

The background of the slide is a dark, almost black, field filled with a dense, intricate network of thin, radiating lines. These lines are colored in various shades, including blue, purple, red, and yellow, creating a complex, web-like pattern that resembles a neural network or a microscopic view of biological tissue. The lines are most concentrated in the center and become sparser towards the edges.

Dětská neuropsychologie

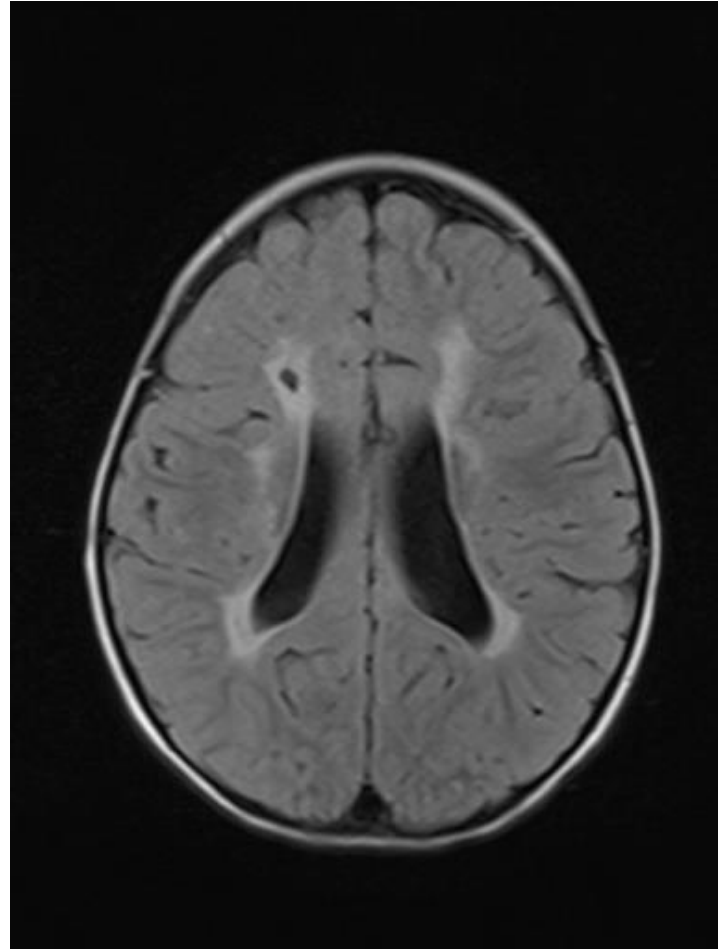
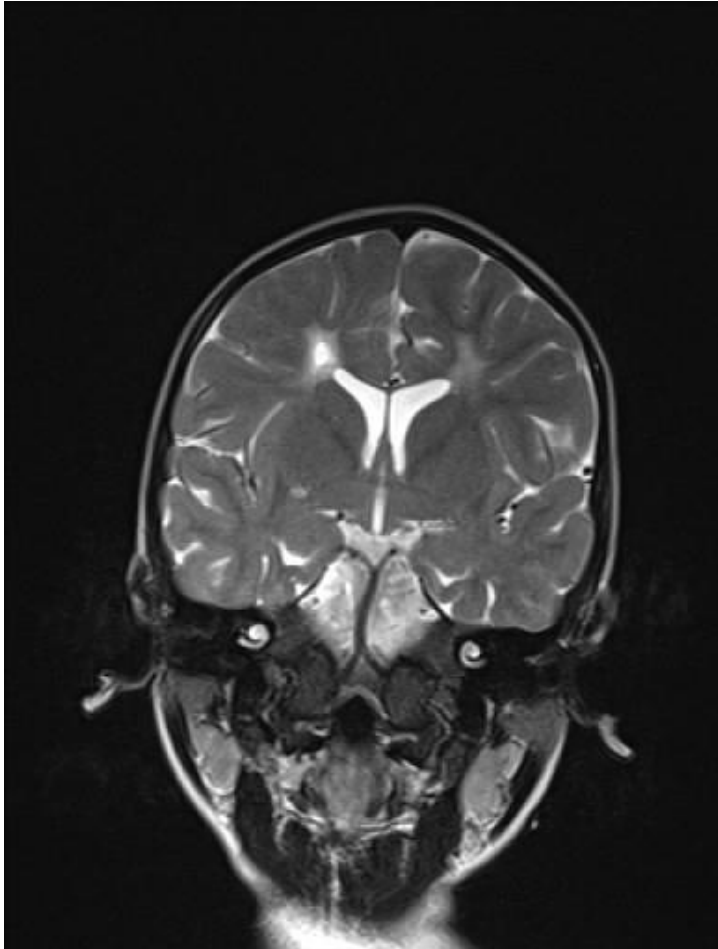
Jaroslav Točík

Úvod

- DĚTSKÁ A DOROSTOVÁ KLINICKÁ NEUROPSYCHOLOGIE VS. ŠKOLNÍ NEUROPSYCHOLOGIE
 - Stejní pacienti, jiné prostředí
 - Školní neuropsychologie v ČR typicky praktikovaná v rámci školských poradenských zařízení (PPP/SPC)
 - Školní psychologie VS. školní neuropsychologie
 - Jiné kompetence – Inkluze a možnost přidělení podpůrných opatření (v gesci ŠPZ)
 - Jiná zakázka?

Prenatální období - předškolní věk

Periventrikulární leukomalacie



- Poranění bílé hmoty kolem postranním mozkových komor.
- Nejčastěji pozorováno u dětí s porodní váhou nižší než 1500 g a dětí narozených před 32. týdnem těhotenství (nejčastěji mezi 26. a 32. týdnem).
- 60 – 100 % diagnostikováno s dětskou mozkovou obrnou.
- 75 % novorozenců, kteří zemřeli krátce po porodu mělo PVL
- Podle závažnosti poškození můžeme očekávat DMO, zrakové a prostorové deficity, kognitivní deficity, epilepsii

Periventrikulární leukomalacie

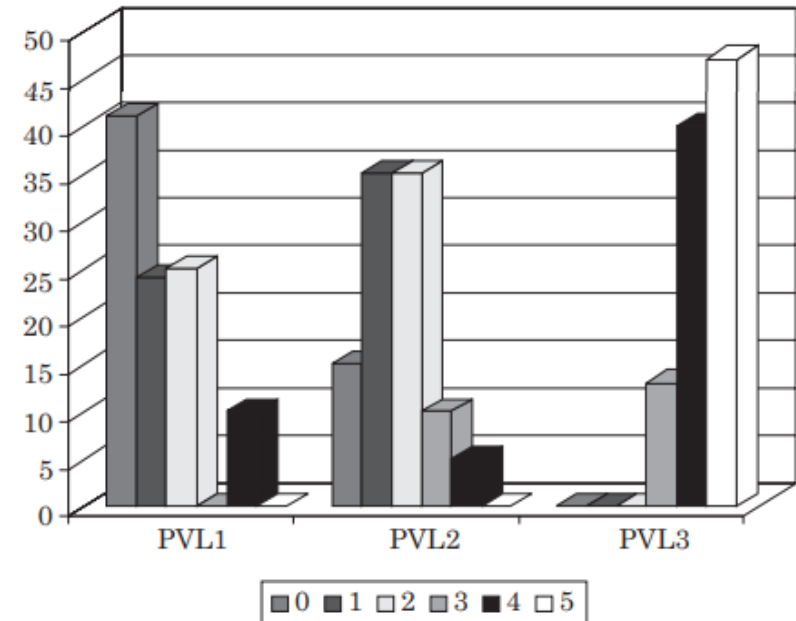
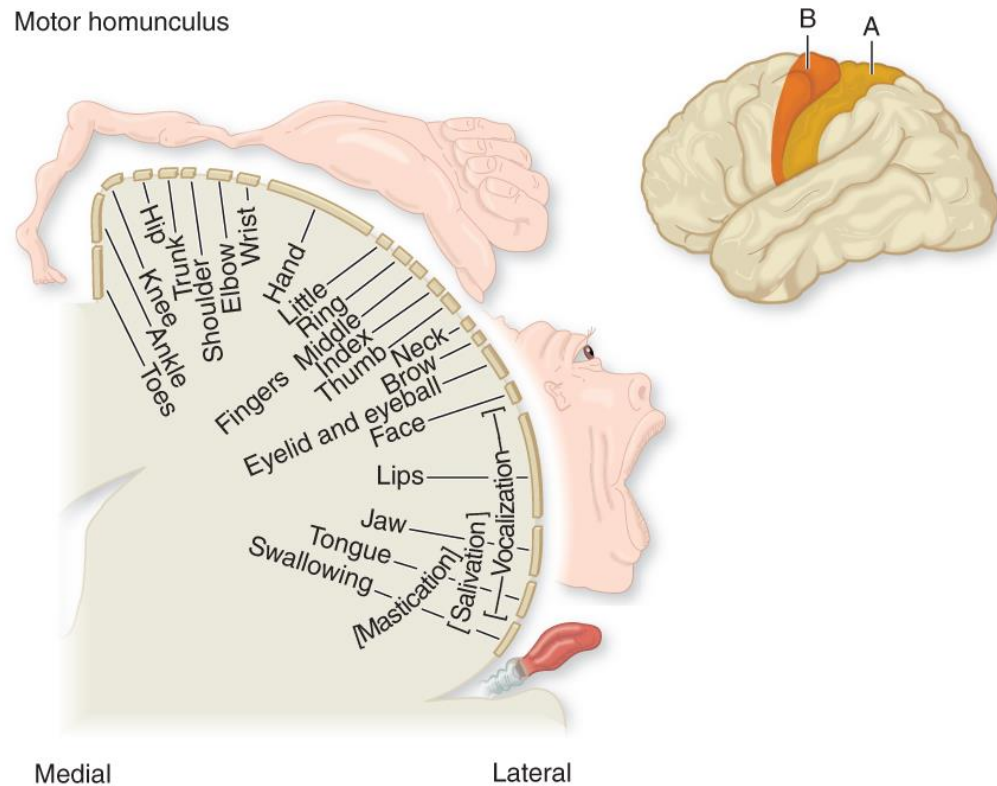


Fig. 6. Number of impairments according to different grades of periventricular leukomalacia (0-psychomotoric development, 1-minimal neuromotoric dysfunction, 2-cognitive impairments, 3-vision dysfunctions, 4-cerebral palsy, 5-epilepsy)

Vývojová amnézie

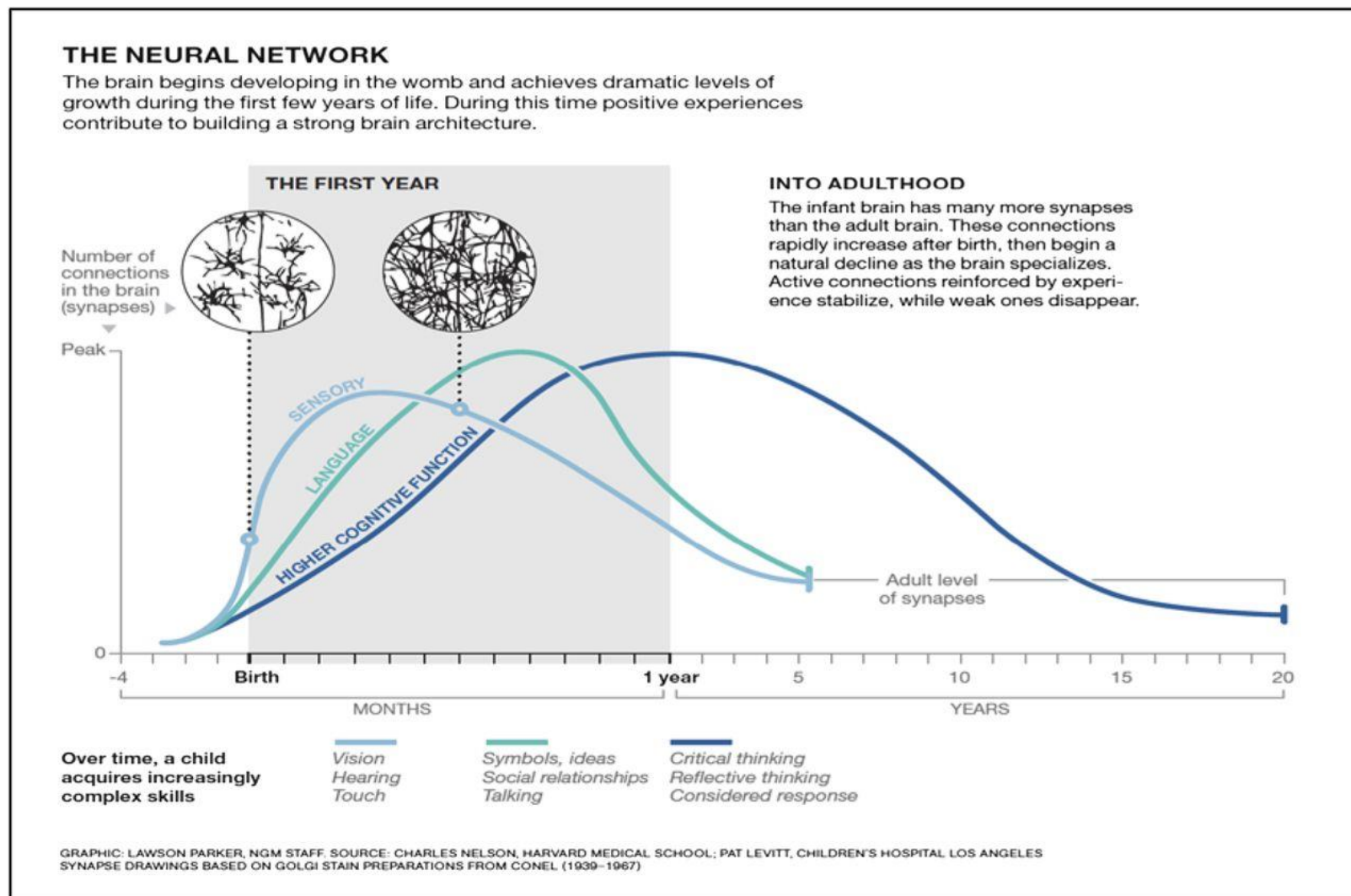
- https://twitter.com/channel5_tv/status/959033599654703104
- Nejedná se o „dětskou amnézii“
- Hypoxické či ischemické poranění typicky v prvním roce života dítěte vedoucí primárně k atrofii hipokampů.
- Atrofie hipokampů o cca 40 % oproti kontrolám. Předčasně narozené děti bez hypoxicko-ischemické příhody (redukce 8 – 9 % objemu).
- Výrazně narušená epizodická paměť při relativním zachování sémantické paměti, obecné intelektové a gramotnostní úrovně.

