

NIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

**POROVNÁNÍ VÝKONU NA TESTU HANOJSKÉ
VĚŽE U ČESKÉ A BRITSKÉ POPULACE**



Diplomová práce

Autor: Mgr. Zuzana Klimšová

Vedoucí práce: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Olomouc

2014

PALACKÝ UNIVERSITY OF OLOMOUC

Faculty of Philosophy

Department of Psychology

**THE COMPARISON OF PERFORMANCE ON
TOWER OF HANOI TEST IN CZECH AND
BRITISH POPULATION**



Thesis

Author: Mgr. Zuzana Klimšová

Supervisor: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Olomouc

2014

Poděkování

Děkuji panu PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a poskytnutí dat k českému souboru. Dále bych chtěla poděkovat panu PhDr. Peteru Brightovi, Ph.D., který mi umožnil realizovat výzkum v rámci stáže na katedře neuropsychologie na Anglia Ruskin University.

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem magisterskou diplomovou práci na téma: „Porovnávání výkonu na Testu Hanojské věže u české a britské populace“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V dne.....

Podpis.....

OBSAH

1. EXEKUTIVNÍ FUNKCE	8
1.1. Role exekutivních funkcí	8
1.2. Frontální mozková oblast	9
1.2.1. Rozdělení frontálních laloků	10
1.2.2. Následky poškození frontálních laloků	12
1.2.2.a. Syndrom frontálních laloků	14
1.2.2.b. Neurologické poruchy související s frontálním poškozením	14
1.2.2.c. Psychiatrické poruchy související s frontálním poškozením	15
2. EXEKUTIVNÍ FUNKCE A PAMĚŤ	16
2.1. Pracovní paměť	17
2.1.1. Baddeleyho model pracovní paměti	19
2.1.1.a. Fonologická smyčka	19
2.1.1.b. Vizuoprostorový náčrtník	20
2.1.1.c. Centrální exekutiva	21
2.1.1.d. Epizodický buffer	22
2.2. Vztah pracovní paměti a frontálního laloku	23
2.2.1. Vliv poškození frontálního laloku na paměťové funkce	24
3. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ	26
3.1. Proces řešení problémů	26
3.2. Metody řešení problémů	28
3.2.1. Proces plánování	29
3.2.1.a. Následky frontálních nálezů u plánování	30
4. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ EXEKUTIVNÍ FUNKCE	32
4.1. Inteligence	32
4.1.1. Metody měření fluidní inteligence	33
4.1.2. Význam prefrontálního kortexu pro inteligenci	34
4.2. Emoční stav	35
4.2.1. Vztah emocí a exekutivních funkcí u dětí	35
4.2.2. Vliv deprese a úzkosti na exekutivní funkce	36
4.2.3. Teorie somatických markerů	38
4.2.4. Role prefrontálního kortexu u emocí	38
4.3. Věk	39

4.3.1.	Vhodné diagnostické metody	40
4.4.	Pohlaví	42
5.	KULTURNÍ SPECIFIKA	43
5.1.	Odlišné chápání inteligence	43
5.1.1.	Vliv vzdělání	46
5.2.	Rozdíly v pracovní paměti	48
5.2.1.	Vliv jazykových rozdílů.....	51
5.3.	Odlišné kulturní prožívání	52
5.4.	„Kulturně nezávislé“ metody?.....	55
6.	FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU.....	58
6.1.	Cíle výzkumu a hypotézy.....	58
6.2.	Cílová populace a výběrový soubor	59
7.	METODY VÝBĚRU DAT	60
7.1.	Hanojská věž	60
7.1.1.	Postup při řešení ToH	61
7.1.2.	Uplatnění metod při řešení problémů u ToH	63
7.1.3.	Obtíže při řešení ToH	65
7.2.	Další metody v testové baterii.....	67
7.2.1.	Beckův inventář deprese	67
7.2.2.	Krátký test všeobecné inteligence	67
7.2.3.	Test verbální fluence.....	68
7.2.4.	Cattellův Culture Fair Test.....	68
8.	ANALÝZA DAT	69
8.1.	Proměnné v Testu Hanojské věže.....	69
8.1.1.	Čas řešení	70
8.1.2.	Pohyby	74
8.1.3.	Perseverace.....	77
8.1.4.	Pravidla	79
8.2.	Vliv vzdělání na výkon v ToH	80
8.2.1.	Vliv fluidní inteligence u britské populace	82
8.3.	Vliv věku a pohlaví na výkon v ToH.....	84
8.4.	Vliv depresivních příznaků na výkon v ToH	85
8.5.	Vliv verbální složky pracovní paměti na výkon v ToH.....	86
9.	OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ	89

10.	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	91
11.	DISKUZE.....	95
12.	ZÁVĚRY	98
	SHRNUTÍ	99
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	102
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ.....	110
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	111
	SEZNAM TABULEK	112
	SEZNAM PŘÍLOH	114

ÚVOD

Exekutivní funkce jsou složitým fenoménem a hrají v lidském životě významnou roli. Umožňují nejen plánování či řízení složitých výkonů, ale jsou důležité i v našem každodenním rozhodování. Na významu proto nabývá diagnostika exekutivních funkcí. Je však otázkou, nakolik jsou exekutivní funkce stabilní napříč kulturami – a nakolik lze vyžít vytvořené diagnostické metody zjišťující exekutivní fungování u různých národností. V teoretické části diplomové práce se zaměřuji především na seznámení s exekutivními funkcemi a jejich lokalizací v mozkových oblastech. Zajímá mě, čím mohou být exekutivní funkce ovlivněny a jak se mohou manifestovat v komplexním řešení problémů. Opírám se o zahraniční výzkumy realizované v této oblasti. Vzhledem k otázce stálosti diagnostických metod nezávisle na tom, v jaké kultuře jsou použity, se zaměřuji především na výsledky dosavadního zkoumání v oblasti porovnávání výkonů odlišných kultur v různých testech. Ve výzkumné části porovnávám konkrétně výkon v Testu Hanojské věže mezi českou a britskou populací. Zajímá mě především to, nakolik se výkony obou národností liší a zda lze tento test považovat za kulturně nezávislý. Za účelem získání dat v britské populaci jsem absolvovala tříměsíční stáž na Anglia Ruskin University v Cambridge ve Velké Británii podpořenou stipendiem v rámci programu Erasmus. Data českého souboru mi poskytl pan PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

TEORETICKÁ ČÁST

1. EXEKUTIVNÍ FUNKCE

Exekutivní funkce zahrnují velký rozsah neuropsychologických funkcí frontálních laloků, jejichž jádrem je pracovní paměť. Jsou považovány za jedny z nejsložitějších aspektů lidské kognice a jsou jen obtížně definovatelné. V jejich vymezení dosud neexistuje jednotná koncepce.

Pojem exekutivních funkcí není všemi autory vnímán stejně. Někteří autoři upřednostňují pojem pozornostní kontroly, jiní mluví o kapacitě pracovní paměti (McCabe et al., 2010). Nepanuje shoda ani v otázce, zda lze vůbec vymezit exekutivní funkce jako jediný celek. Neexistuje totiž žádný jeden řídicí zdroj, který by byl nositelem takové funkce. Nejsou ani spojeny výlučně pouze s frontální oblastí, ale podílí se na nich mnoho různých mozkových oblastí (Kulišťák, 2011). Jedná se spíše o složité procesy sjednocující frontální laloky a udávající jim primární zaměření. Exekutivní kontrola však řídí mentální procesy, které mohou být lokalizovány v jakékoli části mozku (Miller, Cummings, 2007).

1.1. Role exekutivních funkcí

Koukolík popisuje exekutivní funkce jako „skupinu kognitivních funkcí, do níž se počítá schopnost tvořit a uskutečňovat plány, tvořit analogie, respektovat pravidla sociálního chování, řešit problémy, adaptovat se na nečekané proměny okolností, vykonávat větší počet činností současně, umisťovat jednotlivé události v čase a prostoru, ukládat, zpracovávat a vyvolávat informace z pracovní paměti“ (2012, s. 353).

Miller a Cummings (2007) zdůrazňují roli exekutivních funkcí především v řešení komplexních problémů. V rámci řešení problémů se budou uplatňovat také procesy jako systematické vyhledávání v paměti, odpovídající preference vnějších podnětů, generování motorických programů nebo řízení chování na základě verbálních schopností.

Exekutivní funkce zahrnují procesy vztažené k chování řízenému k cíli, nebo kontrole komplexních kognitivních procesů, zvláště nových a neobvyklých situací. K exekutivním funkcím patří kontrola reakcí, manipulace s mentálními soubory, monitorování a regulace výkonu, sledování cílů či plánování (McCabe et al., 2010). K exekutivní kontrole se vztahují schopnosti generování, inhibice činnosti, řazení souborů, utváření konceptů, časové organizace, náhledu a přijetí interpersonálních perspektiv.

Důležitá je role pracovní paměti v exekutivních funkcích. Její narušení dokonce postihuje výsledky všech testů zaměřených na měření exekutivní kontroly (Miller, Cummings, 2007).

Lehto et al. (1996) rozlišují tři dílčí části centrální exekutivy. Vymezují oblast plánování (lze měřit metodami jako např. Hanojská věž), oblast testování hypotéz a kontroly impulzů a nakonec třetí, méně jasnou oblast, kterou Welsh (1991, in Lehto et al., 1996) nazývá faktorem „rychlosti reakcí“ a Levin et al. (1991, in Lehto et al., 1996) zase faktorem „sémantické asociace a formování pojmů“. Podporují teorii frakcionovaného systému centrální exekutivy. Dle nich „jednotná centrální exekutiva neexistuje“ (Lehto et al., 1996, s. 47)¹. Je zde spíše několik kontrolních funkcí, které jsou společně nazývány exekutivními, které však mohou fungovat v podstatě nezávisle.

1.2. Frontální mozková oblast

Definice funkcí prefrontální kůry je poměrně obtížnou, jsou považovány za jedny z nejsložitějších aspektů lidské kognice (Koukolík, 2012). Dlouhá léta se jejich popisu vědci vyhýbali, jelikož vliv čelních laloků na mozek není tak jednoznačný, jako je tomu u dalších laloků. Přesto je jeho funkce zásadní a neuropsycholog Elkhonon Goldberg (2004) nazývá dokonce čelní laloky „orgánem civilizace“. Jejich funkce totiž v zásadě přispívá k vytváření plánů nutných pro výrobu nástrojů a tím i pokroku člověka.

Podle Kolba a Whishawa „všechny neuronové dráhy nakonec vedou do frontálních laloků“ (2003, s. 391)², které zaujímají cca 30 % neokortexu (Ambler, Bednařík, Růžička, 2008). Frontální funkce jsou součástí složité neuronové sítě, nikoli izolovanými funkcemi s konkrétním lokálním umístěním. Jsou spíše důsledkem interakce mezi mnoha mozkovými oblastmi. Prefrontální laloky jsou tak propojeny s parietálním, temporálním, cingulárním a insulárním kortexem, dále s limbickým systémem zahrnujícím hypotalamus, amygdalu a hipokamus, a také s rozsáhlými podkorovými oblastmi jako striatum, globus pallidus, substantia nigra a mediodorzální jádra thalamu (Cavada, Goldman-Rakic, 1989, in Miller, Cummings, 2007).

Je otázkou, jaká je společná podstata frontálních laloků, zahrnují totiž očividní různé oddělené mentální procesy. Takovou primární funkci, procházející celou touto oblastí, může pravděpodobně plnit exekutivní kontrola (Miller, Cummings, 2007). Mnohdy

1 „...there does not exist a unitary central executive.“

2 „...all neural roads eventually lead to the frontal lobes.“

jsou exekutivní funkce považovány přímo za synonymum frontálních funkcí. Obojí jsou vztaženy také ke kognitivním funkcím spojeným s volní kontrolou chování. Frontální funkce také zahrnuje kontrolu impulsů, emoční regulaci a osobnostní faktory (McCabe et al., 2010). Koukolík (2012) používá pojem řídicí funkce čelních laloků, který vystihuje primární roli exekutivy v oblasti frontálních laloků.

Prefrontální kůra plní vedoucí roli mozku, která koriguje a řídí jeho činnosti. Je sídlem předvídání, záměrů a plánování a ve spojení s dalšími částmi mozku se podílí i na jazyku a řeči (Goldberg, 2004). Primárně tato oblast zahrnuje kontrolní systémy, které uplatňují různé behaviorální strategie jako reakce na vnitřní i vnější podněty. K tomu využívá sensorických i paměťových informací (Kolb, Whishaw, 2003).

Senzorický vstup, interní stavy (emoce a kognice) a motorické výstupy jsou exekutivními funkcemi významně ovlivňovány a vytváří společně dynamickou interakci mezi vnějším a vnitřním prostředím. Senzorický vstup přitom zahrnuje kontrolu zajišťující selektivní zaměření kognitivních zdrojů na vnější prostředí, ze kterého vybírá relevantní podněty a opomíjí ty irelevantní. Pro tento proces je nepostradatelná výběrová pozornost, kódování pracovní paměti a kódování dlouhodobé paměti. Kontrola vnitřních stavů zahrnuje emoční a kognitivní procesy. Na emoce působí skrze svůj vliv na autonomní systém a kognitivní stavy ovlivňuje pomocí generování a uchovávání reprezentací při absenci vnějších podnětů. Interakce mezi emoční a kognitivní komponentou vede k takovým procesům, jako je sociální chování a rozhodování. Kontrola motorického výstupu znamená regulaci všech tělesných pohybů včetně očních pohybů (Miller, Cummings, 2007).

