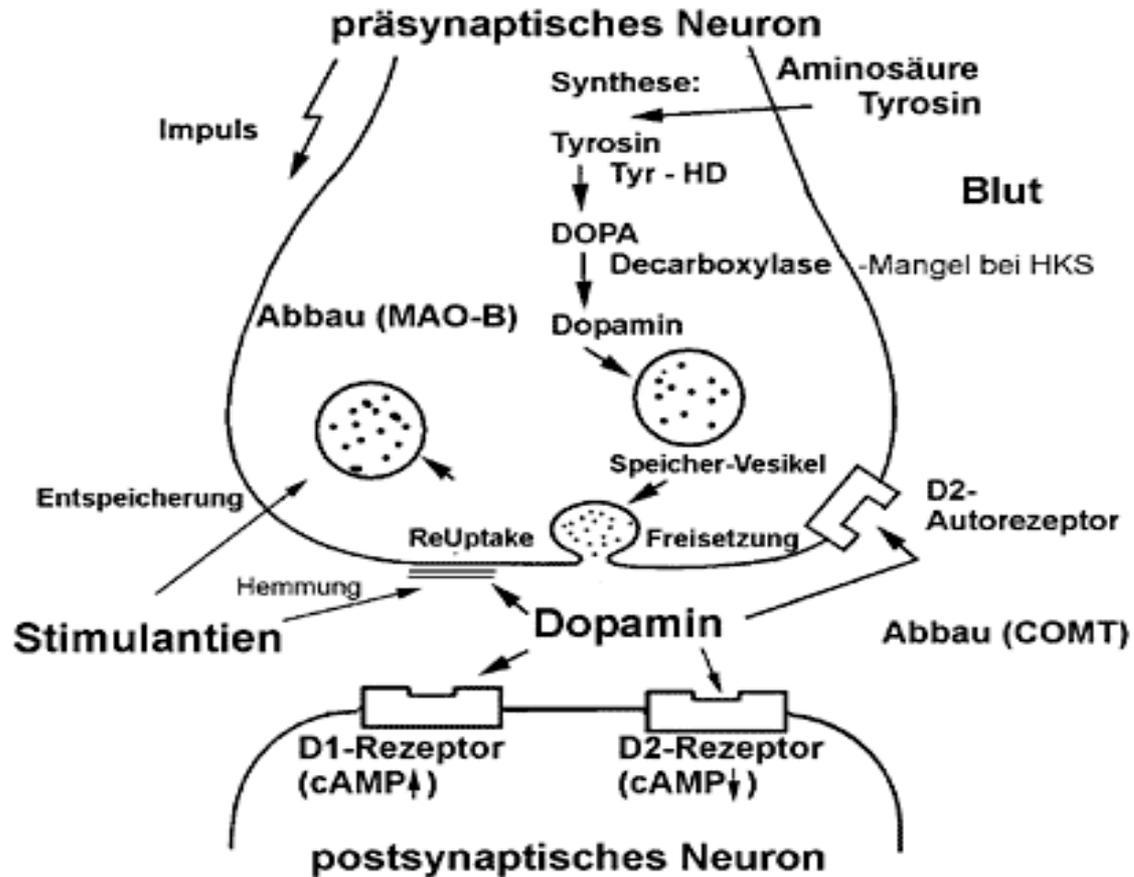
Hyperkinetische  
Störungen

Leitfaden  
Kinder- und Jugend-  
psychotherapie



Hogrefe

# Methylphenidat



## Rezepturen für Amphetamin-Saft und –Kapseln nach DAB 10

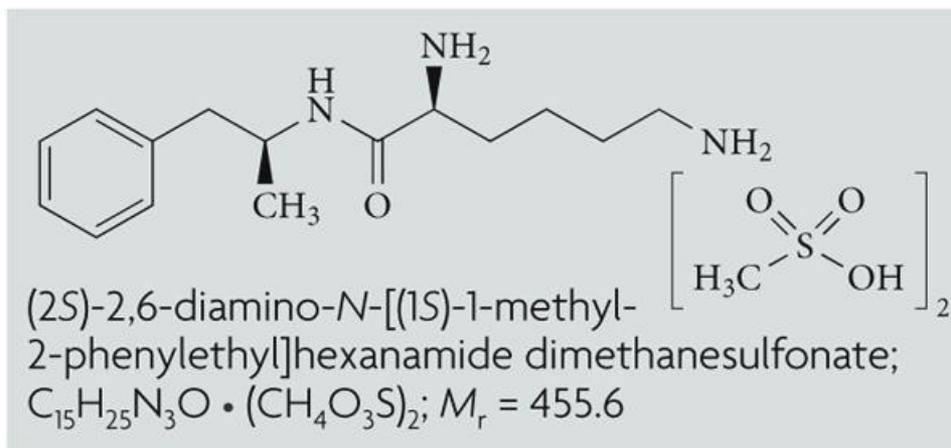
### **Amphetamin-Saft (d-l- Amphetamin 0,2 %)**

DL-Amphetaminsulfat (= d-l-Amphetamin 0,2 g)	0,2724 g (null komma zwei sieben zwei vier)
Zitronensäure wasserfrei	0,2 g
Zuckersirup	30 ml
Wasser ad injectionem	70 ml
Konserviert mit 0,1 % Sorbinsäure	
5 ml Saft = 10 mg reines DL-Amphetamin	

Die Rezeptur wurde 1997 geändert, seitdem bezieht sich der Gehalt nicht mehr auf das Sulfat, sondern auf die Base. Dadurch ist die Umrechnung einfacher, wenn Kinder auf Kapseln umgestellt werden.

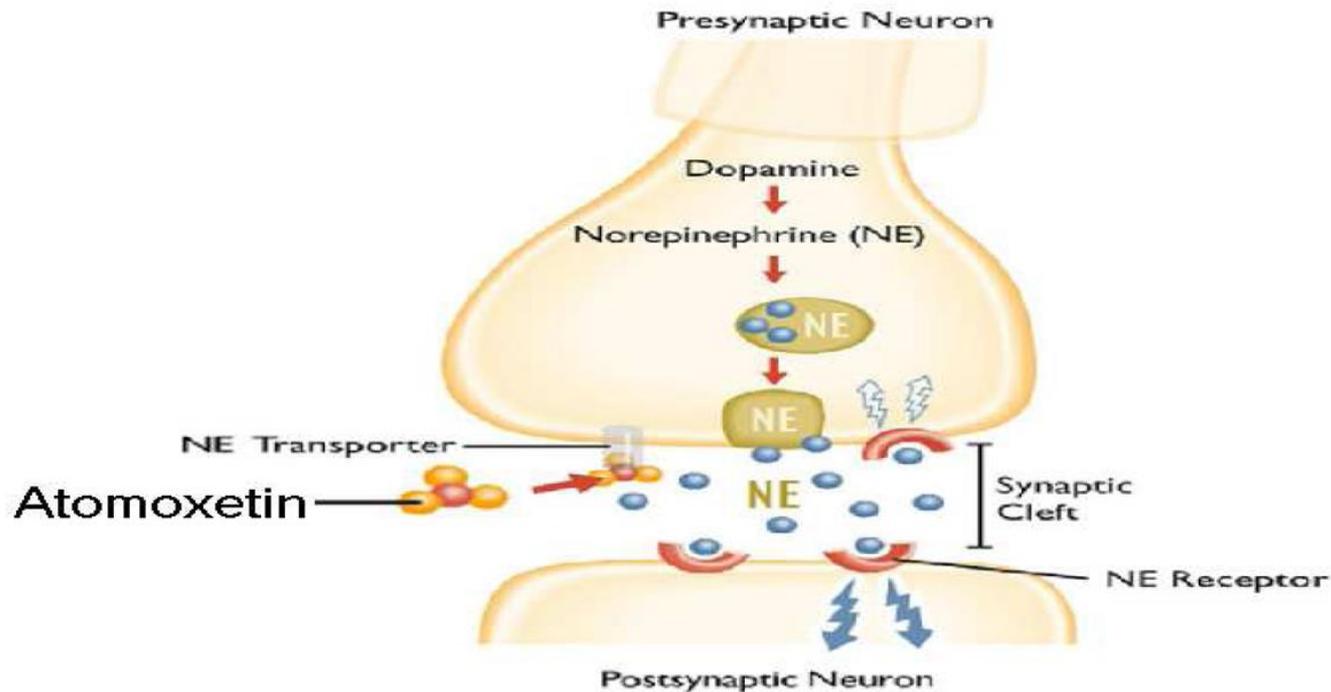
**Relativ neu zugelassen ...**

# Lisdexamfetamine dimesylate



# Atomoxetin

- gehört nicht zu den Psychostimulanzien !
- ist ein selektiver Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer



