

Den svåråfångade intelligensen – ett neuropsykologiskt perspektiv

Ove Almkvist

Psykologiska institutionen, Stockholms universitet
&

Neurotec institutionen, KI, Karolinska universitetssjukhuset Huddinge

E-mail: ove.almkvist@neurotec.ki.se

Sveriges handikapppsykologers förening, Tällberg, 5-7 oktober, 2005

Disposition

I. Intelligens

Lite historik, Kognitiva funktionsområden, Mikroanalys av test/testbeteende, Intelligensbegreppet inom neuropsykologi

II. Hjärna och beteende

Hjärnans anatomi, funktion (lesion- och aktiveringsstudier), neurokemi, och patologi
Hjärna och intelligens

III. Studier av vuxna med utvecklingsstörning inom olika kognitiva funktionsområden

Skillnader och likheter mellan vuxna med och utan utvecklingsstörning

Intelligens

Intelligensbegreppet: några historiska milstolpar

- * Galton
- * IQ-begreppet (ex Binet & Simon)
- * Thurstone, Spearman och andra teoretiker
- * Psykometrisk tradition (t ex Wechsler testen)
- * Utvecklingsperspektiv (t ex Vygotsky, Piaget etc)
- * Den kognitiva paradigmskiftet fr o m 1950-talet
- * Neuropsykologins uppblomstring (t ex Luria)
- * Processtänkande (t ex Kaplan)
- * Neurovetenskap: nya metoder för att studera samband mellan hjärna och beteende, s k funktionella metoder (fMRI, PET, MEG, etc)
- * Hierarkiska intelligensmodeller pånyttfödda

Den psykometriska traditionen: WAIS-familjen

USA	Sverige
Wechsler-Bellevue I (1939) 7-69 år	CVB (Husén, 1949)
WAIS (1955) 16-64 år	-
WAIS-R (1981) 17-74 år	(1994)
WAIS-R-NI (1991) x år	(1994)
WAIS-III (1997) 16-89 år	(2003)

Intelligensbegreppet inom WAIS-traditionen

Intelligensbegreppet

4 nivåer i WAIS-III

- * Generell nivå: FSIQ (sammanfattning av alla test)
- * 2 delar av generell nivå: VIQ och PIQ
- * 4 index: VFI (verbalt förståelseindex)
POI (perceptuell organisationsindex)
AMI (arbetsminneindex)
SI (kognitivt snabbhetsindex)
- * 14 deltest

Definition: "the global capacity ... to act purposefully, to think rationally and to deal effectively with the environment" (Wechsler, 1944, p. 3)

Dock: inget om exekutiv funktion eller allsidigt om minne i WAIS (WMS duger ej)

Det kognitiva paradigmskiftet

- * Övergång från "The black box" till kognition



- * Miller G. The magical number 7 ± 2
- * Bruner J. A study of thinking
- * Chomsky N. Språkets yt- och djupaspekter
- * Newell A & Simon H: General problem solving
- * Minnesforskare: Craik, Tulving, Schacter, Squire, etc
- * Kognitionsforskare: Sternberg, Shiffrin, Posner, etc

Kognitiva funktionsområden

- * Global funktion, intelligens
- * Exekutiv funktion
- * Språk och kommunikation
 - ordförråd, benämning, flöde, läsa, räkna, skriva, syntax
- * Spatial förmåga
- * Uppmärksamhet/koncentration
- * Minne och inläring
 - episodiskt, semantiskt, KTM/AM, procedurellt, perceptuellt
 - lagring, konsolidering, hämtning
 - implicit & explicit (incidentellt vs intentionellt)
 - språkligt / spatialt etc
- * Perception
 - syn, hörsel, känsel, lukt, smak etc
- * Motorik
 - enkel och komplex

Processtänkande

- * Mentala processer utsträckta över tid
- * Mentala processer involverar flera olika delprocesser

Exempel aritmetik ($19+35=?$):

perception (fel: 19 avläses som 91)

kunskap (semantiskt minne)

exekutiv funktion (strategi)

arbetsminne (fel: information tappas bort)

motorik

- * Ett felaktigt svar kan beror på fel i en delprocess, ofta ett karakteristiskt fel

Redovisning av resultat

- * Profiler, inte enskilda resultat
- * Beskrivning av strategier/tillvägagångssätt
- * Diskussion baserad på bakgrund (utbildning, ålder, kön etc)
- * Diskussion baserad på hälsotillstånd (komorbiditet, riskfaktorer, genetik etc)

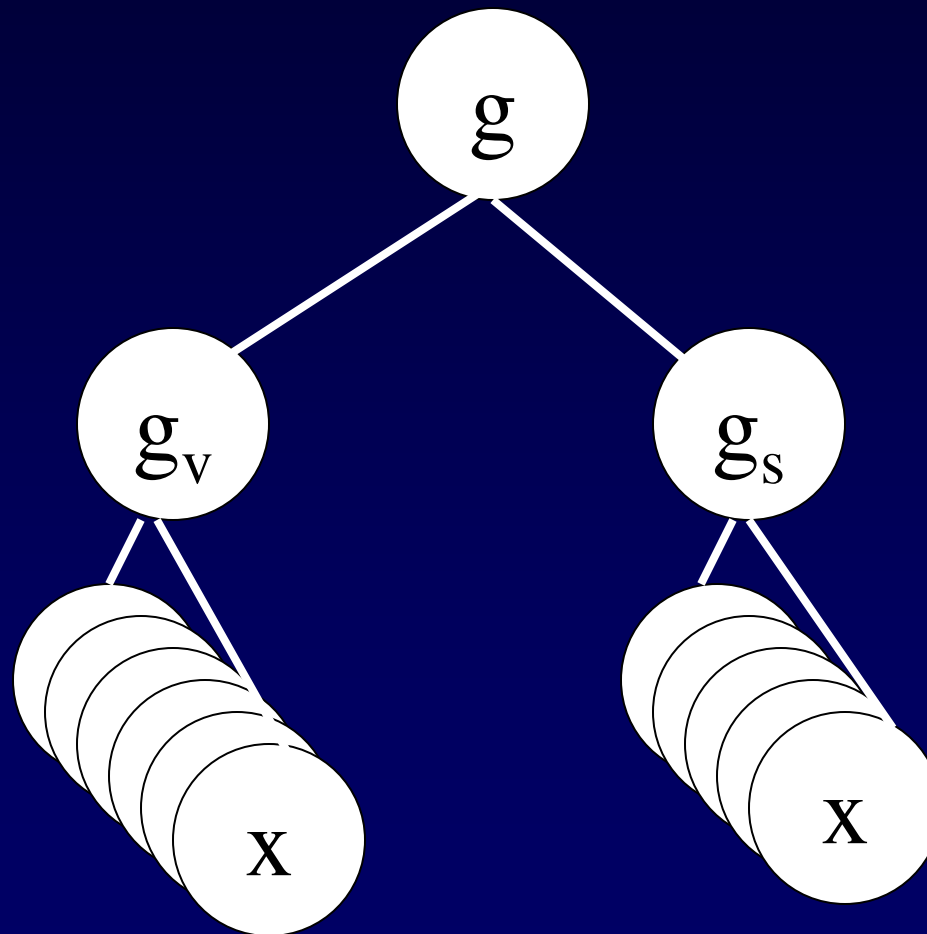
Beskrivnings-/tolkningsnivå

Nivå 1	Intellekt	Helhet (IQ), nivå, profilen
Nivå 2	Domäner/funktionsområden/index	Språk, minne, etc
Nivå 3	Test	De enskilda testen: (BN, FAS, RAVL, etc
Nivå 4	Testprestation som delprocesser	Inom testen: in- & avkodning i EM
Nivå 5	Modell av processen	Sökning i arbetsminne (Sternberg)

