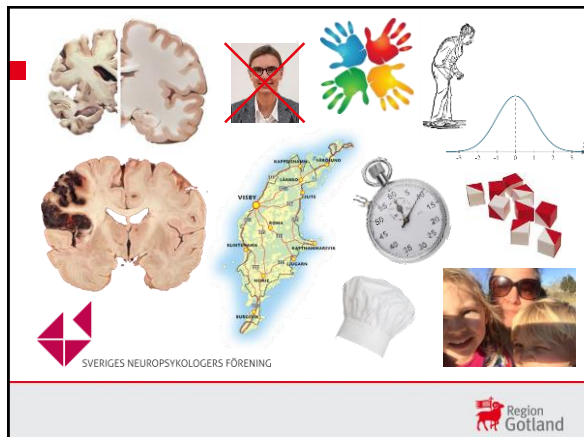


Vad är exekutiv funktionsnedsättning? Vilka hjärnsystem är engagerade?



Aron Sjöberg
STP-psykolog
Rehabcentrum Gotland/Minnesmottagningen
aron.sjoberg@gotland.se
Tel: 0498-26 88 25



SNPF Riksstämman 2009



Exekutiva funktioner?

- Paraplybegrepp!
- Kognitiv domän som består av många kognitiva funktioner!
- Dåligt operationaliserat!
- "Slasktratt"

... men vi är alla ganska överens om vad det handlar om!

Meta-kognition

Exekutiv funktion

Beteenderegulering

Metakognition

... AKA "kalla exekutiva funktioner"

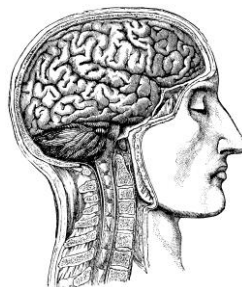
- Initiativförmåga
- Arbetsminne
- Planeringsförmåga
- Övervakning
- Organisationsförmåga

Beteenderegulation

... AKA "varma exekutiva funktioner"

- Inhibering
- Växling
- Emotionell kontroll
- Självmonitorering

Men var sitter det?



Phineas Gage (1823-1860)



Donald T. Stuss



- Forskat kring exekutiva funktioner och frontalloberna i 30 år
- Frontalloberna utgör 37,7% av den mänskliga hjärnan (Semendeferi et.al, 2002)
- Hur kan vi bryta ner dess funktion i experimentella variabler?
- Stuss har studerat kroniska frontallobsskador (primärt avgränsade vaskulära blödningar) genom replikerade och systematiska studier

Is there a dysexecutive syndrome?

Donald T. Stuss^{1,2,3} and Michael P. Alexander^{1,3}

¹Rosman Research Institute, Baycrest, 3560 Baycrest Street, Toronto, Ontario, Canada M6A 2E1

²Department of Psychology and Medicine (Neurology, Rehabilitation Sciences), University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada M5S 2E1

³Both Israel Dismoses Medical Center, Harvard Medical School, Boston, MA 02215, USA

The role of the frontal lobes has often been described as a 'panda's' or a 'yokel'. Attributed to this region has been the loftiest of functions (e.g. executive; seat of wisdom); others contended that the frontal lobes played no special role. There has also been controversy about the unity or diversity of functions related to the frontal lobes. Based on the analysis of the effects of lesions of the frontal lobes, we propose that there are discrete categories of functions within the frontal lobes, of which 'executive' functioning is one. Within the executive category, the data do not support the concept of an undifferentiated central executive/supervisory system. The results are better explained as impairments in a collection of anatomically and functionally independent but interrelated attentional control processes. Evidence for three separate frontal attentional processes is presented. For each process, we present an operational description, the data supporting the distinctiveness of each process and the evidence for impairments of each process after lesions in specific frontal regions. These processes and their core frontal localizations are: *omnipresent—superior medial task setting—left lateral and monitoring—right lateral*. The strength of the findings lies in replication: across different tasks across different cognitive modalities (e.g. reaction time paradigms, memory), and across different patient groups. This convergence minimizes the possibility that any of the findings are limited to a specific task or to a specific set of patients. Although distinct, these processes are flexibly ascribed in response to context, complexity and attention over real time into different networks within the frontal regions and between frontal and posterior regions.

