

Cogmed trénink pracovní paměti

Centrum duševního zdraví Jeseník
prim. MUDr. Miroslav Novotný

Miroslav Novotný
Jan Haase

Dukelská 456
790 01 Jeseník
tel.: 584 412 462
e-mail: honza@eeg-feedback.cz

Cogmed je komplexní pětítýdenní program podobný počítačové hře, který napomáhá dětem i dospělým s deficity pozornosti tím, že tréninkem zvyšuje kapacitu jejich pracovní paměti.

Program se skládá ze série vizuálně prostorových a verbálních úloh. Neustále se adaptuje na aktuální kapacitu pracovní paměti jedince, čímž se podstatně odlišuje od jiných počítačových kognitivních tréninků. Tím program udržuje stálou optimální hladinu obtížnosti. Uživatel nemůže být při tréninku přetížen nebo naopak odrazen opakovanými neúspěchy.

Klient musí svou pracovní paměť - pozornost neustále napínat, aby ve hře - tréninku postoupil.

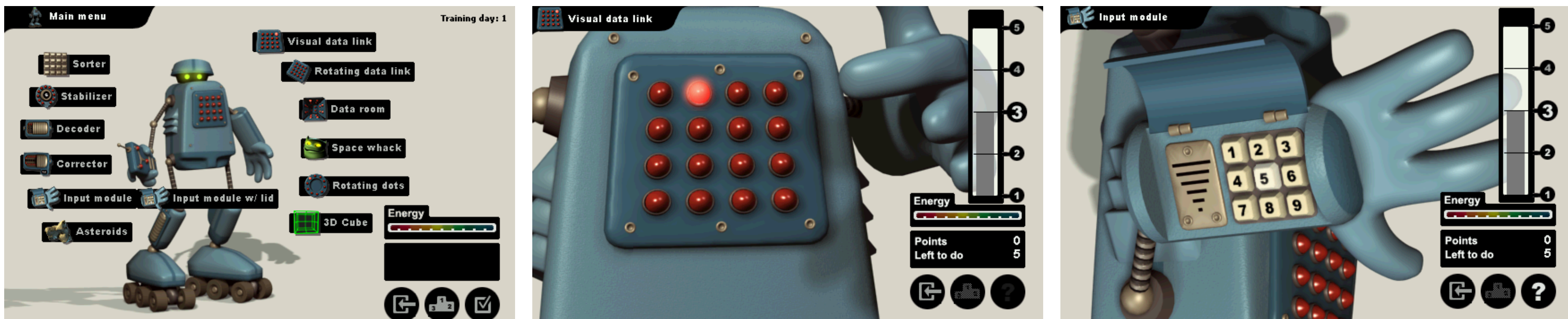
Před samotným tréninkem probíhá vyšetření a zhodnocení užitečnosti či nutnosti tréninku pracovní paměti pro daného klienta. Celý program pak čítá **25 sezení po 30 – 45 minutách**. Klient trénuje na domácím počítači s připojením na internet **5 dní v týdnu během 5 týdnů**. Vždy po pěti dnech tréninku následují dva dny odpočinku. Po ukončení tohoto intenzivního tréninku může klient program využít 100x během celého následujícího roku v odlehčené verzi 15 minut denně. Dospělý klient trénuje obvykle sám, případně za podpory rodiny, dítě za dohledu rodiče či jiného dospělého a společně konzultují průběh tréninku 1x týdně s terapeutem, a to buď po skypu nebo při osobním pohovoru. Trenér sleduje průběh tréninku na svém počítači skrze webové rozhraní. Po ukončení tréninku samotného proběhnou ještě dvě kontrolní setkání terapeuta s klientem.

Tréninkový program - shrnutí

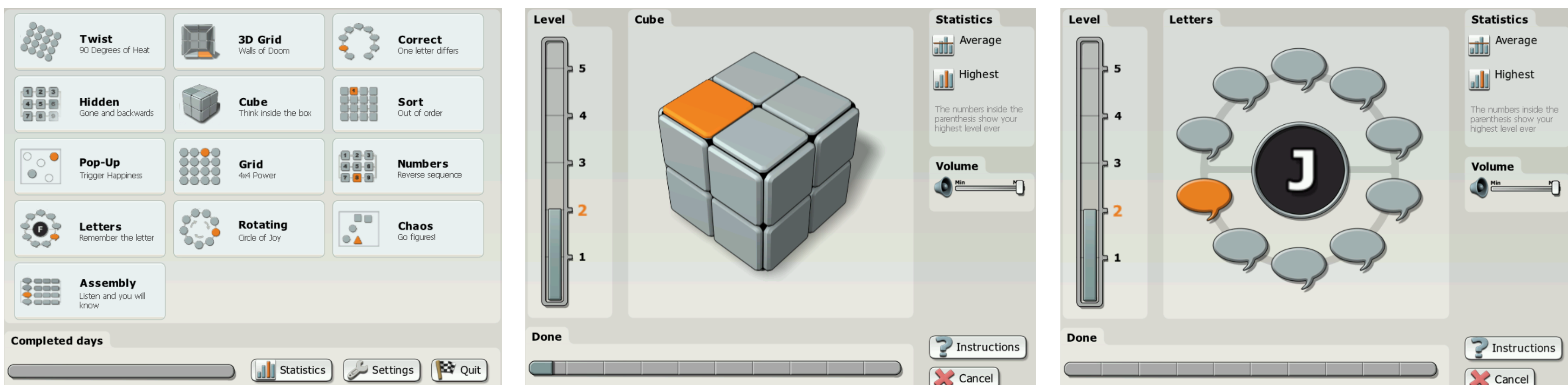
- Úvodní rozhovor** (posouzení adepta)
- První sezení** (vysvětlení principu ovládání programu, sestavení harmonogramu tréninku)
- Pět týdnů tréninku** s týdenními konzultacemi trenéra (os. pohovor, skype, telefon; 5x během 25 tréninkových dní)
- Shrnující sezení** (po 1 měsíci)
- Přešetření** (po 6 měsících)
- Volitelný **12 měsíční kondiční trénink** (100 x 15 minut)



Cogmed JM - Předškolní věk - pouze vizuálně prostorové úlohy, cca 15 minut denně, jednoduší algoritmus zátěže



Cogmed RM - Školní věk - vizuálně prostorové i verbální úlohy, uživateli je po odtrenovaném tréninkovém sezení umožněno zahrát si dětní oblíbenou hru za odměnu