1.2.1. Rozdělení frontálních laloků

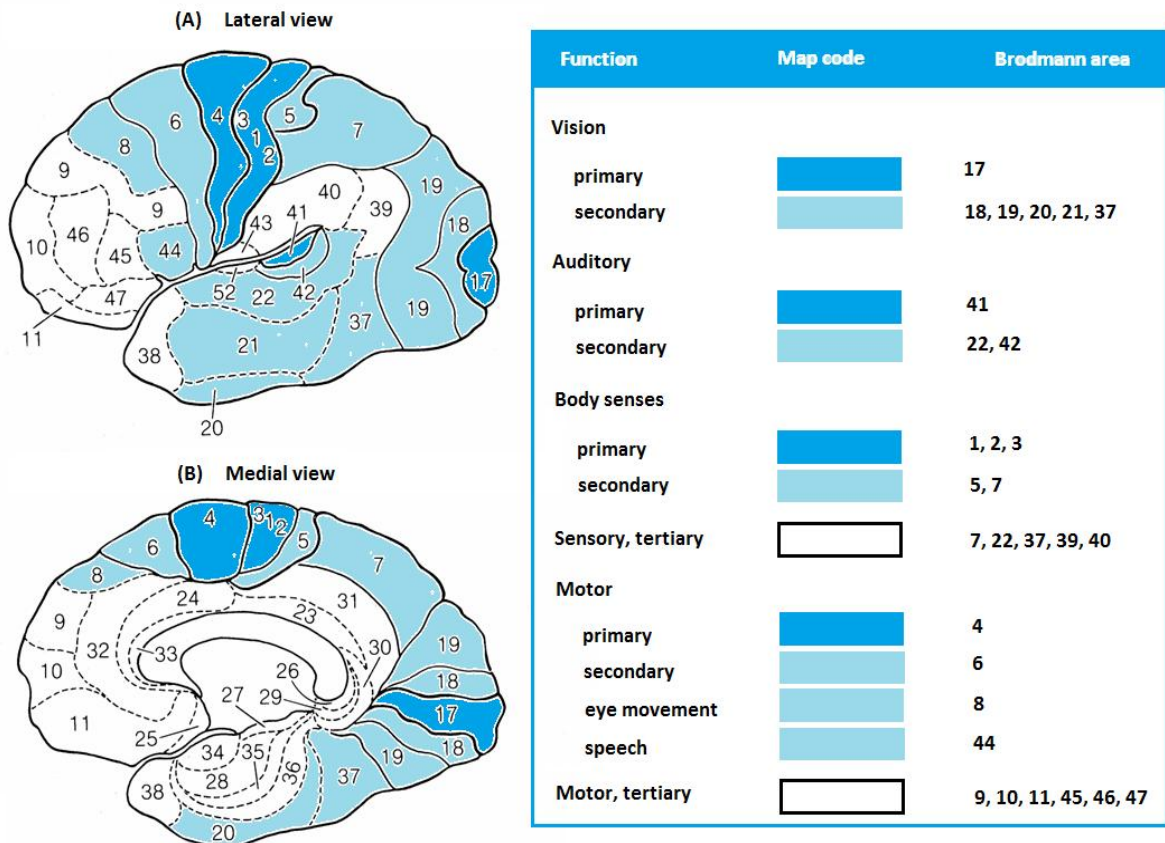
Vzhledem ke skutečnosti, že frontální laloky již nejsou převážně chápány jako jednotná funkční entita, jsou rozdělovány na několik dílčích částí. Takových dělení můžeme zmínit několik. Miller a Cummings (2007) například vymezují pět frontálních podkorových systémů - pomocná motorická oblast, frontální oční oblast, dorzolaterální prefrontální oblast, orbitofrontální oblast, anteriorní cingulární kortex.

Kolb a Whishaw (2003) rozlišují primárně tři základní divize:

1. motorický kortex – Brodmannova oblast 4;
2. premotorický kortex – Brodmannovy oblasti 6 a 8;

3. prefrontální kortex – kromě následujících oblastí zahrnuje také v laterální části Brocovu oblast (Brodmannova oblast 4):

- (a) dorzolaterální obvod – Brodmannovy oblasti 9 a 46;
- (b) ventrální prefrontální obvod (orbitofrontální) – Brodmannovy oblasti 11, 12, 13 a 14;
- (c) mediální frontální obvod – Brodmannovy oblasti 25 a 32.



Obr. 1: Brodmannovy oblasti (Kolb, Whishaw, 2003, s. 66)

Motorické a premotorické oblasti jsou součástí funkčního systému kontrolujícího přesné pohyby. Motorický kortex je zodpovědný za vykonávání pohybů, premotorický kortex zodpovídá zase za výběr pohybů. Oblast 8 premotorického kortexu je zaměřená na pohyby řízené vnějšími podněty, zatímco oblast 8A je zodpovědná za pohyby řízené interním prostředím. Prefrontální kortex kontroluje kognitivní procesy tak, aby byly vhodné pohyby vykonány v pravý čas a na správném místě (Kolb, Whishaw, 2003). Zatímco motorická a premotorická oblast jsou považovány za vyhraněné funkční jednotky, prefrontální oblast je komplexnější a zahrnuje další pododdíly (Miller, Cummings, 2007).

Dorzolaterální obvod prefrontální oblasti zajišťuje především exekutivní funkce a motorické programování (Koukolík, 2012). Hlavní vstupy získává tento obvod z

posteriorních parietálních oblastí a superiorních rýh. Oblast 46 zodpovídá za poskytování vnitřních reprezentací prostorových informací, mediální část zase objektových informací (Kolb, Whishaw, 2003). Dorzolaterální oblast je zodpovědná také za rozpoznávání objektů (Koukolík, 2012). Baddeley (2003, in Miller, Cummings, 2007) prokázal, že dorzální prefrontální parietální systém v Brodmannově oblasti 46 je zahrnutý v pracovní paměti. V levé části se jedná o verbální pracovní paměť, v pravé části je to vizuální pracovní paměť.

Ventrální obvod přijímá primárně informace z temporálního laloku (včetně sluchových a vizuálních oblastí a amygdaly) a zajišťuje schopnost integrace složitých podnětů běžného života (Kolb, Whishaw, 2003).

V mediálním obvodu se nachází přední exekutivní oblast se systémem orientované pozornosti, který lze dle Koukolíka (2012) aktivovat např. pomocí testu Londýnské věže. Centrální část mediální oblasti má pravděpodobně souvislost se sebeuvědomováním.

Později byl přidán ještě čtvrtý obvod prefrontálního kortexu – frontopolární obvod. Zajišťuje zvládnání velké škály kognitivní zátěže od nejjednoduššího podmiňování až k nejsložitějším úlohám týkající se paměti, úsudku, řešení problémů, dále jazykových, percepčních a navigačních úloh a při kontrole motoriky. Bilaterální aktivace v této oblasti umožňuje udržovat na vědomí hlavní cíl, zatímco jsme schopni se zároveň soustředit na vedlejší cíle. Díky tomuto procesu jsme schopni uvažování a plánování. Někdy se této oblasti kůry říká také rostrální prefrontální kůra (Koukolík, 2012).

1.2.2. Následky poškození frontálních laloků

Fungování frontálních laloků jsme schopni odhalovat především při zkoumání důsledků při jejich poškození. Poškození v této oblasti má za následek vznik různých symptomů, jako např. perseverace, neschopnost plánovat či obtíže s iniciací činnosti. Poškození pracovní paměti většinou způsobuje neschopnost používat vnitřní vodítka a jedinec se tak stává závislý na vnějších podnětech. Z důvodu selhání vnitřního kontrolního systému narůstá jejich potřeba vnější kontroly. Pacienti postrádají schopnost rozvíjet nové kognitivní plány či strategie potřebné k řešení problémů (Kolb, Whishaw, 2003).

Podle Kulišťáka (2011) u pacientů s exekutivními deficity ještě nemusí nastat poškození frontální oblasti a naopak pacienti s frontálními lézemi nemusí mít ještě prokazatelné exekutivní deficity. Tato skutečnost potvrzuje, že na exekutivních funkcích se podílí mnoho oblastí mozku a netýkají se zcela výlučně jen frontálních laloků. Přesto se však při frontálním poškození typicky objevují mimo jiné poruchy organizace pohybů a

činností, rozpadu pohybových programů, dochází často k dezorientaci v prostředí a je narušena obvykle i paměť ve všech časových modalitách, což jsou procesy související s fungováním exekutivy (Kulišťák, 2011).

Dorzolaterální dysfunkce se vyznačuje ztrátou exekutivní kontroly a neuropsychologickými deficity v oblasti pracovní paměti (Miller, Cummings, 2007). Zpravidla je narušena schopnost znovuvybavování při zachování schopnosti znovupoznávání, dále je narušena plynulost řeči i neřečových schopností (Koukolík, 2012).

Při poruše orbitofrontálního obvodu dochází k osobnostním změnám (nesvědomitost, infantilní či asociální rysy, snížená sebekontrola), ke změnám nálady (apatie, dráždivost, hypomanie), nutkavému jednání apod. (Preiss, 2006). Orbitofrontální dysfunkce způsobují sociální deficity včetně disinhibice se zachováním kognice (Damasio, 2003, in Miller, Cummings, 2007). Důležité je v orbitofrontálním kortexu chápání kontextu. Naše reakce nebude na žádný podnět vždy stejná a závisí proto na kontextu situace, což znamená, že *„chování, které je přiměřené v jeden okamžik, nemusí být přiměřené, pokud v kontextu nastanou drobné změny“* (Kolb, Whishaw, 2003, s. 397)³. Při narušení v této oblasti mají pacienti obvykle potíže s chápáním kontextu, především v sociálních situacích (Kolb, Whishaw, 2003). Mohou nastat také stavy zvané sekundární psychopatie nebo pseudopsychopatický syndrom⁴ (Koukolík, 2012).

Poškození mediální oblasti vede k poruše exekutivních funkcí, visceromotorické kontroly, vokalizace, afektivity i odpovědi na bolestivé podněty. Nádory zde mohou vyvolat apatii, depresi, úzkost či obsedantně-kompulzivní jevy (Koukolík, 2002). Preiss (2006) zmiňuje také akinetický mutismus a inkontinenci. U lehčího poškození nastávají poruchy pozornosti, změny emotivity a deliberace instinktivního chování (hypersexualismus, bulimie, agresivita). Léze v cingulární kůře, které částečně do mediální frontální oblasti zasahují, vedou k „amotivačním“ stavům (Miller, Cummings, 2007).

S poškozením frontálního kortexu souvisí také poškození mozečku, který je propojený s dorzolaterální oblastí prostřednictvím nucleus dentatus a thalamu. Mozeček se aktivuje při řešení problémů, plánování a zvládnání většího počtu úloh současně (např. v průběhu Testu Hanojské věže nebo verbální fluence). Mozečkové hemisféry aktivuje také zátěž slovní pracovní paměti společně se senzorio-motorickými a asociačními korovými

3 „Behavior that is appropriate at one moment may not be appropriate if there are subtle changes in the context.“

4 Stav, kdy jedinec při pozorování fotografií znázorňujících násilné chování vykazuje sociopatickou strukturu osobnosti, u které nedochází oproti běžné populaci ke změně kožní vodivosti. Jakmile začne ale fotografie popisovat, elektrická kožní vodivost se mění jako u běžné populace (Koukolík, 2012).

oblastmi. Aktivace mozečkových hemisfér v průběhu úloh zatěžujících prostorovou pracovní paměť je značně vzácná (Koukolík, 2012).

Při poškození mozečku dochází k mnoha poruchám zasahující také řídicí funkce. Dochází ke snížení schopnosti volného vybavování z paměti a zrakové reprodukce. Pravostranná mozečková léze má za následek poruchu orientované pozornosti častěji než levostranná léze. Při mozečkové fokální lézi se objevuje porucha vizuoprostorových funkcí (Koukolík, 2012).

1.2.2.a. Syndrom frontálních laloků

Nejedná se o jednotnou entitu, ale spíše o konstelaci specifických alterací v chování, které se u pacientů se syndromem frontálních laloků projevují v různých kombinacích. Takové alterace zahrnují obtíže v držení informací v mysli, roztržitost, oslabené organizování a plánování, emoční otupělost či labilita, perseverace, sociální nepřiměřenost či ztráta soudnosti, náhledu a iniciativy (Miller, Cummings, 2007).

Alterace v chování u syndromu frontálního laloku lze spojit s kategoriemi senzorické, interní a motorické kontroly. Vystupňované deficity se budou projevovat v senzorické oblasti jako obtíže s pozorností a vzpomínáním. V interní oblasti v případě kognice se projeví jako neschopnost podržet informaci v mysli a jako oslabená schopnost organizování a plánování, v případě emocí jako emoční otupělost. Při motorickém výstupu se u vystupňovaných deficitů projeví potíže v iniciaci pohybů (Miller, Cummings, 2007).

Supresivní deficity se budou prezentovat na senzorickém vstupu i kognici roztržitostí, u emocí jako emoční labilita a sociální disinhibice a u motorického výstupu se objeví perseverace a deficit v návaznosti pohybů (Miller, Cummings, 2007).