Vývojová období
Věk úrazu – hraje roli?

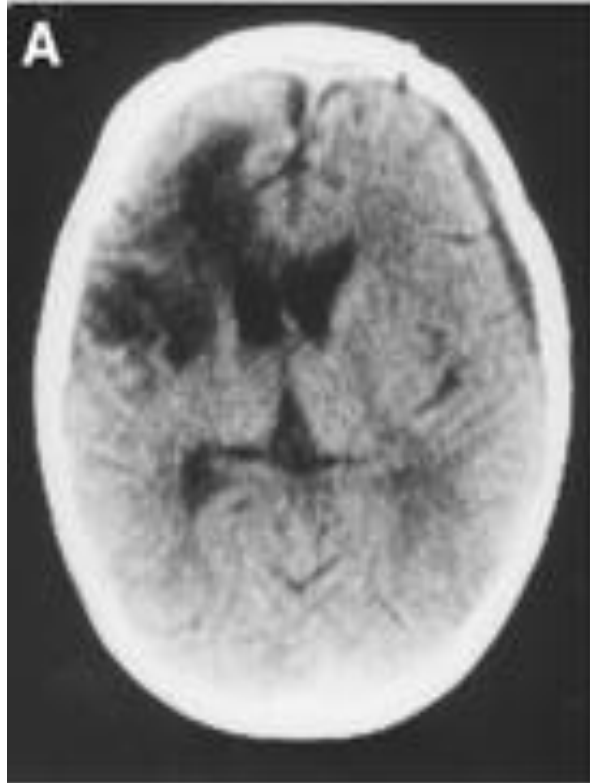
Sensitivní vývojová období

TABLE 1. Sensitive Developmental Periods in Infancy through Adolescence

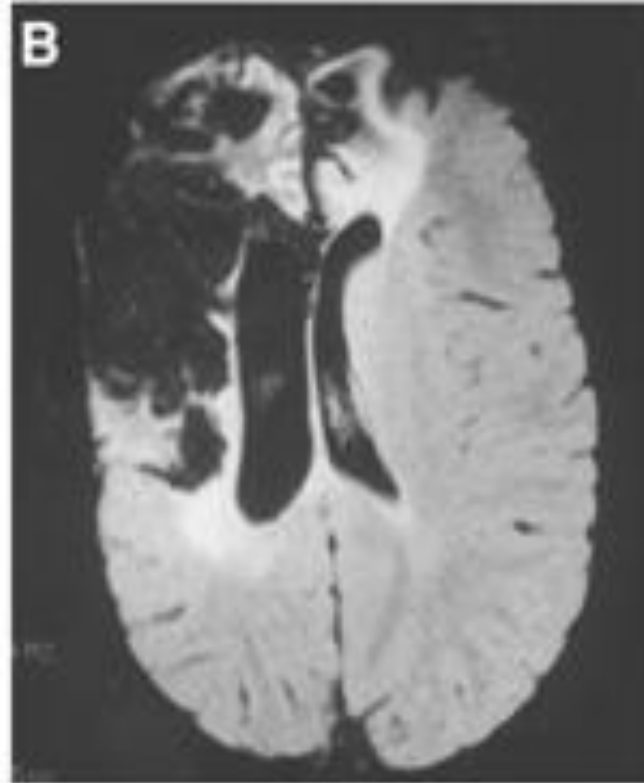
Age	Developing processes in healthy brains
6 mos.–12 mos.	An infant's visual world is almost equivalent to an adult
2y	Gross and fine motor skills; sensorimotor integration (subcortical and parietal-occipital areas)
2y–6y	Language/communication (two-word stage; sentences emerge (temporal and parietal areas)
3y–4y	"Cause–result" connection made; emergence of conscience, empathy (moral development). Transition to social interaction skills from parallel play)
4y–7y	Socialization/symbol-mindedness process with assigned meaning (theory of mind, i.e., ability to empathize/understand what another person feels or desires).
8y–10y	Pre-operational/cross-modal cognitive information processing
12+	Formal reasoning/abstraction processes (insight, judgment; inferences)



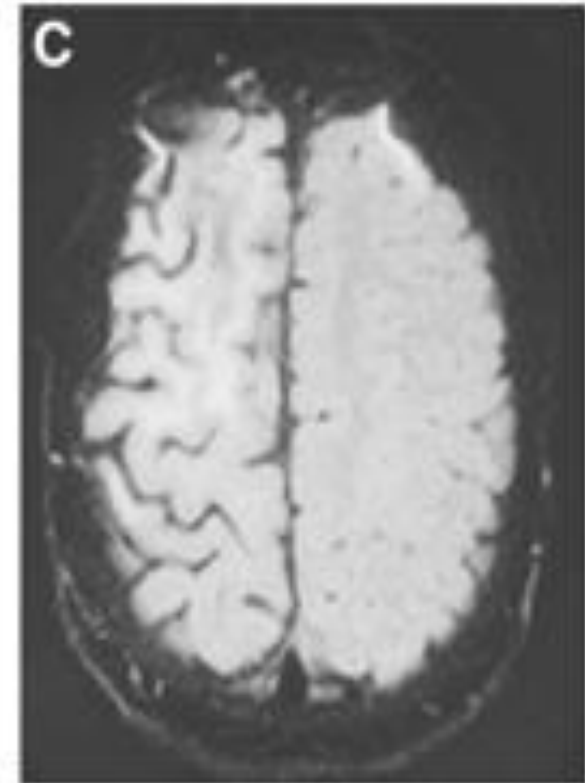
Věk úrazu a kognitivní vývoj – kazuistika: úraz ve dvou letech