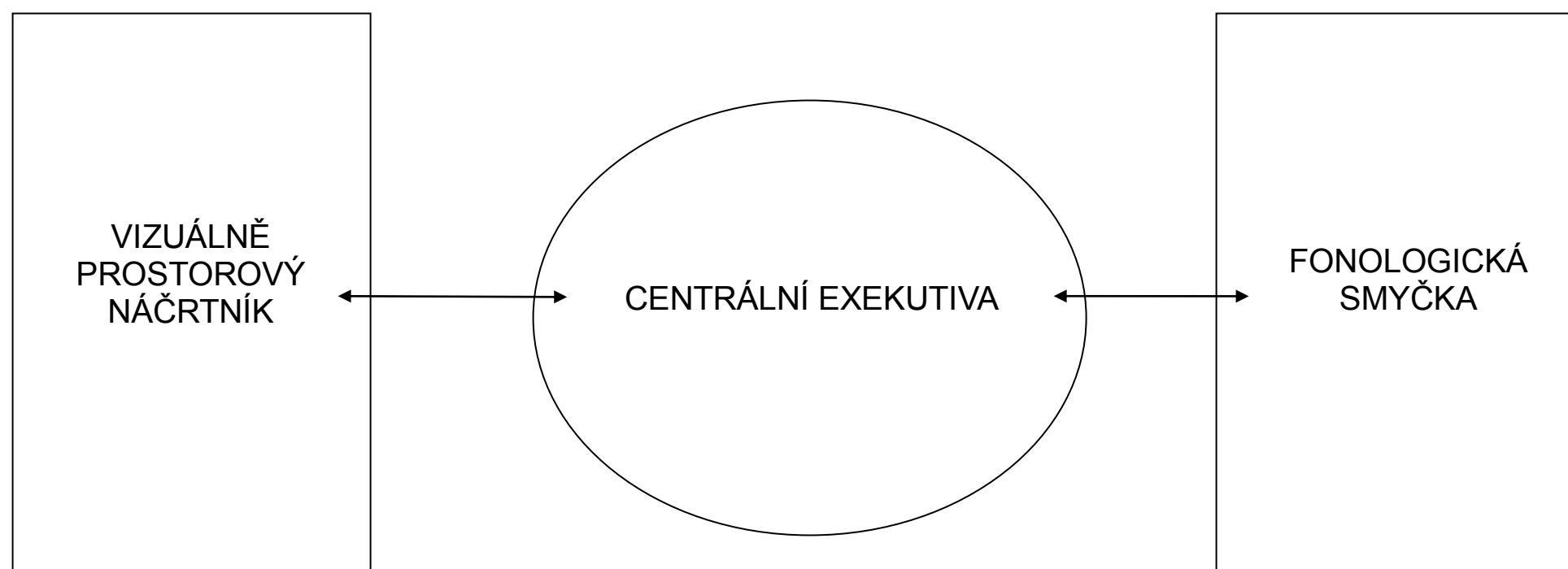


Cogmed QM - Dospělí - vizuálně prostorové i verbální úlohy, stejný algoritmus jako u Cogmed RM, pro podporu motivace je uživateli umžněno přímo sledovat souhrnné statistiky tréninku

Pracovní paměť

Klasická teorie rozděluje paměť na sensorickou, krátkodobou a dlouhodobou. O krátkodobé paměti můžeme uvažovat jako o „pracovním stole“ vědomí, na kterém dočasně uchováváme informace, se kterými zároveň aktuálně operujeme. Krátkodobá paměť, respektive její aktivní část, se tak někdy označuje jako operační nebo pracovní paměť. Dočasně v ní uchováváme nejen informace ze sensorických systémů, ale také data, která jsme si vybavili z dlouhodobé paměti.

Nejrozšířenější teorie popisující pracovní paměť rozlišuje mezi jejími třemi komponentami: centrální exekutivou zaměřující pozornost a koordinující procesy, fonologickou smýčkou uchovávající verbální informace a vizuálně prostorovým náčrtníkem uchovávajícím vizuální představy (Baddeley & Hitch, 1974).



Graf 1: Model pracovní paměti (Baddeley, Hitch, 1974)

Jiní autoři tuto teorii modifikovali a tvrdí, že pracovní paměť je lépe popsatelná jako pasivní paměťová komponenta plus aktivní komponenta kontrolující pozornost. Výzkumníci (Awh & Jonides, 2001; Desimone, 1996) rovněž ukázali, že pracovní paměť je nezbytná pro kontrolu pozornosti.

Pracovní paměť úzce souvisí s koncentrací pozornosti: zapamatujeme si informaci po krátkou dobu při soustředění, ale tato informace mizí, pokud jsme roztržiti.

Kapacita pracovní paměti

Psycholog George Miller (1956) tvrdil, že kapacita krátkodobé paměti se pohybuje kolem tzv. „magického čísla 7 ± 2“. Touto limitou se rozuměla samostatná písmena, slova, čísla nebo prostorové pozice, ale také jejich shluky (např. pamatování si telefonního čísla po trojicích: 777 123 456) nebo smysluplné jednotky.

Kapacita pracovní paměti byla tradičně chápána jako organismu daná, neovlivnitelná konstanta. Až výzkumy v posledních letech dokazují, že kapacitu pracovní paměti lze tréninkem zvětšovat.

Nelson Cowan (2001) ukázal, že pasivní paměťová kapacita se pohybuje okolo čtyř prvků, pokud je zabráněno jejich opakování. Kapacita pracovní paměti je samozřejmě velmi individuální a navíc se mění podle věku, přičemž svého maxima dosahuje okolo 25 let.

Měření pracovní paměti

Mezi psychologickými testy dostupnými v České republice můžeme využít subtesty z Wechslerových škál. Z WAIS-R nebo WMS je to Opakování čísel, a to především pozpátku, kdy proband se zapamatovanými čísly musí provést navíc mentální operaci. Z WMS - III se využívá subtest Prostorový rozsah (Span-board).

V zahraničí jsou v současnosti dostupné komplexní testy pracovní paměti. Pro děti je to kupříkladu Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C) (Pickering, Gathercole, 2001) nebo počítačový Automated Working Memory Assessment (AWMA) (Alloway, 2007).

Pracovní paměť je schopnost krátce (pár sekund) si pamatovat informaci a tuto informaci použít při myšlení.

Využíváme ji například pro zapamatování si čísla při počítání nebo při vytáčení na telefonu, dále k zapamatování si instrukce a vykonávání kroků úkolu za sebou, při čtení a porozumění textu, při řešení problémů apod.

Pracovní paměť je rovněž nezbytná při plánování, organizování a strukturování každodenního života.

Deficit pracovní paměti je prožíván jako: 1.) problém s **pamětí** (zapomenutí toho, pro co jsme přišli do kuchyně; zapomenutí dalšího úkolu)
2.) problém s **pozorností** (potíže s koncentrací na čtení; snadná rozrušitelnost)

Pracovní paměť a pozornost

Jedinci, kteří jsou slabí ve zvládání úloh vyžadujících pracovní paměť, selhávají rovněž v úkolech vyžadujících jejich pozornost (Conway et al., 2001, Engle et al., 2002). Kromě toho schopnost ignorovat rušivé informace je narušena, pokud člověk musí zároveň řešit úkol vysoce náročný na pracovní paměť (De Fockert et al., 2001).

Příkladem spojitosti pracovní paměti a schopnosti kontrolovat pozornost je tzv. efekt koktejlového večírku.

Studie 124 univerzitních studentů magisterského programu prokázala negativní korelaci mezi úrovní pracovní paměti a množstvím denního snění, které tlumilo jejich koncentraci a úsilí (Kane et al., 2007).

Pracovní paměť u předškolních dětí

Studie předškolních dětí ukazují, že deficity pracovní paměti jsou asociovány s obtížemi v dosahování úspěchů v oblasti chování i školních dovedností, a to u dětí s i bez ADHD (Aronen et al., 2005, Taylor et al., 2000, Gathercole, Pickering, 2000, Jarvis, Gathercole, 2003, Gathercole et al., 2004). Z výsledků vyplývá, že i mírný deficit pracovní paměti může ovlivnit schopnost dítěte regulovat své chování a dosahovat školních úspěchů.