Syndrom frontálního laloku nemusí být vždy následkem nálezů v kortikálních oblastech, ale často se jedná o následek multifokálních nálezů v bílé hmotě nebo metabolické encefalopatie (Ishihara et al., 2002, in Miller, Cummings, 2007). Onemocnění bílé hmoty způsobuje deficity v oblasti exekutivní kontroly, a to bez přímého poškození jakékoli korové oblasti (Miller, Cummings, 2007).

1.2.2.b. Neurologické poruchy související s frontálním poškozením

Mnoho neurologických poruch zahrnuje poškození frontálních laloků, ať již přímé nebo přes podkorové frontální spoje. Typickým příkladem může být Alzheimerova choroba, ač se nejedná o primární stránku této nemoci. Frontální funkce jsou však v

průběhu této nemoci zpravidla významně ovlivňovány (Johnson et al., 2004, in Miller, Cummings, 2007).

Případem přímého vlivu frontálního poškození na neurologickou poruchu je např. frontotemporální lobární degenerace, která zahrnuje tři podtypy vyznačující se specifickými klinickými syndromy (Miller, Cummings, 2007):

1. frontotemporální demence – atrofie anteriorního cingulárního, insulárního a orbitofrontálního kortexu s větším zatížením pravé hemisféry;
2. progresivní nonfluentní afázie – atrofie stejných oblastí jako u předchozího typu s výraznějším zaměřením na levou hemisféru;
3. sémantická demence – atrofie insulárního a orbitofrontálního kortexu, amygdaly a anteriorních temporálních laloků.

1.2.2.c. Psychiatrické poruchy související s frontálním poškozením

Významné spojení je také mezi frontálními symptomy a psychiatrickými poruchami, především depresí, mánií a obsesivně-kompulzivní poruchou. Typickým příkladem je také schizofrenie zahrnující nezřídka rozsáhlé nálezy ve frontální oblasti. Projevy schizofrenických pacientů jsou navíc velmi podobné projevům pacientů s frontálními lézemi. Frontální mozková oblast u pacientů se závažnými negativními symptomy schizofrenie (např. apatie) je navíc typicky nejmenší částí jejich mozku (Miller, Cummings, 2007).

S hypometabolismem v dorzálním a orbitofrontálním kortexu je spojená deprese. U starších osob s depresí nebo bipolární poruchou je pozorovatelná nesouměrná atrofie v orbitofrontálním kortexu (Miller, Cummings, 2007).

Poškození frontálního kortexu často provází depresivní syndromy a poškození v pravé části orbitofrontálního kortexu může mít za následek také manické syndromy. Podkorové frontální oblasti jsou spojovány zpravidla s obsesivně-kompulzivní poruchou. Čistě s dysfunkcí v prefrontální kůře, specificky pozornostních a exekutivních systémů, je spojena porucha pozornosti (Miller, Cummings, 2007).

Kromě toho působí na frontální oblasti významně také traumatické události, přičemž v takovém případě je narušeno fungování orbitofrontálního kortexu při zachování dorzolaterálních oblastí (Alexander, Stuss, 2000, in Miller, Cummings, 2007).

2. EXEKUTIVNÍ FUNKCE A PAMĚŤ

Na základě mnohých výzkumů byl potvrzen zásadní vztah mezi exekutivními funkcemi a pamětí. V průběhu života si díky paměti ukládáme informace, které jsou předpokladem pro úspěšné řešení problémů, které před nás život staví. Takové informace jsou prostředkem, který nám významně dopomáhá k dosažení cílů (Goldberg, 2004).

Vztah paměti k řešení problémů popisují také Newell a Simon (1971). Subjekt užívá paměti jako vnitřního prostoru pro promyšlení možných situací, které se nabízí, a hledá takovou, která se shoduje s řešením. Pro řešení problémů je přitom podstatný stav znalostí o problému, tzn. jaké informace může subjekt aktuálně skutečně využít. Tento stav se v průběhu řešení mění. Potřebné informace jsou dočasně drženy v krátkodobé paměti, jejíž kapacita je ale velmi malá, je schopná pojmout jen omezené množství symbolů (7 ± 2). Systém má sice přístup rovněž k dlouhodobé paměti, ale čas požadovaný k uložení do této paměti je podstatně delší⁵.

Pro vyvolání informace z paměti je podstatné rozhodnutí, jaký druh znalostí momentální situace vyžaduje, musíme přitom volit z velkého množství dostupných vědomostí. Ve většině případů již provádíme podobné volby zcela automaticky, v každém okamžiku našeho bdělého stavu. Toto však vyžaduje velkou angažovanost pracovní paměti, jejíž role spočívá v „časové organizaci chování a v kontrole správného pořadí, v němž se provádějí různé mentální operace za účelem dosažení cílů, které organismus má“ (Goldberg, 2004, s. 89).

Podle Andersona (1993) se podílí na schopnosti řešit problémy také dlouhodobá paměť, neboť pokud řešitel nenalézá žádný vhodný operátor, může najít řešení v možnosti porovnat současný problém s předchozími zkušenostmi. Důležité však je také to, nakolik silně jsou tyto předchozí zkušenosti zapsány a schopnost výkonu proto také úměrně roste s množstvím cvičení. Tuto informaci musí dokázat opět využít v pracovní paměti.

Anderson a Douglass (2001) prosazovali zásadní roli paměti jako takové pro výkon na ToH. V případě, že participant zapomene sledovat dílčí cíle, případně zapomene, jak jich dosáhnout, snižuje se pravděpodobnost úspěchu při řešení ToH. Svou důležitost má také opakování, které naopak pravděpodobnost úspěchu zvyšuje.

5 5-10 sekund, oproti cca 200 milisekund potřebných pro převedení symbolů do krátkodobé paměti (Newell a Simon, 1970).

2.1. Pracovní paměť

Zásadní pro pochopení exekutivních funkcí je koncept pracovní paměti. Podle některých je dokonce kapacita pracovní paměti synonymem pro pojem exekutivních funkcí (viz McCabe et al., 2010). Baddeley popisuje pracovní paměť jako „*dočasné uchování informací ve spojení s výkonem ostatních kognitivních činností jako čtení, řešení problémů nebo učení*“⁶. Nazývá ji „*centrální exekutivou, která zaměstnává množství vedlejších pomocných systémů*“ (1983, s. 73)⁷.

Je nutno ji odlišovat od krátkodobé paměti, kterou lze definovat jako takový druh paměti, který „*zahrnuje uchovávání deklarativního informačního materiálu po krátkou dobu*“, přičemž dominantní roli zde sehrává „*дорзолатерální префронтální komplexní okruh a spoje mezi hipokampální formací a entorhinální kůrou*“ (Preiss, 2006, s. 133). Podle definice ve slovníku manželů Hartlových je složena „*z kódování, uchovávání a vybavování a výběr provádí prostřednictvím pozornosti*“ (Hartl, Hartlová, 2004, s. 392). Trvání krátkodobé paměti se udává v řádech desítek vteřin až několika minut (Hartl, Hartlová, 2004), nejčastěji je uváděn rozsah 60 vteřin (Preiss, 2006).

Psychologové v minulosti předpokládali, že krátkodobá paměť je ekvivalentem paměti pracovní. Termín pracovní paměť do značné míry skutečně nahradil tradiční koncept krátkodobé paměti. Přesto se v podstatných bodech oba koncepty významně liší. Krátkodobá paměť znamená pasivní uchovávání malého množství informací na dočasné bázi. V případě verbální krátkodobé paměti je to např. telefonní číslo, které si pamatujeme, než jej vytočíme. Pracovní paměť naproti tomu odkazuje nejen k pasivnímu uchovávání informací, ale také aktivní mentální manipulaci s těmito informacemi (Baddeley et al., 2002).

Pracovní paměť je ve své podstatě pamětí krátkodobou, která však je rozšířená o onu aktivní složku. Podle Preisse (2006, s. 133) slouží „*jako registr psychické práce. Jí dostupné informace slouží k řešení aktuální úlohy či situace. Bezprostředně poté jsou překryty či vytěsněny souborem informací nových. Na její funkci se podílí pozornost, volní složky, zrako-prostorový náčrtník a artikulační smyčka*“.

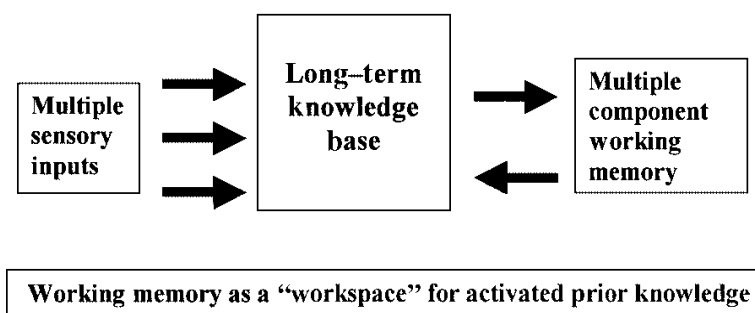
Baddeley (2002) definuje pracovní paměť jako jakýsi pracovní prostor, jehož primární funkcí je uchovávat informace na dočasné bázi, manipulovat s nimi a kombinovat

6 „...temporary storage of information in connection with the performance of other cognitive tasks such as reading, problem-solving or learning.“

7 „...the central executive, which employs a number of subsidiary slave systems.“

je. Dovoluje nám interagovat s různými objekty či scénami a mentálně s nimi operovat. Vizuoprostorová pracovní paměť nám taky umožňuje vytvářet reprezentace prostředí. Spíše než syrové smyslové obrazy však bude pracovat s rozpoznávanými objekty a scénami.

Předtím, než dojde smyslová informace do pracovní paměti, je tento vstup patřičně interpretován. To se děje přes aktivaci dřívějších znalostí a zkušeností z dlouhodobé paměti, které jsou následně přesunuty do pracovní paměti, kde jsou zpracovávány. Zdraví dospělí jedinci takto mohou manipulovat s tvary, a ačkoli pracovní paměť samotná funguje pouze jen jako pracovní prostor, není jen pasivním skladištěm, ale může napomáhat k novým objevům (Baddeley et al., 2002).



Obr. 2: Baddeleyho představa pracovní paměť jako pracovního prostoru (Baddeley et al., 2002)

Podstata pracovní paměti spočívá v jejím podílu na krátkodobém uchovávání informací důležitých pro výkon takových kognitivních procesů, jako je usuzování, porozumění a učení (Baddeley, 1983). Hraje zásadní roli také v oblasti plánování. Zajišťuje totiž formulaci plánu, jeho podržení v paměti a nakonec jeho realizaci. V případě, že to okolnosti vyžadují, je schopná zajistit také jeho revizi (Kulišťák, 2011).

Pracovní paměť je při plánování nutná pro dočasné uchovávání dílčích cílů (např. u ToH) také pro Juhani Lehto (1996). Počet úspěšně řešených dílčích cílů může být omezován kapacitou pracovní paměti. Souvislost obecné paměti s centrální exekutivou je ale ve skutečnosti malá. Paměť bude hrát významnou roli v úlohách, s nimiž se již dříve setkal a její význam bude narůstat s počtem opakování. Avšak u zvládnání nových úloh, kde dominuje centrální exekutiva, bude role paměti značně oslabena.

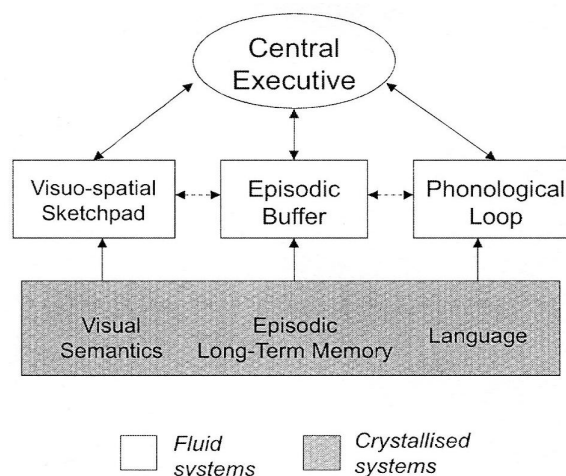
Stejně tak je pracovní paměť potřebná pro rozhodování. Podle Bechary et al. (1998) přitom mezi pracovní pamětí a rozhodováním existuje asymetrická závislost. Pracovní paměť totiž není závislá na fungování rozhodovacích procesů, pro fungování pracovní paměti proto nemá vliv, zda je proces rozhodování narušen nebo ne. Avšak v opačném

směru byla závislost potvrzená, jelikož poškození pracovní paměti má zpravidla za následek také zhoršení v oblasti rozhodování.

Simon J. Handley (2002) prokázal, že existují odlišné mechanismy pracovní paměti pro oblast prostorového a verbálního zpracování. Podle jeho výzkumů výkonu na ToH souvisí tento výkon s kapacitou prostorové části pracovní paměti, ale nikoli již s verbální částí pracovní paměti. Na základě toho můžeme usuzovat, že za zpracování verbálních a prostorových reprezentací jsou zodpovědné oddělené zdroje. To odkazuje ke skutečnosti, že úkoly založené na verbálních a vizuoprostorových schopnostech využívají nezávislých aspektů exekutivních funkcí.

2.1.1. Baddeleyho model pracovní paměti

Britský psycholog Alan D. Baddeley (1983) nahradil koncept jednoduché nečleněné krátkodobé paměti komplexnějším systémem, který nazval „pracovní paměť“. V rámci tohoto systému Baddeley rozlišuje centrální exekutivu, které asistují další dva pomocné systémy – fonologická smyčka a vizuoprostorový náčrtník.