Determinanter för beteende

- * Sjukdom/skada (manifest)
- * Sjukdom/skada (latent)
- * Hälsoproblem som påverkar CNS
 - hjärta och kärl (blodtryck), endokrina störning, psykiatri, etc
- * Genetik
 - t ex APOE
- * Ålder, kön, utbildning, intressen/aktiviteter
- * Kulturell bakgrund
- * Medicinering
 - t ex psykofarmaka, stimulantia, alkohol etc
- * Fysiska handikapp
 - t ex syn, hörsel, motorik etc

Den hierarkiska begåvningsmodellen (bl a Spearman, Vernon, Carrol, Gustafsson)



Primära faktorer

Två skilda och kontrasterande synsätt

- * Intellektet - en enhetlig funktion
tidigt i psykologins historia jfr Spearman
pånyttfött tänkande i slutet av 1900-talet
hierarkiska modeller
g-faktor
- * Intellektet – uppdelat i separata funktioner
dominerande i neuropsykologi

Två dimensioner i intellektet

- * Intellektet - en fråga om nivå och gradering
t ex IQ-begreppet, g-faktor
tillämpning: högskoleprovet, särskoleplacering
- * Intellektet – en fråga om typ och beskrivning (styrka och svaghet hos individen inom olika områden)
t ex språk, tänkande, arbetsminne, uppmärksamhet
tillämpning: klinisk neuropsykologi

Diskussion - reflektion

- * Vilket synsätt passar för individer med mental retardation (utvecklingsstörning)?
 - Intelligens som något homogent som kan graderas?
 - Intelligens som något heterogent som måste beskrivas?
- * Jfr demensområdet (avvecklingstörning).
 - Demensgrad (intelligens) avgör stöd och vårdbehov?
 - Typ av demens avgör diagnos och behandling!

Hjärna och beteende (=neuropsykologi)

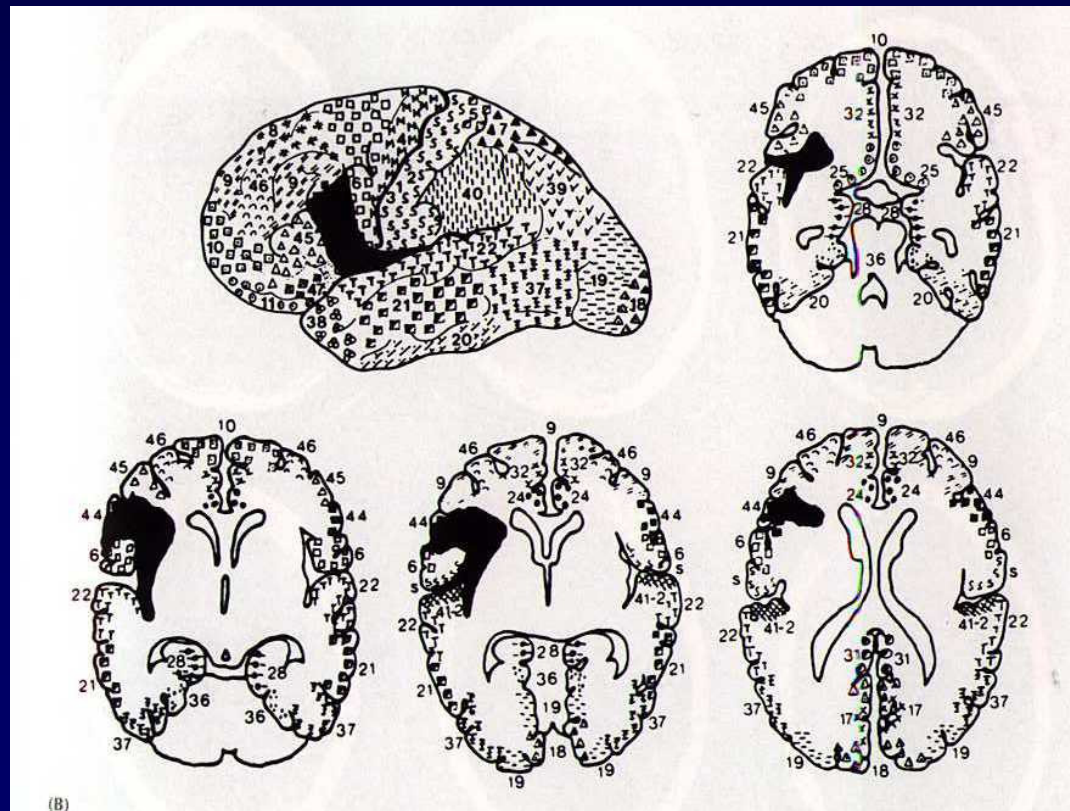
Hjärnans anatomi

Sjukdomar, skador (lesioner) och funktionella studier kan visa samband mellan hjärna och beteende: några klassiska exempel

- * Störning av språkproduktion (afasi)
- * Störning av omvärldsuppfattning (agnosi, neglekt etc)
- * Störning av personlighet

Klassisk metod: relationen hjärna - beteende (lesionella studier)