Pracovní paměť a gramotnost

Pracovní paměť je silně asociována se schopností porozumět čtenému textu, a to jak u žáků základních škol (nezávisle na verbálních schopnostech a rozoznávání slov) (Cain et al., 2004), tak u vysokoškolských studentů (Daneman, Merikle, 1996). Kapacita verbální pracovní paměti je lepším prediktorem školních úspěchů, specificky porozumění čtenému textu, nežli hodnota performačního a verbálního IQ (Alloway, 2009).

Existuje rovněž pozitivní korelace mezi kapacitou pracovní paměti a písemným projevem. Jedna studie kupříkladu ukázala, že 6 – 7 leté děti dosahující vysokých skóre v úlohách na pracovní paměť psaly texty s větší slovní rozmanitostí, soudržností textu a s obecně lepším hodnocením (Bourke, Adams, 2003). Tato spojitost není překvapující, pokud si uvědomíme rozličné kognitivní nároky při procesu psaní. Při psaní musí žák mít na paměti:

- co psát (myšlenky, slova, věty,...)
- jak to psát (gramatika, syntaxe, jazyk,...)
- účel textu (pro koho je text určen, styl,...)

Pracovní paměť a početní dovednosti

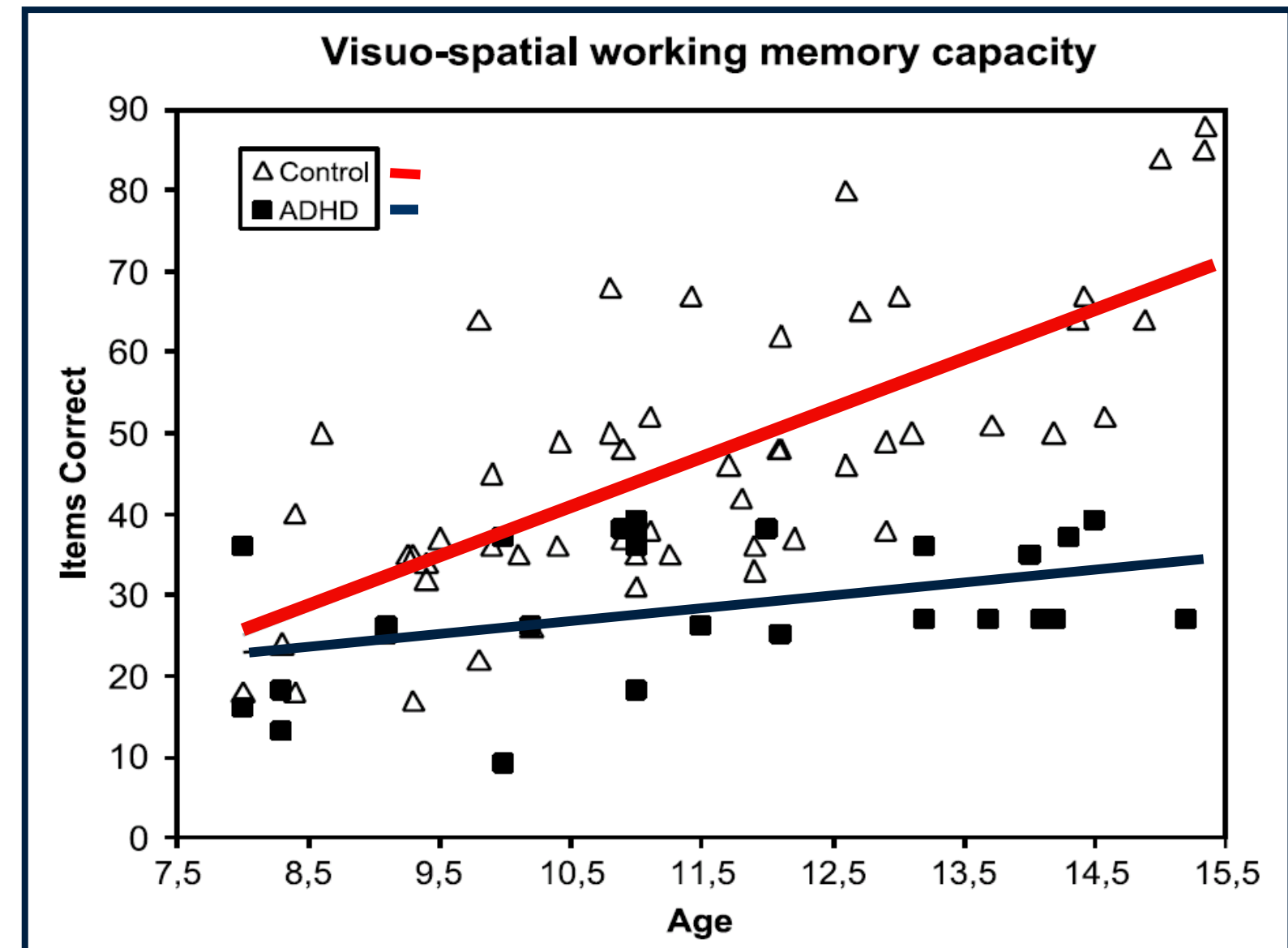
Studie dokládají vysokou pozitivní korelaci mezi kapacitou pracovní paměti a početními schopnostmi (jako jsou matematické výpočty, slovní úlohy a řešení problémů) (Swanson, Beebe-Frankerberger, 2004, Geary et al., 2004, Passolunghi, 1999). Pracovní paměť je specificky spojena se:

- správností řešení v slovních úloh
- zvýšeném užívání sofistikovaných strategií pro řešení matematických výpočtů
- schopnost inhibice nepodstatných informací u slovních úloh

Děti, které byly v jedné studii identifikovány učitelkami z mateřských škol jako pravděpodobně slabší v gramotnosti a počtech, posléze dosahovaly v úlohách na pracovní paměť a exekutivní funkce nižších výkonů, než jejich vrstevníci, kteří nebyli učelkami takto diagnostikovány (Taylor et al., 2000). Mimo to byli ti-to žáci svými učiteli častěji hodnoceni jako problémovější v oblastech chování a pozornosti. Tyto nálezy naznačují spojitost mezi pracovní pamětí, exekutivními funkcemi, chováním a školními dovednostmi, která je přítomna již v raném dětském věku.

Pracovní paměť u ADHD

Děti s ADHD mají významně nižší kapacitu pracovní paměti oproti svým vrstevníkům bez ADHD (Wilcutt et al., 2005, Martinussen et al., 2005, Karatekin, 2004, Wilcutt, 2005), a to jak ve verbálních, tak v neverbálních úkolech zatěžujících pracovní paměť. Tyto slabiny dětí s ADHD nejsou vysvětlitelné komorbidními poruchami čtení apod. (Martinussen et al., ibidem, McInnes et al., 2003).



Tento graf naznačuje s věkem vzrůstající rozdíl v kapacitě vizuálně prostorové PP mezi skupinou dětí s ADHD (modrá křivka) a kontrolní skupinou dětí bez ADHD (červená křivka).