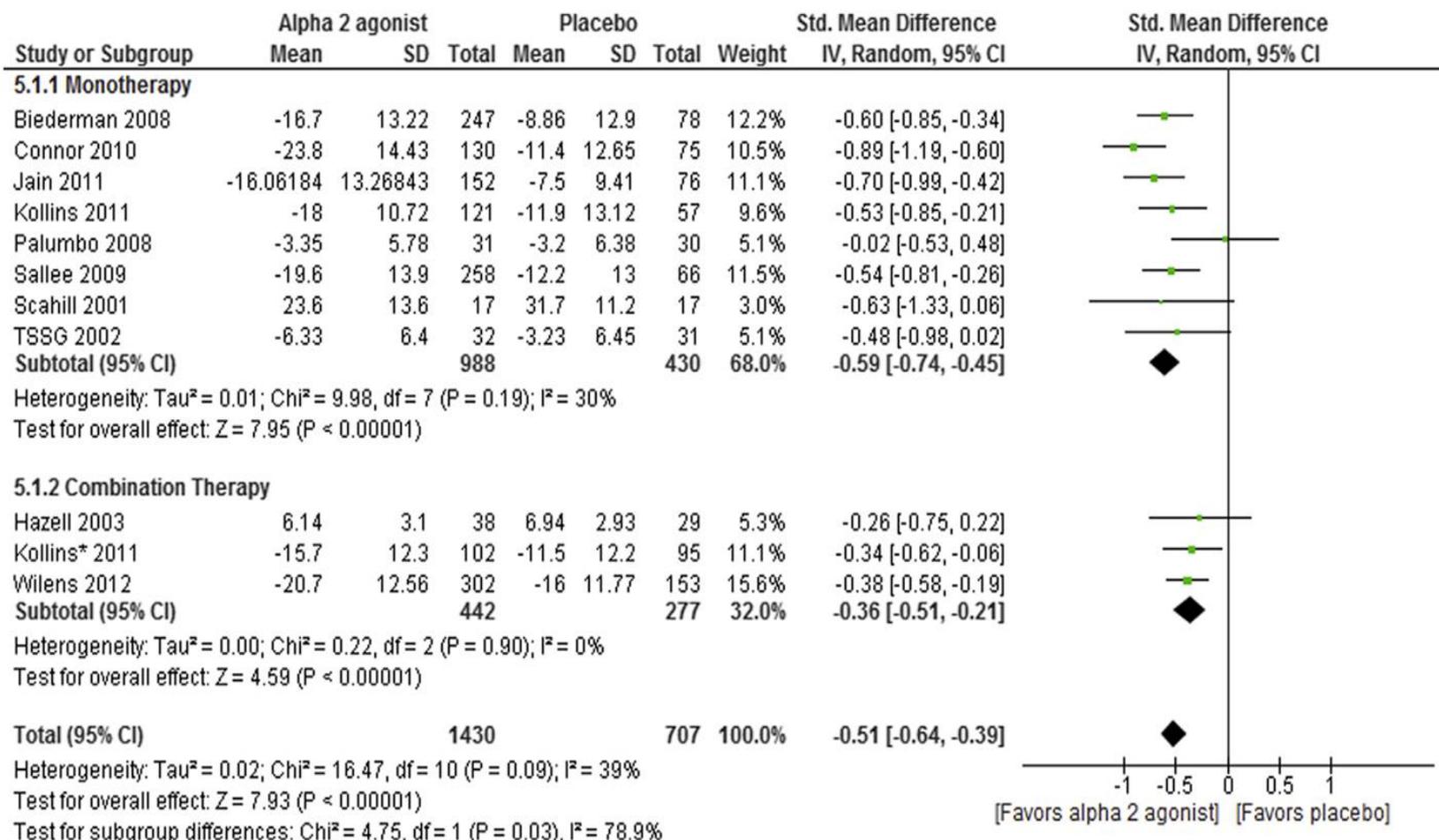
Handelsnamen	Handelsformen	Initialdosis in mg	Tagesdosis in mg	Packungsgrößen
<b>Ritalin</b>	Tbl. à 10 mg	2,5-5	10-40-60	20 (N1); 50 (N2)
<b>Medikinet</b>	Tbl. à 5mg, 10 mg und 20 mg	2,5 - 5	10-40-60	20 (N1), 50 (N2); 20 (N1), 50 (N2), 100 (N3) 50 (N2)
<b>Equasym</b>	Tbl. à 5 mg, 10 mg und 20 mg	2,5 - 5	10-40-60	20 (N1), 50 (N2) 20 (N1), 50 (N2) 20 (N1), 50 (N2)
<b>Methylphenidat (Hexal, ratio- pharm, TAD)</b>	Tbl. à 5, 10, 20 mg	2,5 - 5	10-40-60	20 (N1), 50 (N2), 100 (N3)
<b>Concerta</b>	Kps. à 18 mg Kps. à 36 mg Kps. à 54 mg	stets nach indivi- dueller Titration mit schnell-frei- setzendem MPH	18-36-54	30 (N2) 30 (N2) 30 (N2)
<b>Medikinet ret.</b>	Kps. à 10, 20 mg	10-20	10-40-60	50 (N2)
<b>d-l-Amphetamin Saft oder Kap- seln</b>	Rezeptur erforderlich	2,5	5-40	
<b>Tradon® (Pemolin)<sup>1</sup></b>	Tbl. à 20mg	10-20	20-100	50 (N2)
<b>Strattera (Atomoxetin)</b>	Tbl à 10 mg 18 mg 25 mg 40 mg 60 mg	0,5 /kgKG	20-100 (1,2mg/kgKG)	20 (N1) 50 (N2)

<sup>1</sup> Pemolin unterliegt Verordnungseinschränkungen wegen des Risikos von Leberschädigungen. Es darf nur durch Kinder- und Jugendpsychiater verordnet werden, wenn eine Behandlung zuvor sowohl mit Methylphenidat als auch mit Amphetamin erfolglos war und andere Behandlungsmaßnahmen allein nicht ausreichend sind (Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft, 8.10.2002, [www.akdae.de](http://www.akdae.de)).

# **Alternative zu Stimulanzien und Atomoxetin: alpha-2-Agonisten**

Die Dosierung von Clonidin, die über 2 bis 4 Wochen graduell gesteigert werden sollte, beträgt für gewöhnlich 3-5 µg/kg/Tag, aufgeteilt in zwei Dosen (beim Frühstück und vor dem Schlafengehen). Die Prüfung der Wirksamkeit erfolgt nach 6-wöchiger Behandlung mit der Enddosierung.

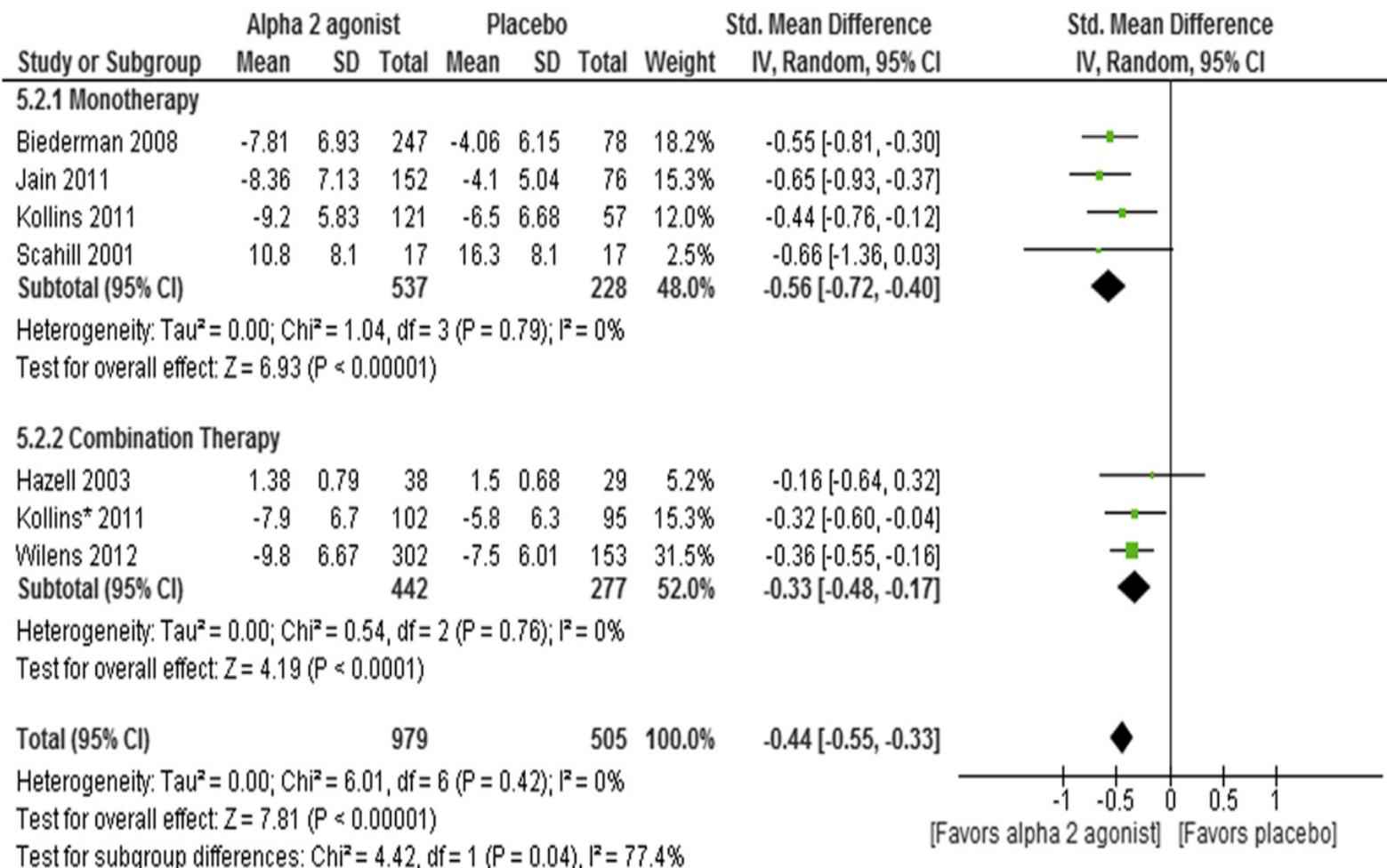
**FIGURE 2** Efficacy of  $\alpha$ -2 agonist monotherapy and add-on therapy for total attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms. Note: TSSG = Tourette's Syndrome Study Group.