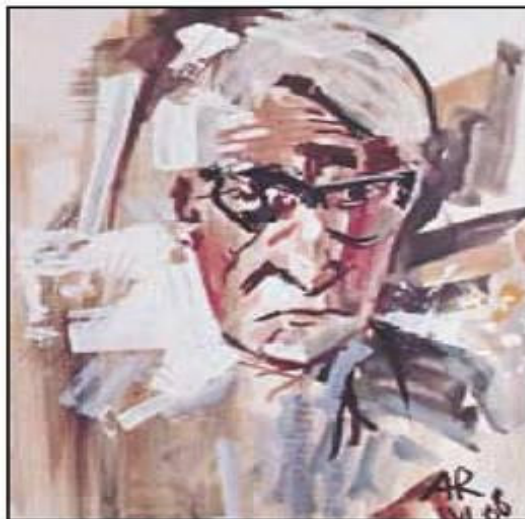
Exempel: Brocas afasi



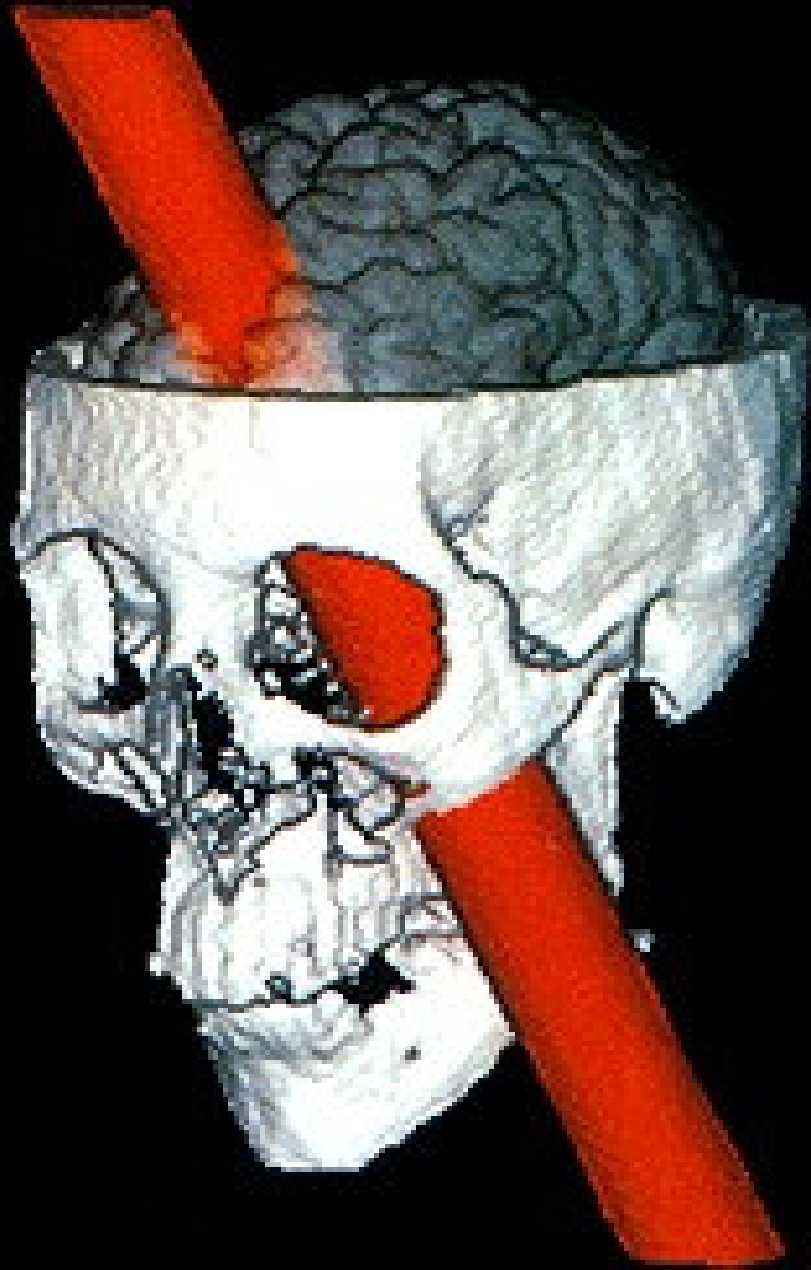
(B)

- * nedsatt talflöde
- * telegramspråk
- * nedsatt intonation
- * intakt förståelse
- * motorisk störning höger
- * X

Anton Räderscheidt: självporträtt efter slaganfall 1967 i höger P-lob (1892-1970)



Störd
verklighetsuppfatt-
ning (neglect) av
rummet
till vänster vid lesion i
IPLdx (BA40 & BA39).
Mat kan lämnas på tall-
riken, rakning sker inte,
etc.
Oftast intakt syn;
neglekt
inte beroende av
synstör-
ning.



Några månader efter olyckan började Phineas Gage arbeta igen. Men personligheten var förändrad, entreprenören ville inte ha honom kvar. Före olyckan var PG en duktig förman, balanserad till sinnes, och uppfattad som smart. Efter olyckan var han ojämn i humöret, vanvördig och hädisk. Han visade sina medmänniskor ringa aktning. Han var också otålig, trotsig, nyckfull och vankelmodig, oförmögen att fullfölja sina visiker. Vänner sa "Gage is no longer Gage."

Maurice Ravel (1875-1937)

Bolero (1928, nr 81/85)

Hjärnans funktion

Hjärnfunktion: olika metoder

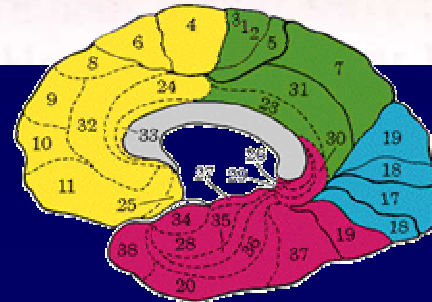
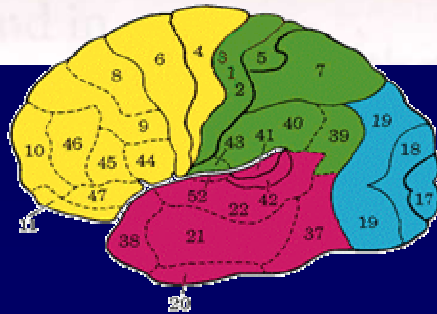
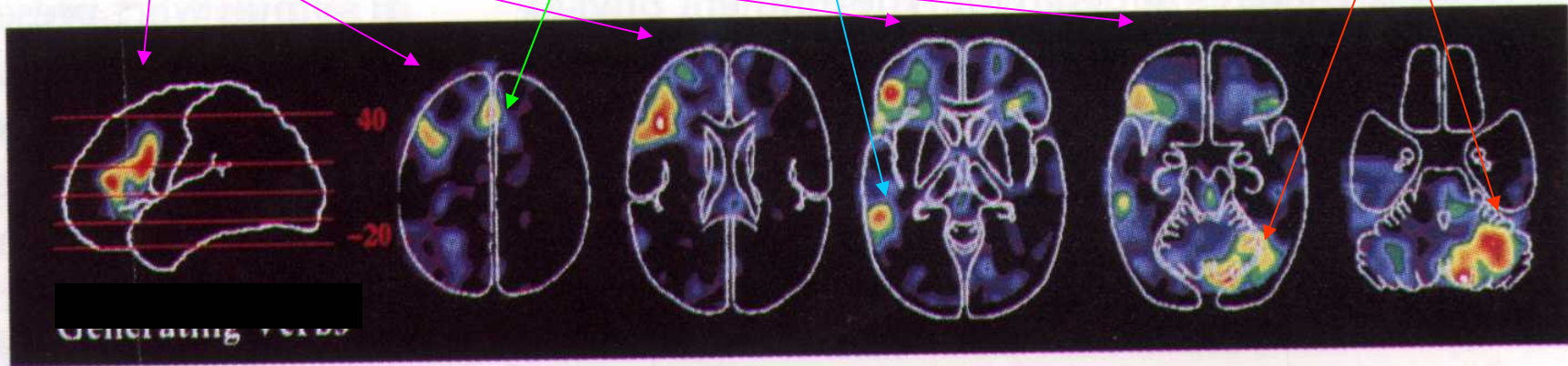
- * EEG (vila, enkla stimuli, test)
- * ”Evoked potentials” (olika stimuli, enkla rörelser)
- * Nervledningshastighet, perifert
- * rCBF (test) relaterat till blodflöde
- * fMRI relaterat till blodflöde, hög spatial upplösning
- * PET relaterat till metabolism
- * MEG relaterat till x, hög tidsupplösning