Obr. 3: Baddeleyho model pracovní paměti obsahující centrální exekutivu a tři pomocné systémy včetně nově přidaného epizodického bufferu (Baddeley, 2013, s. 21)

2.1.1.a. Fonologická smyčka

Fonologická, nebo taky artikulační smyčka je první ze dvou pomocných systémů pracovní paměti a je dále složena ze dvou složek. Obsahuje fonologický paměťový vstup, který umožňuje uchování paměťových stop pro několik vteřin, a subvokální opakování, které umožňuje udržovat v paměti určitá témata. Díky subvokálnímu opakování jsme schopní přeměnit také vizuální podněty ve fonologický kód (Baddeley et al., 2002).

Pomocí tohoto systému jsme schopni ukládat jak řečové, tak i zvukové neřečové informace, které se bez opakování ztrácí během cca 2-3 sekund. Díky subvokálnímu nehlasnému opakování jsme však tyto informace schopni držet dlouhodobě (Koukolík, 2012).

Na účinnost subvokálního opakování působí několik efektů pojmenovaných Baddeleym (1983):

1. **efekt fonologické podobnosti** (sekvence souhlásek s podobným zněním)
2. **efekt délky slov** (čím delší slovo, tím hůře se uchovává v paměti)
3. **efekt narušované řeči** (paměť pro vizuálně prezentované předměty jako čísla může být zhoršená simultánní prezentací mluveného materiálu, který má subjekt ignorovat)
4. **efekt artikulačního potlačení** – subvokální opakování je narušováno požadavkem, aby subjekt artikuloval nepřetržitě nějaké irelevantní zvuky, jako např. nějakou předložku, v angličtině se jednalo o „the“, výkon bezprostřední paměti se tak konstantně snižuje.

Činnost fonologické smyčky souvisí s aktivací levostranné kůry v bezprostředním okolí Sylviovy rýhy. Při nehlasném opakování se aktivuje Brocova oblast, dále levostranná premotorická a doplňková motorická kůra (Koukolík, 2012). Podle Baddeleyho (1983) se však proces subvokálního opakování zdá být nezávislý na kontrole periferního artikulačního svalstva. Jiné je to s poruchou motorického programování, ke které dochází pravděpodobně u pacientů s apraxií. V tomto případě je fungování fonologické smyčky narušeno (Kulišťák, 2011).

Je velmi pravděpodobné, že fonologická smyčka je klíčovým systémem řečového a jazykového vývoje u malých dětí, což podporuje skutečnost, že pacient s čistým poškozením fonologické smyčky není schopen učit se úspěšně novému jazyku, ačkoli měl nedotčenou verbální dlouhodobou paměť (Koukolík, 2012). Z toho důvodu také porucha fonologické smyčky znamená mnohem závažnější komplikaci u dětí, které si teprve osvojují řeč či dovednosti jako např. čtení, než je tomu u pozdějšího věku (Kulišťák, 2011).

2.1.1.b. Vizuoprostorový náčrtník

Druhým pomocným systémem je vizuoprostorový náčrtník, který umožňuje dočasné uchovávání a manipulaci s vizuálními a prostorovými informacemi (Baddeley et al., 2002). Částečně se podobá artikulační smyčce v tom, že slouží ve své podstatě jako

vstupní paměť s aktivní paměťovou kapacitou, která odpovídá regeneraci paměťových stop pomocí vnějšího působení. Také systém artikulační smyčky je aktivní a zároveň schopný podržet informace, díky schopnosti kombinovat pasivní fonologickou paměť s aktivní artikulační (subvokální opakování), která povoluje vnitřní vstup do paměti, čímž také osvěžuje paměťovou stopu (Baddeley, 1983).

Vizuoprostorový náčrtník je však složitějším systémem, než je fonologická smyčka, jeho činnost souvisí s aktivací zrakové kůry týlních laloků i kůry temenních i čelních laloků. Jeho aktivitu můžeme vidět jako fungování tabulky, na kterou se na krátký časový úsek zapíše nějaká data, která jsou poměrně rychle smazána za účelem uvolnění místa pro zápis nových dat (Koukolík, 2012).

Jeho fungování je navíc komplikováno skutečností, že vizuální a prostorové komponenty se zdají být navzájem oddělené (Baddeley et al., 2002) s odlišnou formou zpracování informací pocházejících z těchto vstupů. Zraková složka bude zpracovávána v bilaterální okcipitální oblasti, kdežto prostorová složka je řízená parietálními oblastmi (Kulišťák, 2011).

Je obtížné si odpovědět na otázku, jaké procesy jsou v tomto případě zodpovědné za uchovávání paměťových stop. Podle Baddeleyho (1983) se může jednat o pohyby očí, které jsou zahrnuty v uchovávání a vybavování vizuoprostorových obrazů, přičemž svou roli zde sehrávají opět procesy opakování.

2.1.1.c. Centrální exekutiva

Poslední a nejpodstatnější komponentou pracovní paměti, nadřazenou oběma předchozím, je centrální exekutiva. Ta funguje jako pozornostní kontrolní systém nejen pro subsystémy pracovní paměti, ale i pro další aktivity. Baddeley (2002) jej nazývá „supervisory attentional system“ (SAS). Je to nejkompexnější a také nejkompikovanější část pracovní paměti, která představuje jádro systému zodpovědné za koordinaci informací z vedlejších pomocných systémů (Baddeley, 1983).

Preiss popisuje centrální integrační procesor, jak tento systém nazývá, jako „*hlavní integrační jednotku pracovní paměti, kde se odehrává vlastní analýza a porovnávání informačního materiálu, intence, integrace a koordinace myšlení. Tyto funkce zajišťuje neuronální síť velkého rozsahu, zahrnující limbický i mezolimbický systém, včetně prefrontálních komplexních okruhů*“ (2006, s. 133).

Baddeley (2002) čerpá ve svém konceptu centrální exekutivy z Normana a Shallice (1986), kteří tvrdí, že většina našich aktivit je prováděna na bázi dobře naučených zvyků a

schémat, které jsou spouštěny vnějšími podněty. Naproti tomu nové akce, které jsou zapotřebí jako odpověď na nečekané situace, závisí na zásahu SAS. V případě narušení fungování SAS nebudeme schopni vykonat sled takových požadovaných akcí.

Centrální exekutiva má omezenou kapacitu, v rámci níž vybírá a ovládá kontrolní procesy a strategie. Využívá však přitom i několika periferních paměťových systémů. Na fungování se podílí jak pasivní, tak i aktivní systémy. Pasivní paměť uchovává informace, které postupně buď slábnou, nebo jsou přemístěny do paměti dlouhodobé (Baddeley, 1983).

Aktivní paměť pak zahrnuje opakování, tzn. proces, díky němuž systém může z paměti číst informace a zpětně je ovlivňovat, čímž neustále obnovuje a aktualizuje paměťovou stopu (Baddeley, 1983). Aktualizace paměťových procesů jsou nezávislé na subvokálním opakování a jsou nezávislé i na míře zatížení paměti. Počet aktualizací, který musí být proveden, nemá údajně na výkon paměti vliv. Exekutiva tak může vykonávat některé aktualizace v rychlém sledu bez přetížení své kapacity nebo má zkrátka velmi vysokou míru regenerace (Morris a Jones, 1990).

Centrální řídicí složka je vázána na činnost anteriorních a dorzolaterálních částí prefrontální kůry, které jsou aktivovány při zátěži pracovní paměti. Aktivita těchto korových oblastí pak roste úměrně stupni zátěže pracovní paměti. Kapacita a výkon centrální řídicí složky, jakož i pracovní paměti obecně, je dále přímo úměrná ne-paměťovým funkcím čelních laloků (např. koordinaci výkonu většího počtu úloh současně, přesunům pozornosti, inhibici akce; Koukolík, 2012).

2.1.1.d. Epizodický buffer

Baddeley (2002) později také dodatečně navrhl ještě 4. komponentu pracovní paměti, a to „episodický buffer“. Ten poskytuje multimodální dočasné uchovávání omezeného množství dat, díky němuž je schopen začleňovat informace z pomocných systémů do dlouhodobé paměti. Tato komponenta má svůj význam hlavně při „kouskování“ informací v krátkodobé paměti. Znamená to pro nás určitou schopnost efektivněji podržet určitý komplex informací a tím zlepšit také uchovávání a vybavování. Hraje navíc také důležitou roli v okamžité paměti pro prózu, kdy umožňuje pacientům s amnézií při zachované inteligenci a exekutivní kapacitě opakování prozaických pasáží, které svým obsahem dalece přesahují kapacitu pomocných systémů. Jeho fungování je však prozatím nedostatečně pochopeno a bude vyžadovat další zkoumání.

2.2. Vztah pracovní paměti a frontálního laloku

Pracovní paměť je jedním ze základních gestaltů prefrontální kůry, což je dáno napojením frontální oblasti s limbickými strukturami, konkrétně amygdalou a hipokampem (Kulišťák, 2011). Fungování čelních laloků je velmi specifické, a proto také obtížně uchopitelné. Čelní laloky samy o sobě totiž neobsahují žádné adekvátní informace, pouze zprostředkovávají přístup a aktivaci relevantních informací v jiných částech mozku. Toto se nazývá „paradox pracovní paměti“ (Goldberg, 2004).

V čelním laloku jsou totiž uloženy reprezentace ostatních korových oblastí, což umožňuje pracovní paměti rozpoznat, kde danou informaci přibližně hledat. Tento proces je velmi náročný, jelikož jsme nuceni řešit zpravidla více problémů současně. Pracovní paměť je tak nucena pohotově zpracovávat informace, což vede k rychlým a trvalým proměnám jejího obsahu. (Goldberg, 2004)

Různé části paměti jsou napojené na jiné části frontální oblasti. U nového učení a dlouhodobé paměti je prefrontální kortex podstatný v dorzolaterální oblasti pro organizační procesy (např. při učení seznamu), zatímco ve ventrální části je aktivován v průběhu kódování obecně. Levá část prefrontálního kortexu je aktivována při kódování epizodických vzpomínek, zatímco vybavování epizodických vzpomínek je zase spojeno s aktivací bilaterální, ale především pravé oblasti prefrontálního laloku (Baddeley et al., 2002).

Kvůli fungování pracovní paměti je aktivována široká část prefrontálního kortexu. Byl přitom zaznamenán určitý rozdíl mezi pravou a levou hemisférou pro prostorovou versus objektovou pracovní paměť (Baddeley, 2002). Oblasti, které kódují prostorovou lokalizaci, byly lokalizovány do Brodmannovy oblasti 8 dorzolaterálního frontálního kortexu, přičemž zde zasahuje parietálně-frontální prostorový systém, zatímco oblasti, které kódují poznávání objektů, byly lokalizovány do oblastí 9 a 46 středního dorzolaterálního frontálního kortexu (Kolb, Whishaw, 2003). Při práci verbální pracovní paměti je aktivován kromě Brocovy oblasti také dorzolaterální prefrontální kortex. Různé oblasti prefrontálního kortexu se tak podílí na jiných druzích pracovní paměti (Baddeley et al., 2002).

2.2.1. Vliv poškození frontálního laloku na paměťové funkce

Důsledky deficitu frontálních a exekutivních funkcí pro fungování paměti jsou značné, neboť exekutivní procesy hrají klíčovou roli ve výběru strategie a zpracování podnětů. Poškození pak bude mít zásadní vliv na efektivní učení (Baddeley et al., 2002). Baddeley nazývá poškození frontálních laloků přímo jako „dysexekutivní syndrom“. Pacienti s tímto syndromem vykazují narušení v manipulaci a aktualizování informací v pracovní paměti. Selhávají ve využití paměti pro kódování a vybavování. Podle Baddeleyho však nejsou standardní klinické testy na učení a paměť většinou dostatečně citlivé vůči nálezům v prefrontální oblasti.

Především narušení dorzolaterálního prefrontálního obvodu způsobuje poruchy pracovní paměti, strategie učení, či plánování (Preiss, 2006). Také poškození v posteriorní ventromediální oblasti však má svůj vliv na zhoršení v pracovní paměti. Zdá se totiž, že tato oblast mozku slouží jako paralelní systém pro pracovní paměť k dorzolaterálnímu prefrontálnímu kortexu. V posteriorní ventromediální oblasti může mít deficit v pracovní paměti vliv především na rozhodování (Baddeley et al., 2002).

U pacientů s frontálními lézemi je zaznamenáno významné zhoršení v oblasti volného vybavování ze seznamu slov. Je přitom ale relativně zachováno vybavování informací v rámci určitého dobře organizovaného kontextu, jako např. příběhu (Janowsky, 1989a). Lze to vysvětlit pomocí snížené schopnosti vytvářet si sémantické kategorie vztažené k seznamu slov (např. pomocí sémantického shlukování nebo překódování položek v seznamu), které zpravidla pomáhá zdravým participantům k lepšímu výkonu. Při organizovaném kontextu v případě příběhu jsou jim takové sémantické kategorie dány zvnějšku (Baddeley, 2002).

Celkově je však schopnost vybavit si kontextové informace také snížena (Janowsky et al., 1989b). Tyto informace odkazují k časoprostorovým událostem, jenže pacienti s frontálními lézemi mají právě s časoprostorovým zařazením události potíže. Podle Mangelse (1997) ovládají schopnost tvořit základní časový kód, ale nejsou již schopni vytvářet další strategie, které jsou potřebné pro úspěšný výkon. Dá se proto říct, že pacienti s nálezem ve frontálním laloku mají jistou kapacitu pro vybavení kontextových, časoprostorových informací, ovšem při velmi nízkých požadavcích kladených na jejich pozornost v průběhu učení (Baddeley et al., 2002).