Tomoya Hirota, MD, Shimon Schwartz, MD, Christoph U. Correll, MD

JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF CHILD & ADOLESCENT PSYCHIATRY  
VOLUME 53 NUMBER 2 FEBRUARY 2014

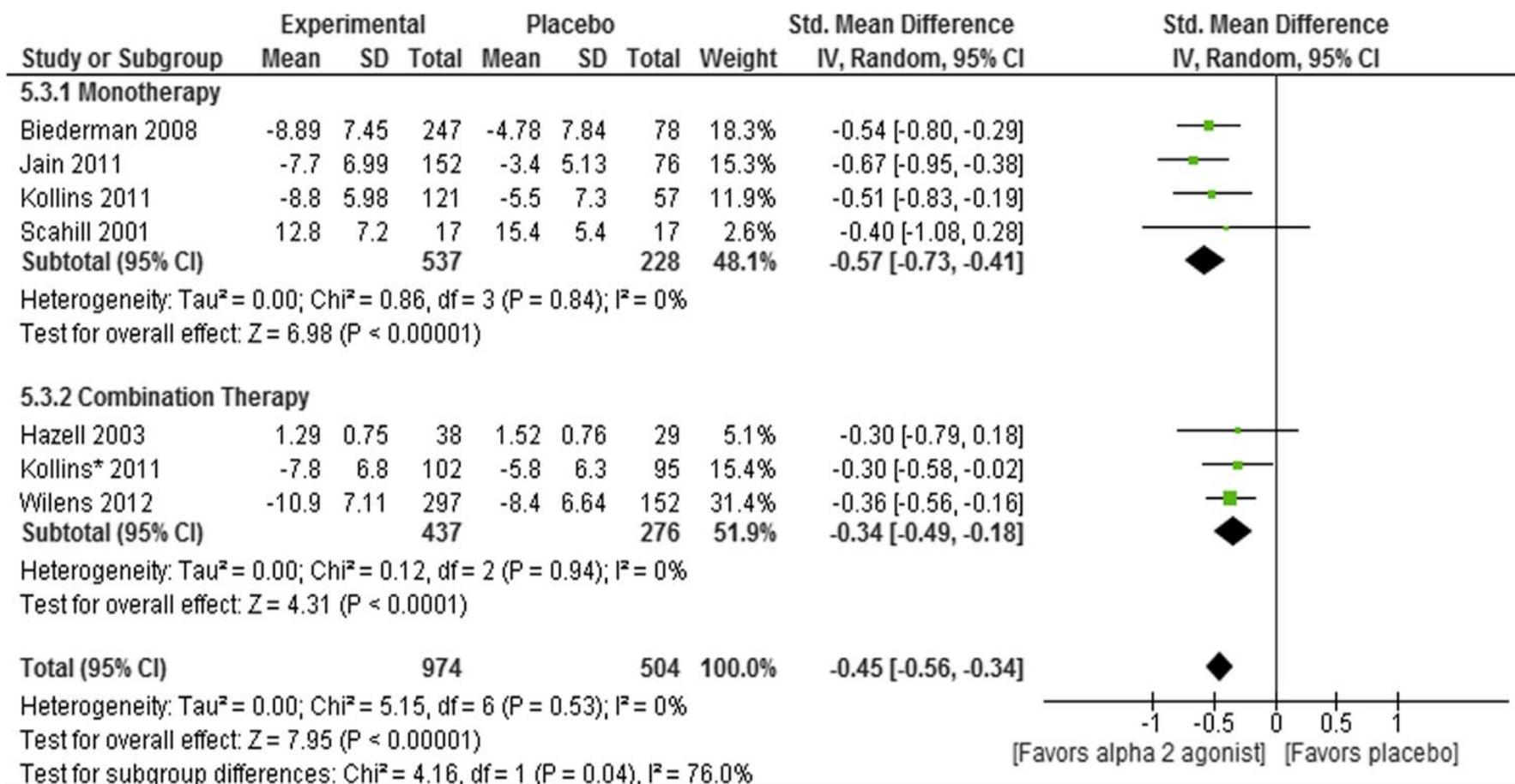
**FIGURE 3** Efficacy of  $\alpha$ -2 agonist monotherapy and add-on therapy for hyperactive-impulsive attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms. Note: TSSG = Tourette's Syndrome Study Group.



Tomoya Hirota, MD, Shimon Schwartz, MD, Christoph U. Correll, MD

JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF CHILD & ADOLESCENT PSYCHIATRY  
VOLUME 53 NUMBER 2 FEBRUARY 2014

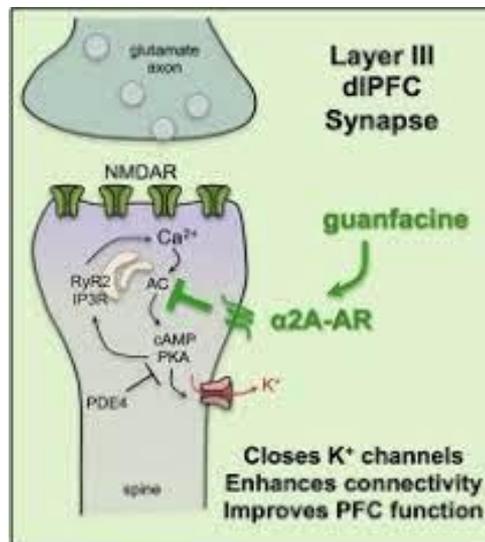
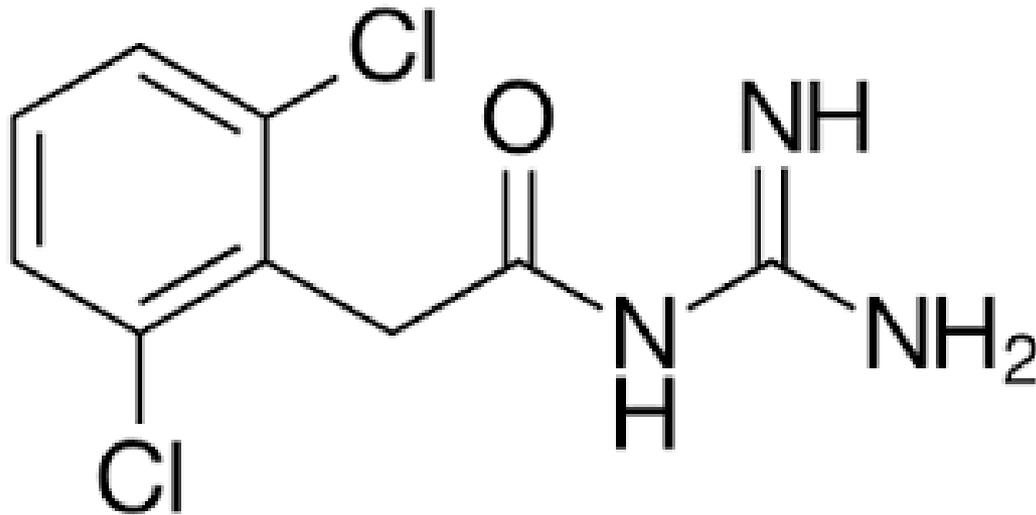
**FIGURE 4** Efficacy of  $\alpha$ -2 agonist monotherapy and add-on therapy for inattentive attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms. Note: TSSG = Tourette's Syndrome Study Group.