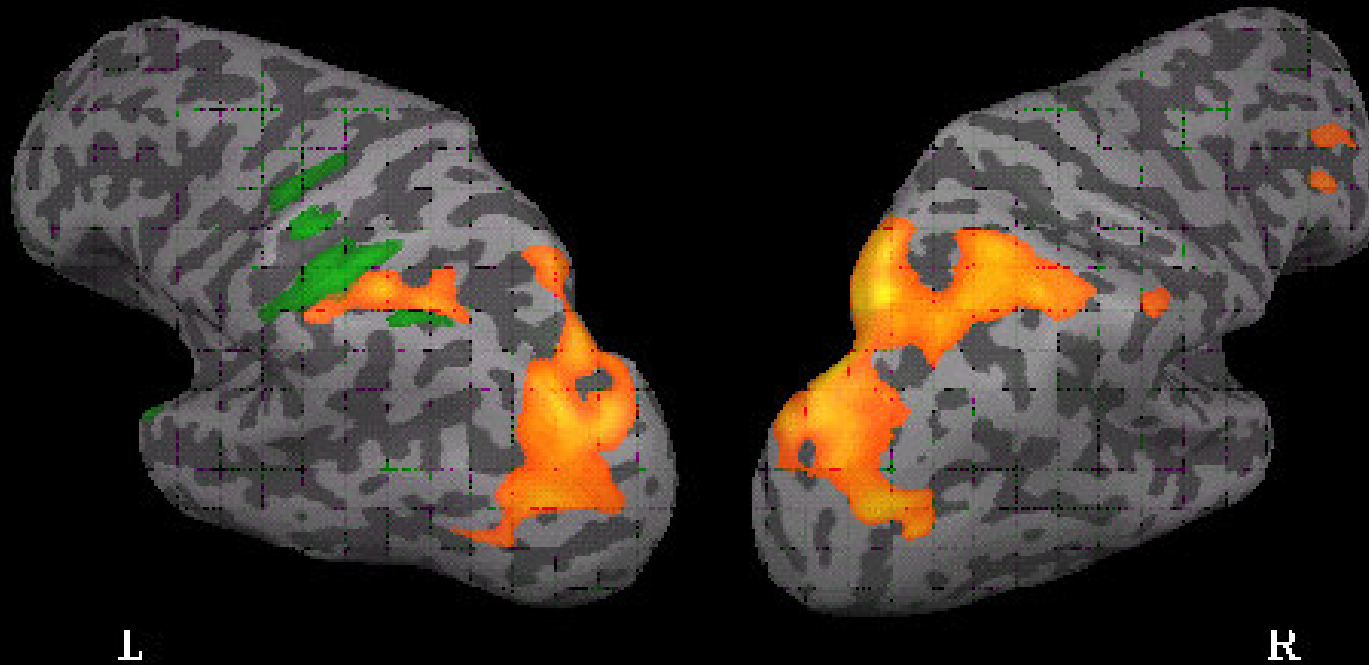
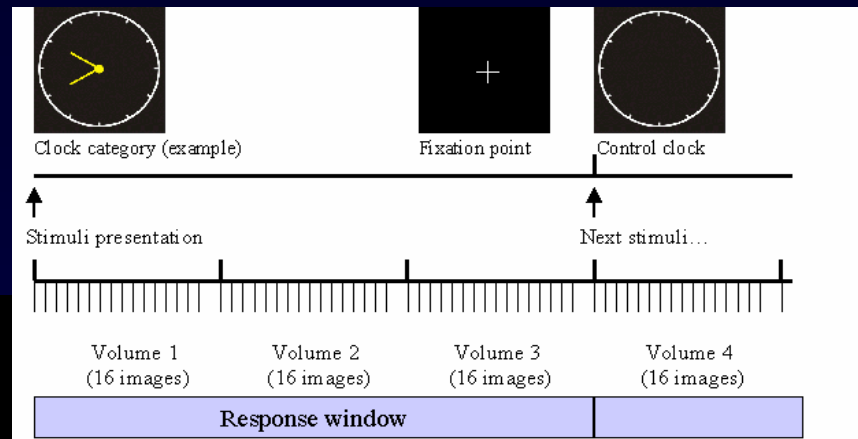
Funktionell studie: relationen hjärna - beteende

Exempel: generering av verb

Brocás area (BA9,44, 45) Gyrus cingulum (BA24) Gy Temp Sup vä (BA22) Cerebellum hö



(Herholz et al. Individual functional anatomy of verb generation. Neuroimage, 1996,3, 185-94) © Ove Almkvist 2005



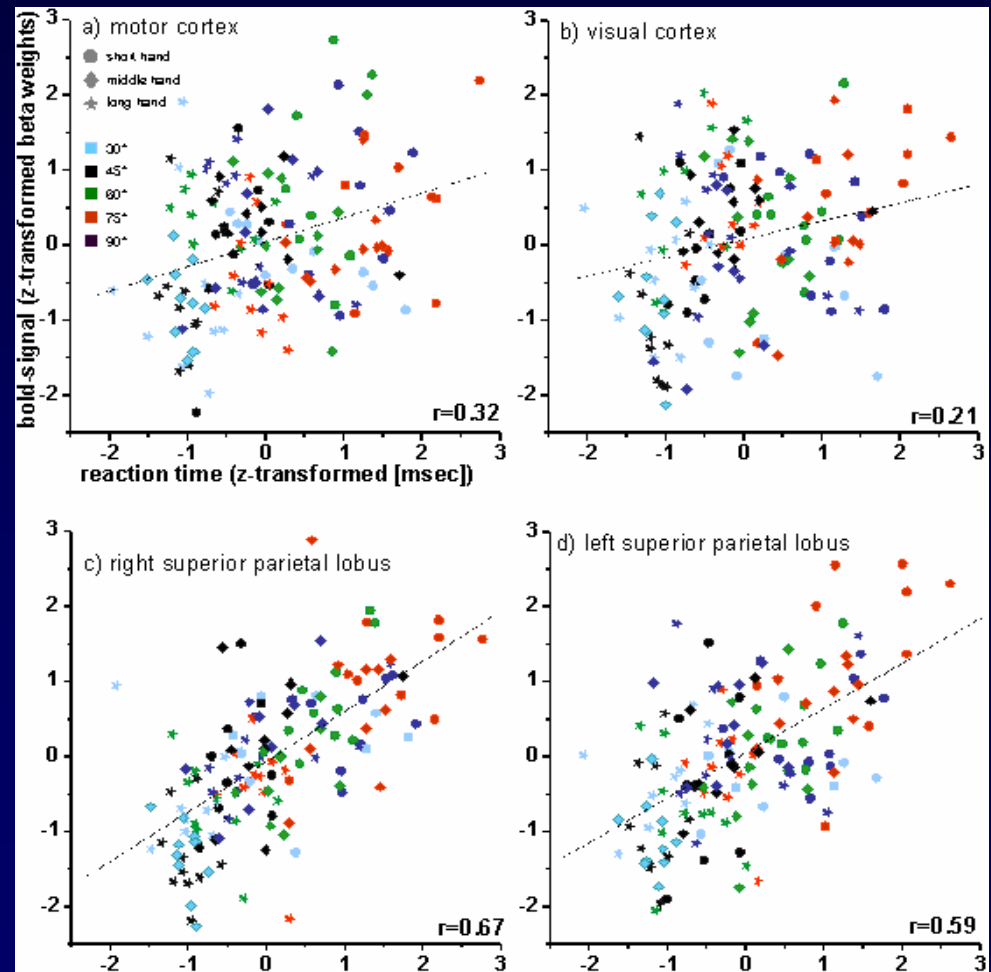
Parietalloben, synkortex, sensorimotorkortex