Děti s ADHD dosahovaly v daném testu (VSWM) s věkem téměř nepatrného zlepšení, a to především v porovnání se svými vrstevníky bez ADHD, kteří se s věkem zlepšovali dle dané lineární regresní křivky. Ve věku 15 let dosahovaly děti v kontrolní skupině cca 2,7x lepšího výsledku. Rozdíl mezi oběma skupinami je z hlediska effect size dle Cohenova d = 1.34.

(Westerberg et al., 2004)

Pracovní paměť lze mentálním tréninkem normalizovat:

Klingberg et al., 2002: Training of Working Memory in Children With ADHD

Cíl: Zjistit, zda je možné tréninkem zvýšit kapacitu PP u dětí s ADHD. A pokud je deficit PP jádrovým deficitem u ADHD, zda ovlivňuje i ostatní symptomy tohoto onemocnění.

Metoda: N = 14 s diagnostikovaným ADHD, 7-15 let, dvojitě zaslepený, randomizovaný výběr. Experimentální skupina: program s algoritmem adaptivní zátěže, kontrolní skupina: program bez algoritmu adaptivní zátěže (konstantní nízká úroveň). 2 probandi v experimentální a 3 v kontrolní skupině zároveň užívali stimulancia. Intervence: Cogmed trénink pracovní paměti.

Výsledky: Signifikantní zvýšení PP u trénovaných úloh na vizuálně-prostorovou PP, ale i netrénovaných úloh na tzv. prostorový rozsah (subtest WMS-III). Signifikantní zlepšení v Ravenově (IQ) i Stroopově (pozornost, interference, inhibice odpovědi) testu. U experimentální skupiny došlo rovněž k signifikantnímu snížení počtu pohybů hlavy oproti skupině kontrolní.

Klingberg et al., 2005: Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD - A Randomized, Controlled Trial

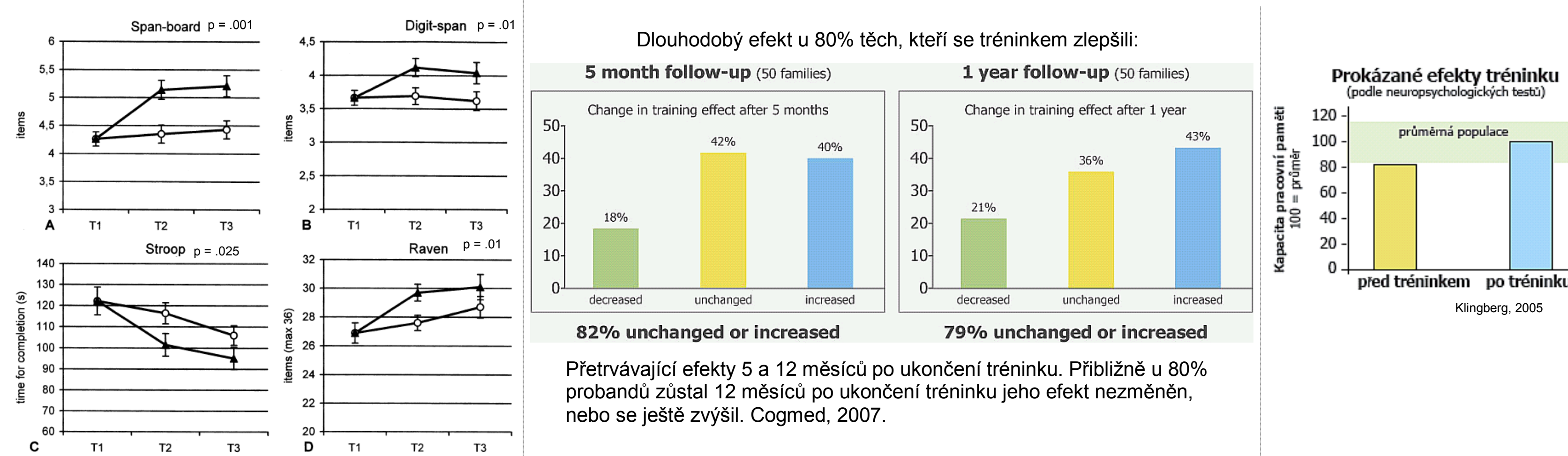
Cíl: Ověřit závěry předchozího výzkumu dvojitě slepou, randomizovanou, kontrolovanou studií prováděnou na více klinikách.

Metoda: N = 53 s diagnostikovaným ADHD (9 dívek, 15 s ADHD typ převážně nepozorný, 9-12 let, bez medikace stimulanty). Multicentrická, randomizovaná, dvojitě slepá studie. Intervence: Cogmed trénink pracovní paměti.

Výsledky: Obdobně jako v předchozí studii došlo k signifikantnímu zvýšení trénovaných i netrénovaných úloh na PP, dále ke zlepšení v Ravenově testu (IQ), Stroopově testu (pozornost, interference, inhibice odpovědi), a navíc ke snížení symptomů nepozornosti, hyperaktivity a impulzivity na posuzovacích škálách vyplňovaných rodiči. V rámci studie proběhly 3 měření: před tréninkem, ihned po ukončení tréninku a 3 měsíce po ukončení tréninku.

Hlavním měřítkem byl Prostorový rozsah (subtest z WMS-III Span-board), což je úkol, který nebyl trénován. Efektem tréninku bylo 19% zvýšení kapacity vizuálně prostorové paměti, což odpovídá effect size 0.93. Zvýšení kapacity vizuálně prostorové pracovní paměti po medikaci stimulanty odpovídalo v jiných studiích effect size průměrně 0.5 (Barnett et al., 2001), 0.4 až 1.2 (Bedard et al., 2004) a 0.4 až 0.7 (Kempton et al., 1999). Efekt tréninku vizuálně prostorové pracovní paměti byl tedy srovnatelný s medikací.

Kontrolní skupina trénovala v těchto studiích totožný program, avšak jeho náročnost, respektive počet prvků k opakování, zůstával na úvodní spodní hranici (2-3 prvky), místo toho aby se přibližoval kapacitě probanda.



Klingberg, 2005, T1: pretest, T2: test po ukončení tréninku, T3: test po 3 měsících.

Cogmed trénink pracovní paměti - první zkušenosti

Centrum duševního zdraví Jeseník
prim. MUDr. Miroslav Novotný

Miroslav Novotný
Jan Haase

Dukelská 456
790 01 Jeseník
tel.: 584 412 462
e-mail: honza@eeg-feedback.cz

Vybrané studie s použitím Cogmed tréninku pracovní paměti

Thorel et al., 2009: Training and Transfer Effects of Executive Functions in Preschool Children

Cíl: Zjistit, zda je možné **zvýšit kapacitu pracovní paměti nebo schopnosti inhibice odpovědi** u předškolních dětí počítačovým **tréninkem pracovní paměti (PP) nebo inhibičních funkcí (IF)**.

Metoda: N = 64, 4-5 let, semi-randomizovaný výběr: 4 skupiny: 2 experimentální (1. PP, 2. IF), 2 kontrolní (1. aktivní – komerční PC hra; 2. pasivní – pouze test před a po). Použité programy byly vyvinuté ve spolupráci s Cogmedem: 25 sezení, 5 dní v týdnu/5 týdnů, 15 minut/sezení, algoritmus adaptivní zátěže.