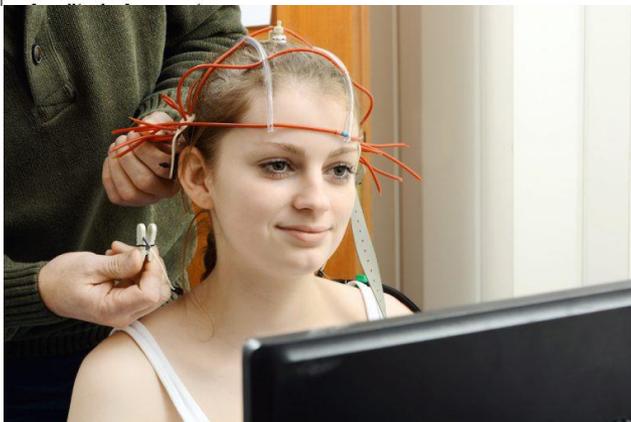
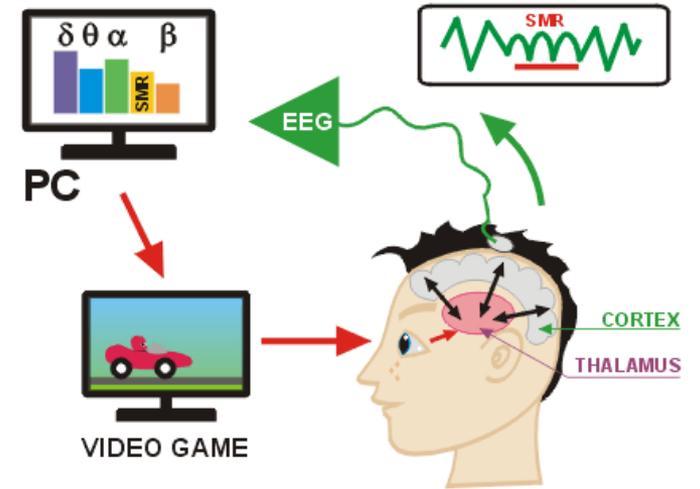
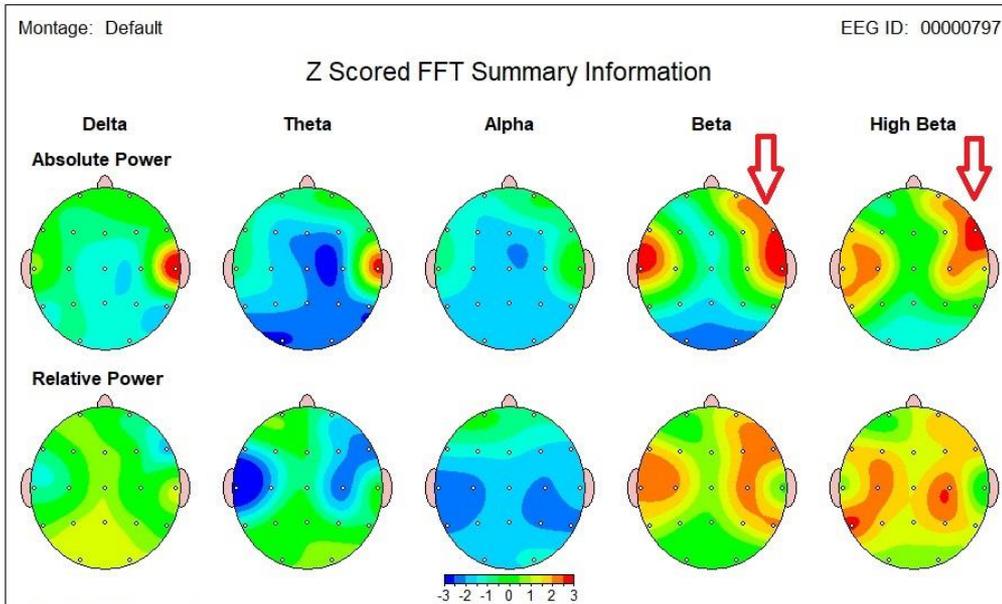
Tomoya Hirota, MD, Shimon Schwartz, MD, Christoph U. Correll, MD

JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF CHILD & ADOLESCENT PSYCHIATRY  
VOLUME 53 NUMBER 2 FEBRUARY 2014

# Guanfacin: alpha-2A-Agonist



# Neurofeedback



# Behavioral and Brain Functions

---

Hypothesis

## **Response variability in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: a neuronal and glial energetics hypothesis**

Vivienne A Russell\*<sup>1</sup>, Robert D Oades<sup>2</sup>, Rosemary Tannock<sup>3</sup>, Peter R Killeen<sup>4</sup>,  
Judith G Auerbach<sup>5</sup>, Espen B Johansen<sup>6</sup> and Terje Sagvolden<sup>6</sup>

Address: <sup>1</sup>Department of Human Biology, Faculty of Health Sciences, University of Cape Town, Anzio Road, Observatory 7925, South Africa, <sup>2</sup>University Clinic for Child and Adolescent Psychiatry, Virchowstr. 174, 45147 Essen, Germany, <sup>3</sup>Research Institute of The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Canada, <sup>4</sup>Department of Psychology, Arizona State University, Tempe, AZ 85287-1104, USA, <sup>5</sup>Department of Behavioural Sciences, Ben-Gurion University, Beer Sheva, 84105, Israel and <sup>6</sup>Department of Physiology, University of Oslo, N-0317 Oslo, Norway

Email: Vivienne A Russell\* - russell@curie.uct.ac.za; Robert D Oades - oades@uni-essen.de;  
Rosemary Tannock - rosemary.tannock@utoronto.ca; Peter R Killeen - killeen@asu.edu; Judith G Auerbach - judy@bgu.ac.il;  
Espen B Johansen - e.b.johansen@medisin.uio.no; Terje Sagvolden - terje.sagvolden@medisin.uio.no

\* Corresponding author

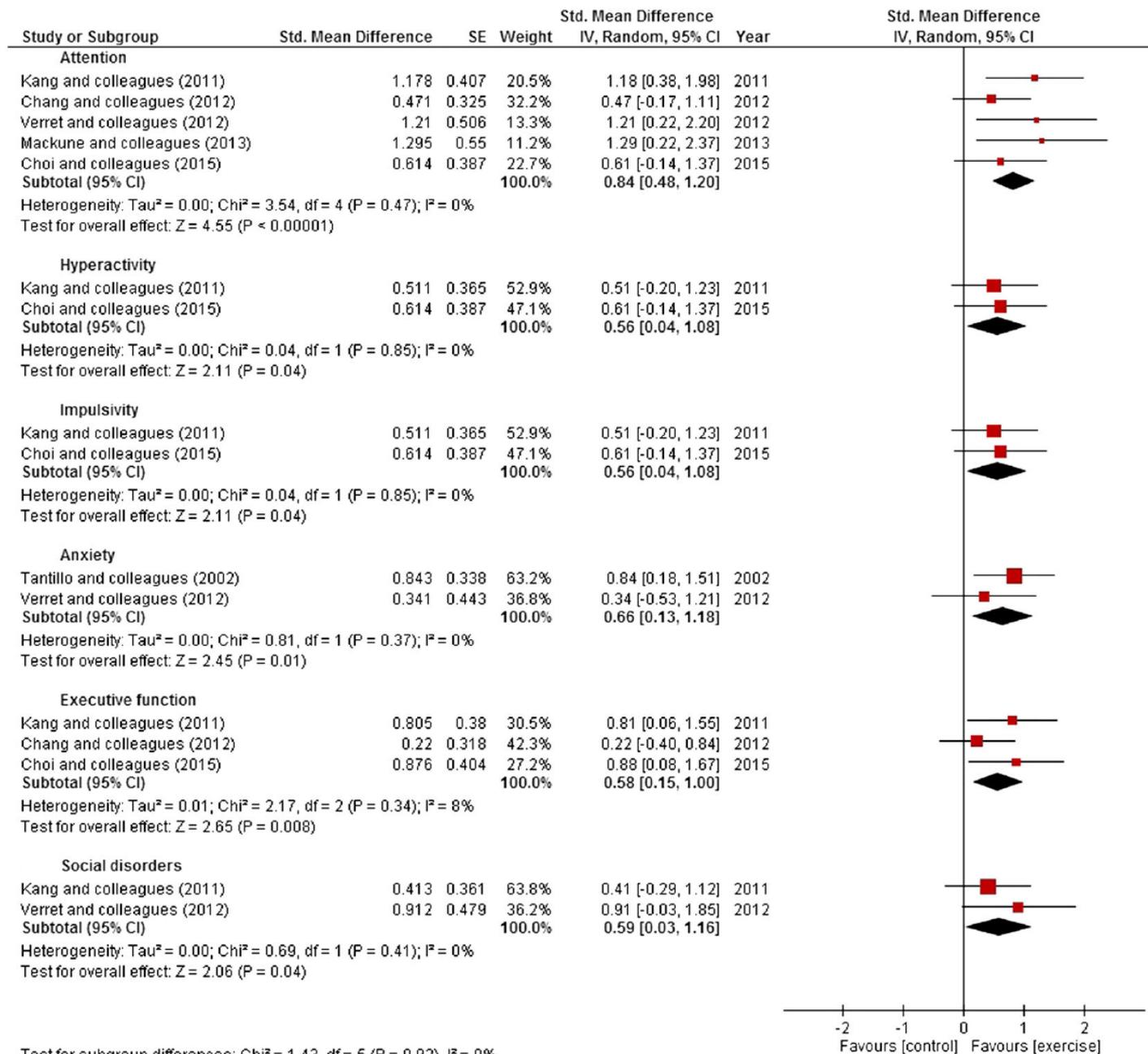
*Behavioral and Brain Functions* 2006, 2:30

# The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials

A. J. Cerrillo-Urbina,\* A. García-Hermoso,† M. Sánchez-López,\*‡ M. J. Pardo-Guijarro,\*‡ J. L. Santos Gómez§ and V. Martínez-Vizcaíno\*