Pacienti s frontálním poškozením vykazují dále zhoršení ve schopnosti znovu získávání naučených informací. Zaznamenávají zhoršení ve schopnosti vybírat informace a patřičně s nimi manipulovat, což může vést k aktivaci převážně irelevantní informace. Obtíže se objevují i v oblasti manipulace se vzpomínkami. Tento deficit může být součástí obecného narušení výběru, organizace a manipulace s informacemi v pracovní paměti (Baddeley et al., 2002).

3. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Řešení problémů je komplexní činnost, se kterou se setkáváme dnes a denně při nejrůznějších činnostech. Právě řešení problémů představuje proces, ve kterém se plně uplatňuje pracovní paměť s centrální exekutivou.

Newell a Simon definují problém jako stav, kdy „*si řešitel problému přeje dosáhnout výsledku či situace, které neví, jak okamžitě docílit. ... Skutečný proces řešení problému zahrnuje opakované užití dostupné informace k zahájení zkoumání, které postupně odkrývá více informací, až dokud není odhalena cesta k dosažení řešení*“ (1960, str. 1)⁸. John R. Anderson řešení problému definuje jako takový proces, kdy „*řešitel začíná na nějakém počátečním stavu problému, pokračující přes jakési přechodné střední stavy a dospívající ke stavu uspokojujícímu záměr*“ (1993, str. 2). Pro Richarda et al. (1993) je řešení problémů kombinací plánování a učení se konáním.

Důležitou charakteristikou řešení problému je mechanismus převodu vědomostí v chování (Anderson, 1993). Patsenko a Altmann (2010) se naopak domnívají, že proces řešení problémů je dán vnějšími podněty (např. u ToH disk umístěný na kolíku). Pokud se jednou naučíme reagovat na určité vnější podněty, jsme schopni následně aplikovat naučený mechanismus na nové situace, které náš percepční systém vyhodnotí jako obdobné.

3.1. Proces řešení problémů

Newell a Simon (1960) tvrdí, že ve chvíli, kdy je jedinec postaven před úkol dosáhnout určitého cíle, nastává nejprve ohodnocení cíle. Při jeho akceptaci, pokud se zdá být dosažení cíle pravděpodobné, dochází k výběru metody pro jeho dosažení a následnému ohodnocení této metody. V případě, že vede tato metoda k úspěchu, je cíle dosaženo, pokud ne, nastává opětovné ohodnocení cíle a celý proces se takto opakuje. Podle Andersona (1993) mají lidé tendenci sledovat spíše takovou cestu, která se co nejvíce podobá konečnému cíli. Zdráhají se obvykle vydat se cestou, která není samotnému cíli tolik podobná, ačkoli by ve skutečnosti mohla být mnohem efektivnější.

8 „...a problem solver desires some outcome or state of affairs that he does not immediately know how to attain. ... A genuine problem-solving process involves the repeated use of available information to initiate exploration, which discloses, in turn, more information until a way to attain the solution is finally discovered.“

Pro hlubší popis procesu řešení problémů užívají Newell a Simon (1960) pojmů objekty a operátory. Objekty mohou být charakterizovány pomocí společných znaků nebo naopak tím, co je od sebe odlišuje. Operátory jsou tím, co může být aplikováno na jisté objekty k vytvoření jiných, nových objektů. Jsou aplikovány na určitý druh objektů jakožto vstupy, přičemž produkují odlišné objekty jakožto výstupy. Pojem operátor přejímá také Anderson (1993), který jej popisuje jako takovou akci, která mění jeden stav ve druhý (počáteční stav ve střední stav, střední stav v cílový stav).

Problémy se liší podle Newella a Simona (1971) nejen svou velikostí, ale také druhem struktury. Struktura problému je „jednoduše opakem náhodnosti, poskytující hojnost informací, které mohou být využity k predikci vlastností částí oblastí, které zatím ještě nebyly odhaleny, na základě vlastností, které již byly nalezeny“ (1971, s. 151)⁹. Již samotná nenáhodnost ve struktuře je určitou informací, kterou může subjekt využít k nalezení struktury problému. Udržuje hledání cíle v jistých hranicích, které směřuje k nalezení řešení.

Klíčovým momentem je podle Newella a Simona (1971) stav znalostí o problému, na jehož základě může subjekt vybírat operátory ze souboru dostupných operátorů, které pak může aplikovat k dosažení dalšího klíče. Znamená to v podstatě výběr z dostupných informací, je proto důležitým ukazatelem, kolik toho subjekt o problému ví, jaké informace jsou mu v danou chvíli reálně přístupné. Subjekt nadto musí projít dvojí volbou – volbou klíče, který zvolí jako východisko pro další postup, a volbou operátoru, který bude na základě tohoto klíče aplikovat. Stav znalostí o problému se v průběhu řešení přirozeně mění, a postup je u různých subjektů velmi variabilní.

Další aspekt důležitý pro řešení problémů zdůrazňují Richard et al. (1993). Pro úspěšné řešení je dle nich nutné „eliminovat takové představy, které neodpovídají procesům řešení. Tato konceptuální změna je ústřední pro pojem restrukturační problému“ (1993, s. 498)¹⁰. Zaměřují se na to, jak a za jakých okolností lidé mění své představy v průběhu řešení problémů. Tyto změny podle nich napomáhají lépe porozumět danému problému a v souladu s tím také zlepšit plánování pro jeho řešení.

V individuálních výkonech při řešení problémů lze pozorovat velkou variabilitu. Tato variabilita může být vysvětlena více způsoby. Anderson (1993) uvádí rozdíly v kognitivních modelech různých lidí (někdy se může různit kognitivní model jediného

9 „Structure is simply the antithesis of randomness, providing redundancy, that can be used to predict the properties of parts of the space not yet visited from the properties of those already searched.“

10 „...the elimination of conceptions that are not consistent with solution processes. This conceptual change is a central issue for the notion of problem restructuring...“

člověka v různém čase). Dále jsou to pak rozdíly v mentální reprezentaci, zvolených operátorech i užitých metodách.

3.2. Metody řešení problémů

Proces řešení problémů vztahují Newell a Simon (1960) k objevení a porozumění systému „heuristiky“, což znamená odhalování takových informací, které mohou napomoci porozumění problému. Tyto informace však nelze považovat za zcela spolehlivé, mají empirickou validitu a poskytují spíše praktické vědomosti. Často jsou sice tyto informace postačující, ale jejich výsledky mohou být velmi variabilní a není proto garantována jejich velká spolehlivost.

Přesto je heuristika jedním z hlavních nástrojů, jak lidé obvykle řeší problémy. Existuje více druhů heuristiky, které je možné uplatnit. Z takových možných heuristických metod zmiňují Newell a Simon (1960) např. **redukce dílčích cílů**, kdy se snažíme dosáhnout konečného cíle pomocí soustavy cílů nižší úrovně. Dále je to **funkční analýzu prostředků a cílů**, což je poměrně často uplatňovaný postup, kdy vnímáme věci z hlediska jejich funkcí. Podle toho, k čemu věci slouží, volíme dále prostředky pro dosahování našich cílů.

Také Anderson (1993) používá pojem **metody analýzy prostředků a cílů**, avšak jeho význam se poněkud liší. V Andersenově (1993) pojetí je tato metoda založená především na snižování rozdílu mezi současným stavem a stavem, kterého chceme dosáhnout, a to pomocí jednotlivých dílčích cílů. Hledá proto takový operátor (to, co způsobuje změnu původního stavu v cílový), který mu pomůže zmenšit tento rozdíl. V takovém kontextu lze operátor považovat za jakýsi funkční nástroj sloužící k dosažení cíle. Pokud jej můžeme aplikovat bez překážek, dosáhneme blíže k cíli, pokud nikoli, soustředíme se na vytvoření takového dílčího cíle, který by pomohl překážku odstranit pro umožnění aplikace operátoru.

Velmi často využívaným principem je také **plánování**, které Gilhooly et al. definují jako „*obecný pojem, který zahrnuje mentální výkon, hodnocení a výběr sekvence akcí (plánů)*“ (1999, s. 340)¹¹. Plánování je významnou funkcí frontálních laloků, které se budu podrobněji věnovat v následující kapitole.

11 „Planning is a general term which encompasses the mental generation, evaluation and selection of action sequences (plans).“

Podle Newella a Simona (1971) je hlavní rozdíl v tom, kolik energie vkládáme do hledání řešení. Při novém problému se učíme, jaké operátory aplikovat. Zde bude také zapotřebí vyšší exekutivní kontroly. Poté, co se s hlavním problémem lépe obeznámíme, aplikujeme již operátory bez velkého hledání a tím potřeba exekutivní kontroly slábne.

Newell a Simon (1971) popsali dále také způsob řešení, který je založen na odhalování struktury problému. Jednoduchou formou takového hledání může být „**hill climbing**“ (Newell a Simon, 1971), kdy se subjekt drží jednoduchého heuristického pravidla – pomalu, ale jistě stoupat vzhůru. Znamená to, že pokud nalezne dílčí bod, který se nalézá výše, než se dosud ocitl, usiluje o jeho dosažení. Čas nutný k dosažení výsledného řešení bude závislý na výšce a strmosti „kopce“, který je třeba zdolat.

Podle Andersona a Douglassa (2001) je důležitým předpokladem pro poznávání zákonitostí v problému **stanovování dílčích cílů**. To probíhá ve dvou krocích, kdy nejprve je vytvořen dílčí cíl pomocí zaměření pozornosti. Poté, když je dílčí cíl dosažen, dochází opět k přenesení pozornosti zpět k původně stanovenému konečnému cíli.

Dále lze rozlišit také Gilhoolym et al. (1999) zmíněné tzv. „goal selection strategy“ (strategie výběru cílů) a „move selection strategy“ (strategie výběru pohybů). U „**goal selection strategy**“ si řešitel problému nejprve stanoví, jakých cílů je zapotřebí dosáhnout. Následně si z nich vybere jeden cíl jako aktuálně aktivní a zaměří se na jeho naplnění. U „**move selection strategy**“ se zdá, že je více zatížena pracovní paměť. Řešitel problému totiž zvažuje ještě před stanovením aktuálního cíle veškeré možné pohyby, které může provést.

3.2.1. Proces plánování

„Plán můžeme definovat jako strukturovanou sérii událostí, která zpravidla obsahuje jeden či více cílů“ (Miller, Cummings, 2007, s. 249)¹². Plánování je v zásadě formulace určitého abstraktního postupu, který směřuje k nějakému cíli. Existují dva modely plánování (Miller, Cummings, 2007):

1. Model postupného propracovávání – plán zahrnuje hierarchicky uspořádané dílčí plány, u nichž plánující ověřuje, zda vedou k uspokojení dílčích cílů a v případě potřeby tyto plány nižší úrovně přehodnocuje tak, aby lépe vyhovovaly konečnému cíli.

12 „A 'plan' can be defined as a structured event series that generally contains one or more goals.“

2. Oportunistický model – v každém okamžiku plánování ovlivňuje rozhodnutí plánujícího další dostupné možnosti i to, jaká rozhodnutí bude muset učinit v následujících krocích.

Plánování je významnou funkcí frontálních laloků. Jednotlivé části prefrontální oblasti jsou přitom zodpovědné za jiné složky plánování. Levý prefrontální kortex se zaměřuje na specifické znaky individuálních událostí, které utváří plán, zatímco pravý prefrontální kortex zprostředkovává interakci mezi informacemi a událostmi (Miller, Cummings, 2007).

Ventrální prefrontální kortex je spojen se sociálně specifickými plány, které mají často emocionální složku. Dorzální prefrontální kortex se týká více aspektů plánů představujících mechanistické aktivity bez sociální komponenty (Miller, Cummings, 2007).

Mediální prefrontální kortex uchovává klíčové znaky takových kognitivních plánů, které mají nahodilý vztah k sensomotorickým procesům a jsou zřídka přizpůsobené okolnostem. Laterální prefrontální kortex uchovává klíčové znaky plánů, které jsou naopak speciálním okolnostem zpravidla přizpůsobené (Miller, Cummings, 2007).

Anteriorní prefrontální kortex reprezentuje plány dlouhodobějšího rázu, které zahrnují větší počet událostí. Posteriovní prefrontální kortex zase zajišťuje plány a jednání kratšího trvání a s menším počtem událostí (Miller, Cummings, 2007).

Role frontálního kortexu v plánování spočívá především ve zvládnání nových situací. Takové zvládnání vyžaduje aktivaci rozsáhlých procesů potřebných pro řešení problémů. Po určité době se však řízení určitých plánů stále více a více spoléhá na jednodušší senzomotorické složky aktivity spíše než komplexní kognitivní vědomosti obsažené v plánu. Spoléháme se na strategie, které jsme si v minulosti dobře osvojili, a proto k nim máme snazší přístup a nevyžadují již aktivaci tolika zdrojů. Jak se s danou činností lépe seznamujeme, snižuje se postupně potřeba exekutivní kontroly a tím i aktivace prefrontálního kortexu (Miller, Cummings, 2007).