Acute



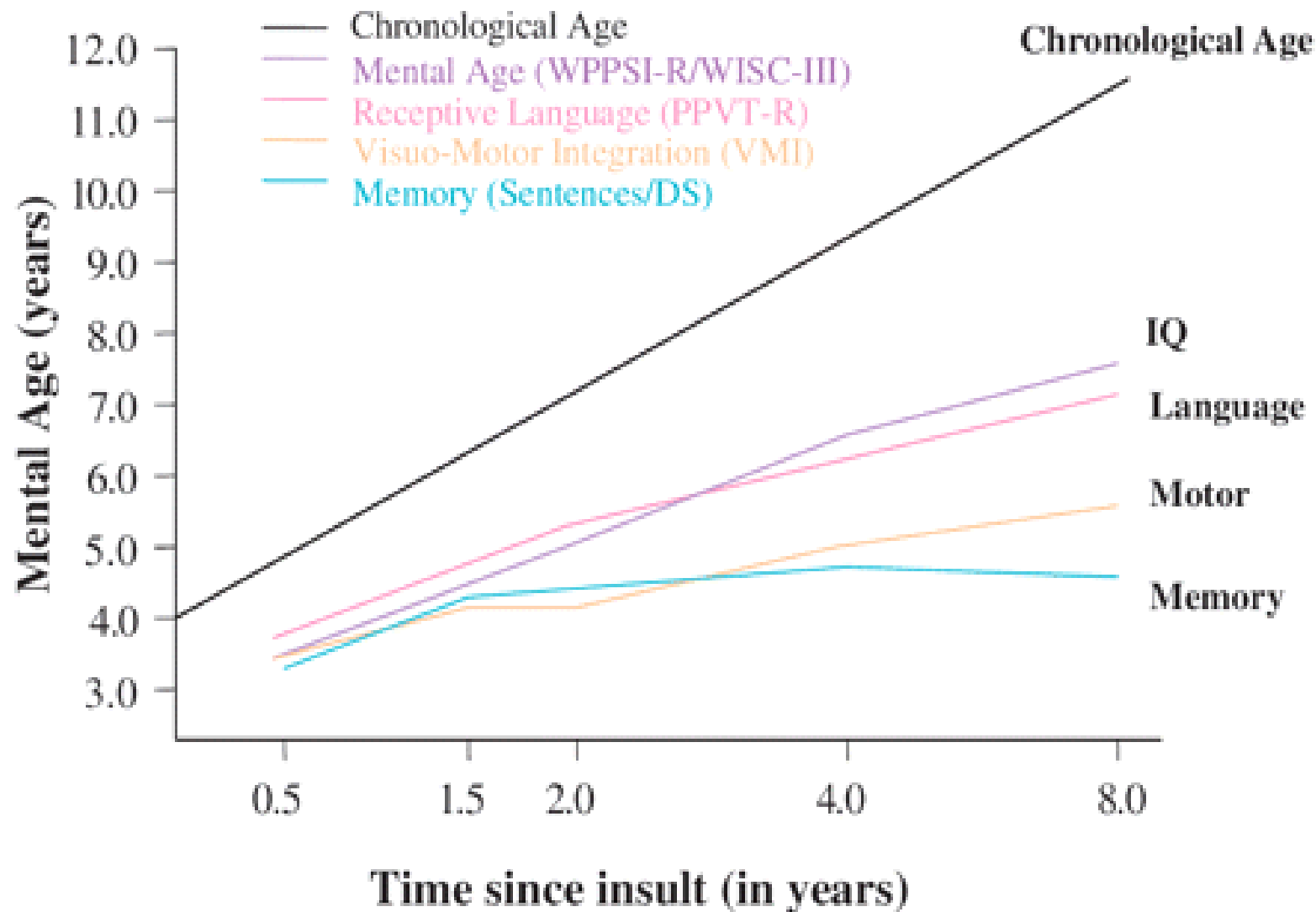
Original lesion



**Degenerative
process?**

10 yrs post

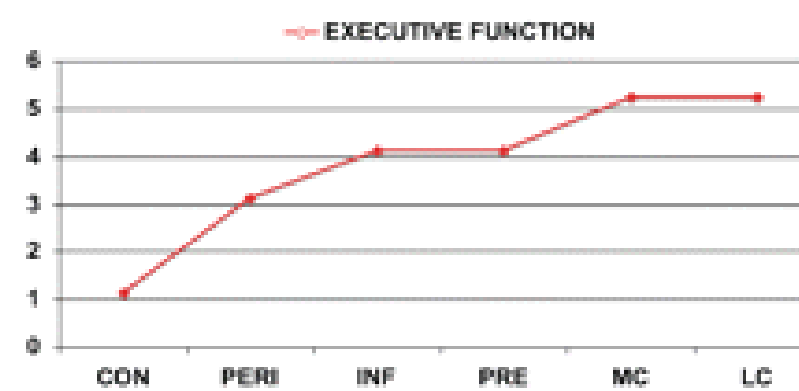
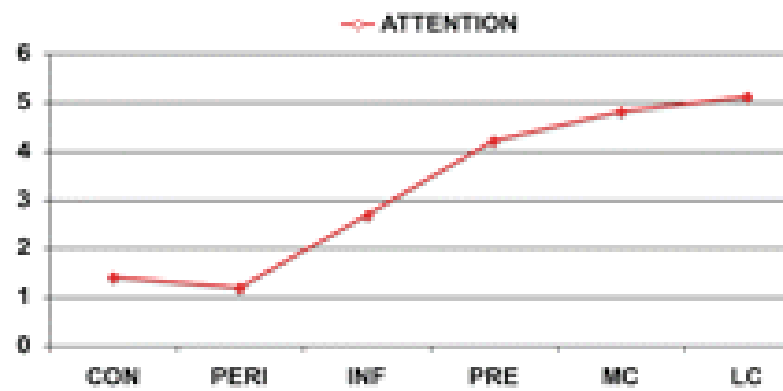
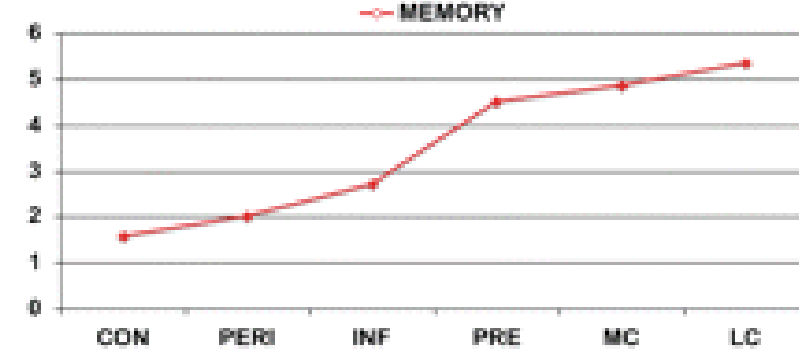
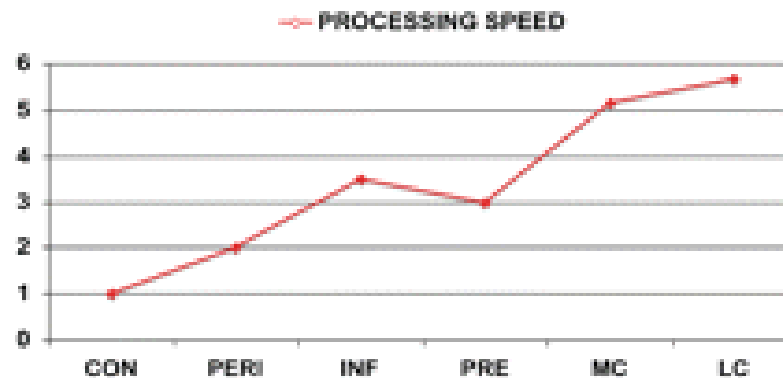
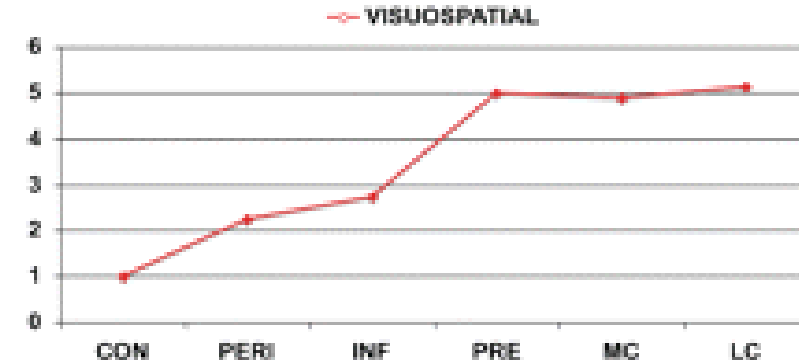
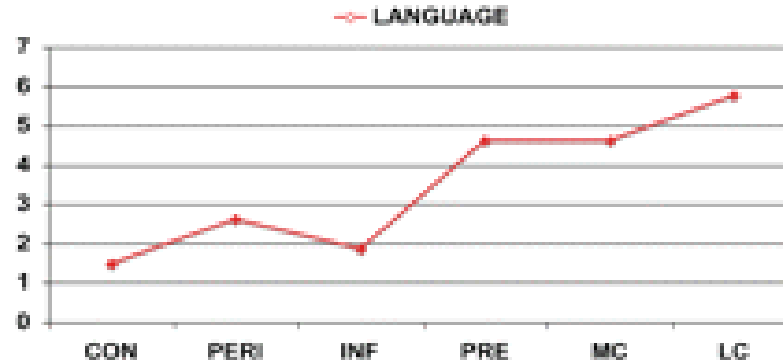
Věk úrazu a kognitivní vývoj - kazuistika



Věk při poranění a kognitivní vývoj

CON = kongenitální
PERI = perinatální
INF = kojenecké
PRE = předškolní
MC = mladší školní
LC = starší školní

Nižší věk při poranění mozku je spojen s VĚTŠÍM kognitivním deficitem. Výsledky jsou v rozporu s představou toho, že vyšší plasticita v nižším věku vede k lepším výsledkům po úrazu.



Školní věk

Is a camp for ADHD kids



Called a concentration camp?

Memedroid

A CURE FOR ADHD!



WHAT DO WE WANT?!?



SQUIRREL!!!!!!



WHEN DO WE WANT IT?!?!?



memecenter.com MemeCenter

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD)

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD)

- Neurovývojová porucha kombinující projevy poruchy pozornosti, impulsivity a hyperaktivity.
- Prevalence cca 3 až 10 % (DSM) a cca 1 až 2 % MKN (viz rozdíly).
- Přibližně 5x častěji diagnostikována u chlapců oproti děvčatům.
- Přibližně u poloviny jedinců přetrvává do dospělosti. Problémy s pozorností přetrvávají častěji než hyperaktivita/impulsivita.
- Polygenně podmíněná porucha s heritabilitou přibližně 75 %.
- Předpokládané narušení dopaminergního a noradrenergního systémů s projekcemi do prefrontální kůry.

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD)

Criteria of ADHD

Symptoms of hyperactivity or inattention must:

- Be present before the age of 12 years.
- Occur in multiple environments—at least 2, such as home and school. If only at home, then possibly oppositional defiant disorder (ODD) or parental expectations. If only at school, and not home, Sunday School, or extracurricular settings, then symptoms may be an undiagnosed learning disability (LD).
- Interfere with or decrease quality/productivity of academic, occupational, or social functioning.
- Be present for at least 6 months.
- Be inconsistent with the developmental level of the child.

SYMPTOMS OF **inattention**

- Often fails to give close attention or makes careless mistakes.
- Often has difficulty sustaining attention in tasks or play.
- Often doesn't pay attention when spoken to directly.
- Often does not follow through (instructions/school work/chores).
- Often has difficulty organizing tasks/activities.
- Often avoids/dislikes/reluctant to perform sustained mental effort.
- Often loses things necessary to accomplish tasks or activities.
- Often easily distracted.
- Often forgetful in daily activities.

SYMPTOMS OF **hyperactivity**

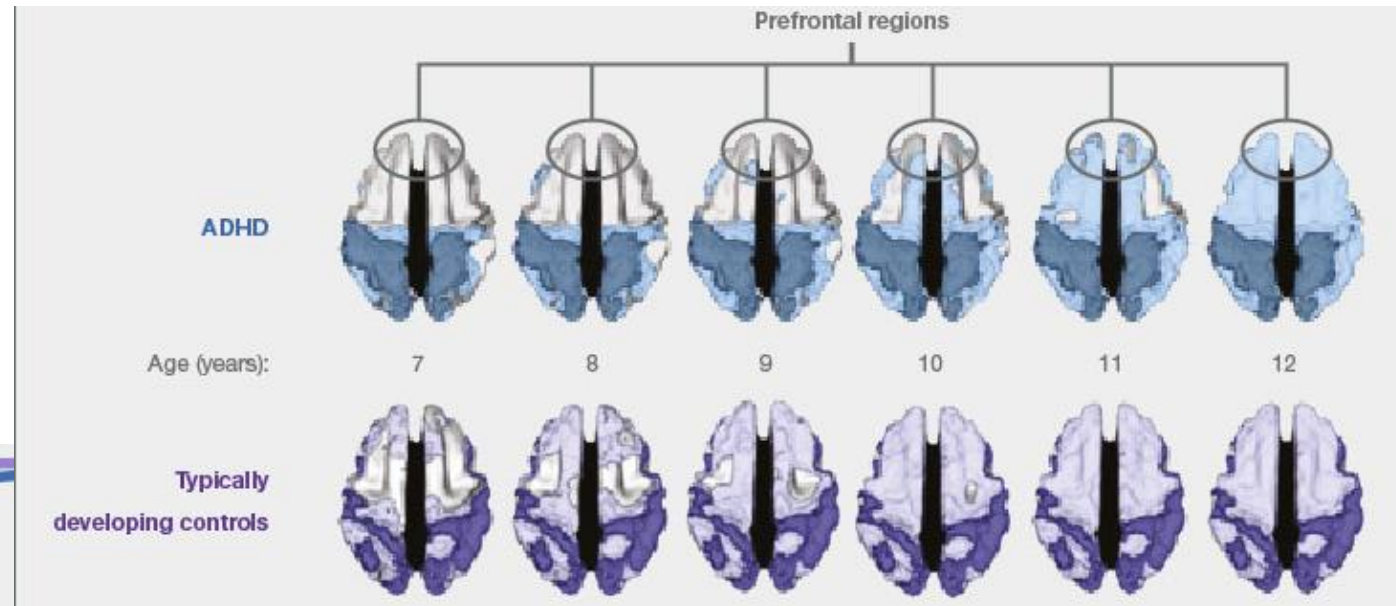
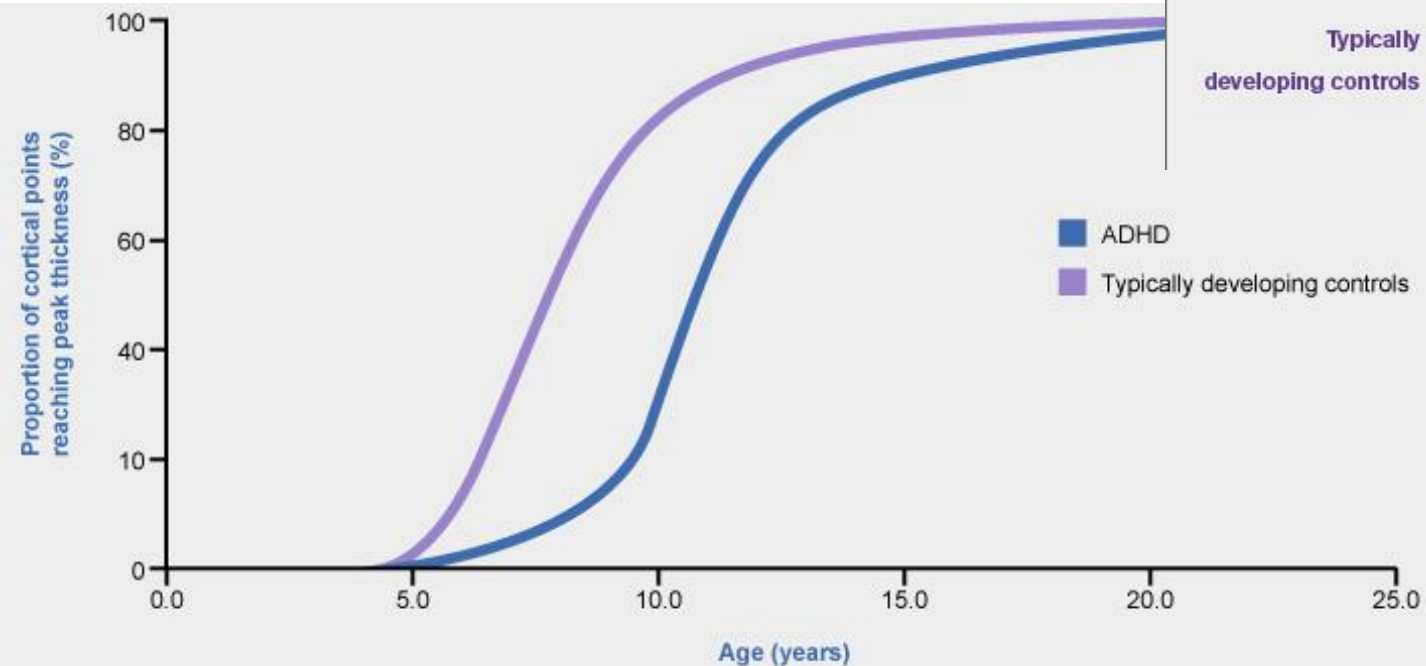
- Often fidgets with hands or feet, squirms in seat.
- Often leaves seat in class or other settings.
- Often runs about or climbs excessively.
- Often has difficulty playing quietly.
- Often "on the go," acts like "driven by a motor."
- Often talks excessively.
- Often blurts out answers before questions are asked.
- Often has difficulty awaiting his/her turn.
- Often interrupts or intrudes on others.