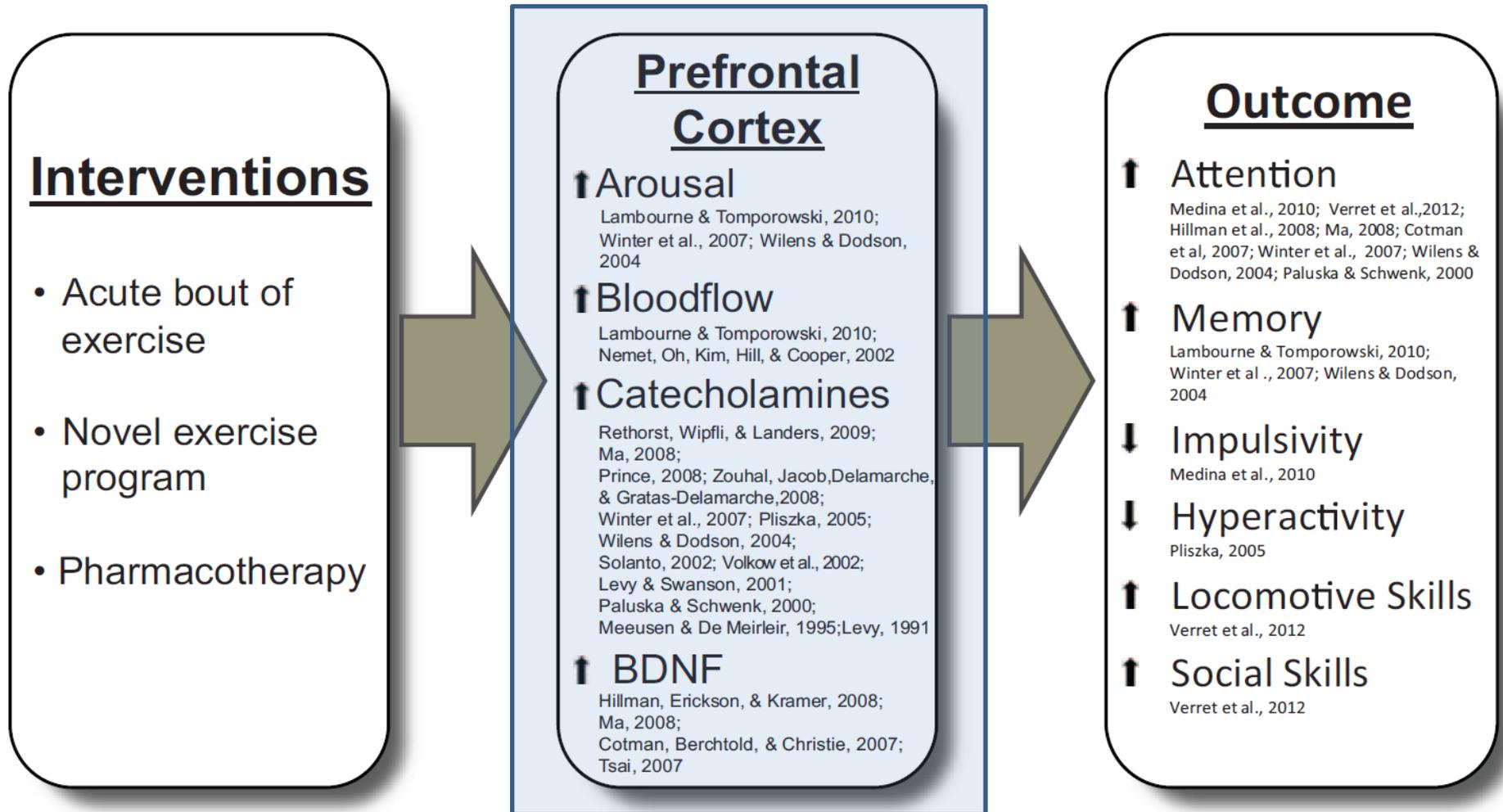
## Key messages

- Physical exercise seems to be effective for mitigating symptoms and behavioural disorders in children with ADHD.
- The findings of several RCTs reviewed show that aerobic exercise seems to reduce inattention, impulsivity or hyperactivity in youth with ADHD, among other symptoms.
- ADHD symptoms seem to enhance in this population with short-term intervention.



# Exercise: Applications to Childhood ADHD

Sharon B. Wigal<sup>1\*</sup>, Natasha Emmerson<sup>1\*</sup>, Jean-G. Gehricke<sup>1</sup>,  
and Pietro Galassetti<sup>1</sup>

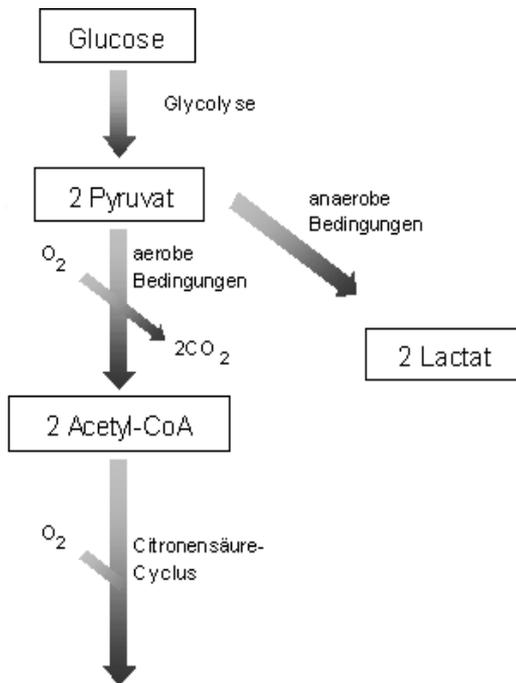


# Zusammenfassung

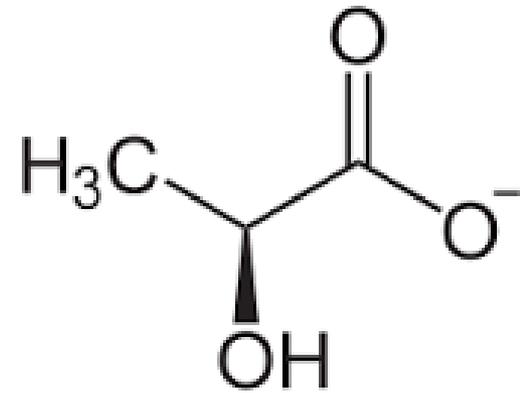
## Aerobes Training und ADHS

- **Aerobes Training** verbessert die Kernsymptomatik des **ADHS**
- Der Effekt von **aerobem Training** ist **nicht spezifisch** für die Wirkung auf die Symptomtrias Aufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität

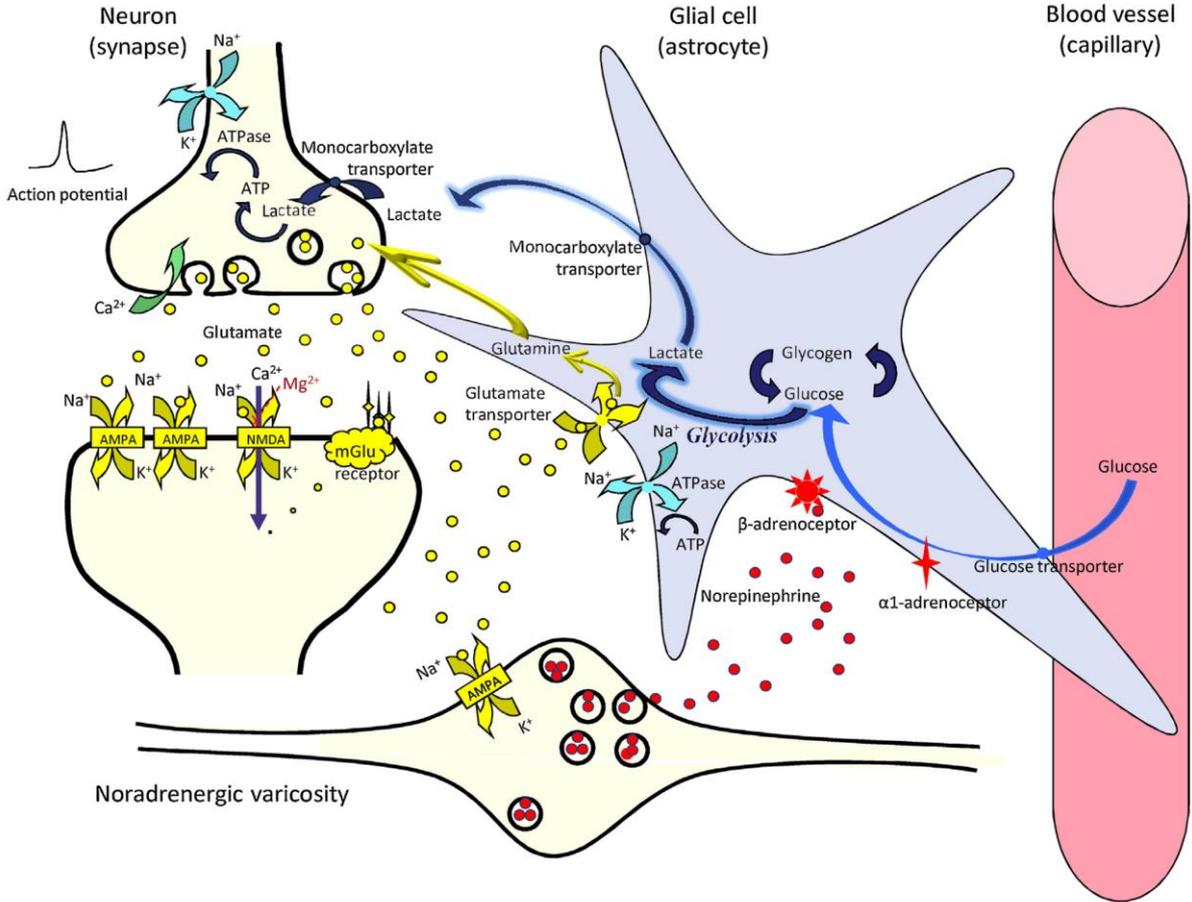
Hat auch **anaerobes Training**  
aufgrund der Bildung von **Laktat**  
einen Effekt auf die  
**Aufmerksamkeit und exekutive**  
**Funktionen?**