Výsledky: Trénink PP může být efektivní i u dětí mezi 4 a 5 lety a zvyšuje jak PP, tak pozornost. Trénink vizuální PP se projevil i u netrénované verbální PP, a to dokonce s velkým efektem (Effect size dle Cohenova d: 0.91 – 1.15). Trénink IF neprokázal signifikantní změny oproti kontrolní skupině.

Westerberg et al., 2007a: Computerized Training of Working Memory - A New Method for Improving Cognition in Aging

Cíl: Porovnat efekty tréninku PP u **starších a mladších dospělých**. Pozornost věnována zejména generalizaci a přetrvávání tréninkem dosažených změn.

Metoda: N1 = 45, věk: 60-70 let; N2 = 55, věk: 20-30 let. V obou skupinách randomizované rozdělení mezi experimentální a kontrolní skupinu. Postup tréninku totožný s předchozími studiemi.

Výsledky: U obou skupin zvýšení pracovní paměti, a to jak v úkolech srovnatelných s trénovanými, tak v úkolech vzdálených tréninku (Číselný a prostorový rozsah, popředu a pozpátku). Efekt se dále generalizoval na zlepšení pozornosti (PC test pozornosti PASAT) a na subjektivně hodnocené zlepšení paměti a zmírnění kognitivních problémů v běžném životě (sebeposuzovací dotazník CFQ). Skupina starších osob dosáhla menších změn v porovnání s mladšími. Nebyly prokázány statisticky významné změny v intelektu (Raven), epizodické paměti (RAVLT) a schopnosti ovládnout interferenci (Stroop).

Westerberg et al., 2007b: Computerized Working Memory Training After Stroke – A Pilot Study

Cíl: Prozkoumat efekty tréninku PP u **pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP)**.

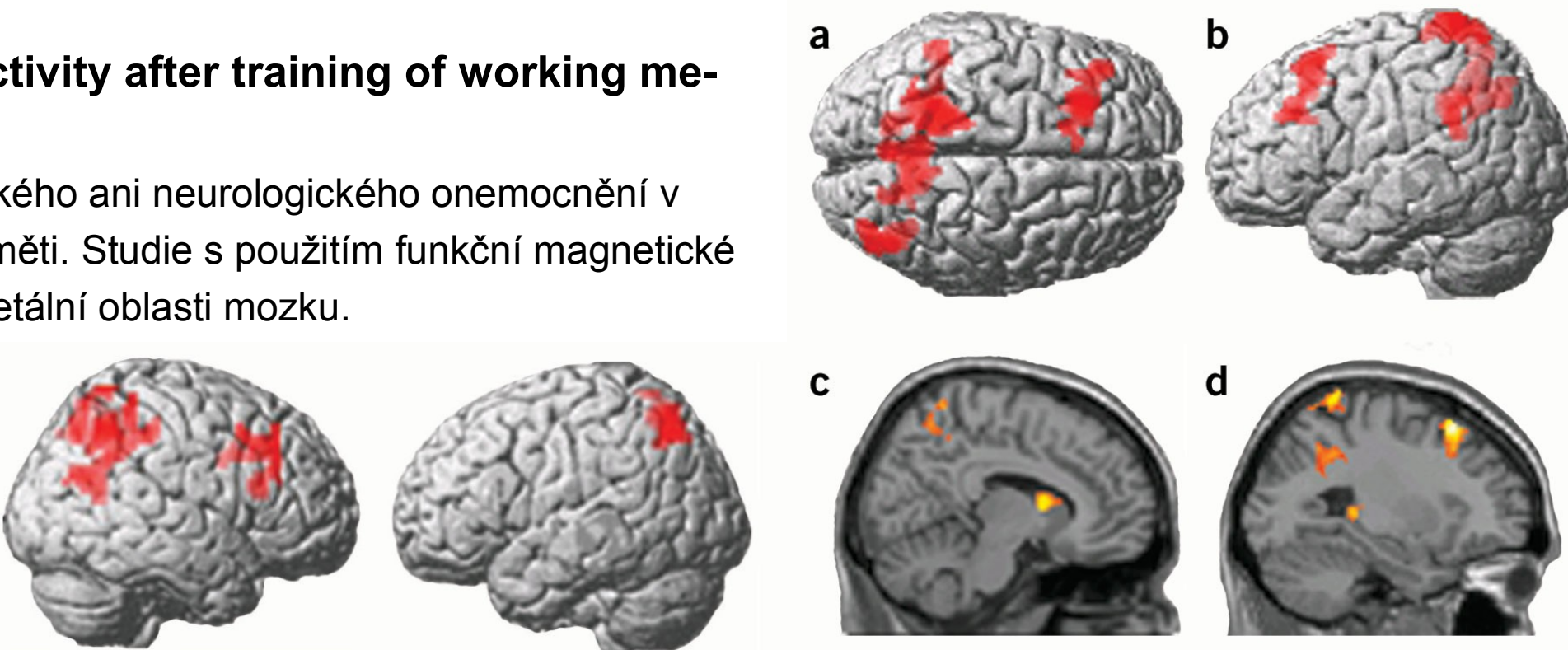
Metoda: Randomizovaná pilotní studie s experimentální a s pasivní kontrolní skupinou, N = 18, průměrný věk: 54 let. Průměrná doba po CMP = 1 rok. Intervence se nelišila od předešlých studií.

Výsledky: U netrénovaných úkolů na pracovní paměť (Span board - Prostorový rozsah, p<0.05, ES = 0.83; Digit span - Opakování čísel, p<0.005, ES = 1,58) i pozornost (PASAT - PC test pozornosti, p<0.001, ES = 0,61; Ruff 2&7, p<0.005, ES = 0,81) byly shledány statisticky významné efekty tréninku. Dále bylo zjištěno signifikantní snížení kognitivních potíží (sebeposuzovací škála CFQ, p<0.005, ES = 0.80). Nebyly prokázány statisticky významné změny v intelektu (Raven) v deklarativní paměti (Claeson-Dahl) a ve schopnosti ovládnout interferenci (Stroop).

Neurofyzilogické efekty tréninku pracovní paměti

Olesen et al. 2004. Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory

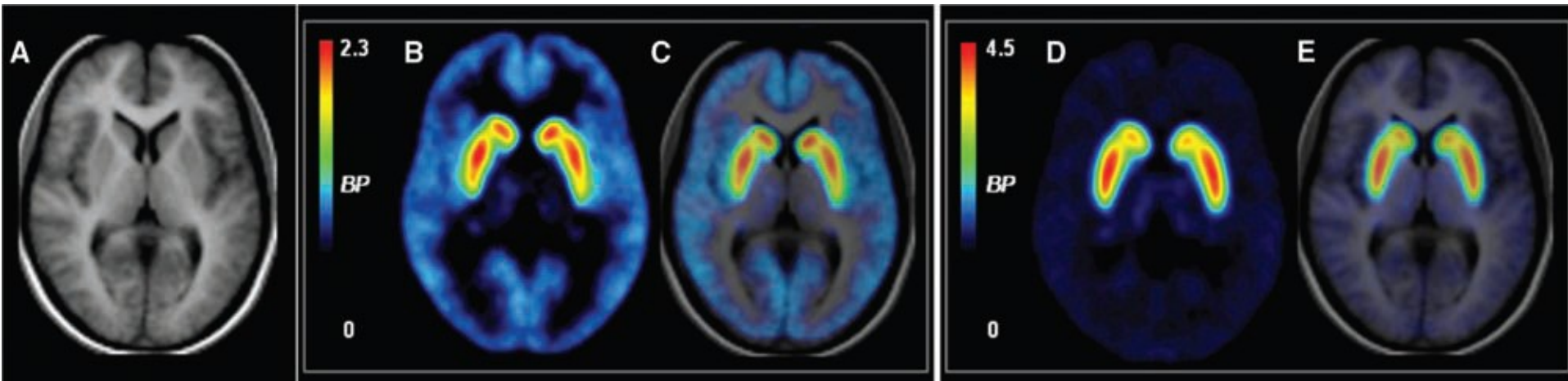
Popis: 2 experimenty, N = 3 + 8, věk = 20-31 let, bez psychiatrického ani neurologického onemocnění v anamnéze; intervence: standardní 25 denní trénink pracovní paměti. Studie s použitím funkční magnetické rezonance (fMRI) prokazuje zvýšení aktivity v prefrontální a parietální oblasti mozku.