RT och BOLD signal

Vannini et al., NeuroImage, 2004

Ej linjär korrelation mellan
Rt och BOLD i synkortex
och sensorimotor kortex

Linjär korrelation i höger
och vänster SPL

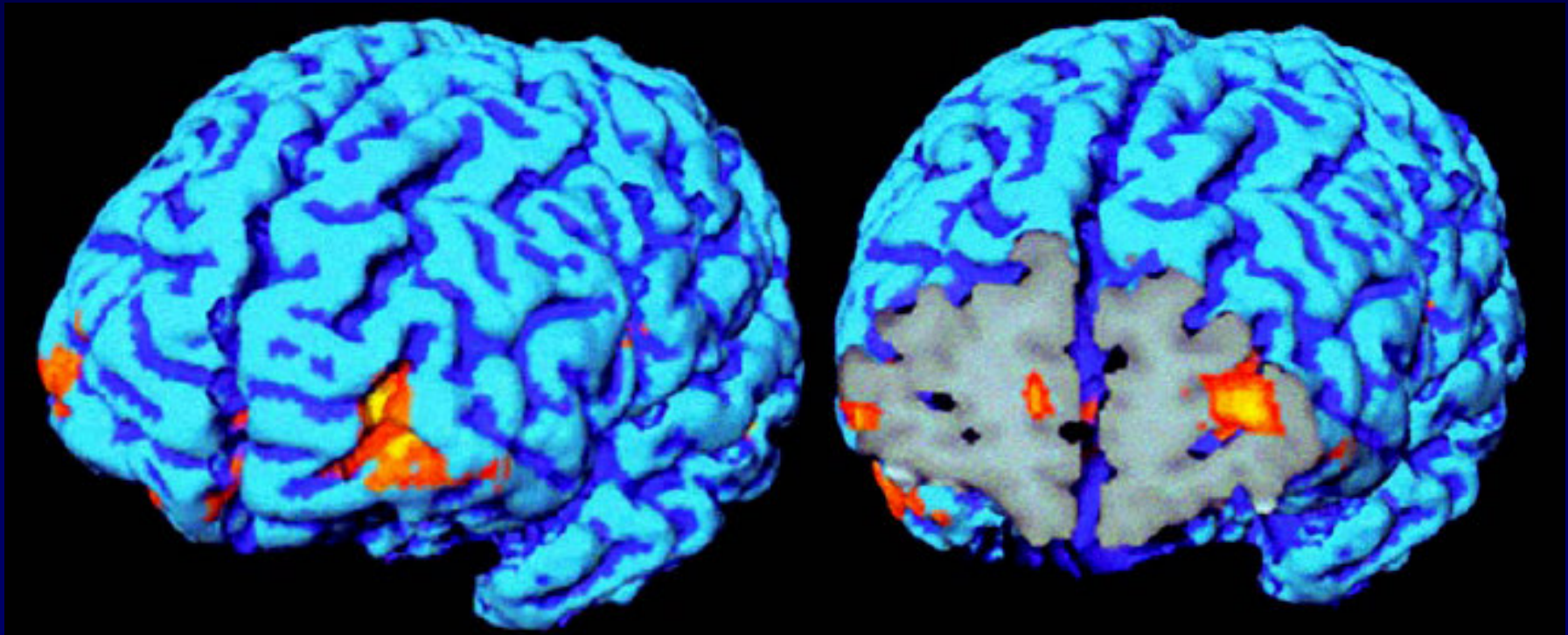


Hjärnaktivering vid moralbeslut

(Mol, Eslinger, & Oliveria-Souza, 2001)

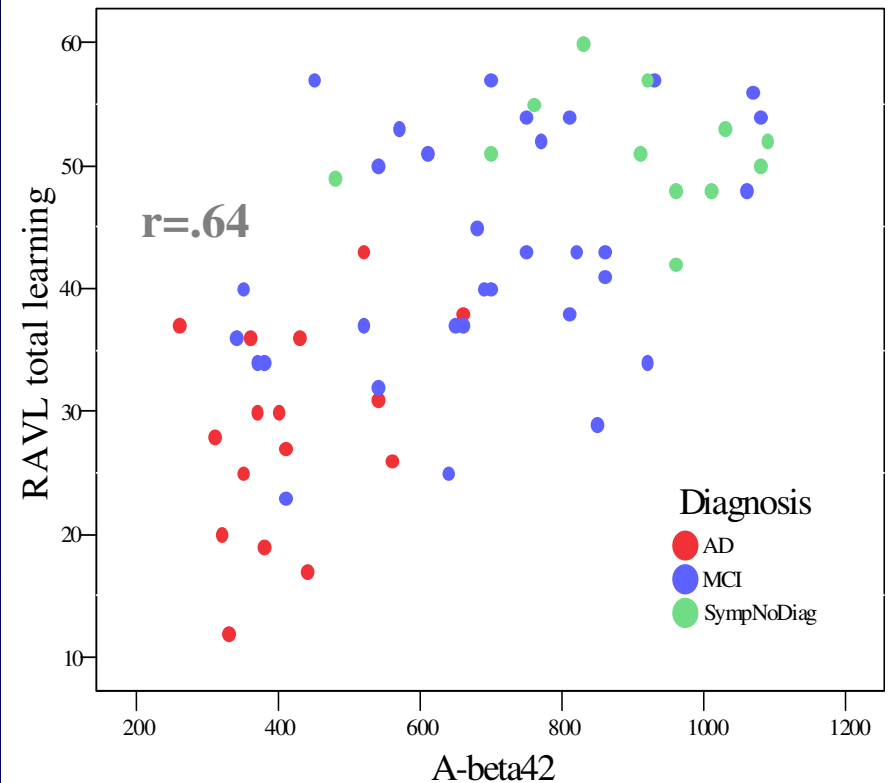
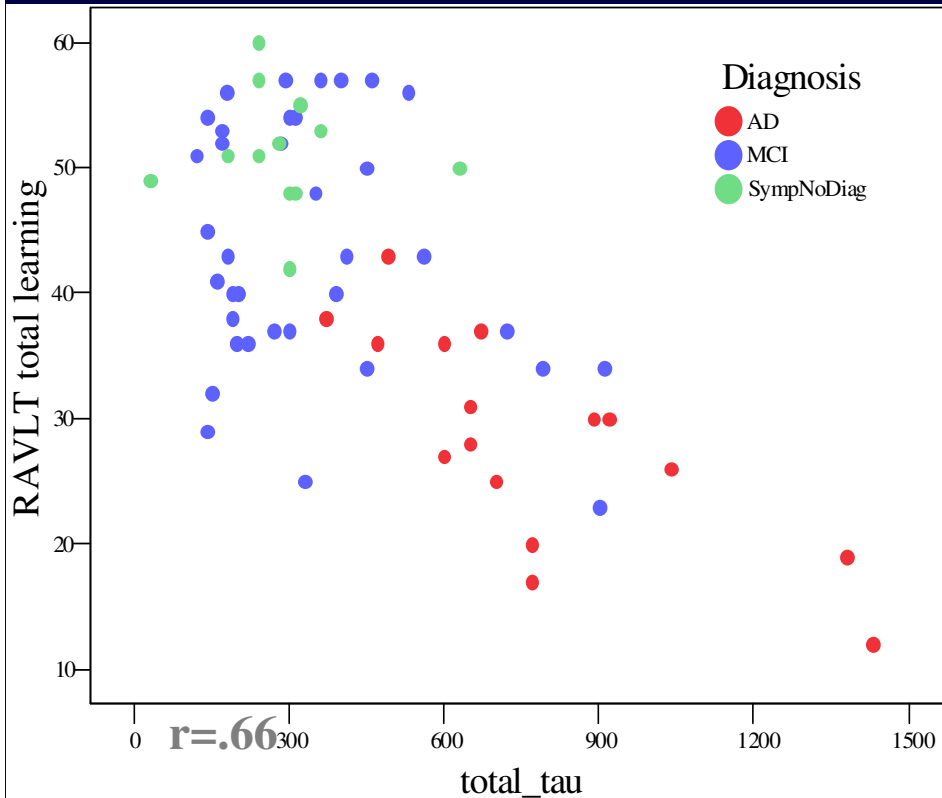
Uppgift: Det är rätt att bryta mot lagen om nödvändigt jämfört med Stenar är gjorda av vatten)