ADHD a rozdíly v prevalenci

	DSM-5	ICD-10
Name	ADHD	Hyperkinetic disorder
Onset	Some symptoms before age 12	Some symptoms before age 6
Symptom criteria for children	ADHD combined: 6 of 9 symptoms of inattention and 6 of 9 symptoms of hyperactivity/impulsivity; ADHD predominantly inattentive: 6 of 9 symptoms of inattention; ADHD predominantly hyperactive/impulsive: 6 of 9 symptoms of hyperactivity/impulsivity	Must have a combination of impaired attention AND hyperactivity; the only subtype is hyperkinetic conduct disorder for those who meet criteria for both disorders
Symptom criteria for persons aged ≥ 17	ADHD combined: 5 of 9 symptoms of inattention and 5 of 9 symptoms of hyperactivity/impulsivity; ADHD predominantly inattentive: 5 of 9 symptoms of inattention; ADHD predominantly hyperactive/impulsive: 5 of 9 symptoms of hyperactivity/impulsivity	Must have a combination of impaired attention and hyperactivity
Settings	Several symptoms present in ≥ 2 settings	Full syndrome in ≥ 2 settings and observed by clinician
Duration	≥ 6 months	≥ 6 months
Impairment	Interference with social, academic, or occupational functioning; includes severity specifiers: mild, moderate, severe	Clinically significant distress or impairment in social, academic, or occupational functioning

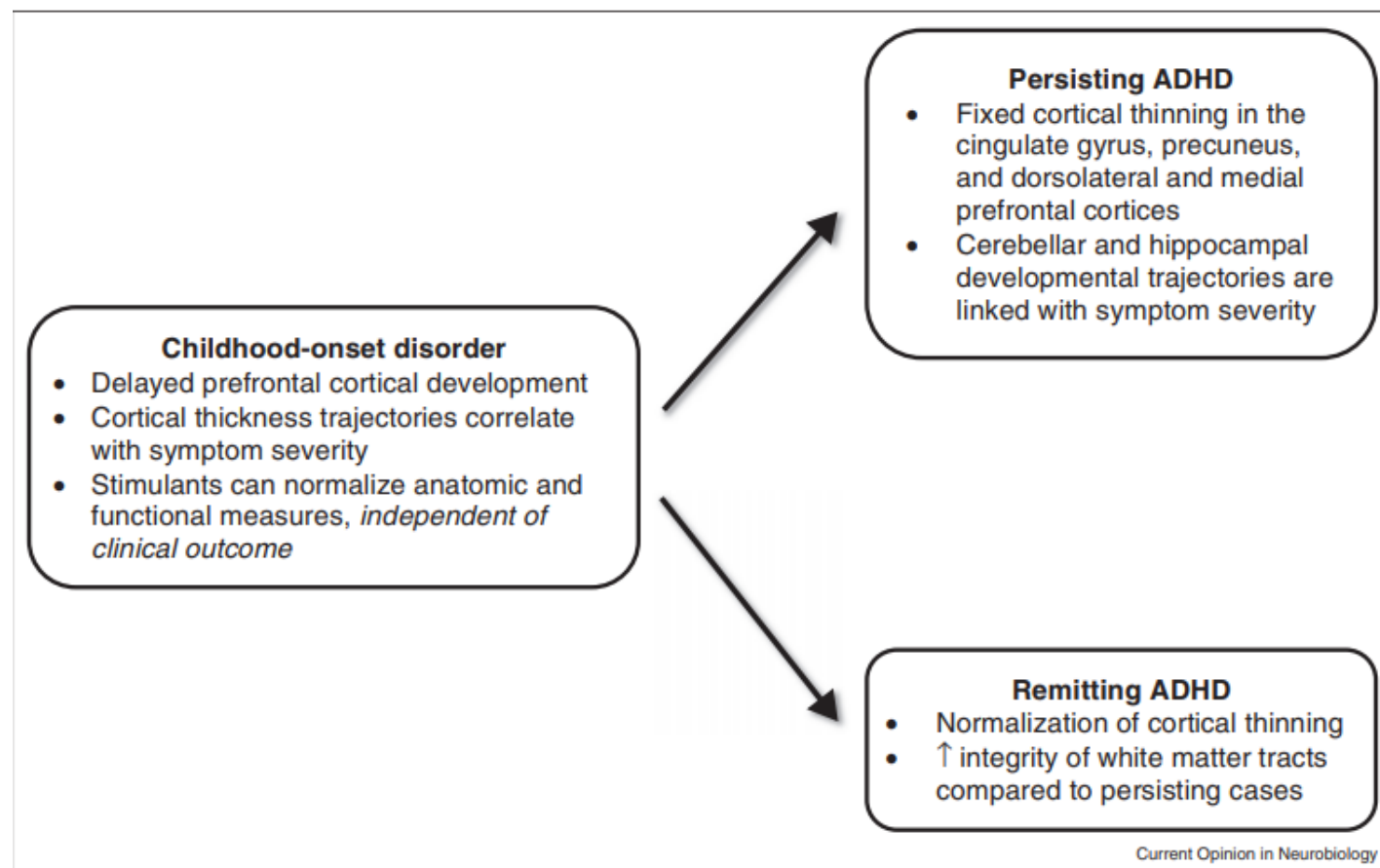
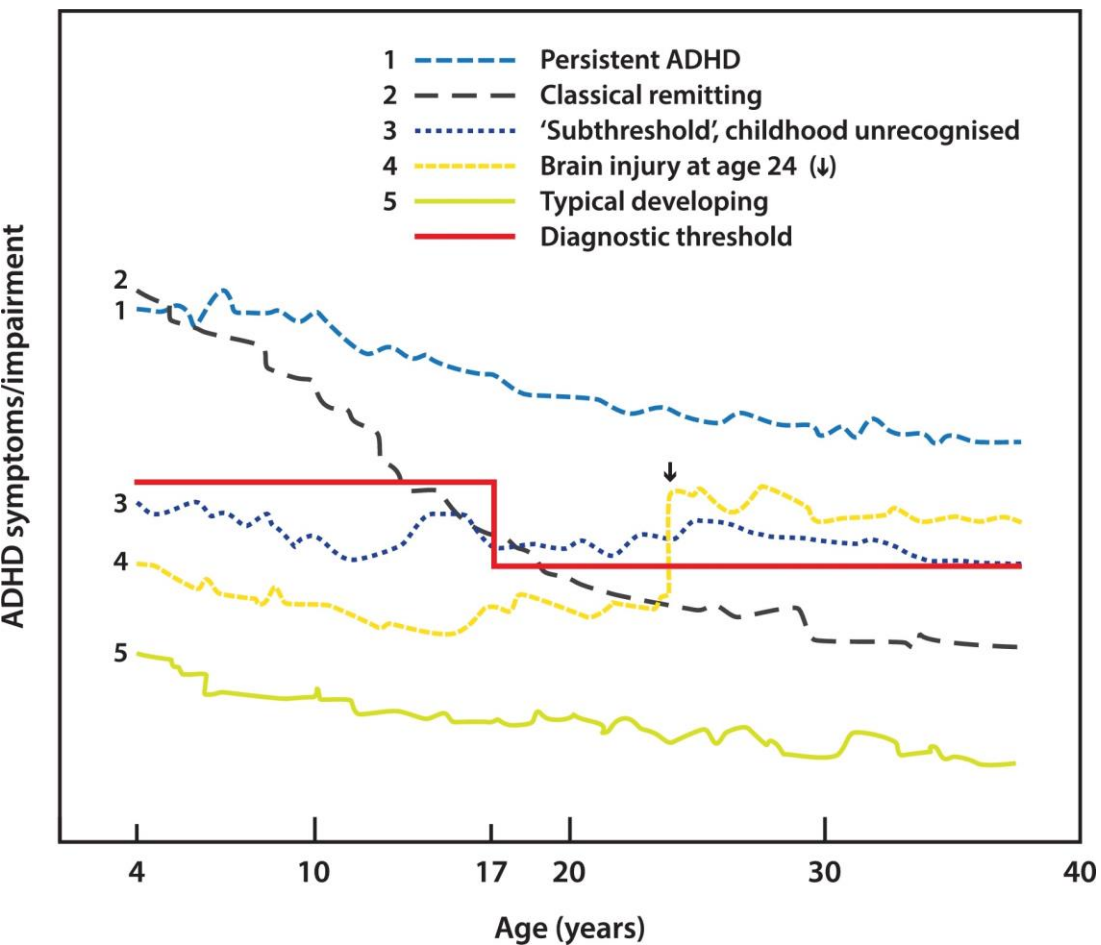
ADHD a vývoj mozku

ADHD je typické pomalejším zráním prefrontální kůry.



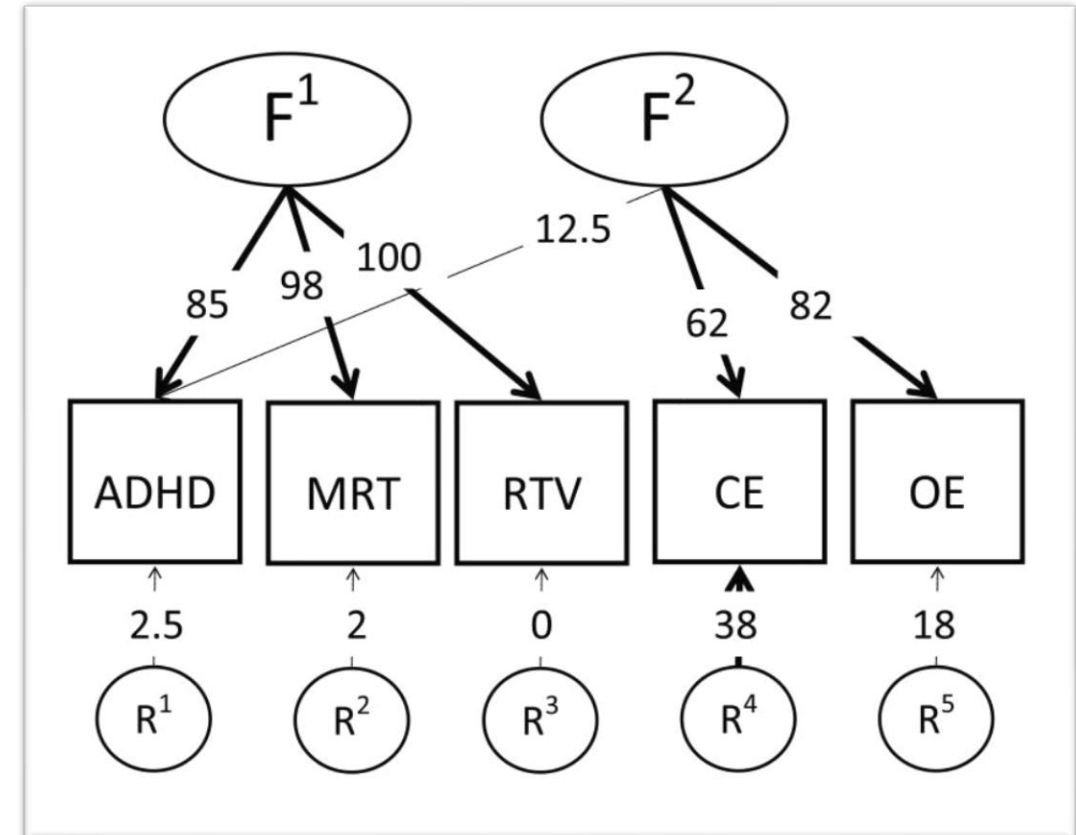
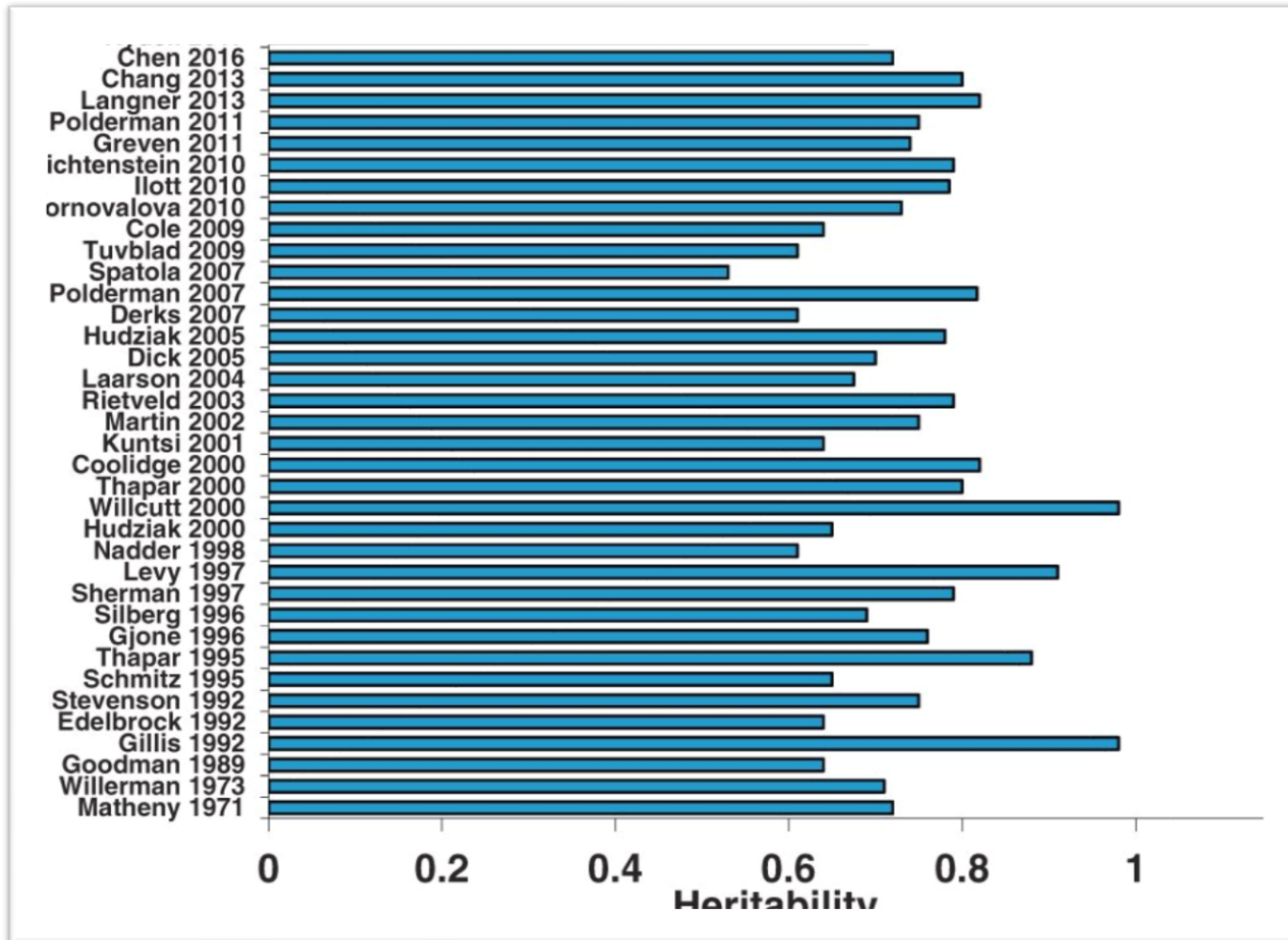
ADHD přetrvávající do dospělosti

U remitujícího ADHD očekáváme normalizaci kortikálního ztenčování na úroveň zdravých kontrol.