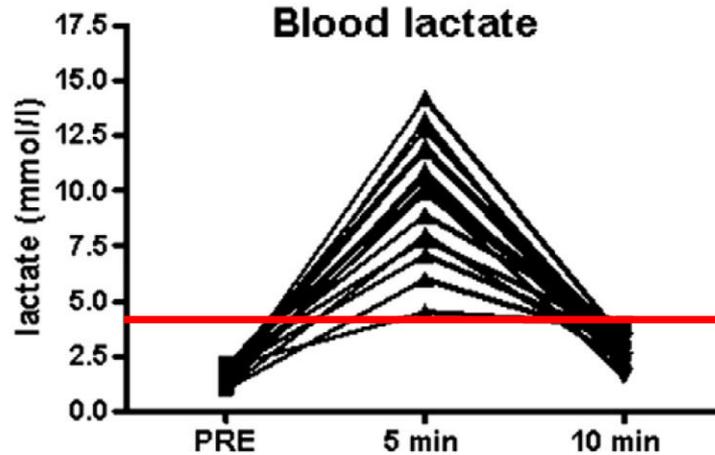
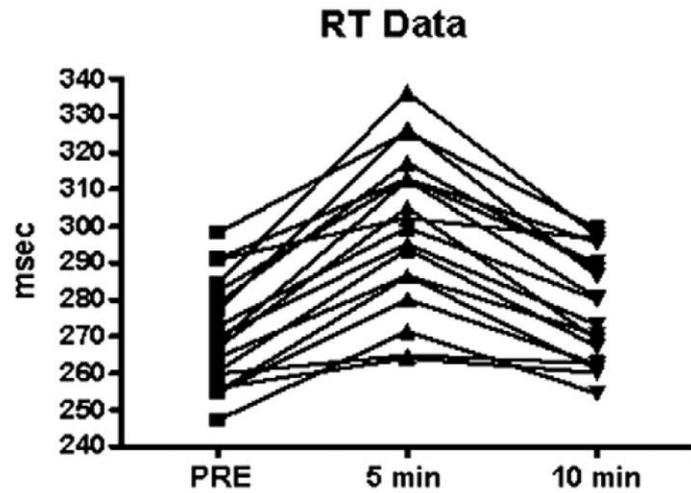
Laktat



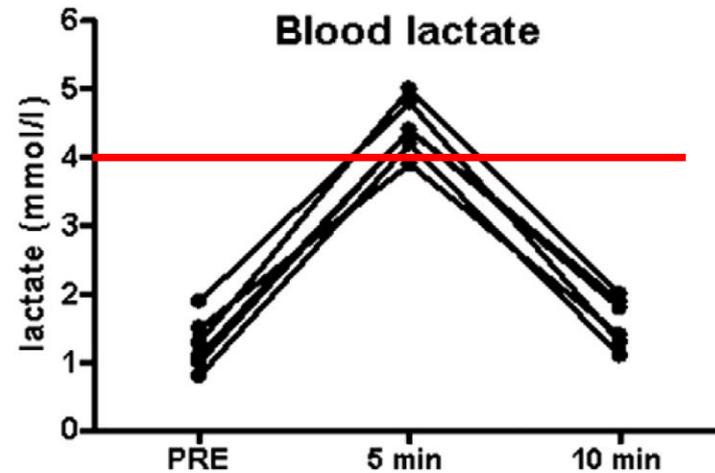
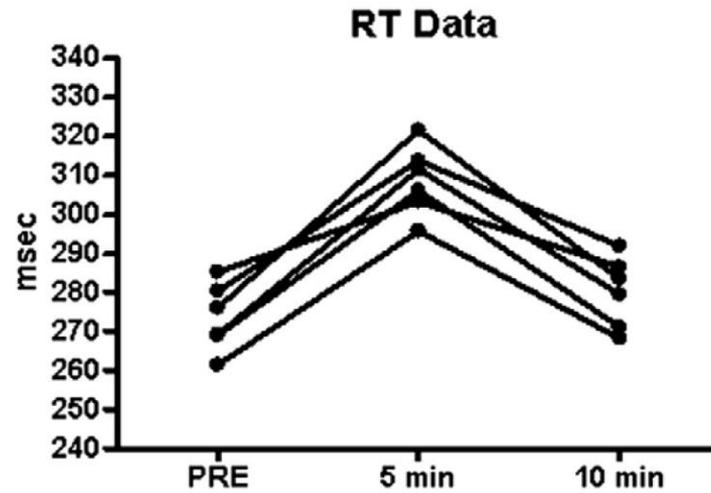
# Astrozytisch-Neuronaler Laktat Shuttle



## EXHAUSTIVE EXERCISE



## LACTATE INFUSION



Research Report

### Attentional processes and blood lactate levels

Marinella Coco<sup>a</sup>, Donatella Di Corrado<sup>a</sup>, Roberto Antonio Calogero<sup>a</sup>,  
Valentina Perciavalle<sup>b,\*</sup>, Tiziana Maci<sup>c</sup>, Vincenzo Perciavalle<sup>a</sup>

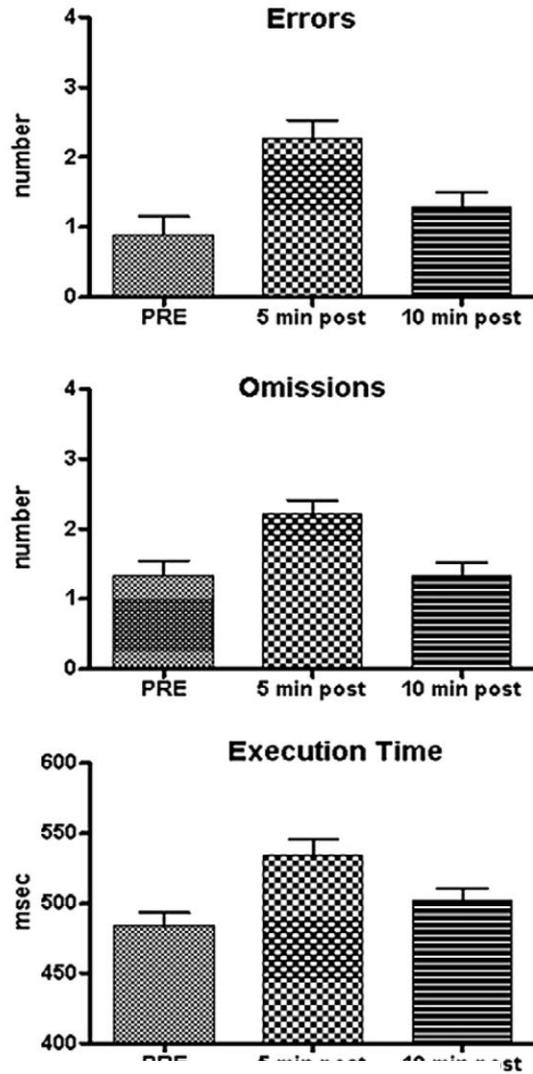
<sup>a</sup>Department of Physiological Sciences, University of Catania, Catania, Italy

<sup>b</sup>Department of Formative Processes, University of Catania, Catania, Italy