Aktiverade områden: frontallobspolen (BA 10), mediala frontalloben (BA 9, 46) och höger främre temporallob (BA 38)



Hjärnans neurokemi

RAVL inlärning i relation till t-tau och $A\beta_{42}$ för patienter med Alzheimers sjukdom, gränstillstånd (MCI) och symptom men utan diagnos (SympNoDiag)



Hjärnans patologi

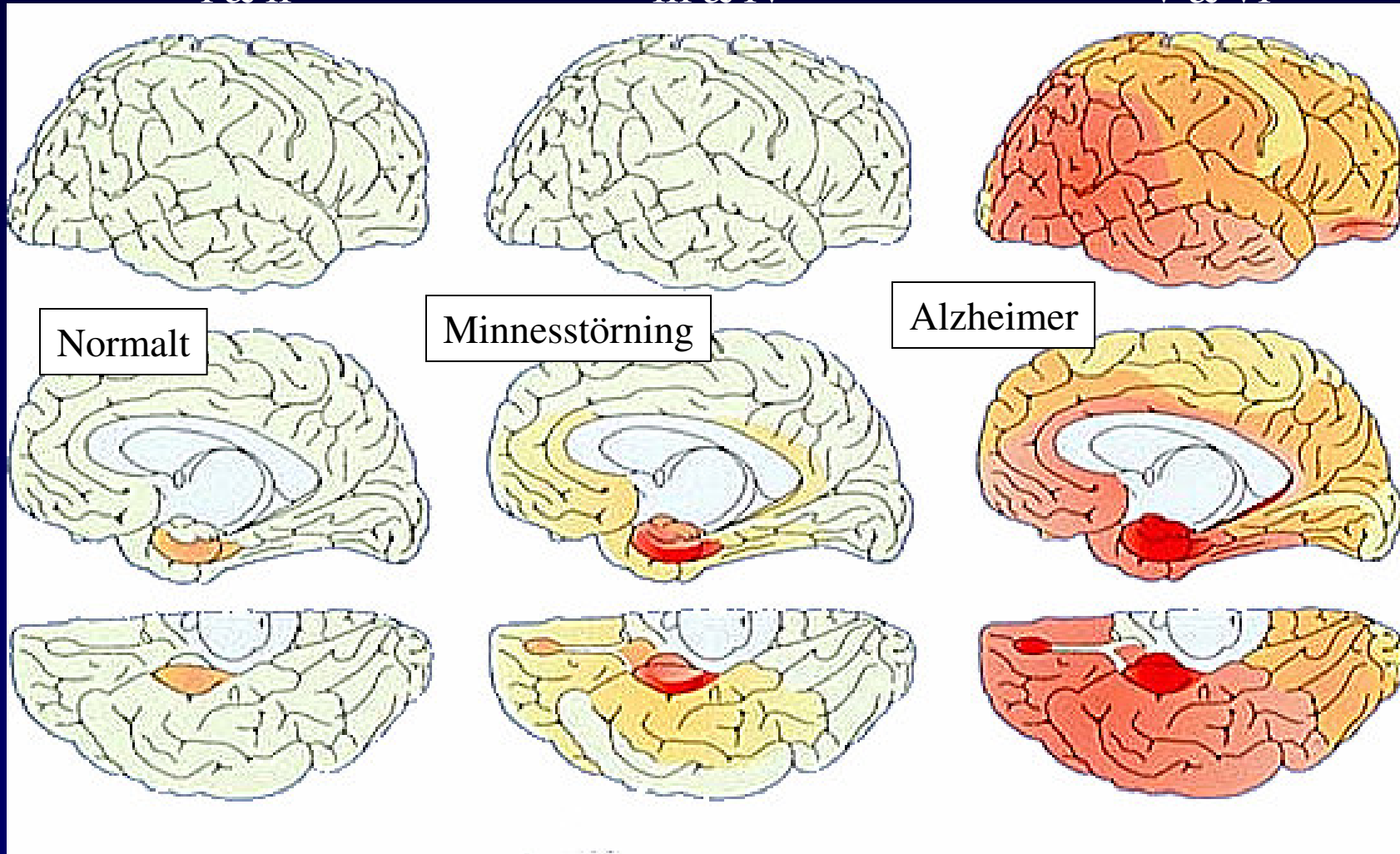
Neurofibrillära förändringar i olika stadier av AD

(Braak & Braak, Acta Neuropath, 1992; bild från Wolf)