„Rates of cortical thinning were associated with ADHD symptoms in posterior portions of the cingulate gyrus, dorsolateral and medial prefrontal cortices, and precuneus.“

Heritabilita ADHD – ne za vše mohou špatní rodiče. A nebo?



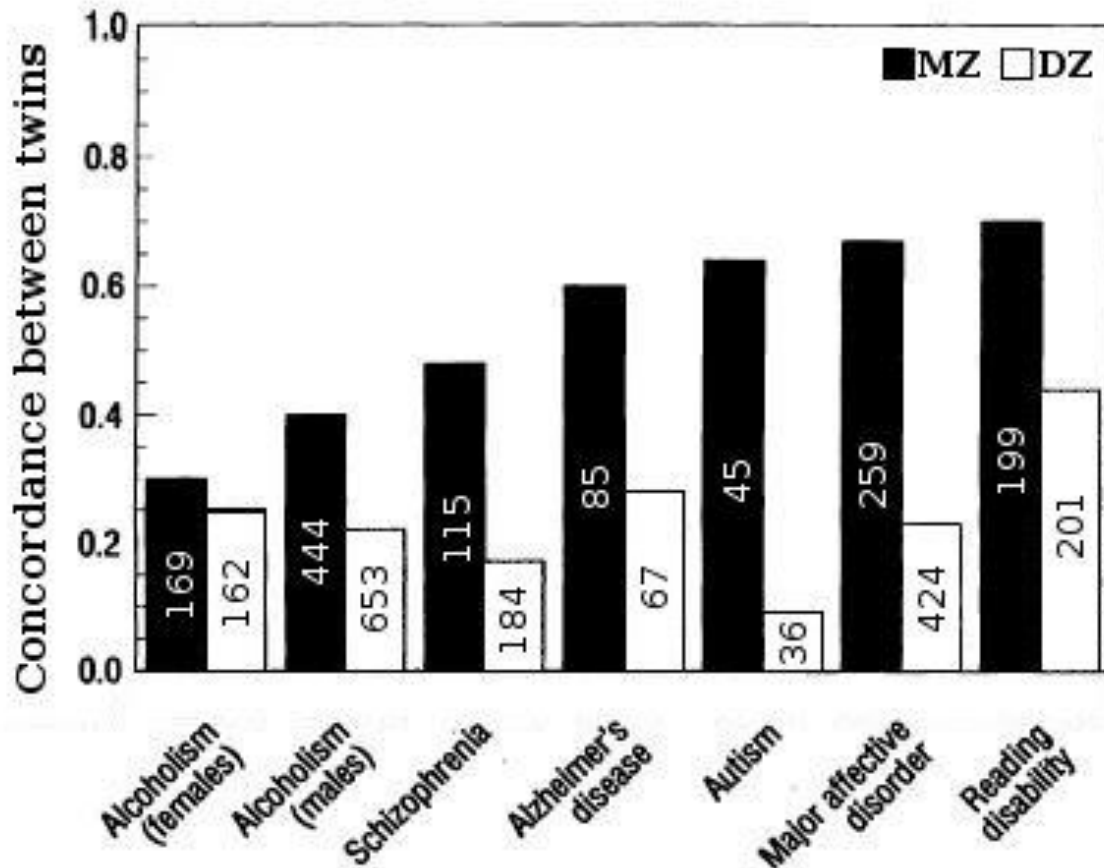
Odbočka – jak je to s tou heritabilitou?

- Monozygotní dvojčata (sdílí 100 % genů)/dizygotní sdílí cca 50 %
- **Heritabilita** = část rozptylu vysvětlitelná genetickými efekty. $A = 2 (r_{mz} - r_{dz})$
- **Sdílené prostředí** = to, co mají děti společné – typicky rodinné prostředí
 $C = r_{mz} - A$
- **Nesdílené prostředí** = to, co děti nesdílejí (kamarádi? kolektiv? třída? zájmy?) $E = 1 - r_{mz}$
- **Správná interpretace odhadů heritability:** Průměrný podíl rozptylu v určitém fenotypu V POPULACI vysvětlitelný genetickými efekty.
- **Špatná interpretace:** Determinismus (geny fungují probabilisticky). Podíl rozptylu ve fenotypu určitého jedince vysvětlitelný jeho genetikou.

Heritabilita - příklad

Korelace u monozygotních dvojčat pro specifickou poruchu učení: $r = 0.7$

Korelace u dizygotních dvojčat pro poruchu učení $r = 0.4$



HERITABILITA $A = 2 (r_{mz} - r_{dz})$

$A = 2 * (0.7 - 0.4) \rightarrow 0.6$

SDÍLENÉ PROSTŘEDÍ $C = r_{mz} - A$

$C = 0.7 - 0.6 \rightarrow 0.1$

NESDÍLENÉ PROSTŘEDÍ $E = 1 - r_{mz}$

$E = 1 - 0.7 \rightarrow 0.3$

Intervence u ADHD

Treatment and age-group	Treatment type	Effect size	Reference
Childhood: pharmacological treatment	Methylphenidate	0.72	Faraone and Buitelaar (2010)
	Amphetamines	0.99	Faraone and Buitelaar (2010)
	Atomoxetine	0.64	Schwartz and Correll (2014)
	Guanfacine	0.63	Hirota et al. (2014)
	Clonidine	0.44	Hirota et al. (2014)
Childhood: non-	Omega-3	0.16	Sonuga-Barke et al. (2013)

Childhood: non-pharmacological treatment	Omega-3	0.16	Sonuga-Barke et al. (2013)
	Diets	0.42	Sonuga-Barke et al. (2013)
	Neurofeedback	0.21	Hodgson et al. (2014)
	Multimodal psychosocial	0.09	Hodgson et al. (2014)
	Working memory training	-0.02–0.20	Cortese et al. (2015) ; Hodgson et al. (2014)
	Behaviour modification	-0.03	Hodgson et al. (2014)
	Parent training	-0.51	Hodgson et al. (2014)

Neuropsychologická charakteristika ADHD

Table 11.2
Executive Function Measures for ADHD Differential Diagnosis

Measure	Mean Effect Size/ Supportive Studies	Test Author(s)
Tower of Hanoi	.69 4/7 (57%) ¹	Borys et al., 1982
Continuous Performance Test Omissions	.64 23/30 (77%) ¹	Newcorn et al., 1989 ²
Spatial Working Memory (Self-Order Pointing)	.63 6/8 (75%) ¹ (Spatial WM)	Petrides & Milner, 1982 Owen et al., 1996
Stop Signal Reaction Time	.61 22/27 (82%) ¹	Logan et al., 1997
Porteus Mazes	.58 4/5 (80%) ¹	Porteus, 1965
Trail Making Test Part B Time	.55 8/14 (57%) ¹	Reitan & Wolfson, 1985
Verbal Working Memory (Digits Backward)	.55 6/11 (55%) ¹	Wechsler, 1991
WM Sentence Span		Siegel & Ryan, 1989
CPT Commission Errors	.51 17/28 (61%) ¹	Newcorn et al., 1989
Tower of London	.51 3/6 (50%) ¹	Shallice, 1982
Wisconsin Card Sort Test Perseverative Errors	.46 11/24 (46%) ¹	Heaton et al., 1993
Rey Complex Figure Copy Organization	.43 5/9 (56%) ¹	Waber & Holmes, 1985
Stroop Color-Word Test – Color Word	.52 ³	Golden, 1978
Stroop Color-Word Test – Interference	.75 ³	Golden, 1978
Trail Making Test – Part B Errors	.68 ⁴	Reitan & Wolfson, 1985
Hale-Denckla Cancellation Test Correct	.64 ⁴	Hale et al., 2009

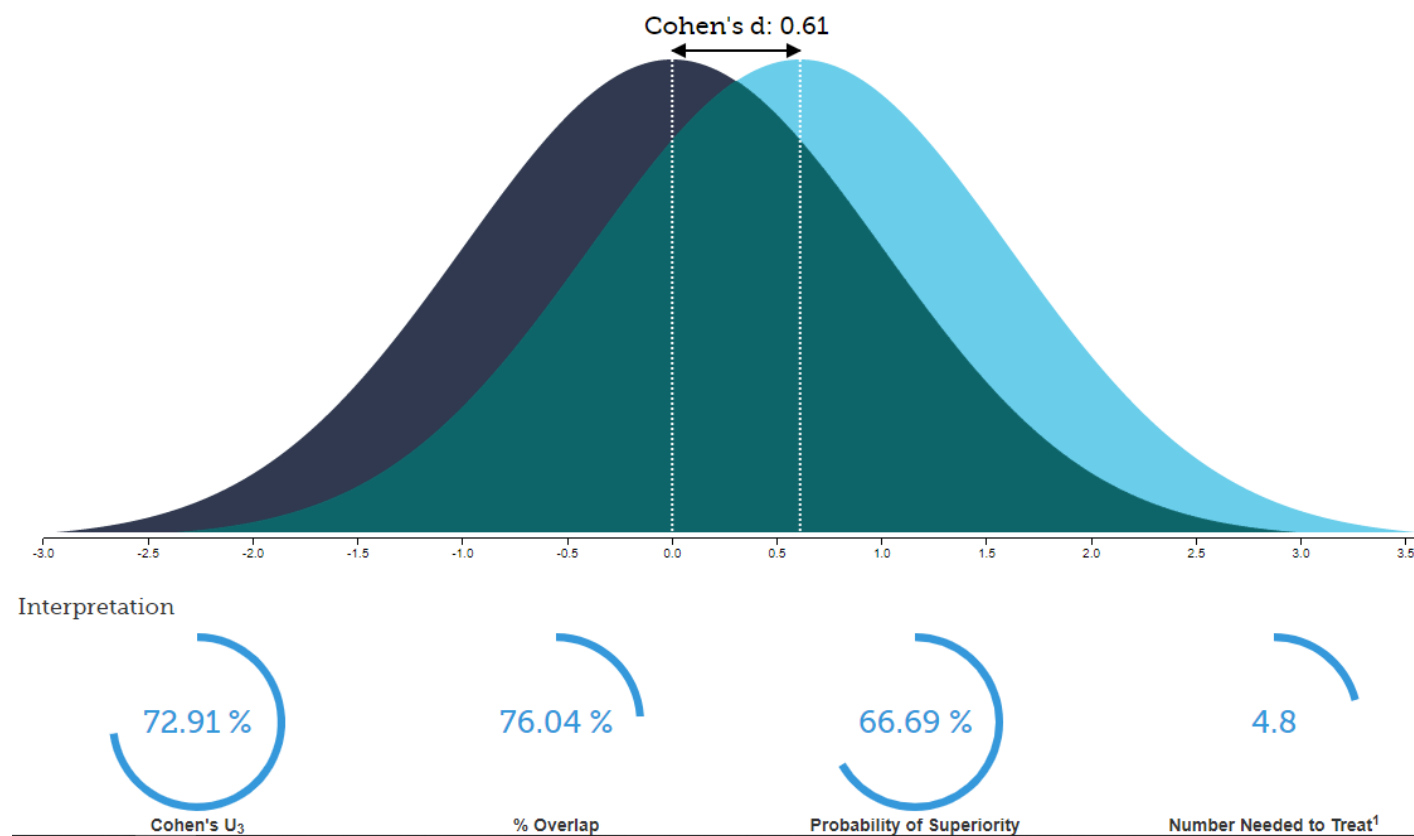
Table 11.1
Cognitive/Neuropsychological and Achievement Characteristics of Children with ADHD

Construct	Likely Impairment Level	Reliability
Inhibitory Control	Moderate to Severe	Consistent
Attention Deficit	None to Mild	Consistent
Executive Attention/Vigilance	Moderate to Severe	Consistent
Motor Activity (Hyperactivity)	Moderate (Old) to Severe (Young)	Consistent
Frontal Fine Motor/Praxis	Mild to Moderate	Inconsistent
Motor Timing/Cerebellar Motor	Mild to Moderate	Inconsistent
Somatosensory/Tactile, Auditory, Visual	None to Mild	Inconsistent
Executive Functioning/Fluid Reasoning	Mild to Severe ¹	Inconsistent
Working Memory	Mild to Severe ²	Inconsistent
Long-Term Memory	None to Mild	Consistent
Long-Term Memory Encoding	None to Mild	Consistent
Long-Term Memory Retrieval	Moderate to Severe	Inconsistent
Processing Speed	Mild to Severe	Inconsistent
Visual-Spatial-Holistic Ability	None to Moderate	Inconsistent
Auditory-Verbal-Crystallized	None to Mild	Inconsistent

Note: ¹Depends on cortical-subcortical circuit examined.

²Verbal impairment < visual impairment.