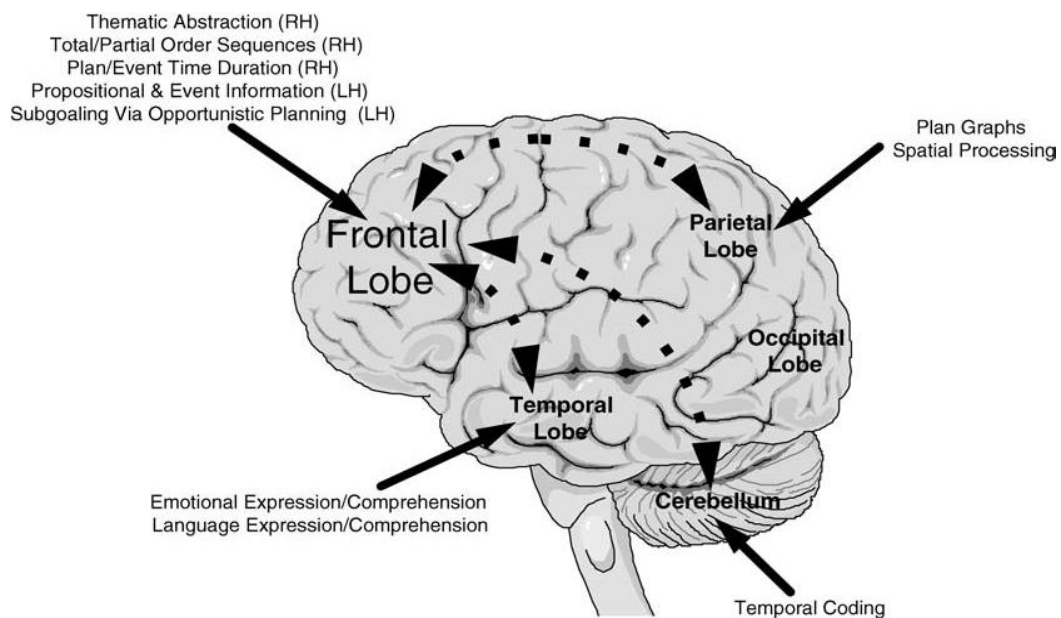
3.2.1.a. Následky frontálních nálezů u plánování

Výkon u pacientů s frontálními nálezy je výrazně negativně ovlivněn. V podkorové oblasti má přitom deficit o něco mírnější podobu než v korové oblasti. Pacienti jsou schopni zpravidla iniciovat plán, ale mají pak obtíže s jeho dalším rozšiřováním. Je pro ně obtížná volba pohybu, a to přesto, že jsou schopni potvrdit správný pohyb, pokud jim je

ukázán. Jsou také schopni zvládat dříve dobře osvojené postupy, ale mají potíže při učení postupů nových nebo uzpůsobování starých postupů na nové (Miller, Cummings, 2007).

Shallice a Burgess (1996, in Miller, Cummings, 2007) zjistili, že pacienti s frontálním poškozením jsou schopni běžně vykonávat většinu standardních kognitivních úkolů zahrnujících percepci, jazyk a epizodickou paměť (např. zvládnout současně více běžných každodenních činností). Dovedou si zapamatovat všechny takové úkoly včetně jejich pravidel. Snížené exekutivní schopnosti však byly pozorovány v oblasti jejich schopnosti časově si aktivity naplánovat. Někteří pacienti nedokázali reagovat na časové zpoždění a vykonat požadovaný úkol bez toho, aby nebyli vedeni nějakým podnětem z vnějšího prostředí. Podle Shallice a Burgesse jsou pravděpodobně vnitřní vodítka nastaveny spíše pro již uložené plány, zatímco pro vytváření nových plánů mohou být nedostatečné.

Pacienti mají obtíže s organizací a strukturováním nových plánů, jsou schopni započít jejich realizaci, ale nebyli schopni rozdělit adekvátně své úsilí mezi jednotlivé fáze plánu. Tyto potíže spočívají v neschopnosti generalizovat z jednotlivých událostí, v neschopnosti přecházet mezi mentálními soubory, v oslabeném úsudku vzhledem k adekvátnosti a kompletnosti plánu, a v inadekvátním přístupu ke strukturovaným komplexům událostí (Miller, Cummings, 2007).



Obr. 4: Zobrazení procesu plánování v mozkových oblastech. Tento obrázek ukazuje, že největší část plánování probíhá právě v prefrontálním kortexu (Miller, Cummings, 2007, s. 257)

4. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ EXEKUTIVNÍ FUNKCE

Na fungování exekutivních funkcí působí mnoho proměnných, které vždy musíme brát v potaz. Snažíme-li se zjistit normální fungování exekutivních funkcí u zdravých jedinců, musíme při porovnávání mezi participanty zvažovat i tyto proměnné. Takto lze zkoumané subjekty rozlišovat podle inteligence, věku a pohlaví. Významně ovlivňují exekutivu také emocionální stavy a nemusí se přitom nutně jednat o afektivní poruchy.

4.1. Intelligence

Obecná inteligence (g) zahrnuje komplexní vyšší kognitivní procesy (Kvist, Gustafsson, 2007). Lze ji rozlišovat na dvě základní dimenze, a to krystalickou a fluidní inteligenci. Krystalickou inteligenci (Gc) lze chápat jako kognitivní schopnosti podmíněné vzděláním a specializovaným učením (Burgess et al., 2011) a postihuje individuální rozdíly založené na odlišných zkušenostech (Kvist, Gustafsson, 2007).

Gc však vždy do jisté míry bude záviset na fluidní inteligenci (Gf), která postihuje rozdíly v obecném uvažování a schopnosti řešit nové, komplexní problémy (Burgess et al., 2011) s využitím takových operací, jako induktivní či deduktivní myšlení, vytváření nových konceptů, klasifikace apod. (Kvist, Gustafsson, 2007).

Rozlišení faktorů jako g, Gf a Gc je součástí Carroll-Horn-Cattellova (CHC; Carroll, 1993, in Kvist, Gustafsson, 2007) modelu, který je rozlišen celkem do tří stupňů podle obecnosti. Na nejnižším stupni je zahrnuto přibližně 60 úzce vymezených faktorů. Ve druhém stupni je zahrnuto deset širokých faktorů, mezi které patří také Gf a Gc (dále jsou významné např. faktor vizuální percepce /Gv/ nebo faktor rychlosti kognitivního zpracování /Gs/). Na nejvyšším stupni pak stojí nejobecnější g faktor, který se nejvíce vztahuje ke komplexnímu usuzování (Kvist, Gustafsson, 2007).

Je zřejmé, že nejbliže má ke schopnosti komplexního usuzování a řešení problémů g faktor (Friedman et al., 2006), avšak fluidní inteligence je často s obecným g faktorem zaměňována. Oba faktory totiž přispívají k celkovému způsobu poznávání (Tranel et al., 2008), fluidní inteligence ovlivňuje naši schopnost učit se a zpracovávat nový materiál, čímž také působí na budoucí úroveň krystalické inteligence (Kvist, Gustafsson, 2007).

Fluidní inteligence je také, na rozdíl od krystalické inteligence, závislá na fungování prefrontálních laloků (Roca et al., 2010). Avšak vzhledem k závislosti Gc na Gf je otázkou, zda nepřisoudit určitou míru závislosti na prefrontálních lalocích také

krystalické inteligenci (Friedman et al., 2006). Výsledky však nakonec nejsou tak jednoznačné ani v případě fluidní inteligence. Např. studie Tranela et al. (2008) spojení mezi prefrontálním lalokem a fluidní inteligenci neprokázala. Přestože byly u pacientů poškozeny exekutivní funkce, fluidní inteligence zůstala nenarušená.

Friedman et al. (2006) rozlišili tři oddělené složky exekutivních funkcí (inhibičně působící odezvy, přepínání mezi mentálními soubory, aktualizace pracovní paměti), přičemž každá měla k inteligenci jiný vztah. S inteligencí korelovala nejsilněji poslední ze tří složek, aktualizace pracovní paměti, která zahrnuje pozornostní kontrolu pro uchovávání relevantních informací. Inhibice a přepínání mezi mentálními soubory souvisely s inteligencí podstatně méně. Tato studie potvrdila také vzájemnou oddělenost složek exekutivních.

Bez ohledu na předchozí výsledky nás každodenní zkušenosti přesvědčují o tom, že vztah mezi inteligencí a exekutivními funkcemi nelze popřít. U pacientů s frontálními lézemi lze pozorovat zpravidla obtíže v oblasti pozornosti, motorické kontroly, prostorové orientace, krátkodobé paměti, metapaměti, asociačního učení, kreativity, perseverací a usuzování (Goldman-Rakic, 1987). Výsledky výzkumů (Kane, Engle, 2002) navíc potvrzují, že poškození frontálních laloků se projeví buď ve většině, nebo dokonce ve všech kognitivních testech, na základě čehož můžeme usuzovat na deficit v obecné inteligenci. Také podle Unswortha et al. (2009) jsou jednotlivé složky exekutivní funkce všechny vztažené k fluidní inteligenci.

4.1.1. Metody měření fluidní inteligence

Duncan et al. (1995) popisují „paradox frontálního poškození“, který znamená, že pacienti vykazující zhoršení v oblasti plánování a rozhodování mají zachovanou inteligenci. Tento paradox však může být způsoben nedostatečným měřením fluidní inteligence za využití WAIS-R. WAIS totiž klade větší důraz na krystalickou inteligenci, fluidní inteligenci může mít ale potíže dostatečně zachytit. Touto skutečností byly ovlivněny také výsledky studie Tranela et al. (2008), kteří použili k měření inteligence ne natolik odlišnou novější formu WAIS-III.

Také Tranel et al. (2008) se zaměřují na kritiku tradičních inteligenčních testů, jako je WAIS-R, které nejsou právě nejlepšími ukazateli frontálních poškození. Především subtesty Slovník a Informace odkazují jednoznačně k naučeným znalostem a schopnostem. V novější revizi WAIS-III však byl přidán nový subtest, Matrice, který je založený na

principu Ravenových maticí, které jsou užívány tradičně k měření Gf. Ačkoli však Tranel et al. předpokládali, že tento subtest bude schopen zaznamenat frontální poškození, jejich výzkum tento předpoklad nepotvrdil. Přesto úspěšný výkon v Maticích ve WAIS-III ještě neznamená, že fluidní inteligence skutečně není při frontálních lézích zasažena.

Duncan et al. (1995) své výsledky ve WAIS-R porovnali s výsledky na Cattellově Culture Fair Testu, u kterého naopak potvrdili signifikantní vztah mezi frontálním poškozením a fluidní inteligencí. To, že pacienti s frontálními lézemi uspěli ve WAIS testech, nemusí ještě znamenat, že nebyla zasažena inteligence. Cattellov Culture Fair Test, nebo také Ravenovy progresivní matrice se jeví jako mnohem lepší metody k měření fluidní inteligence. Měření fluidní inteligence by mělo být podle Rocy et al. (2010) zaměřené na řešení nových problémů s jednoduchým vizuálním či jiným materiálem, což obě zmíněné metody splňují.

4.1.2. Význam prefrontálního kortexu pro inteligenci

Prefrontální kortex hraje klíčovou roli ve vyšších kognitivních funkcích, včetně obecné inteligence. Podle úrovně g faktoru je navíc predikována také úroveň úspěšnosti na všech kognitivních úlohách. Roca et al. (2010) uvádějí, že v průběhu výkonu v testech fluidní inteligence jsou aktivovány frontální a parietální kortikální oblasti. V hierarchii celého procesu pak stojí anteriorní prefrontální kortex (schopnosti multi-taskingu a přepínání mezi kognitivními kontexty).

Kane a Enlge (2002) naproti tomu zdůrazňují především roli dorzolaterálního prefrontálního kortexu, který považují za nejsilněji spojený s obecnými kognitivními funkcemi. Je zároveň masivně propojen s dalšími korovými i podkorovými oblastmi mozku (Goldman-Rakic, 1987), jako ostatně celý prefrontální kortex. Úloha dorzolaterální prefrontální oblasti spočívá v udržování informací v aktivním a snadno dostupném stavu. Je totiž sídlem pracovní paměti, kterou Kane a Engle (2002) považují za jádro fluidní inteligence.

Poškození dorzolaterálního prefrontálního kortexu může mít různé následky, které závisí na premorbidních individuálních specifikách v kapacitě pracovní paměti a fluidní inteligenci (Kane, Engle, 2002). Jedinci s frontálním poškozením trpí deficitem v oblastech typicky vázaných na obecnou inteligenci. Jedná se o oblast plánování, rozhodování a řízení každodenních zvyků (Friedman et al., 2006). Narušená je také schopnost nového učení,

rozlišování nedávných událostí od těch vzdálených, a také se zapamatováním zdrojů naučených informací (Kane, Engle, 2002).

4.2. Emoční stav

Významně ovlivňují exekutivní funkce také emoční stavy. Kognitivní schémata, která jsou nutná pro pochopení emocionálních situací, jsou totiž komplexními konstrukty spojujícími reprezentace emocí, mentálních stavů jako přání či cíle a vnější události a kontext, ve kterém můžeme nalézt uspokojení našich cílů a přání. Pracovní paměť je jedním z faktorů vývoje emocionálního porozumění a individuálních rozdílů v chápání emocionálních stavů (Morra et al., 2011).

Pracovní paměť je potřebná pro rozhodnutí mezi více možnostmi, v rámci kterého působí také naše emoce. Jednotlivé varianty, mezi kterými se rozhodujeme, porovnáváme ve vztahu k našim emocím, které jsou mnohdy spojeny s předchozími zkušenostmi (Baddeley, 2013). Působení emocí při získávání nových informací posiluje pravděpodobnost zapamatování takové informace (Baddeley et al., 2002).