Transentorhinala stadier
I & II

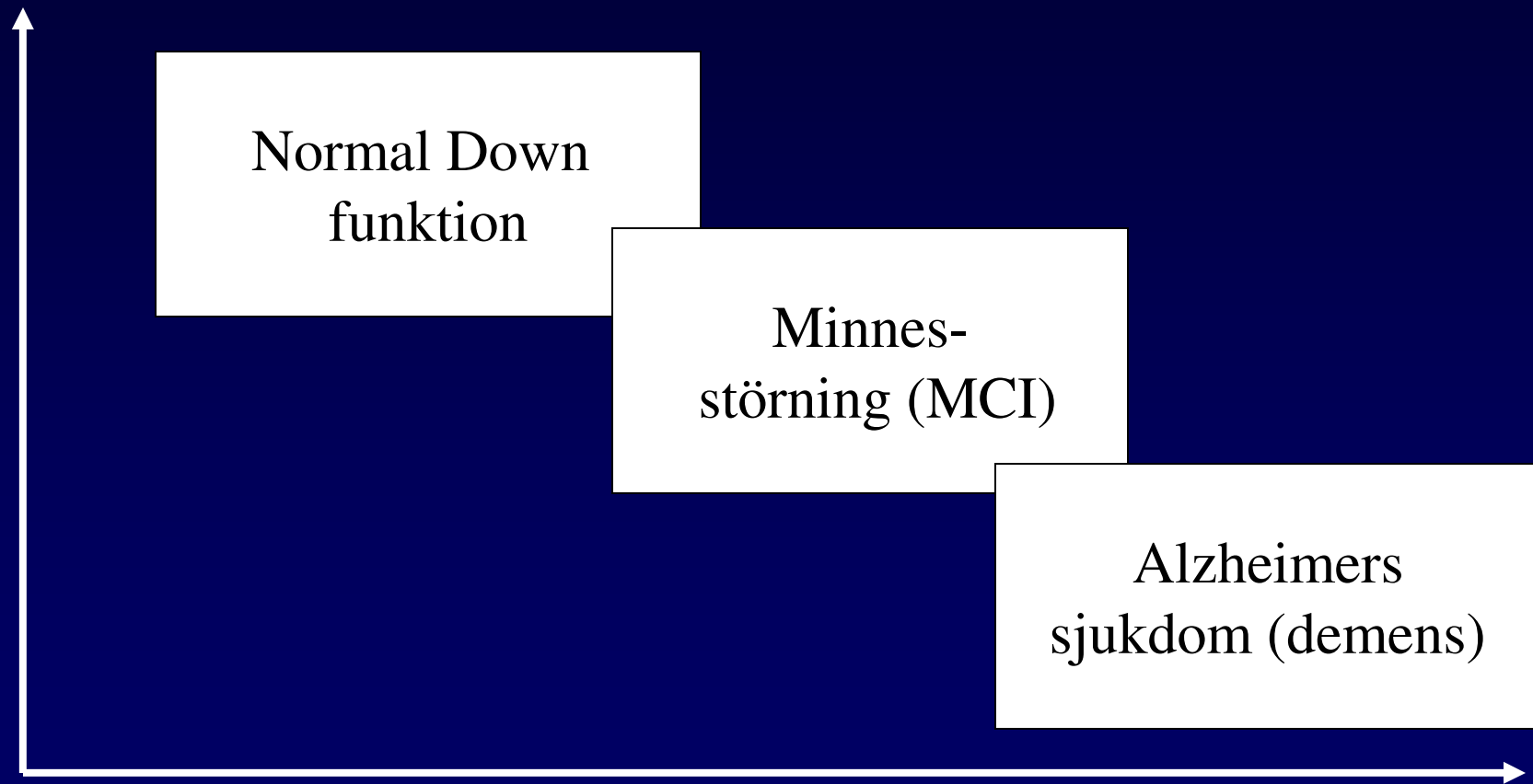
Limbiska stadier
III & IV

Isokortikala stadier
V & VI



Tidsförlopp vid utveckling av AD vid Downs syndrom

funktion

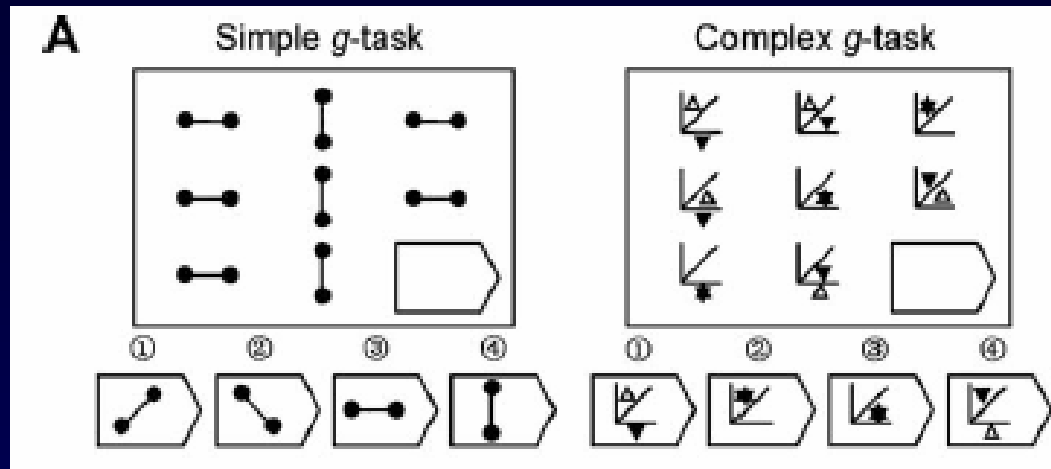


tid (åldrande, utveckling av AD)

Hjärna och intelligens: funktionella studier

g-relaterat neuralt nätverk vid RPM-uppgifter

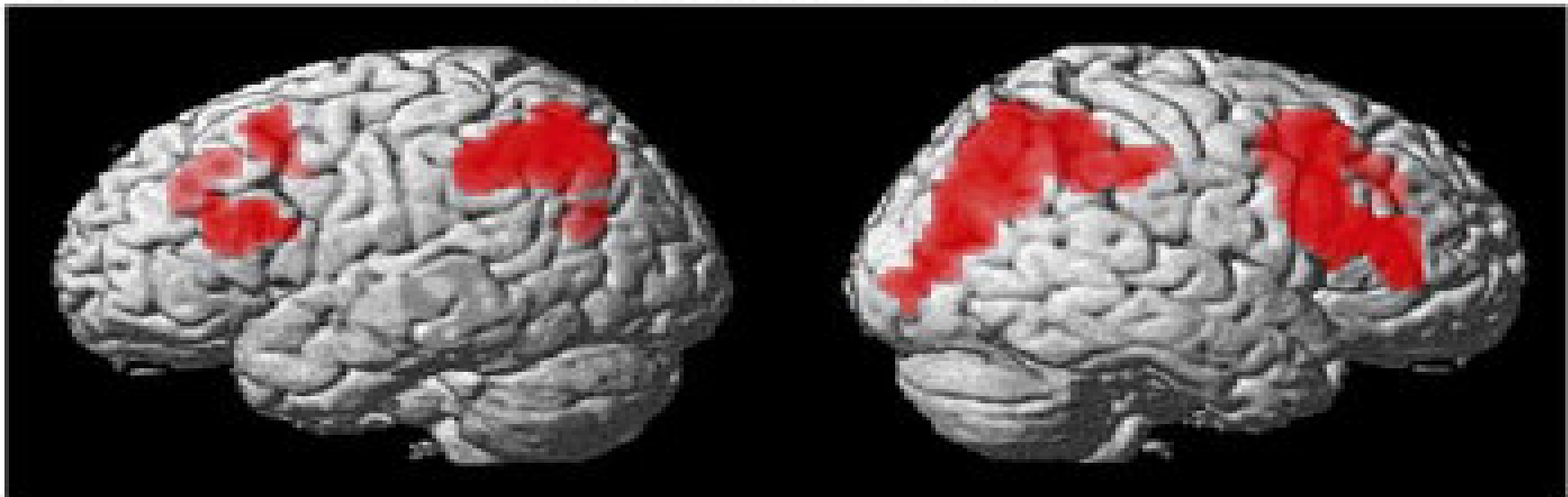
(Lee et al., NeuroImage, 2005, in press)



PPC bil (BA 7, 39, 40, 19)
PFC bil (BA 45, 46, 9)
ACC (BA 32)

C

Complex > Simple



g-relaterat neuralt nätverk vid bokstavsanalogier

(Geake et al., NeuroImage, 2005, 26, 555-564)