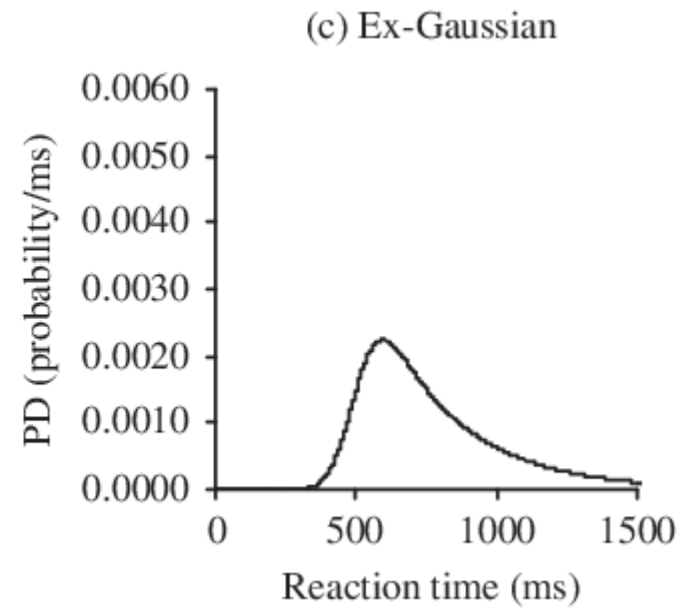
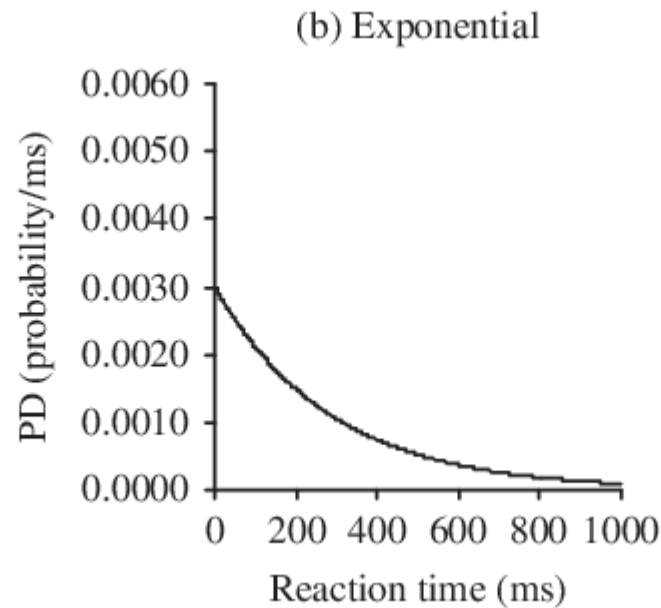
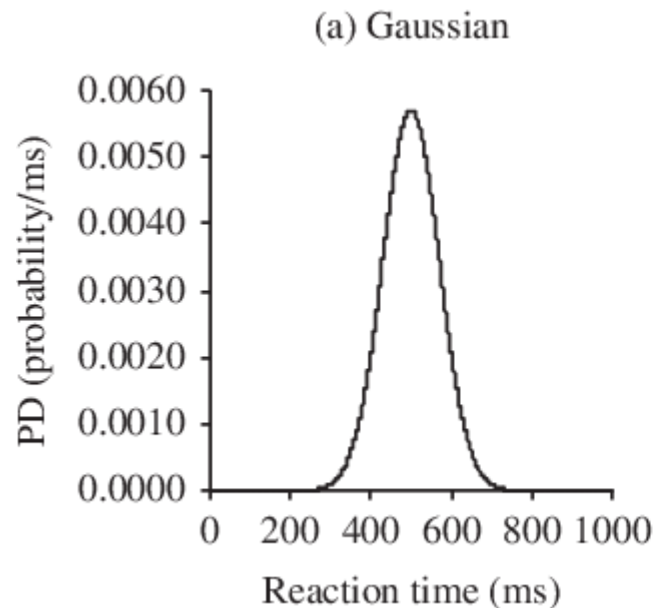
Jak moc užitečný je nám testový rozdíl $d = 0.61$ v praxi?



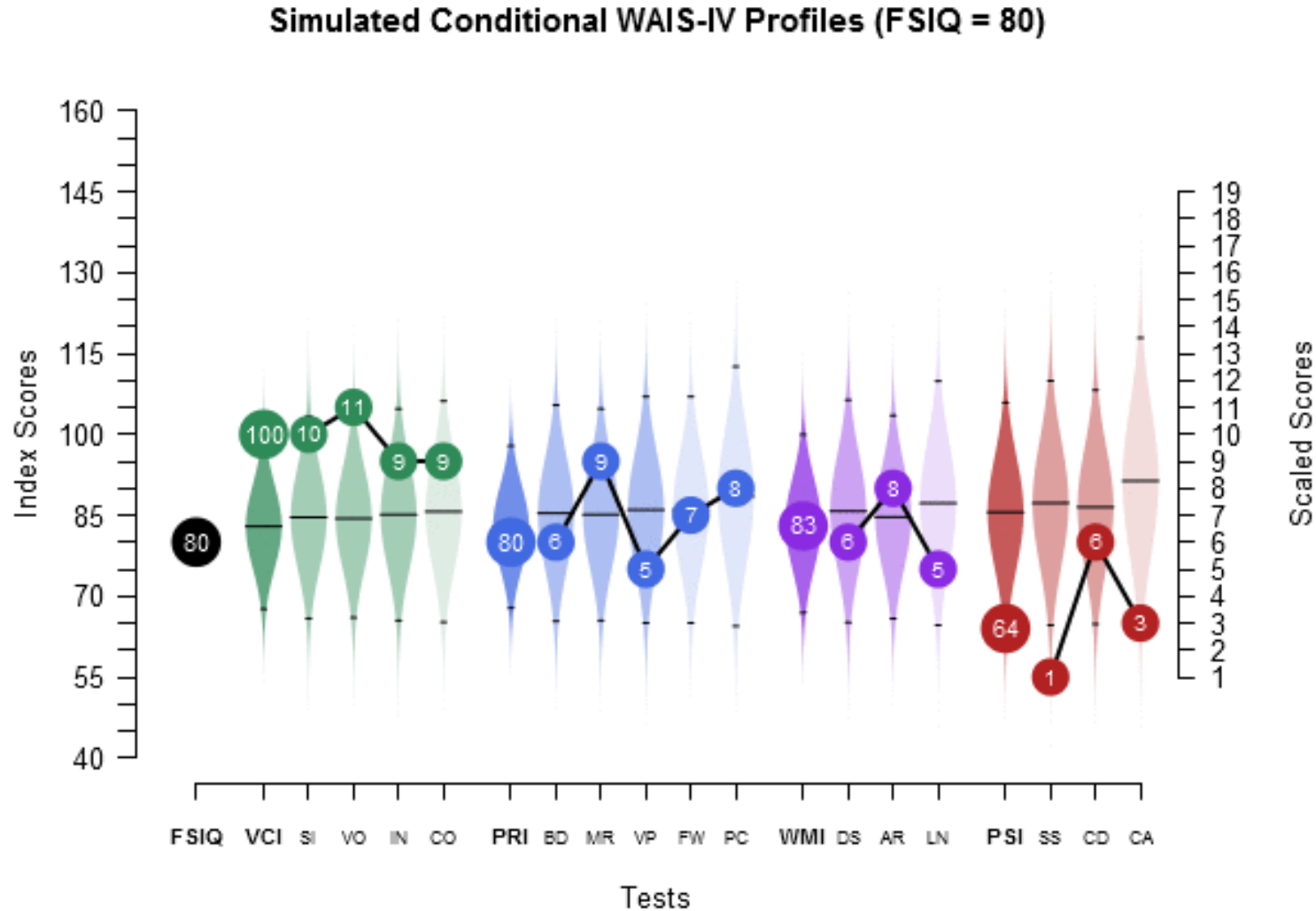
- 72.9 % dětí s ADHD bude mít nižší skóre v testu než zdravé děti.
- Když náhodně vybereme dítě z ADHD skupiny a náhodně dítě ze zdravé skupiny, je zde přibližně 66.7 % šance, že dítě s ADHD bude mít v testu horší výsledek.

ADHD – intra-individuální variabilita

- Děti a adolescenti s ADHD vykazují vyšší intra-individuální variabilitu výkonu jak v průběhu plnění subtestu, tak mezi jednotlivými subtesty.
- Nízká specifická – zvýšená variabilita je typická téměř pro všechna narušení CNS.



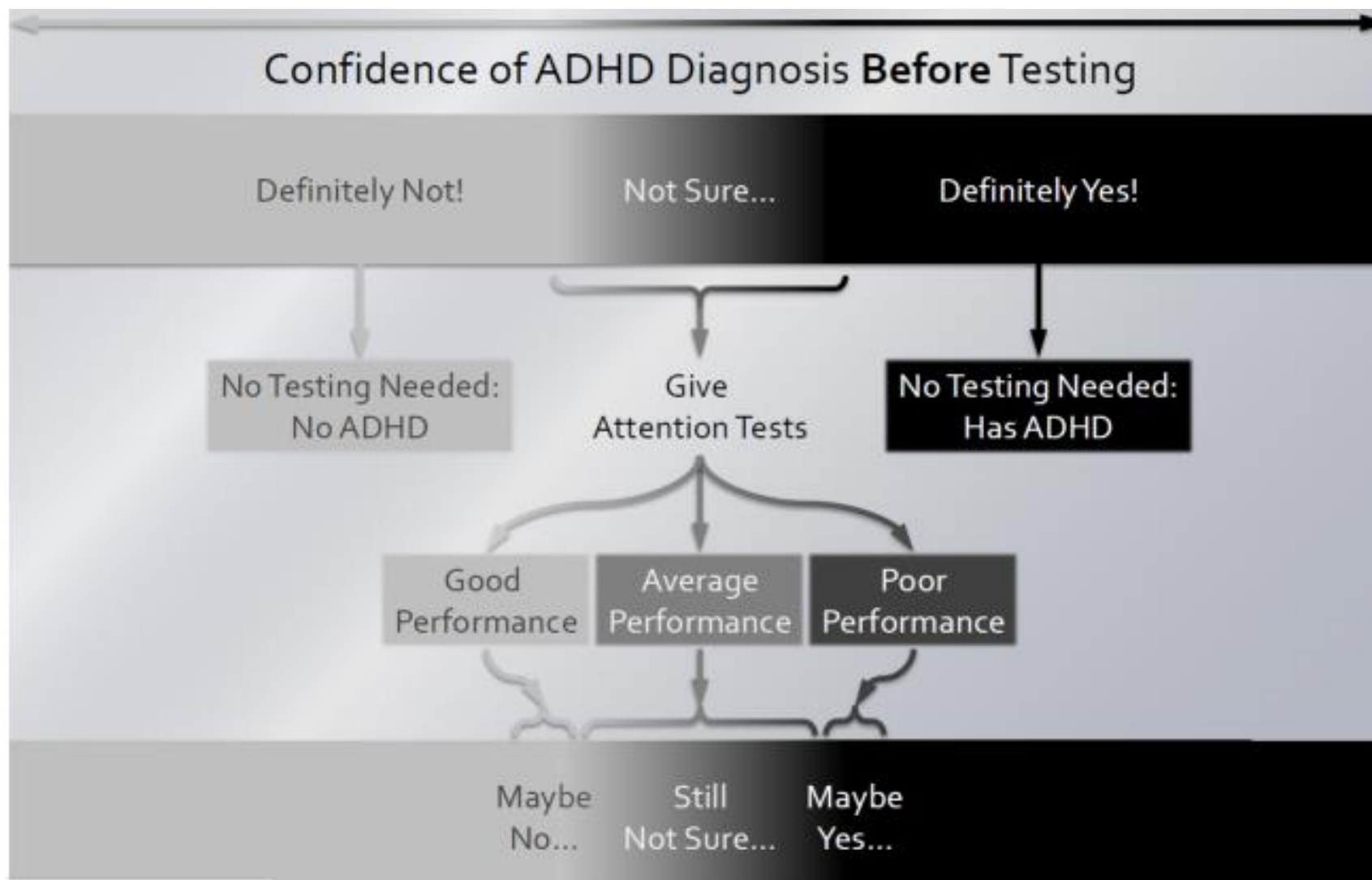
Pozor na přehnanou interpretaci inter-subtestové variability. Kognitivní profily bývají málokdy ploché.



Možný postup diagnostiky obtíží v oblasti pozornosti, hyperaktivity a impulsivity.

- 1. Strukturované a polostrukturované rozhovory
- 2. Hodnotící škály – BRIEF/Posuzovací škála ADHD-IV
 - pro rodiče a učitele – posouzení ve více kontextech
 - vysoká senzitivita (šance, že problém zachytíme u někoho, kdo má poruchu), nízká specificita (velký podíl „falešně“ pozitivních výsledků)
- 3. Analýza školních záznamů/výsledků – rozbor s pacientem
- 4. Přímé pozorování v přirozeném prostředí
- 5. Neuropsychologické vyšetření a komplexní syntéza výsledků

Role neuropsychologické diagnostiky



Dodatek k vyšetření

- Nezelehčovat situaci – „Je normální, že jsou děti v tomto věku nepozorné, každý zapomíná, není to přeci porucha.“
- Nehledat donekonečna „kognitivní slabinu“ – se zvyšujícím se počtem testů roste riziko falešně pozitivního výsledku
- Zprávu z vyšetření psát co nejopatrněji – zadavateli vyšetření jsou dost často lékaři, kteří nedisponují dostatečnými znalostmi problematiky psychologického vyšetření.
- Využívat testy „snahy“ při vyšetření (u mladších dětí komplikované)

Specifické poruchy učení

Jak na jejich diagnostiku?