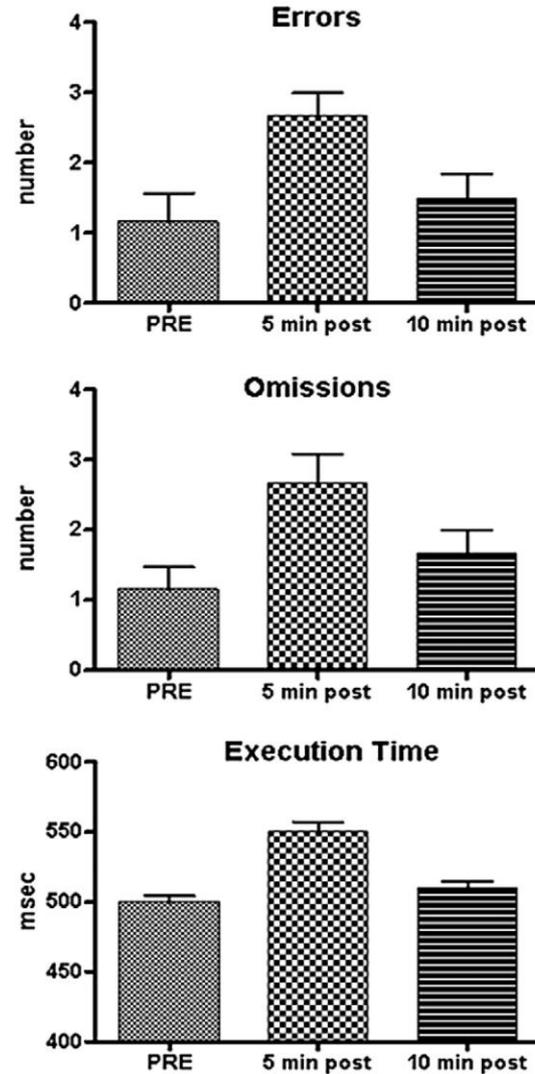
<sup>c</sup>Department of Neurosciences, University of Catania, Catania, Italy

BRAIN RESEARCH 1302 (2009) 205–211

## EXHAUSTIVE EXERCISE



## LACTATE INFUSION



Research Report

### Attentional processes and blood lactate levels

Marinella Coco<sup>a</sup>, Donatella Di Corrado<sup>a</sup>, Roberto Antonio Calogero<sup>a</sup>,  
Valentina Perciavalle<sup>b,\*</sup>, Tiziana Maci<sup>c</sup>, Vincenzo Perciavalle<sup>a</sup>

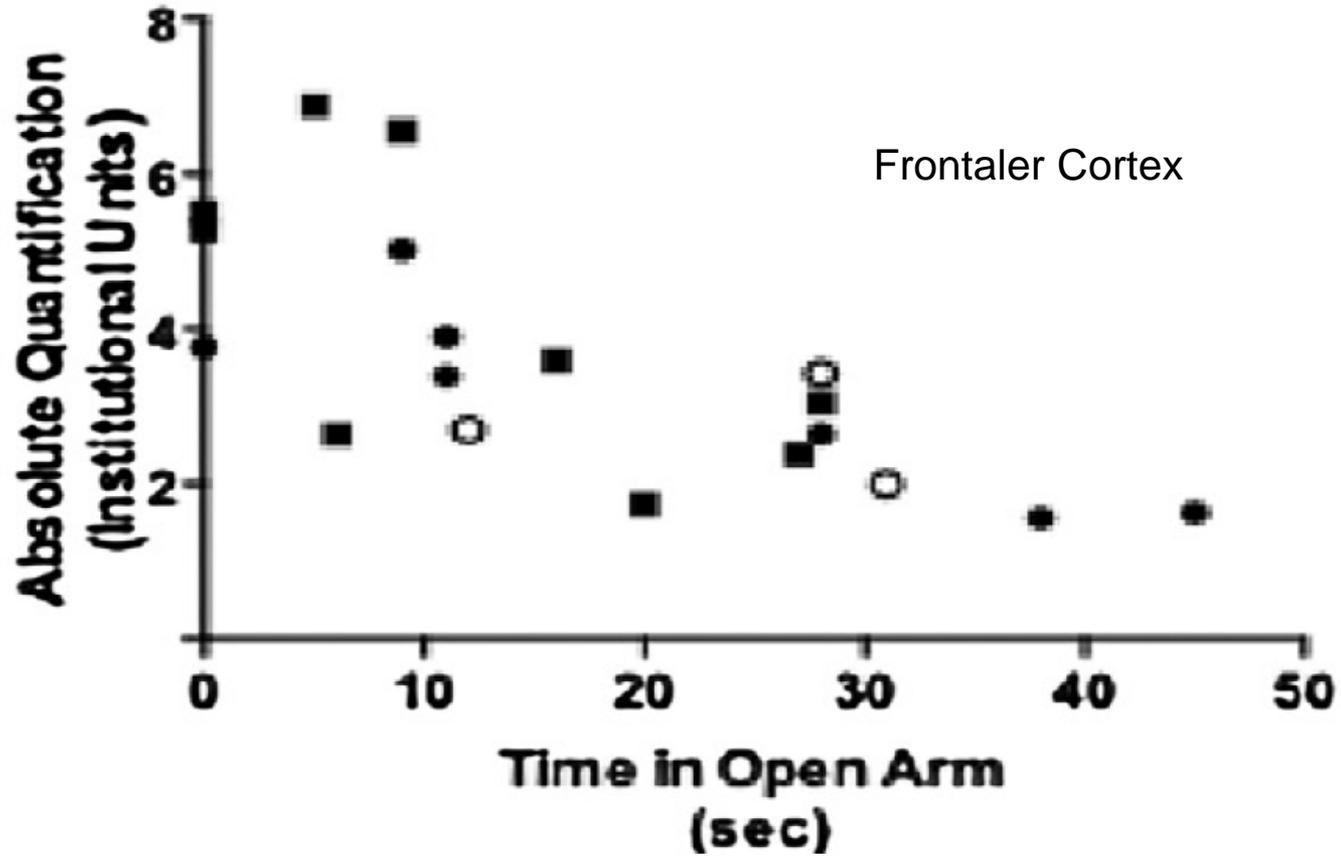
<sup>a</sup>Department of Physiological Sciences, University of Catania, Catania, Italy

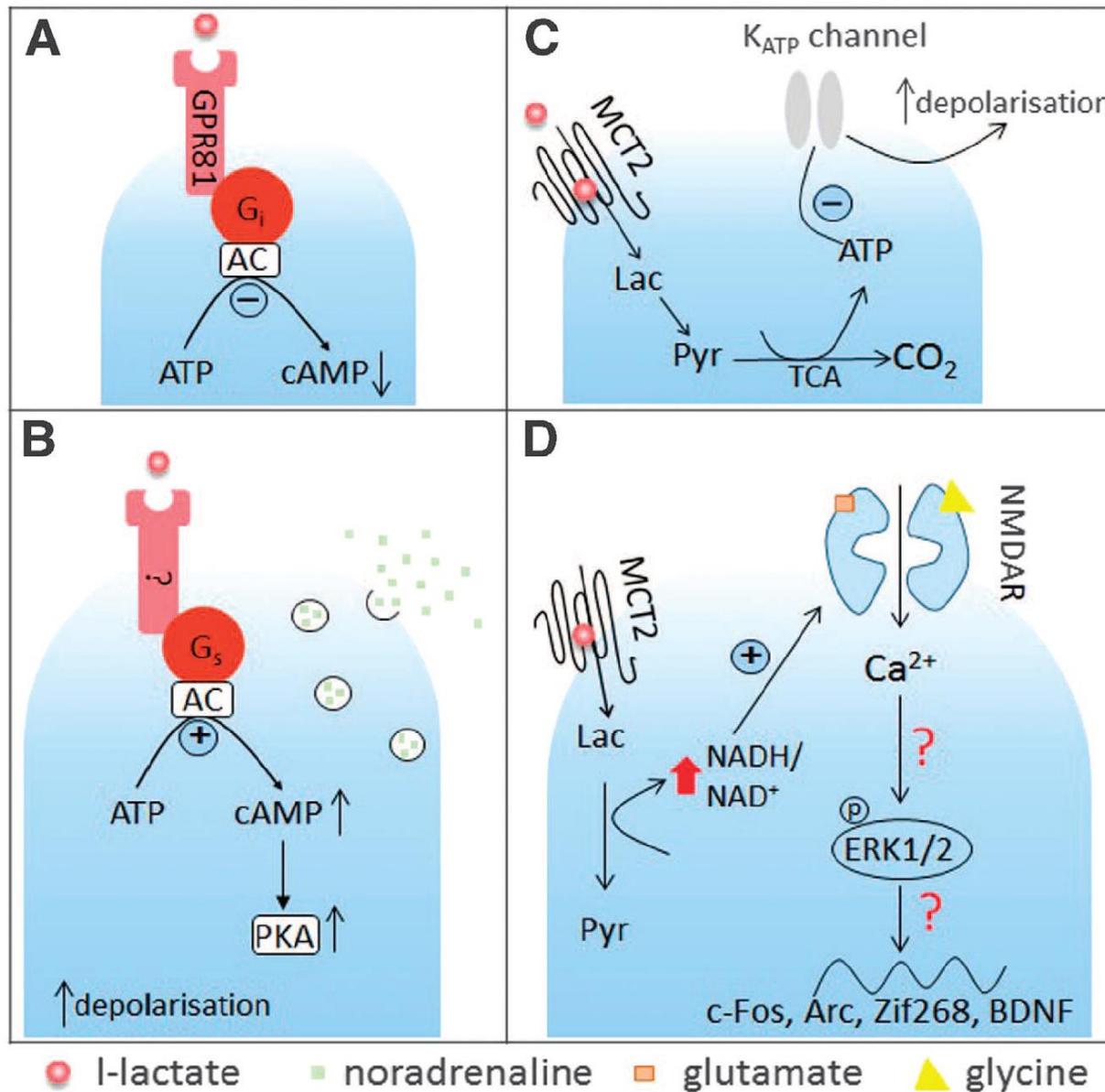
<sup>b</sup>Department of Formative Processes, University of Catania, Catania, Italy

