

Cogmed - trénink pracovní paměti

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

Skládá se ze série vizuálně prostorových a verbálních úloh. Podstatným znakem programu odlišujícím jej od jiných kognitivních tréninků je jeho neustálé adaptování se na aktuální kapacitu pracovní paměti jedince. Tím program udržuje stálou optimální hladinu obtížnosti tréninku a tedy pozornost klienta.

Klient musí svou pracovní paměť 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. Trénink má probíhat 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 do 15 minut denně. Dítě trénuje za dohledu rodiče či jiného dospělého a spolu konzultují průběh tréninku 1x týdně s terapeutem, a to buď po skypu nebo při osobním setkání. Terapeut - trenér sleduje průběh tréninku na svém počítači skrze webové rozhraní. Po ukončení tréninku samotného proběhnou dvě setkání terapeuta s klientem.

Tréninkový program - shrnutí

1. Úvodní rozhovor (posouzení adepta)
2. První sezení (předvedení a vysvětlení principu ovládnutí programu)
3. Každotýdenní kontroly/telefonáty (skype, 5x během 25 tréninkových dní)
4. Shrnující sezení (po 1 měsíci)
5. Přešetření (po 6 měsících)
6. Volitelný trénink – 100x/1 rok odlehčená verze do 15 minut denně

Co je pracovní paměť?

Klasická teorie rozděluje paměť na senzickou, 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 senzických systémů, ale také data, která jsme si vybavili ze své paměti.

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

Jiní autoři tuto teorii modifikovali a tvrdí, že pracovní paměť je lépe popsitelná 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.

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. Tradičně byla tato kapacita brána za prakticky neměnnou konstantu.

Pracovní paměť a pozornost

Jedinci, kteří jsou slabí ve zvládnání 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).

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 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 ADHD i bez (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 rozeznávání slov) (Cain et al., 2004), tak u vysokoškolských studentů (Daneman, Merikle, 1996).

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 psali 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 mít žák na paměti:

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

Přepínání mezi těmito rozdílnými úkoly klade vysoké nároky na zatížení pracovní paměti.

Pracovní paměť a početní dovednosti

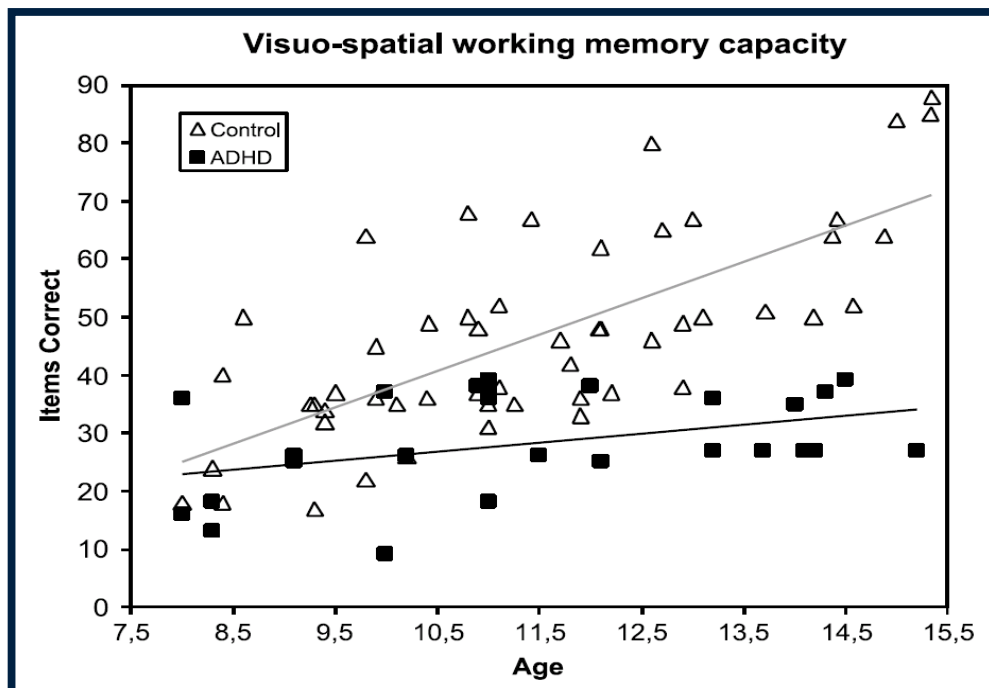
Studie rovněž prokazují vysokou pozitivní korelaci mezi kapacitou pracovní paměti a početními schopnostmi (jako jsou matematické výpočty, slovní úlohy a řešení problémů) (Swanson, Beebe-Frankerberger, 2004, Geary et al., 2004, Passolunghi, 1999). Pracovní paměť je specificky spojena se:

- správností řešení u slovních úloh
- zvýšeným užíváním sofistikovaných strategií pro řešení matematických výpočtů
- schopností inhibice nepodstatných informací u slovních úloh

Děti, kteří byli jedné studii identifikováni učitelkami z mateřských škol jako pravděpodobně slabší v gramotnosti a počtech, posléze dosahovali v úlohách na pracovní paměť a exekutivní funkce nižších výkonů, než jejich vrstevníci, kteří učitelkami takto diagnostikováni nebyli (Taylor et al., 2000). Mimoto byli tito žáci svými učiteli častěji hodnoceni jako problémovější v 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 a ADHD

Výzkumy ukazují, že děti s ADHD mají významně nižší kapacitu pracovní paměti oproti svým vrstevníkům bez ADHD (Westerberg et al., 2004, 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).



(Westerberg et al., 2004)

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

Vidíme, že 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.

Vybrané studie efektivity tréninku PP

1. Thorel et al., 2009: Předškolní děti

Cíl: Zjistit, zda je možné zvětšit 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, 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 Cohena $d = 0.91 - 1.15$).

Trénink IF neprokázal signifikantní změny oproti kontrolní skupině.

2. Klingberg et al., 2002: Školní děti s 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: 1. studie (2. studie se týkala dospělých): N = 14 sým ADHD, 7-15 let, dvojité zaslepený, randomizovaný výběr. Experimentální skupina: program a algoritmem adaptivní zátěže, kontrolní skupina: program bez algoritmu adaptivní zátěže (konstantně nízká úroveň).

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

3. Klingberg et al., 2005: Školní děti s ADHD

Cíl: Potvrdit závěry předchozího výzkumu dvojité 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). Vzorek náhodně rozřazen do experimentální a kontrolní skupiny.

Výsledky: **Obdobně jako v předchozí studii došlo k signifikantnímu zvýšení trénovaných i netrénovaných úloh na PP, dále ke zlepšení Ravenově testu, Stroopově testu, 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.**

Literatura:

Aronen, E.T., Vuontela, V., Steenari, M.R., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.

Awh, E. & Jonides, J. (2001). Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory. *Trends Cogn Sci.*, 5, 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.

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.

Cain, K., Oakhill, 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.

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-+.

Daneman, M., & Merikle, 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, 1803-1806.

Desimone, R. (1996). Neural mechanisms for visual memory and their role in attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93, 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 achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 177-194.

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., & DeSoto, 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.

Jarvis, H.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.

Karatekin, 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.

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

Klingberg T, Fernell E, Olesen P, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, Gillberg CG, Forssberg 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.

Martinussen, 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.

McInnes, 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.

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

Swanson, H.L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem-solving in children at-risk and not at-risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96, 471-491.

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

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

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.