Specifické poruchy učení

- **Hrubá definice:** Porucha jednoho či více psychologických procesů, které nám umožňují porozumět a užívat jazyk – mluvený či psaný. Tato porucha se projevuje v narušené schopnosti poslouchat, mluvit, psát nebo provádět matematické výpočty.
- Typy: poruchy čtení, poruchy psaní, poruchy počítání
- Poruchy psaní a čtení se zřídka vyskytují samostatně (překryv 75 %)
- Prevalence cca 5-6 %
- Vysoká heritabilita: 47-90 %
- Tvoří přibližně polovinu všech specifických výukových potřeb.
- Vylučovací kritéria: pokud je problém vysvětlitelný zrakovými, sluchovými či motorickými obtížemi; mentální retardací; emočními obtížemi; environmentálním, školním, společenským, kulturním či ekonomickým znevýhodněním.

Diagnostika SPU – výběr postupů

- Rozdíl mezi školním úspěchem a intelektovým potenciálem – tradiční metoda diagnostiky
- Odpověď na intervenci (*response to intervention*) – zlepšuje se žák po nasazení vědecky ověřených intervencí? Pokud ne -> SPU
- Metoda silných a slabých stránek (*pattern of strengths and weaknesses*)

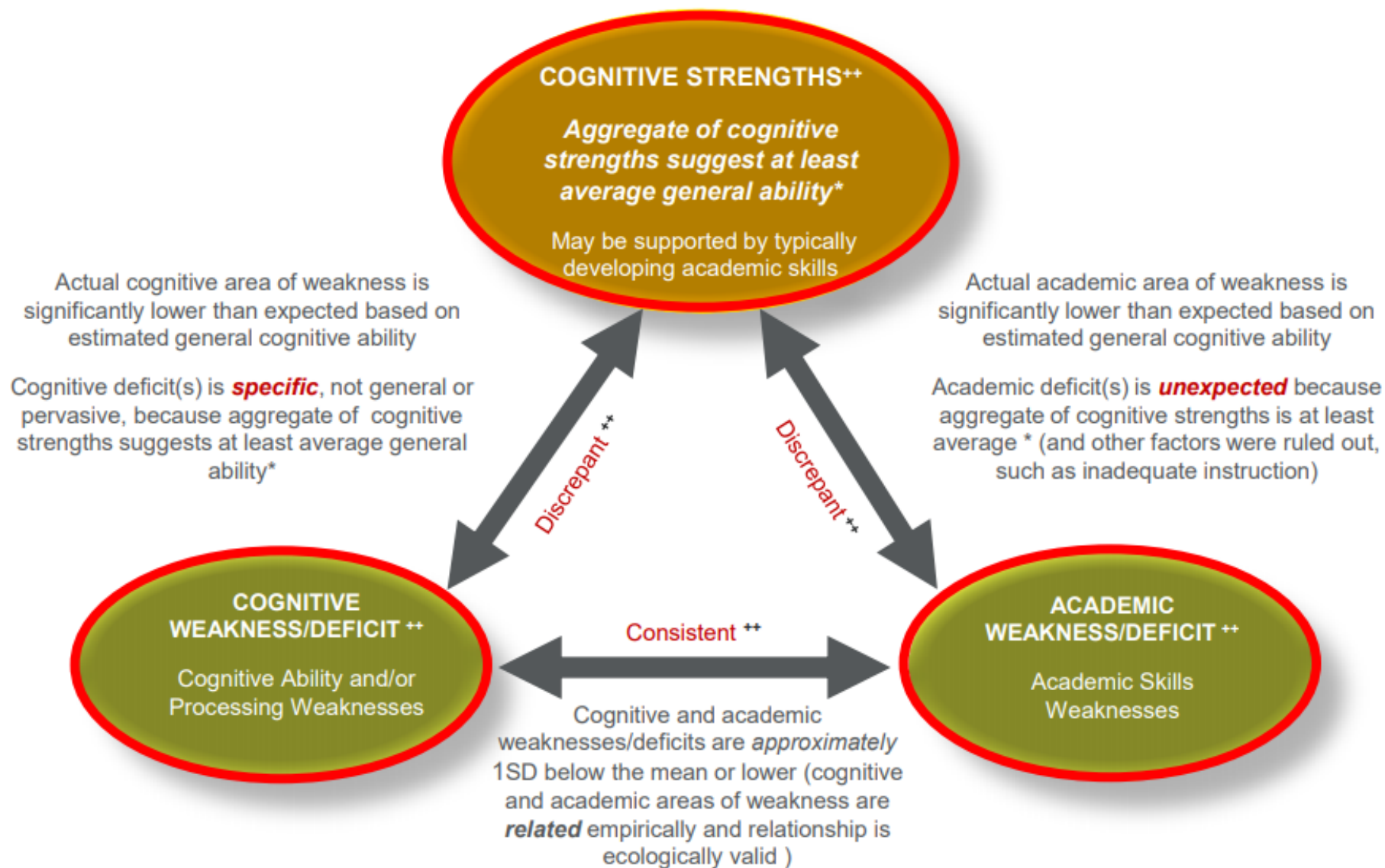
Diagnostika SPU – IQ-školní úspěch

- Tradiční metoda v identifikaci poruch učení.
- Jednoduše se hledá statisticky signifikantní rozdíl mezi intelektovým potenciálem a školním úspěchem (nikoliv prospěchem)
- Pokud má žák například nadprůměrnou úroveň intelektového potenciálu, ale zároveň výrazně podprůměrný výkon v diktátech (ve srovnání se svými vrstevníky) -> specifická porucha psaní

Diagnostika SPU – IQ-školní úspěch - NEVÝHODY

- Neschopnost odlišit specifické poruchy učení od školního neúspěchu z jiných příčin než jsou specifické kognitivní deficity (studenti ze znevýhodněného prostředí atd.)
- Jde o tzv. „Wait to fail“ metodu – signifikantní rozdíly mezi intelektovým potenciálem a školním prospěchem jsou typicky zachytitelné až ve vyšším věku (cca 3. až 4. třída)
- Nedokáže identifikovat konkrétní kognitivní deficit a není tak informativní pro možnou intervenci

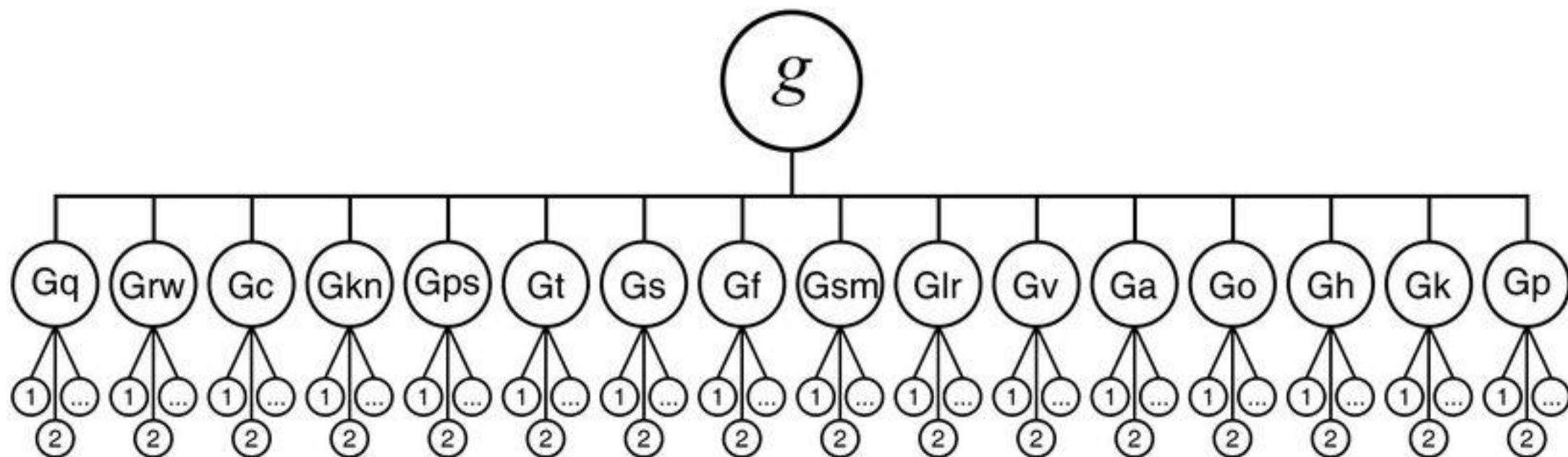
Diagnostika SPU – silné a slabé stránky



Nevýhody silných a slabých stránek

- Vyžaduje porozumění současné teorii
- Vyžaduje důkladnou znalost problematiky SPU
- Vyžaduje důkladnou znalost konstruktů měřených danými testy
- Vyžaduje porozumění kognitivním procesům a jejich vztahům ke školnímu úspěchu
- Může vyžadovat kombinaci mnoha různých testů a baterií (*cross-battery assessment*)

Role modelů v diagnostice SPU – CHC model



Third-order factor:

g - General Intelligence

Second-order factors:

Gq - Quantitative Knowledge
Grw - Reading and Writing
Gc - Comprehension Knowledge
Gkn - Domain-Specific Knowledge

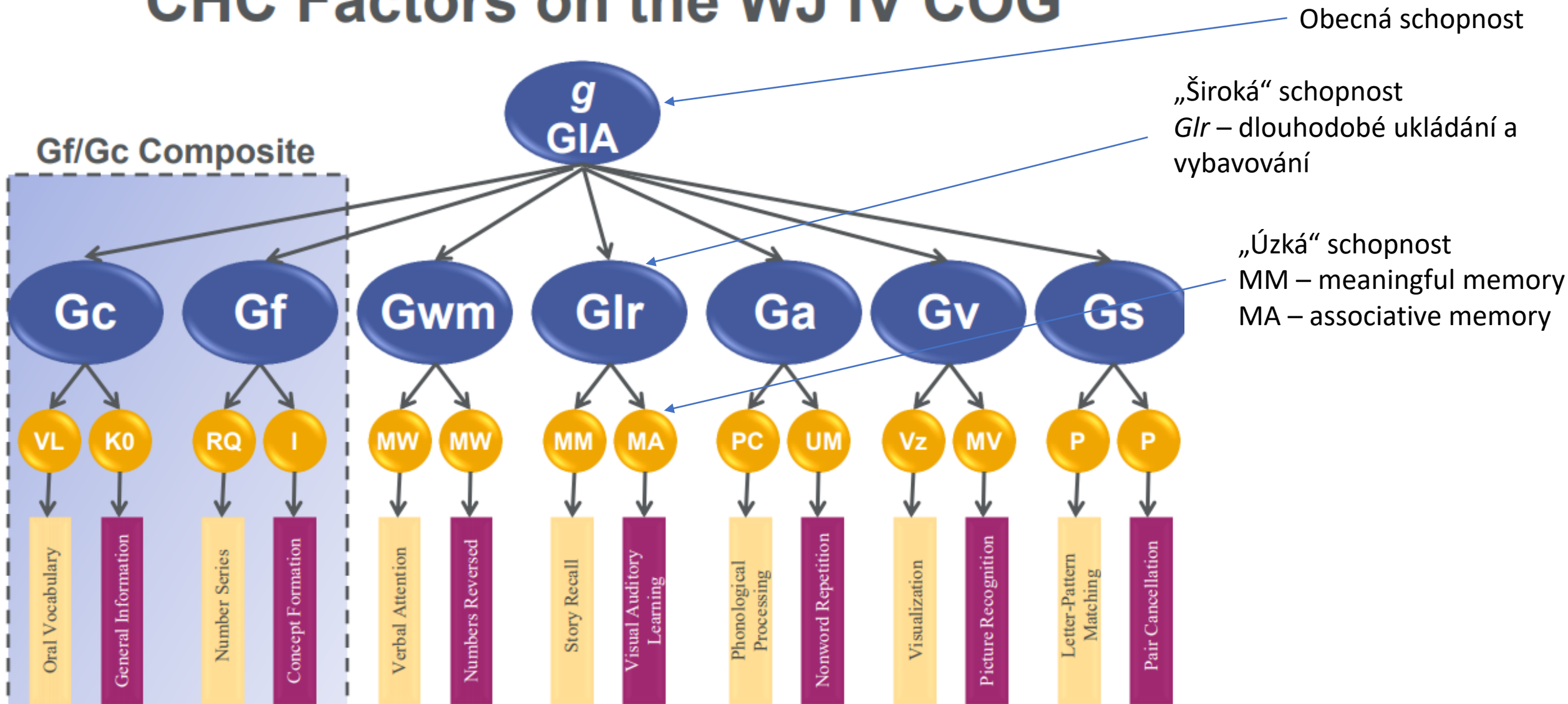
Gps - Psychomotor Speed
Gt - Reaction and Decision Speed
Gs - Processing Speed
Gf - Fluid Reasoning

Gsm - Short-Term Memory
Glr - Long Term Storage and Retrieval
Gv - Visual Processing
Ga - Auditory Processing

Go - Olfactory Abilities
Gh - Tactile Abilities
Gk - Kinesthetic Abilities
Gp - Psychomotor Abilities

Důkladná znalost měřených konstruktů

CHC Factors on the WJ IV COG



Znalost vztahů mezi kognicí a škol. úspěchem

Reading Achievement

Gwm Memory span (MS) and **working memory capacity (WM)** or attentional control. **Gwm important for overall reading success.** Phonological memory or WM for verbal and sound-based information may also be important.