4.2.1. Vztah emocí a exekutivních funkcí u dětí

Pons, Harris a Rosnay (2004, in Morra et al., 2011) popsali emocionální vývoj dítěte ve třech fázích – v pěti letech dítě chápe pouze obecné aspekty emocí, jako jejich situační příčiny nebo vnější projevy. Ve dvou až třech letech budou děti chápat situace vyvolávající smíšené či protichůdné pocity a možnost regulovat emoce pomocí kognitivního působení. Až v sedmi letech bude většina dětí chápat také mentální povahu emocí vztahujících se k přáním a přesvědčením, budou lépe rozumět i rozdílu mezi vyjadřovanými a skutečně pociťovanými emocemi.

Exekutivní funkce jsou zapotřebí u dítěte při vytváření nových komplexních kognitivních struktur, kterými se vývojový pokrok vyznačuje. Role pracovní paměti je pak zahrnutá v chápání složitějších mentálních stavů, které požadují vyšší zapojení exekutivních funkcí kvůli potřebě zapojení více informačních vstupů (Morra et al., 2011)

Pracovní paměť dále působí podle Morry et al. (2011) při metaforickém znázornění emocí u dětí, které mají např. za úkol nakreslit smutný či naopak veselý strom. Dítě v tomto případě musí spojit informaci obsahující zadaný objekt (strom) s požadovaným emočním stavem, který s daným objektem nesouvisí. O něco více pak bude pracovní

paměť zapojena, pokud takto spojíme dvě protikladné emoce, které se budou pojit k jedinému objektu (např. když má dítě radost z nového kola, ale zároveň strach, že by si na něm mohlo ublížit, protože ještě neumí jezdit). Dítě tak získává novou významnou informaci o tom, že dvě zdánlivě nesouvisející emoce (radost a strach) spolu mohou koexistovat.

Pracovní paměť je zaměstnávána nejen při manipulaci s několika různými informacemi, ale i při zacházení s klamnými a matoucími informacemi (např. mylná přesvědčení, maskování emocí nebo smíšené emoce), které mohou spouštět nesprávné reakce. V takovém případě pak bude zapotřebí zvýšené kontroly a pozornosti, které tvoří jádro pracovní paměti.

V případě smíšených emocí musí dítě koordinovat dva zcela odlišné vztahy mezi příčinou a následkem. Protože jsou spolu obě emoce neslučitelné, jedna narušuje plnou aktivaci i reprezentaci té druhé. Při maskování emocí potřebuje dítě identifikovat situační vodítka jako příčinu příslušného emočního stavu a začlenit je do celkového kontextu sociální interakce, ve které skutečné emoce jedinec skrývá. Koneckonců ale i v situacích, které jsou zřejmé a poskytují skutečná kontextová vodítka, je zapotřebí určité zapojení kapacity pracovní paměti.

4.2.2. Vliv deprese a úzkosti na exekutivní funkce

Pracovní paměť významně ovlivňuje úzkost a deprese. Úzkost a strach ovlivňují pracovní paměť především v oblasti pozornosti, přičemž částečně mohou tyto vlivy mírnit inhibiční procesy pracovní paměti. Úzkost lze proto vysvětlit narušením exekutivní komponenty pracovní paměti (Baddeley, 2013). Přesto však výsledky studie Baddeleyho et al. (2002) prokazují spíše mírnější vazbu mezi úzkostí a exekutivními funkcemi. Vztah deprese k exekutivním funkcím je o něco méně jasná. Především zde nepůsobí ve stejném rozsahu pozornost, ale je více ovlivňována dlouhodobá paměť, což souvisí především s pozměněnou motivací (Baddeley, 2013).

U deprese (i emocijality jako takové) je nutno rozlišovat psychologickou komponentu, kam patří kognitivní projevy, jako jsou starosti, a fyziologické reakce, jako excitace, třes, pocení apod. Williams et al. (2007, in Dritschel et al., 2011) popisuje tři kognitivní mechanismy, které jsou při depresi poškozeny. Jedná se o ruminanci, která znamená, že přemítání je více zaměřené na negativní vidění vlastní osoby („Jsem bezcenný“). Ruminace jsou zahrnuty v Beckově (1976, in Baddeley, 2013) teorii deprese.

Tato dysfunkční přesvědčení o svém self i o světě u pacientů průběh deprese značně prohlubují. Dále je narušeno specifické vybavování, které je způsobeno chybnou aktivací percepčních informací spojených se specifickou mentální reprezentací vyvolávající negativní pocity. Posledním typickým kognitivním znakem deprese je právě redukce exekutivní kontroly.

Narušení kognitivního zpracování tak bude vyvolávat tendence k negativním náladám, které v horších případech mohou vést až k emočním poruchám. Je pak také narušena schopnost vybavovat si pozitivní materiál. Podle Becka et al. (1979, in Canel-Çınarbaş et al., 2011) jsou takové negativní myšlenky spojeny především s aspekty self, světa a budoucnosti a ve stejném smyslu ovlivňují také specifické vzpomínky (Baddeley et al., 2002).

Depresivní pacienti selhávají v každodenních rozhodnutích a jejich úsudky o budoucnosti jsou náchylné spíše k negativním představám. Jsou obvykle nadměru citliví vůči sociálním rizikům, což vede k jejich nadměrné pasivitě. Ta se může projevovat poddajností v sociálních konfliktech, kterou lze chápat také v rámci Seligmanova konceptu naučené bezmocnosti vůči nepředvídatelným a nevyhnutelným trestům (Baddeley, 2013).

Jak úzkost, tak i deprese zahrnují fyziologické procesy, které se projeví v prožívání reprezentovaném v epizodickém bufferu, jakožto komponentě pracovní paměti. Exekutivní funkce pak mohou tyto pocity zesilovat až v paniku nebo hlubokou depresi, nebo je naopak minimalizovat. V případě úzkosti se jedná o minimalizaci působnosti zdrojů znepokojení, u deprese zase potlačení tendence k opakovanému vybavování negativní myšlenky (Baddeley, 2013).

Míra deprese i úzkosti pravděpodobně ovlivňuje náš kognitivní výkon, avšak výsledky v tomto ohledu nejsou zcela jednoznačné. Podle tzv. Yerkes-Dodsonova zákona (Plháková, 2008) roste výkon s mírou excitace, ale to platí pouze do určité úrovně. Pokud je aktivace příliš vysoká, její vliv na výkon se stává spíše dezorganizujícím. Takto tomu bude v případě vysoké intenzivní úzkosti.

Také podle studie Bodase a Ollendicka (2005) má úzkost na výkon spíše negativní vliv. Emocionalita jako taková nevykazovala signifikantní dopad na výkon, avšak psychologická komponenta úzkosti výkon významným způsobem oslabovala, především pak v oblasti akademického výkonu.

4.2.3. Teorie somatických markerů

Podle Bechary a Damasia (2000) je chování řízeno somatickými markery. Somatické markery hrají významnou roli v rozhodování, kdy při výběru ze dvou možností v nás jedna možnost vyvolá pozitivnější odezvu na somatické úrovni, než ta druhá (Baddeley, 2013). Jedná se o rozhodování zahrnující širokou škálu změn – pohybové změny, změny ve výrazu tváře, ale dokonce i změny v bezděčném chování nebo ve způsobu, jakým mozek zpracovává informace (Kolb, Whishaw, 2003). Celý proces v sobě zahrnuje kombinaci dlouhodobé sémantické paměti, epizodické paměti zaměřené na detaily a pracovní paměti s centrálně exekutivní kontrolou, která bude záviset na informacích, které jsou uchovávány v epizodickém bufferu (Baddeley, 2013).

Bechara a Damasio (2000) jsou přesvědčeni, že emoce jsou zprostředkovávány kombinací tělesných projevů a podnětů z okolního světa, které vyvolávají pozitivní či negativní hodnocení. Podle nich je tento systém řízen právě frontálními laloky. Také Baddeley (2013) souhlasí, že chování je řízeno hédonickým detekčním systémem spojeným s pracovní pamětí. Kontrola detektoru je závislá konkrétně na centrální exekutivě a epizodickém bufferu. Deprese pak znamená určitou nefunkčnost tohoto hédonického detektoru, který zahrnuje nepřiměřené nastavení pozitivních a negativních bodů.

Somatické markery jsou tak součástí kontrolního systému řídicího naše chování, který je spojen především s orbitofrontální kůrou. Emoční signály přicházejí z různých oblastí limbického systému, zvláště pak z amygdaly. Pokud je vyhodnocení negativní, fungují somatické markery jako poplašný signál, v případě pozitivního vyhodnocení působí jako stimuly (Plháková, 2008).

4.2.4. Role prefrontálního kortexu u emocí

Prefrontální kortex je napojený na limbický systém a vytváří společně celý okruh, který se podílí na utváření emocí a jejich porozumění. Tento okruh tvoří hipokampus, amygdala a prefrontální kortex, které jsou spojeny s hypotalamem. Mamilární těleso hypothalamu je napojeno na anteriorní thalamus, který je dále napojen na cingulární kortex. Celý okruh je ukončen spojením cingulárního kortexu opět s hipokampem, amygdalou a prefrontálním kortexem (Kolb, Whishaw, 2003).

V případě narušení frontálních laloků popisují Kolb a Wishaw (2003) šest základních změn v emocionálním chování popsané na základě zkoumání chování primátů s frontálními lézemi:

1. omezení sociálních interakcí (upřednostňování samoty, vyhýbání se společnosti)
2. ztráta sociální dominance (původně dominantní jedinec se stává závislým)
3. nepřiměřené sociální interakce (přehnaná agrese či naopak submisivita)
4. změna sociálních preferencí (např. v upřednostňované společnosti)
5. redukce emocí (především chybění emočních projevů ve výrazu tváře, produkce grimas)
6. redukce vokalizace (snížená spontánní vokalizace)

4.3. Věk

Věk působí, v porovnání s ostatními oblastmi mozku, nejvýznamněji právě na změny ve frontálním kortexu. Ne všechny jeho části jsou přitom narušeny stejnou měrou. Nejvíce je zasažen dorzolaterální prefrontální kortex. Ostatní části jsou ovlivněny věkem podstatně méně, např. orbitofrontální kortex je spojený spíše se sociálním a emocionálním fungováním a změny způsobené věkem v této oblasti proto nejsou nijak zásadní (McCabe et al., 2010).

Coffey et al. (1992, in Gilhooly, 1999) navíc přišel na to, že objem frontálního kortexu se v pokročilejším věku snižuje, což má za následek omezené schopnosti plánování, generování, hodnocení či rozhodování. Podle Millera a Cummingse (2007) však změny v průběhu stárnutí nemusí být dány jen změnou kortexu. Časté jsou ve spojení s věkem změny v bílé hmotě, které mohou omezovat exekutivní kontrolu, aniž by byly zasaženy korové oblasti.

Zhoršení exekutivních funkcí nemusí být dáno jen frontálním poškozením, ale také prostými vývojovými podmínkami. V průběhu dětství se kontrolní procesy teprve utváří, a to v rámci poměrně zdlouhavého procesu. Je to způsobeno pomalým zráním frontálních laloků, které je ukončeno až v období dospívání. V tomto vývoji jsou významné procesy myelinizace a synaptogeneze (Miller, Cummings, 2007).

Ve stáří se postupně objevují kognitivní deficity, přičemž bylo prokázáno, že zvláště na exekutivní komponentu působí významně věk (Gilhooly et al., 1999). Starší lidé jsou znevýhodněni na mnoha základních kognitivních měřeních, ve kterých dřívější znalosti hrají malou či žádnou roli v tom, co tyto úlohy vyžadují (Hedden et al., 2002).

Zhoršení pracovní paměti v důsledku věku není ve všech částech stejné. Podle Maylora a Winga (1996, in Phillips et al., 2003) mají starší lidé slabší výkon především v úkolech zaměstnávajících prostorový náčrtník, ale již nezaznamenávají takový vliv centrální exekutivy a fonologické smyčky. Gilhooly et al. (1999) popisují odlišné narušení fonologické smyčky u lidí s méně či více komplexními strategiemi. Fungování fonologické smyčky přitom bude více zasaženo u složitějších strategií, podstatně méně pak u jednodušších strategií. Celkově je však u starších jedinců snížena rychlost plánování. Gilgooly et al. se navíc domnívají, že nejvíce je věkem ovlivněno fungování centrální exekutivy.

Morris et al. (1993, in Phillips et al., 2003) prokázali signifikantní vliv věku na verbální část pracovní paměti. Toto je dáno především pomalejší artikulací a potvrzuje to působení věku také na fonologickou smyčku.

Zapojení centrální exekutivy je podle Phillipse et al. (2003) jednoznačně vyšší u mladších jedinců, kteří naopak méně využívají pomocných systémů. Starší participanti mají kapacitu pracovní paměti sniženu a vyžadují proto zapojení všech tří složek, jejichž využití je mnohem vyrovnanější.

Změny v důsledku stárnutí jsou podstatně mírnější, než u pacientů s frontálními lézemi. Přesto jsou tyto změny nepopíratelné a exekutivní funkce lze dokonce považovat za určitý indikátor kognitivního stárnutí (Bryan, Luszcz, 2000).