<sup>c</sup>Department of Neurosciences, University of Catania, Catania, Italy

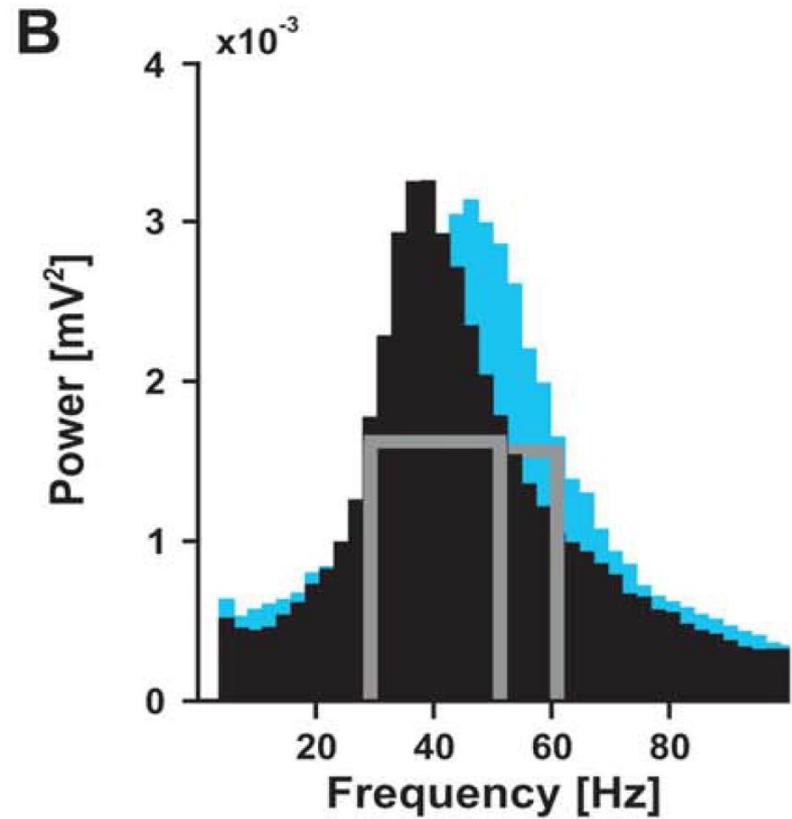
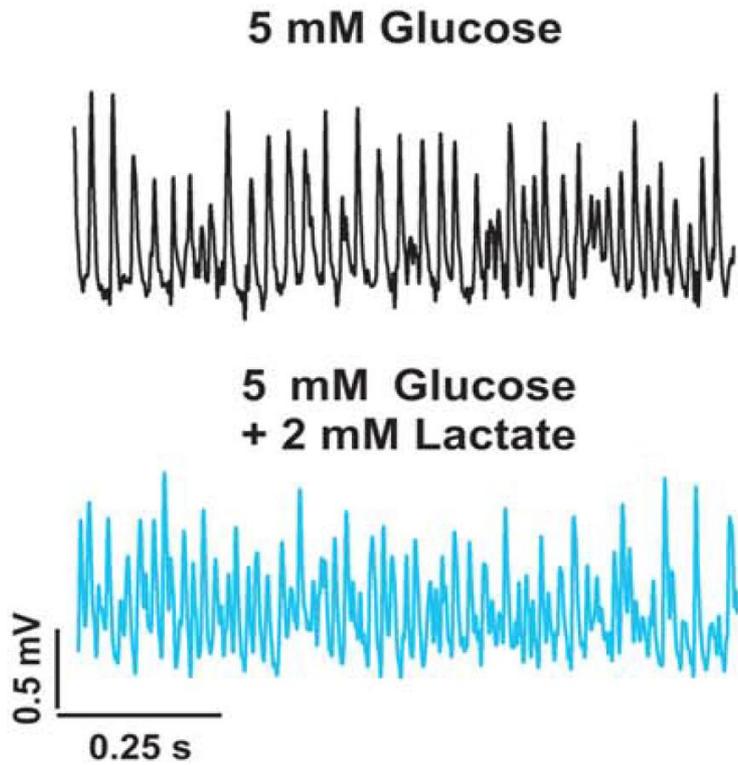
BRAIN RESEARCH 1302 (2009) 205–211

# Lactate





Is L-lactate a novel signaling molecule in the brain? *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism* (2015), 1–7



# Zusammenfassung

## Laktat und Exekutive Funktionen

- Laktat **verschlechtert** kurzfristig **exekutive Funktionen**  
aber
- Laktat wird in das **ZNS transportiert** und ist mit **4 zellulären Mechanismen** am Neuron aktiv
- Laktat **beschleunigt** das **EEG-Spektrum**

# Offene Fragen zu Laktat und ADHS

- Gibt es einen **positiven Effekt** auf die exekutiven Funktionen mit einem **größeren Zeitabstand** zum Laktatpeak bzw. anaerobem Training?
- Ist eine **Präkonditionierung** (Training) für einen **positiven Effekt** von Laktat bzw. anaerobem Training auf ADHS-Symptome notwendig?

# Entbehrliche Therapiemaßnahmen

- phospatharme Diät gilt als obsolet
- keine Wirksamkeit homöopathischer Arzneimittel bei ADHS
- Wirksamkeit von Mototherapie, Krankengymnastik, Psychomotorik und Ergotherapie zur *alleinigen Behandlung* der ADHS ist nicht belegt
- Wirksamkeit von Entspannungsverfahren (inkl. autogenem Training) bei ADHS nicht hinreichend belegt



**The Kangaroo Who Couldn't Sit Still**

# Störungen des Sozialverhaltens

# Definition

Die Störungen des Sozialverhaltens umfassen ein Muster **dissozialen, aggressiven** oder aufsässigen Verhaltens mit Verletzungen **altersentsprechender sozialer Erwartungen**, welches **länger als 6 Monate** besteht.

Sie kommen oft gleichzeitig mit schwierigen psychosozialen Umständen (F91) vor und können mit deutlichen Symptomen einer emotionalen Störung, vorzugsweise **Depression oder Angst**, kombiniert sein (F92).

# Leitsymptome

- Deutliches Maß an Ungehorsam, Streiten oder Tyrannisieren
- Ungewöhnlich häufige oder schwere Wutausbrüche
- Grausamkeit gegenüber anderen Menschen oder Tieren
- Erhebliche Destruktivität gegenüber Eigentum
- Zündeln
- Stehlen
- Häufiges Lügen
- Schuleschwänzen
- Weglaufen von zu Hause.

Bei erheblicher Ausprägung genügt jedes einzelne der genannten Symptome für die Diagnosestellung, nicht jedoch einzelne dissoziale Handlungen.

Aggressives Verhalten ist als zentrales Symptom von SSV anzusehen

# ICD-10

Ort des Auftretens + Komorbidität	
Code	Name
F 90.1	<b>Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens</b>
F 91.0	<b>Störung des Sozialverhaltens</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• auf familiären Rahmen beschränkt</li></ul>
F 91.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei fehlenden sozialen Bindungen</li></ul>
F 91.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• bei vorhandenen soz. Bindungen</li></ul>
F 91.3	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>mit oppositionellem Verhalten</b></li></ul>
F 92.0	<b>kombinierte SSV und der Emotionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SSV mit depressiver Störung</li></ul>
F 92.8	<ul style="list-style-type: none"><li>• sonstige</li></ul>

**Subformen von aggressiven  
Verhaltensweisen:  
„*Hot and cold* aggression“?**

## „Heiss“

- reaktiv
- affektiv
- defensiv
- impulsiv, offen

## „Kalt“

- proaktiv (geplant)
- instrumentell (emotionslos  
unempathisch)
- offensiv (Vorteil)
- verdeckt

# Familienzentrierte Interventionen

„PMT“= parent management training

Grundkonzept:

- Verhaltensprobleme werden durch maladaptive Eltern-Kind Interaktionen entwickelt und aufrechterhalten

Elterntraining: Muster der Eltern- Kind Interaktion verändern - mehr prosoziales statt erzwungenes Verhalten innerhalb d. Familie

- Klare und konsistente Regeln
- Positive Verstärkung
- Milde Konsequenzen
- Kompromißbereitschaft

Mom and Dad can make the rules  
And certain things forbid,  
But I can make them wish that they  
Had never had a kid.



# Psychopharmakologische Unterstützung

Stimulantien	(RCT)
Mood stabilizer (z.B. Valproinsäure)	(RCT, CO)
Antidepressiva (SSRI)	(CO)
Neuroleptika	
–Konventionelle Neuroleptika	(RCT)
–Atypische Neuroleptika (Risperidon)	(RCT)
Lithium	(RCT)
$\alpha$ - adrenerge Substanzen (augm.)	(RCT)

# Medikamentöse Behandlung

Beste Evidenz zur Zeit für

–Risperidon und

–Valproat

**KEINE Zulassung** für ein Medikament zur  
Behandlung von F90.1, F91.x oder F92

In RCT waren alle atypischen & konventionellen  
Neuroleptika Placebo überlegen