Gv Orthographic Processing (often measured by tests of perceptual speed that use orthographic units as stimuli) – **reading rate and fluency.**

Ga **Phonetic coding (PC) or “phonological awareness/processing” is very important during the elementary school years for the development of basic reading skills.** Phonological memory or WM for verbal and sound-based information may also be important.

Math Achievement

Memory span (MS) and **working memory capacity (WM)** or attentional control. **Gmw important for math problem solving** and overall success in math.

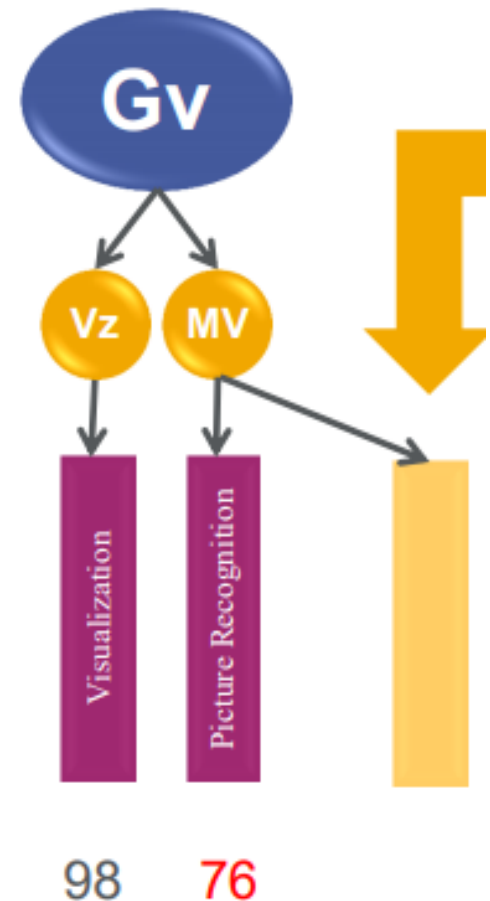
Visualization (VZ), including mental rotation, is important primarily for higher level (e.g., geometry, calculus) and **math problem solving.**

Cross-battery assessment

- V případě, kdy naše baterie nepokrývá dostatečně všechny konstrukty, které bychom pro diagnostiku potřebovali, je možné doplnit fixní baterii o další testy.
- Například, pokud vyšetřovaná osoba selže v subtestu Rekognice obrázků z Woodcock-Johnson IV, můžeme si vytvořit pracovní hypotézu, že pozorovaný problém v oblasti školního úspěchu souvisí s tímto deficitem.
- Selhání v jednom testu v celé baterii testů může být ovšem pouze náhoda.
- Doplnit vyšetření o vhodný test, který odráží stejný konstrukt, může obohatit naše závěry a zvýšit naši jistotu v diagnostickém závěru a doporučení.

Important for

- Testing Hypotheses
- Following up on aberrant score performance
- Measuring constructs not found on the core battery but considered important based on referral information



Cross-battery assessment – pokrytí jednotlivých konstruktů a interpretace

Construct underrepresentation occurs when too few features (i.e., narrow abilities) are evaluated in the measurement of a construct (i.e., a broad ability) or when a composite includes two or more measures of the same narrow ability.

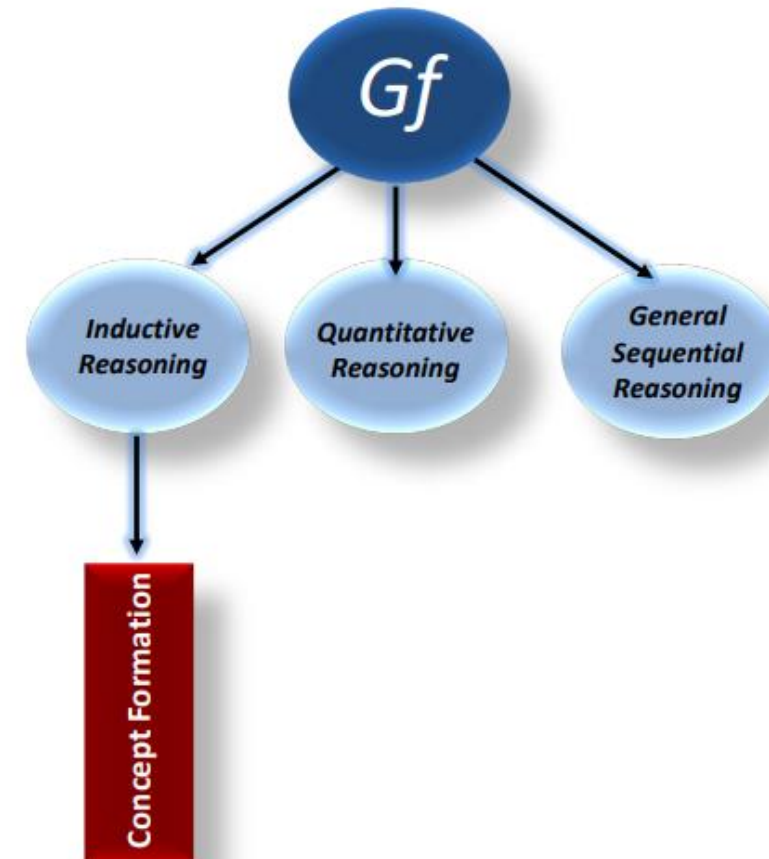
Deficit v testu
induktivního uvažování
nemohu interpretovat
jako deficit ve fluidní
inteligenci!

Broad Ability
Under-Represented

Qualitatively Different
Narrow Abilities

Need at Least Two
Qualitatively Different
Narrow Ability Indicators

WJ IV Gf Example



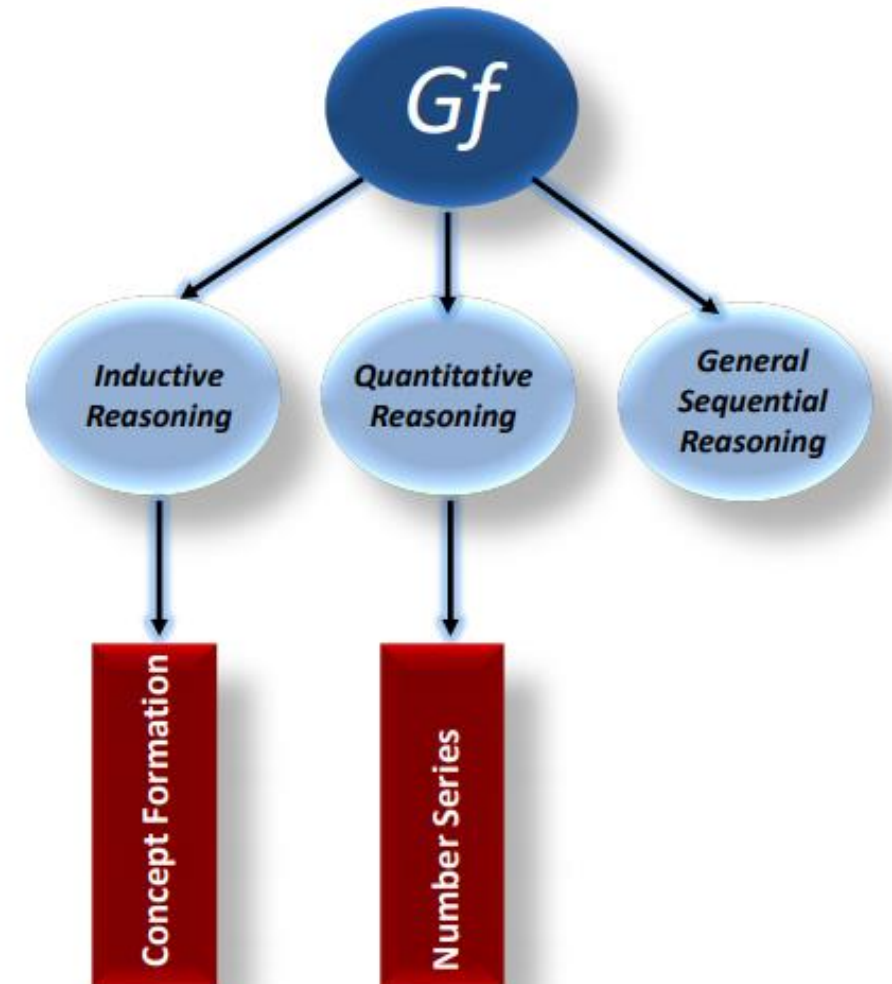
Cross-battery assessment – pokrytí jednotlivých konstruktů a interpretace

Zahrnutím testu kvantitativního uvažování už alespoň adekvátně reprezentuje konstrukt *Gf*. Deficit v tomto kompozitu tak mohu opatrně interpretovat jako deficit *Gf*.

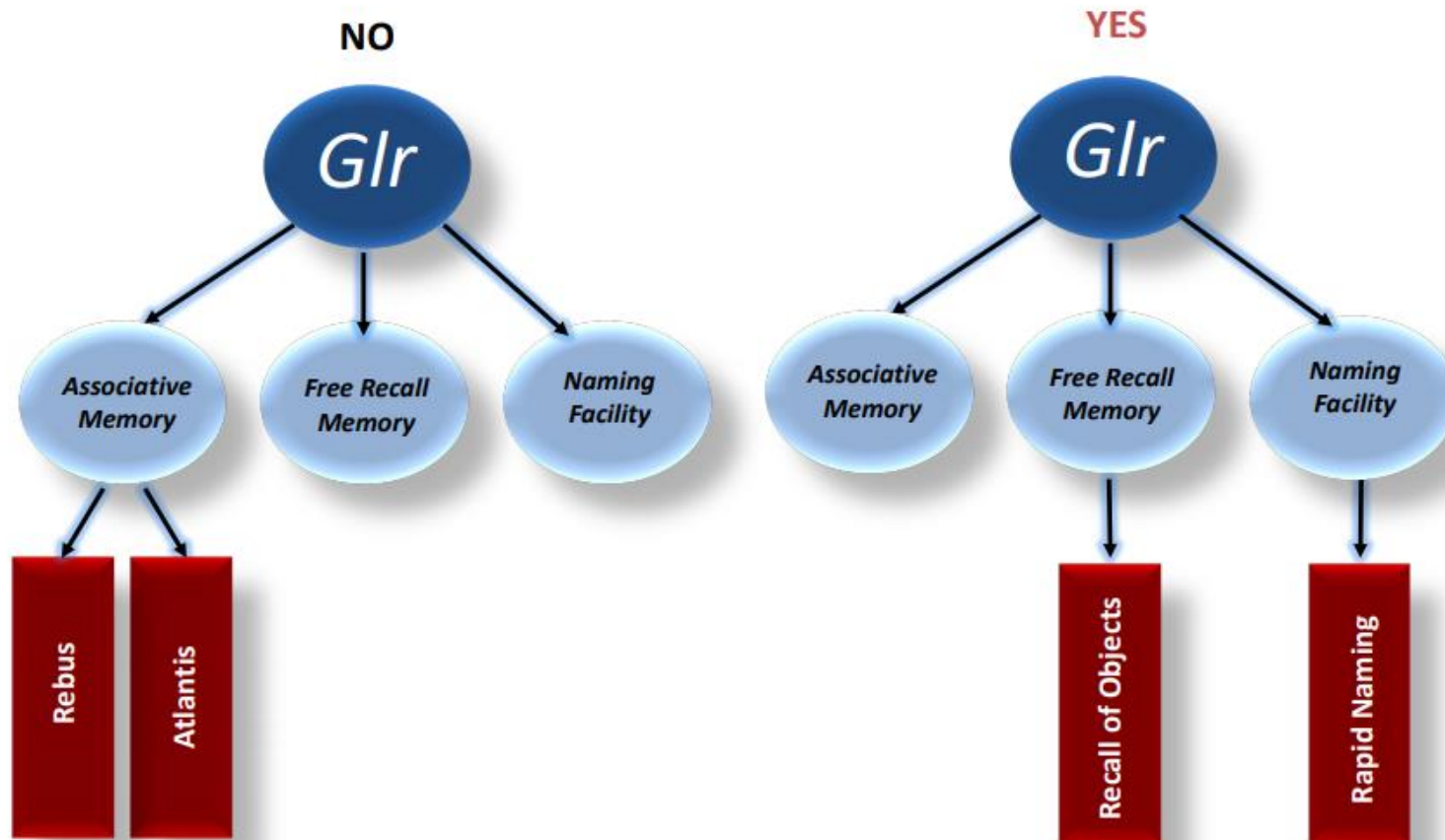
Broad Ability
Adequately Represented

Qualitatively Different
Narrow Abilities

Two Qualitatively Different
Narrow Ability Indicators



Cross-battery assessment – pokrytí jednotlivých konstruktů a interpretace Broad Ability Level Interpretation



Přidání dalších testů „úzké schopnosti“ nezvyšuje interpretovatelnost odhadované široké schopnosti.

Děkuji za pozornost