Keywords: frontal lobes, dysexecutive syndrome, attention, monitoring, energization, task setting

1. INTRODUCTION

(a) Evolution of the question and initial responses

The relatively large size, late evolutionary development and rich anatomical connectivity all strongly suggest a central role, or roles, for the frontal lobes in human cognition and emotion. That there are so many competing theories about frontal functions despite the many recent advances in lesion and imaging research, illustrates the

functions, and both may be recruited for complex tasks—gambling decision, investment planning, etc. Lesions may diverge either on both, depending on site. It may be the interaction of emotional status and cognition that determines many behaviours, but it is the cognitive aspect of tasks that are defined by executive functions. Many prominent theoretical positions emphasized the dominant role of the frontal lobes in organizing cognition,

Stuss slutsatser

- Inom frontalloberna finns väl avgränsade områden som ansvarar för väl avgränsade funktioner
- Stuss har i sina studier, vid upprepade studier, fått fram fem avgränsade funktioner
- Dessa fem funktioner har stöd av neuroanatomien

Fem avgränsade funktioner

- **Energization** - processen att initiera och vidmakthålla en respons
- **Task setting** - förmågan att etablera ett stimulus-respons förhållande
- **Monitorering** - förmågan att kontrollera en pågående uppgift över tid för "kvalitetskontroll" och justering
- **Självregulering** - socialisation och moral
- **Metakognition** - att kunna tänka kring sitt eget tänkande (Homo sapiens sapiens)

EF kopplat till bansystem

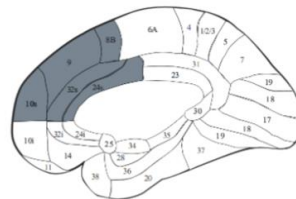
- Det finns fem frontala subkortikala banor (Alexander, deLong & Strick, 1986; Cummings, 1993)
- Tre av dessa (exkl. motorbanor) är relaterade till fyra av Stuss fem frontala funktioner
- Den femte funktionen baseras på nyare beteendeforskning och verkar vara relaterad till frontala hjärnområden som är viktiga för inom-frontal kommunikation

EF enligt Stuss

- Skador i olika områden i frontalloberna ger olika funktionell påverkan
- Det finns inget generellt "frontallobssyndrom" med vissa gemensamma symptom
- Det finns inget övergripande övervakningssystem (ingen "ghost in the machine") högre upp i hierarkin
- Alla beteenden byggs av dessa grundläggande funktionerna i samspel med varandra samt andra kognitiva funktioner

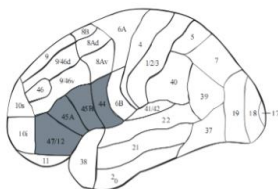
Energization

- Processen att initiera och vidmakthålla en respons
- Superior medial (bilateralt)



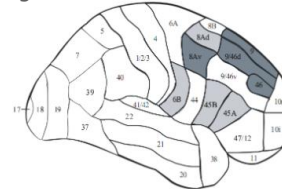
Task setting

- Förmågan att etablera ett stimulus-respons förhållande
- Lateralt vänster



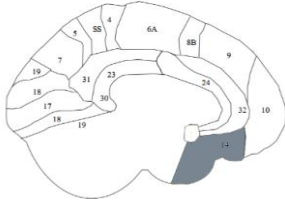
Monitorering

- Förmågan att kontrollera en pågående uppgift över tid för "kvalitetskontroll" och justering
- Lateralt höger



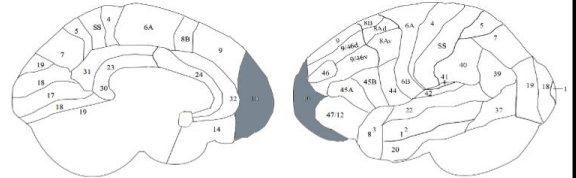
Självregulation

- Orbitofrontalt, ventromedialt
- Socialisation och moral



Metakognition

- Frontalpolerna
- Att kunna tänka kring sitt eget tänkande (Homo sapiens sapiens)



Sammanfattning

Funktion	Energization	Executive/cognitive		Själv-regulering	Meta-kognition
		Task setting	Monitorering		
Lokalisation	Bilateralt superior medialt	Lateralt vänster	Lateralt höger	Orbitofrontalt, ventromedialt	Frontalpol (fr.f.a. höger)
Bansystem	Anterior cingulate	Dorsolaterala prefrontala banan		Laterala orbitofrontala banan	Frontala områden?

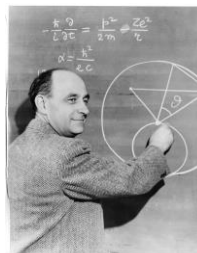
Lästips!

- Stuss DT, Alexander MP. *Is there a dysexecutive syndrome?* Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2007 May 29;362(1481):901-15. Review. PubMed PMID: 17412679; PubMed Central PMCID: PMC2430005.
- Alexander GE, DeLong MR, Strick PL. *Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex.* Annu Rev Neurosci. 1986;9:357-81. Review. PubMed PMID: 3085570.
- Bonelli RM, Cummings JL. *Frontal-subcortical circuitry and behavior.* Dialogues Clin Neurosci. 2007;9(2):141-51. Review. PubMed PMID: 17726913; PubMed Central PMCID: PMC3181854.

Frågor och (kanske) svar!



Tack för er uppmärksamhet!



"Before I came here I was confused about this subject. Having listened to your lecture I am still confused. But on a higher level."

- Enrico Fermi (1901–1954)