McNab et al., 2009. Changes in Cortical Dopamine D1 Receptor Binding Associated with Cognitive Training

Popis: N = 13, věk: 20 - 28 let. Bez psychiatrického ani neurologického onemocnění v anamnéze; intervence: standardní 25 denní trénink pracovní paměti.

Studie za použití pozitronové emisní tomografie (PET) prokazuje zvýšení density korových dopaminových D1 receptorů a změny D1 vazebného potenciálu v prefrontální a parietální oblasti (snímky B a C) po dokončeném 25 denním tréninku PP. Tento nález je specifický, protože D2 receptory (snímky D a E) zůstaly beze změn.

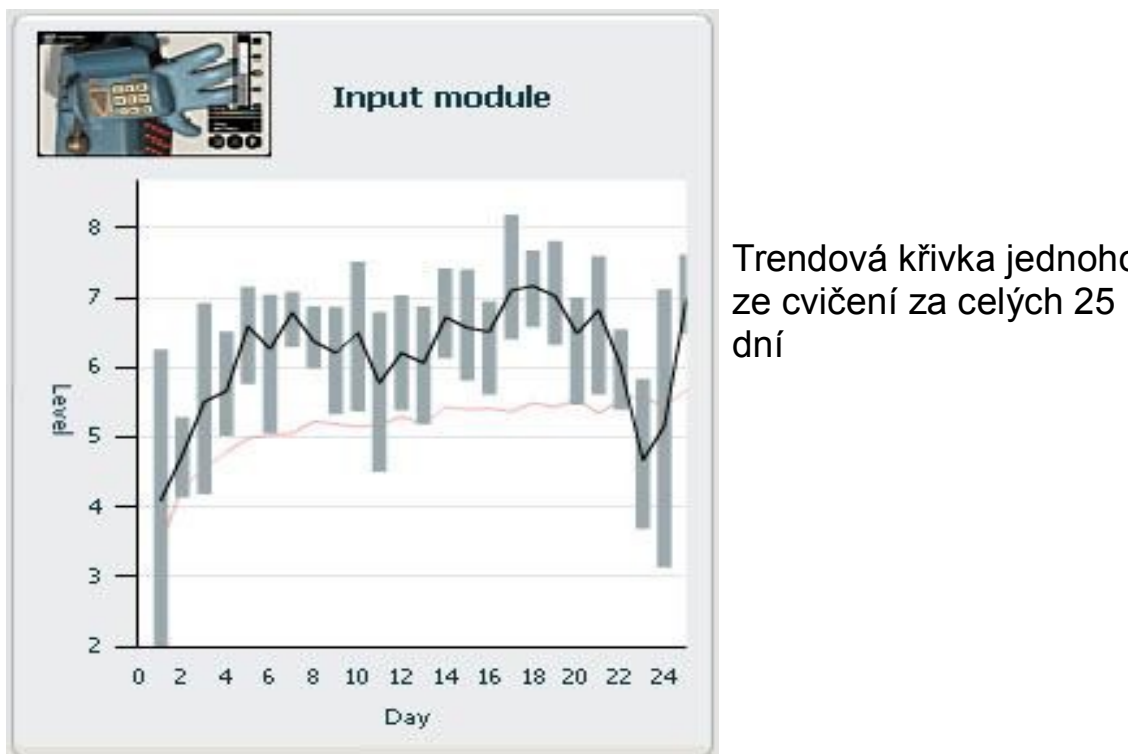
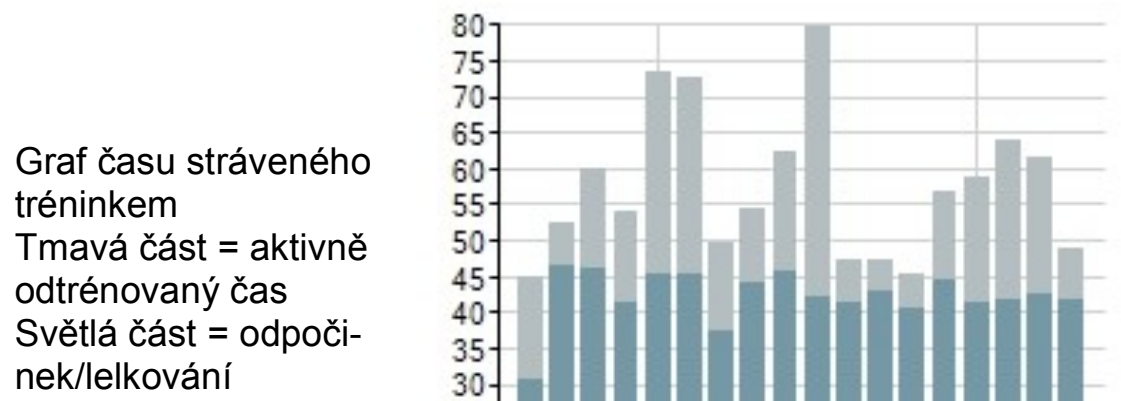
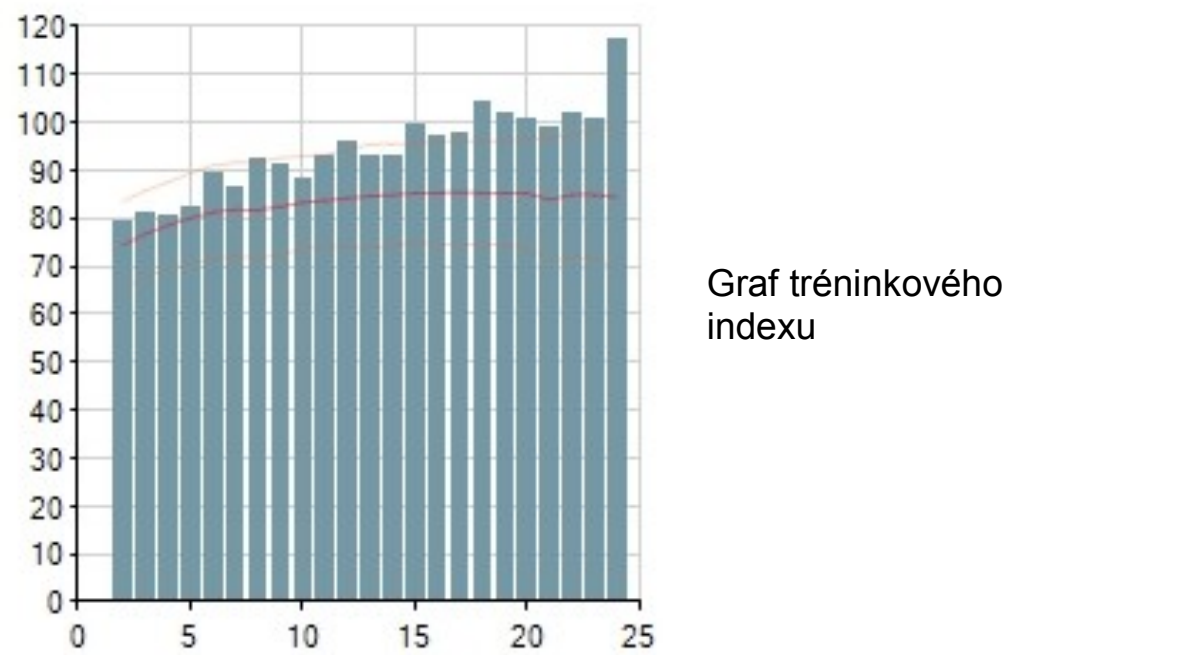