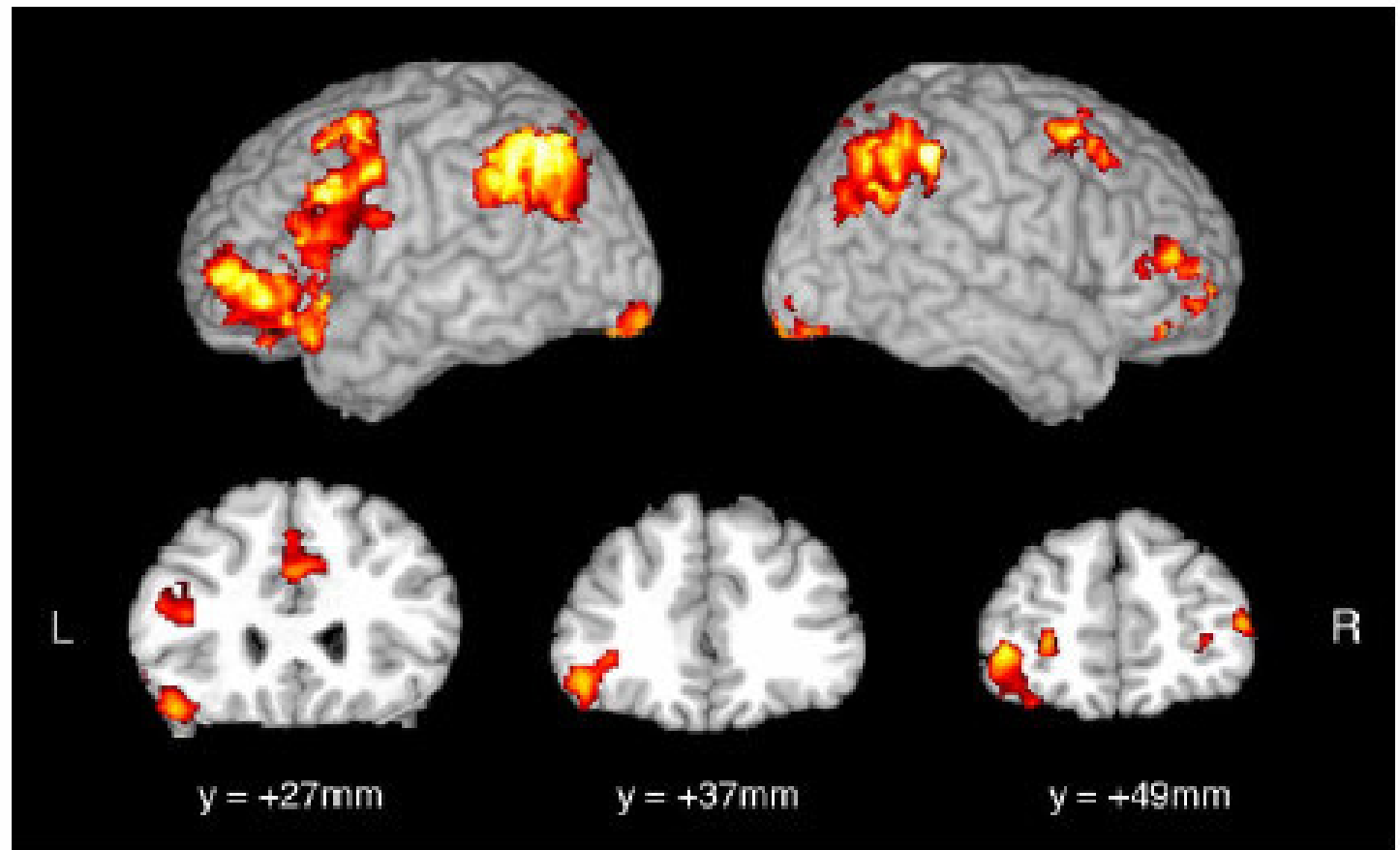
abcm=>abcn rijk=>? 1)rijk 2) rijl 3) sijk 4) sijl

Frontal gyri:
sup, med, inf

Cing ctx.
anter

Precuneus

Parietal: inf



Studier av kognition hos vuxna utvecklingsstörda

Kognitiv funktion hos vuxna utvecklingsstörda (Ziegler & Hodapp, 1991)

Generellt

- * Etiologi-specifika mönster i beteende
- * Downs syndrom karakteriseras av:
 - språkstörning (symbolhantering, men vissa aspekter relativt väl bevarade t ex turtagning i kommunikation)
 - uppmärksamhetsstörning
 - relativt bevarade sociala färdigheter
- * Fragil x-syndrom karakteriseras av:
 - svårigheter med sekvensiell processer
 - stört korttidsminne
 - Stört adaptivt beteende

Kognitiv funktion hos vuxna utvecklingsstörda (Down): exempel på specialinriktade studier

- * Audioverbalt KTM (Sifferrepetition) < Visuospialt KTM (Corsi) hos vuxna utvecklingsstörda jft matchade kontrollpersoner (Haxby, 1989)
- * Simultana processer > Sekvensiell processer (Hodapp et al, 1992)
- * Visuomotoriska färdigheter relativt bevarade (Wang et al, 1994)
- * Relativt stor nedsättning av episodiskt minne jämfört med matchade personer med annan etiologi (Carlesimo et al, 1996)

Hjärnans anatomi (MR) hos vuxna utvecklingsstörda personer (Down)

- * Reducerad totalvolym hos vuxna utvecklingsstörda jft matchade kontrollpersoner (Jernigan et al, 1993)
- * Reducerad volym i medial T-loben, anterior ctx, bakre del av corpus callosum och cerebellum vid Downs syndrom (Jernigan et al, 1993)
- * Relativt bevarade basala ganglier (Jernigan et al., 1993; Raz et al, 1995)
- * Distinkta mönster av neuropatologi vid Downs syndrom jämfört med Williams syndrom

Skillnader och likheter mellan vuxna med och utvecklingsstörning i koppling mellan hjärna och beteende?

- * Inga studier gjorda?
- * Samma nätverk i stort för olika mentala funktioner?
- * Lägre grad av aktivering för samma uppgift (sviktande funktionalitet)?
- * Bortfall av vissa delar av nätverket (bristande utveckling/atrofi)?
- * Tillägg av nya områden (kompensering)?

Summering

Neuropsykologisk syn på intelligens: summering

- * Beteendet bakom intelligens mångfacetterat (typ) och hierarkiskt organiserat med en generell gemensam nämnare (grad).
- * Hjärnan bakom intelligens komplex: anatomi, funktion, kemi, genetik, patologi.
- * Både beteende och hjärna nödvändiga för förståelse av intelligensens natur.

Litteratur

- * Ardila A. A neuropsychological approach to intelligence. *Neuropsychological Review*, 1999, 9, 117-159.
- * Gazzaniga MS, Ivry RB, Mangun GR (eds) *Cognitive Neuroscience*. New York, Norton, 2000 (2nd ed).
- * Geake et al. Neural correlates of intelligence revealed by fMRI of fluid analogies, *NeuroImage*, 2005, 26,.
- * Lee et al. neural correlates of superior intelligence: stronger recruitment of posterior parietal cortex. *Neuroimage*, 2005, in press.
- * Wang PP. A neuropsychological profile of Down syndrome: cognitive skills and brain morphology. *Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 1996, 2, 102-108.