Cogmed training web

Skrze stránku Cogmed training webu (CTW) sleduje terapeut, uživatel samotný či asistent trénovaného dítěte (zpravidla rodič) postup uživatele po celou dobu tréninku. Uživatel se do programu přihlašuje pod unikátním jménem a heslem, skrze které jej terapeut identifikuje mezi ostatními klienty na Cogmed training webu.

CTW obsahuje:

- Kalendář** se zaznamenanými dny tréninku
- Tréninkový index** udávající změnu u kapacitě pracovní paměti
 - Počáteční index
 - Maximální index
 - Zlepšení indexu
- Čas strávený tréninkem** včetně zobrazení skutečně odtrenovaného času a času stráveného žádoucími pauzami nebo nežádoucím lelkováním
- Grafy cvičení** udávající vývoj v každém ze 13 cvičení
- Graf tréninkového dne** udávající na horizontále čas (kdy a jak dlouho bylo cvičení trénováno) a na vertikále dosaženou úroveň (~ počet zapamatovaných prvků ~ kapacita pracovní paměti)
- Denní graf cvičení** udávající dosaženou úroveň ve všech 15 úlohách ve cvičení včetně toho, zda byla úloha odtrenována úspěšně, či neúspěšně
- Volitelné vyplněné posuzovací škály** (DSM - IV a ASRS)



Zvyšující se kapacita PP u 430 dětí během 25 dnů tréninku. (WM capacity index hodnotí změny PP v programu Cogmed, 100 = průměru populace) Klingberg, 2008

Aneta se narodila v roce 1989, žije v obci na Jeseníku v bytě se svou matkou a dvěma mladšími sestrami. Po dokončení základní školy se začala učit v oboru prodavačka na potravinářském učilišti. V dubnu 2006 u ní došlo k intrakraniálnímu krvácení po prasklém aneurysmatu. Z Jeseníka byla převezena do FN Olomouc. Zde bylo CT vyšetřením diagnostikováno subarachnoidální krvácení ve všech bazálních cisternách a hemocefalus II. a IV. komory. V průběhu hospitalizace u ní byla provedena dekompresní kraniotomie. Až do začátku června 2006, tedy zhruba 3 měsíce, byla v kómatu. Při propuštění z FN Olomouc byla u Anety konstatována expresivní fatická porucha, fatická hemiparéza s kontrakturou na horní končetině.

Po propuštění z nemocnice absolvovala několik pobytů v rehabilitačním ústavu. Od listopadu 2007 dochází rovněž k ambulantní léčbě na naše pracoviště v Centru duševního zdraví Jeseník. Pro popis stavu při přijetí využíváme zprávy logopeda: „Těžký stupeň expresivní amnestické afázie, alexie, agrafie. Verbální komunikace omezená, s využitím neverbálních prostředků a dopomocí okolí. Výrazný defekt především ve výbavnosti paměti. Slovní zásoba 3 slova. Značně nízká tenacita pozornosti - při logopedické intervenci vydrží 15 minut.“

Od listopadu 2007 Aneta na naše pracoviště docházela do nedávné doby na EEG biofeedback. Absolvovala přes 120 sezení se zlepšením pozornostního beta/theta indexu z 3,4 na dnešních 1,7, což můžeme považovat za normu. Aneta pravidelně docházela na biofeedback, kde se snažila a soustředila, po cca 90 sezeních se však dostala na úroveň, ze které se dále příliš nezlepšovala. Slovní zásoba se mezitím zlepšila na cca 200 slov. Anetina matka byla frustrována negativismem své dcery k většině činností v domácím prostředí. Aneta neměla zájem doma procvičovat ani cvičení od logopeda, ani jiný kognitivní trénink (paměť a pozornost). Pokud Aneta nepocitovala okamžitý efekt svého snažení, tak činnosti raději odporovala. Po zvážení jejího způsobu práce a našich teoretických i prvních praktických zkušeností, jsme se s Anetou a její matkou dohodli na vyzkoušení Cogmed tréninku pracovní paměti. Očekávali jsme, že Anetu zaujme forma tohoto tréninku, který v mnohem připomíná hru a kde je uživatel po úspěchu ihned odměňován.

Aneta započala svůj trénink pracovní paměti v dubnu tohoto roku. Verbální úlohy byly omezeny pouze na jedinou, vzhledem k tomu, že pacientka zapoměla i bazální znalost anglického jazyka a verbální úlohy jí obecně činily obtíže. V této souvislosti byl pro nás důležitý závěr Lucasovy studie (2008), která ukázala na větší efektivitu tréninku vizuálně prostorových úloh na pracovní paměť, než verbálních, a to jak v oblasti pracovní paměti samotné, tak v chování. Aneta si dále denní trénink rozdělovala zpravidla do dvou částí kvůli poklesu pozornosti.

Již při první kontrole tréninku pacientky po prvních 5 dnech jsme zjistili stoupající trendovou křivku kapacity její pracovní paměti. Matka Anety si chválila, že její dcera u tréninku, na rozdíl od ostatních „povinnosti“, vydrží. Známkou toho, že se na trénink skutečně soustředí, pro matku bylo dečino zivání, které měla dle zkušenosti spojené s tím, když její dcera „napíná mozek“. Rovněž Aneta byla během kontrol v dobré náladě, o tréninku se vyjadřovala s uspokojením a nejevila touhu jej přerušit. Za jeho dokončení pak dostala od matky slíbenou kosmetiku.

Měsíc po dokončení tréninku, tedy na počátku července, jsme provedli kontrolní vyšetření. Zde jsme opět využili nezávislého vyšetření logopeda. Ten konstatoval výrazné zlepšení výbavnosti paměti, zvýšení slovní zásoby na zhruba 500 slov a prodloužení tenacity pozornosti - při logopedické intervenci na 45 minut. V této době byli poprvé schopni začít s učením abecedy a čísel. Matka Anety si stejně jako logoped cenila především zlepšené výbavnosti paměti a neustále se zvyšující slovní zásoby. Celková nálada Anety se zlepšila, doma se začala daleko více zapojovat do domácích prací. U započaté činnosti nyní vydrží déle, snaží se překonávat neúspěchy.

Před tréninkem a měsíc po jeho ukončení, tedy přibližně po 3 měsících, jsme provedli kontrolní neuropsychologické vyšetření. V testové baterii byla performanční část WAIS-R, WMS spolu se subtestem Prostorový rozsah (Span-board) z WMS-III, dále Bentonův vizuálně retenční test, Rey-Ostereithova figura a Ravenovy progresivní matice. Ve všech zkoumaných testech klientka dosáhla určitého zlepšení, nicméně tento rozdíl nebyl natolik výrazný, aby nemohl být považován za efekt retestu. Daleko závažnější změnou při retestu však byla pro nás výrazné bohatší verbalizace odpovědí, zejména u WAIS-R.

Po dvouměsíční přestávce pacientka nyní pokračuje s Cogmedem v navazujícím kondičním tréninku. Můžeme s uspokojením souhlasit s logopedem i s Anetinou matkou, že Cogmed trénink pracovní paměti u ní znamenal výrazné zlepšení. Při kontaktu působí uvolněněji, využívá svou neustále se zvětšující slovní zásobu, k řešení problémů přistupuje aktivněji. Dokáže si nyní uvědomit analogie aktuálního problému s již dříve vyřešenou situací a dopomoci si tím k jednoduššímu řešení. V současné době umí již bez problémů abecedu, začíná spojovat slabiky a číst.

Závěrem citujeme klientčinu matku: „Aneta se po propuštění z nemocnice neustále zlepšuje, ale toto byl skok“.

Literatura:

Alloway, T.P. (2007). The Automated Working Memory Assessment. London: Psychological Corporation. Demo verze dostupná na: <http://www.psychcorp.co.uk/product.aspx?m=1343&s=1492&cat=1356&key=3009> (kontrolováno 27. XII. 2009)

Alloway, T.P. (2008). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 25, 92-98.

Aronen, E.T., Vuontis, V., Steenari, M.R., Salari, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 93, 33-42.

Awh, E., & Jonides, J. (2001). Overlapping mechanisms of attention and working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(3), 119-126.

Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.

Barnett, R., Manoff, P., Vance, A. et al. (2001). Abnormal executive function in attention deficit hyperactivity disorder: the effect of stimulant medication and age on spatial working memory. *Psychol Med* 31:1107-1115.

Bedard AC, Martensson R, Ickowicz A, Tannock R (2004). Methylphenidate improves visual-spatial memory in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 43:260-268.

Bourke, L., & Adams, A. (2003). The relationship between working memory and early writing assessed at the word, sentence, and text level. *Educational and Child Psychology*, 20, 19-36.

Claik, K., Dakoff, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96, 31-42.

Cogmed (2007). Increasing Working Memory Capacity through Computerized Training. Online verze dostupná na http://www.cogmedmarketing.com/download.php?item=Cogmed_professional_6.28.ppt&ICN=CG042 (kontrolováno 27. XII. 2009)

Conway, A.R.A., Cowan, N., & Bunting, M. (2001). The cocktail party revisited: The importance of working memory capacity. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 331-335.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87-185.

Daneman, M., & Merkle, P.M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 422-433.

De Fockert, J.W., Rees, G., Frith, C.D., & Lavie, N. (2001). The role of working memory in visual selective attention. *Science*, 291, 1833-1836.

Desimone, R. (1996). Neural mechanisms for visual memory and their role in attention. *PNAS*, November 26, 1996 vol. 93 no. 24 13494-13499.

Engle, R.W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 19-23.

Gathercole, S.E., Pickering, S.J. (2000). Working memory deficits in children with low achievement in the national curriculum at 7 years of age. *Br J Educ Psychol*, Jun;70 (Pt 2):177-94.

Gathercole, S.E., Pickering, S.J., Knight, C., & Stegman, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16.

Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., & DeBato, M.C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 121-151.

Harris, L., & Gathercole, S.E. (2003). Verbal and non-verbal working memory and achievements on National Curriculum tests at 11 and 14 years. *Educational and Child Psychology*, 20, 123-140.

Kane, M.J., Brown, L.H., McVay, J.C., Silvia, P.J., Myin-Germeys, I., Kwapil, T.R. (2007) For whom the mind wanders, and when: an experience-sampling study of working memory and executive control in daily life. *Psychol Sci* 18:614-621.

Karalinski, C. (2004). A test of the integrity of the components of Baddeley's model of working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 912-926.

Kernston, S., Vance, A., Manoff, P., Luk, E., Costin, J., Pantelis, C. (1998). Executive function and attention deficit hyperactivity disorder: stimulant medication and better executive function performance in children. *Psychol Med* 28:527-538.

Klingberg, T., Forsberg, H., Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *J Clin Exp Neuropsychol*, 24:781-791.

Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P., Johnson, M., Gustafsson, K., Gillberg, C.G., Forsberg, H., Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD - a randomized, controlled trial. *J American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 44 (2):177-186.

Klingberg, T. (2008). Training of Working Memory. On line verze dostupná na <http://www.cogmedmarketing.com/download.php?item=CG030%20ax.pdf&ICN=CG030> (kontrolováno 27. XII. 2009)

Lucas, Ch., Abbott, H., Pelkova, E. et al. (2009). A Randomized Controlled Trial of Two Forms of Computerized Working Memory Training in ADHD. Poster. Meeting of the American Psychiatric Association, May 2008

Olesen, P., Westerberg, H., Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal brain activity after training of working memory. *Nature Neurosci* 7:75-73.

Martensson, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377-384.

McNabb, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 427-443.

Mohr, P., Veronne, A., Farde, L. et al. (2009). Changes in Cortical Dopamine D1 Receptor Binding Associated with Cognitive Training. *Science* 323: 800-802.

Muller, G. A. (1956). "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information". *Psychological Review* 63 (2): 81-97.

Passolunghi, M.C., Condit, C., & De Liberto, S. (1999). Working memory and intrusions of irrelevant information in a group of specific poor problem solvers. *Memory and Cognition*, 27, 779-790.

Taylor, H.G., Anselmo, M., & Foreman, A.L., Schatschneider, C., & Angelopoulos, J. (2000). Utility of kindergarten teacher judgments in identifying early learning problems. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 200-210.

Thorel, L.B., Lindqvist, S., Bergman N.S., Bohlin, G., Klingberg, T., ... (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental Science*, Volume 12, Number 1, January 2009, pp. 106-113(8).

Westerberg, H., Hivinkoski, T., Forsberg, H., Klingberg, T. (2004). Visuo-spatial working memory: a sensitive measurement of cognitive deficits in ADHD. *Child Neuropsychology* 10 (3): 155-61.

Westerberg, H., Brehmer, Y., D'Onof, N., Soderlund, O., Backman, L. (2007a) Computerized training of working memory – A new method for improving cognition in aging. *Agng Research Conference*. Sidney.

Westerberg, H., Jacobsson, H., Hivinkoski, T., Cleverberger, P., Ostensson, J., Barfält, A., Forsberg, H., Klingberg, T. (2007b). Computerized working memory training after stroke – a pilot study. *Brain Injury*

Willcutt, E.G., Doyle, A.E., Nigg, J.T., Faraone, S.V., & Pennington, B.F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57, 1336-1346.