Podle Yoona et al. (2000) ale není kognitivní stárnutí vždy stejné. Určitý vliv bude mít také vnímání stáří v dané kultuře i samotným jedincem. Negativní stereotypy dané kultury a negativní sebepercepce je typická spíše pro západní kultury. Zde je stárnutí spojeno se slabším zdravím, osamělostí, odporem proti změnám a oslabením fyzického i psychického výkonu. Ve východních zemích je typický spíše důraz na rodinu. Tradičně udržují tyto kultury stárnoucí jedince ve vysoké úctě a setrvávají v mezigeneračních vztazích. To se pozitivně projeví také ve vlastní sebeperceptci a následném kognitivním výkonu. Vliv věku je i přesto nepopíratelný, může být však těmito vlivy mírně potlačen.

4.3.1. Vhodné diagnostické metody

Při zjišťování vlivu stárnutí na exekutivní funkce jsou zapotřebí dostatečně citlivé metody postihující mírné kognitivní změny způsobené věkem. Nejlepšími ukazateli kognitivního stárnutí jsou testy zaměřené na měření rychlosti zpracování a pracovní paměti (Hedden et al., 2002). Mezi metody zahrnující takové měření patří např. opakování čísel,

verbální fluence (především kategorická či sémantická fluence) a metoda Londýnské věže (případně Test Hanojské věže).

Měření vlivu stárnutí na výkon v opakování čísel zkoumali především Ostrosky-Solís a Lozano (2006). Jedná se o metodu okamžitého verbálního vybavování, pozornostní kapacity a verbální části pracovní paměti. Jejich výsledky potvrdili, že s pokročilejším věkem klesá také výkon na tomto testu.

Zajímavější byly výsledky měření verbální fluence. U běžné verbální fluence nebyl nalezen žádný signifikantní rozdíl mezi věkovými skupinami, z čehož lze usuzovat, že se nejedná o dostatečně citlivý test vůči kognitivnímu stárnutí (Mathuranath et al., 2003). Pravděpodobně je to dáno tím, že tento úkol není dostatečně nový, a proto také nevyžaduje takové zapojení exekutivních funkcí. S podobnými úlohami zahrnující produkci slov začínající na dané písmeno se můžeme setkat u různých slovních her, jako např. scrabble (Bryan, Luszcz, 2000).

Naopak v případě kategorické (nebo-li sémantické) fluence byl rozdíl mezi věkovými skupinami potvrzen. Tato skutečnost může být dána celkovým zpomalením, které souvisí s věkem, ale vzhledem k zachovanému výkonu v klasické verbální fluenci, je třeba příčinu hledat jinde (Mathuranath et al., 2003). Bryan a Luszcz (2000) potvrdili u sémantické fluence stejný výsledek. Příčinu vidí v zahrnutí složitějších procesů než u klasické fluence. Jedná se o procesy shlukování, které znamená produkci slov jedné sémantické kategorie, která závisí na individuální kapacitě příslušných slov v paměti. Druhým procesem je přesměrování, které znamená vyhledávání nových kategorií, a závisí na efektivních procesech vyhledávání v paměti. U starších participantů je schopnost přepínání pomalejší než u mladších, ale schopnost shlukování je naopak vyšší, což Bryan a Luszcz vysvětlují rozvinutější slovní zásobou. Obtíže ve vyhledávání sémantických kategorií však může reflektovat pokles efektivnosti strategií vyhledávání v důsledku stárnutí.

Metoda Londýnské věže potvrdila u starších jedinců pomalejší vykonávání pohybů, nižší byla také jejich přesnost. Rozdíly nebyly veliké, přesto starší participanté vykazovali vyšší zapojení pomocných systémů pracovní paměti. U mladších dominovalo zapojení centrální exekutivy, ale využití pomocných systémů bylo již významně nižší. Dalším faktem je, že u starších participantů je zapotřebí také větší motorické kontroly. Pohyby se stávají u starších jedinců méně automatické a požadují zvýšenou podporu kognitivních zdrojů (Phillips et al. 2003).

4.4. Pohlaví

Vliv genderu na exekutivní funkce je poněkud sporný a výsledky se v tomto ohledu různí. Mathuranath et al. (2003) zkoumali rozdíly ve výkonu mužů a žen na testu verbální fluence. Ačkoli např. Lezak (1995) zaznamenala u žen ve verbální fluenci lepší výkon než u mužů, Mathuranath et al. (2003) žádné signifikantní rozdíly mezi muži a ženami nezaznamenali. Prokazatelně jsou však pohlavím modulovány funkce jako sociální chování a emoční fungování. Tranel et al. (2005) potvrdili, že muži mají základ těchto funkcí v pravé hemisféře, ženy zase v levé hemisféře. Stejně rozlišení platí také pro rozhodování, kdy muži aktivují více pravou hemisféru, zatímco ženy zase levou hemisféru prefrontálního kortexu. Klíčová je přitom oblast ventromediálního prefrontálního laloku. Poškození jeho pravé části přitom povede k zásadním deficitům v oblasti sociálního a emocionálního fungování a rozhodování pouze u mužů, nikoli u žen. V případě levé části budou stejné funkce postiženy u žen, ale u mužů zůstanou zachovány.

Je tudíž zřejmé, že gender má přece jen určitý vliv na fungování frontálního kortexu. Rozdíly se projeví také v kognitivních schopnostech. Ženy jsou lepší ve výkonu verbálních funkcí, muži dosahují lepších výsledků v prostorovém zpracování. Při řešení problémů postupují muži více holistickým způsobem, zatímco u žen převládá verbální zprostředkování (Tranel et al., 2005).

Někteří autoři upřednostňují vysvětlení rozdílů mezi muži a ženami v kognitivních stylech. Goldberg (2004) takto popisuje odlišné kognitivní styly především v oblasti rozhodování a způsobu zvládnání životních situací. Rozlišuje dvě základní strategie, přičemž strategie závislá na okolnostech je typická spíše pro muže, strategie nezávislá na souvislostech je typičtější pro ženy. Optimální strategie spočívá v rovnováze mezi oběma typy, přesto převládá genderově podmíněná tendence využívat v průběhu života jeden z obou typů více než ten druhý. Nehledě na používané pojmy však Tranel et al. (2005) uvádí, že i tyto odlišné kognitivní styly mohou být přímým důsledkem neurobiologických odlišností souvisejících s pohlavím.

5. KULTURNÍ SPECIFIKA

Ostrosky-Solís a Lozano (2006) definují kulturu jako způsob života, zahrnující hodnoty, názory a přesvědčení, které se projevují v řeči, chování, právu a zvycích. Jsou přenášeny z jedné generace na druhou pomocí jazyka i jiných komunikačních prostředků.

Je to kultura, která určuje, co je a není náležité a obvyklé. Poskytuje nám určité modely myšlení, jednání i prožívání. Berry et al. (1992, in Sternberg, 2004) popsali šest způsobů, jak lze používat pojem „kultura“:

1. deskriptivně - charakteristiky kultury;
2. historicky – tradice skupiny;
3. normativně - pravidla a normy skupiny;
4. psychologicky – způsoby, jak se skupina učí a řeší problémy;
5. strukturálně – organizační prvky kultury;
6. geneticky – kulturní původ skupiny.

Výše zmíněné způsoby v sobě zahrnují také širokou škálu proměnných, které utvářejí sociokulturní vlivy a lze je od sebe jen stěží oddělit. Takovými proměnnými jsou např. jazyk, úroveň a kvalita vzdělání, socioekonomický status a rodinné a školní socializační zkušenosti.

V různých zemích jsou vnímání i myšlení jejich členů utvářeny rozdílnými způsoby v důsledku skutečnosti, že jsou vystavováni odlišným životním výzvám. Tak se bude od sebe lišit myšlení západních společností, které bude více analyticky zaměřené a orientované spíše na objekt mimo jeho kontext, kdežto východní společnosti jsou spíše holisticky zaměřené a objekty chápou vždy v rámci kontextu (Hasen, 1984, in Alansari, Soliman, 2012).

I přesto, že dnes již probíhá rozsáhlá mezikulturní interakce, stále existují velké kulturní rozdíly. Takové rozdíly nespočívají pouze ve zvycích, normách a jazyku, které budou pro každou kulturu vždy specifické, ale zahrnují také odlišné fungování kognitivních procesů (Imbo, LeFevre, 2009). Právě tento zásadní rozdíl nás přivádí k otázce využitelnosti diagnostických metod v různých kulturních prostředích.

5.1. Odlišné chápání inteligence

Podle Sternberga (2004) inteligence nemůže být plně pochopena mimo kulturní kontext. Mimo něj nemůžeme rozumět správně schopnostem a znalostem, které utváří

intelekt jedince. Bez zasazení inteligence do širších souvislostí bychom se snadno mohli dopustit zkreslení a přílišné generalizace.

Sternberg používá raději termín „úspěšná inteligence“, který mnohem lépe vystihuje kulturní souvislosti a který definuje jako „*schopnosti a znalosti potřebné pro úspěšný život, v souladu s vlastní definicí úspěchu jedince v rámci daného sociokulturního kontextu*“ (2004, s. 326)¹³.

Můžeme vymezit tři složky takto chápané inteligence (Sternberg, 2004), a to analytickou, kreativní a praktickou složku. Analytická inteligence je uplatňována při řešení problémů, se kterými jsme se seznámili již v minulosti. Kreativní inteligenci používáme u relativně nových úkolů a situací. A praktickou inteligenci budeme aplikovat u zkušeností pro účely adaptace, utváření a výběru.

Sternberg (2004) vytvořil čtyři základní modely vztahů mezi kulturou a inteligencí:

1. Model I – povaha inteligence je stejná ve všech kulturách, stejně jako testy používané k měření inteligence. Povaha inteligence je považována v tomto modelu za identickou bez ohledu na kulturu.
2. Model II – existují rozdíly v povaze inteligence, ale nástroje k jejímu měření zůstávají stejné. Ačkoli jsou metody stejné ve všech kulturách, získané výsledky jsou strukturálně odlišné v závislosti na kultuře. Díky využití stejných metod ve stejných kulturách tak můžeme např. sledovat odlišné způsoby myšlení v těchto kulturách.
3. Model III – povaha inteligence je stejná, ale v různých kulturách se uplatňují jiné metody jejího měření. Tyto metody jsou odvozeny z kontextu dané kultury, která jednotlivé měřené vlastnosti zkoumá ve vlastním kontextu spíše než mimo něj. Neznamena to sice, že stejné metody nemohou být užity i v jiné kultuře, ale v takovém případě se bude lišit jejich psychologický význam.
4. Model IV – v závislosti na kultuře jsou odlišné jak dimenze inteligence, tak i nástroje k jejímu měření. Jedná se o radikálně relativistické stanovisko, že inteligence může být pochopena i měřena pouze v kontextu dané kultury.

Sternberg (2004) upřednostňuje Model III. Podle něj jsou totiž složky inteligence a mentální reprezentace, se kterými inteligence pracuje, stejné ve všech kulturách. Lidé v každé kultuře musí umět rozpoznat existenci problému a definovat jej. Musí dokázat stanovit strategie k jeho řešení a aktivovat zdroje k jeho řešení. Musí dokázat následně

¹³ „...the skills and knowledge needed for success in life, according to one's own definition of success, within one's sociocultural context.“

sledovat toto řešení a nakonec vyhodnotit jeho úspěšnost. Co se však v jednotlivých kulturách bude lišit, je mentální obsah, ke kterému budou takové procesy orientovány, a také představa o tom, co vlastně znamená inteligentní aplikace těchto kognitivních procesů. Testy pak z tohoto důvodu nemusí v jiné kultuře měřit právě to, k čemu byly v původní kultuře určeny.

Mentální obsah je formován na základě zkušeností daných kulturními vlivy, které takto utváří krystalickou inteligenci. Ta bude v každé kultuře zásadně odlišná. Krystalická inteligence je ale do značné míry ovlivněna také fluidní inteligencí v kombinaci s úsilím, motivací a zájmem dané osoby (Kvist, Gustafsson, 2007). Gf v tomto ohledu lze do jisté míry přirovnat ke Sternbergově představě základních složek inteligence, které stojí v pozadí obsahu našeho intelektu.

Pro jednotlivé kultury bude důležitá především manifestace intelektu ve schopnosti praktického využití svých schopností pro zvládnání adaptace v každodenním prostředí. Pojetí inteligence se bude radikálně lišit např. u eskymáckých dětí, které žijí ve velmi specifickém prostředí. Proto budou zapotřebí jiné metody měření, než se používají v naší kultuře (Sternberg, 2004).

Kultura hodnotí své členy (stejně jako členy jiné kultury) v termínech své vlastní koncepce inteligence. V západním pojetí bude inteligentním člověkem takový jedinec, který vynakládá úsilí ke studiu, rád se učí a celý život mu zůstává jistá dávka entusiasmů pro studium. Zcela odlišné bude ale východní pojetí, které je založené na taoistické tradici. To zdůrazňuje naopak důležitost pokory, svobody od konvenčních standardů a soudů a plnou znalost sebe samého stejně tak, jako i vnějších podmínek (Sternberg, 2004).

Yang a Sternberg (1997) definovali pět faktorů, které formují čínské pojetí inteligence. Jsou to a) obecný kognitivní faktor podobný g faktoru v západním pojetí, b) interpersonální inteligence, c) intrapersonální inteligence, d) intelektuální sebe-prezentace a e) intelektuální sebe-zastínění. Jiné faktory definovali Sternberg et al. (1981) ve Spojených Státech, kde se jednalo o a) praktické řešení problému, b) verbální schopnosti a c) sociální kompetence.

V africké kultuře hraje podstatnou roli schopnost podporovat a udržovat harmonické a stabilní meziskupinové i skupinové vztahy. Zde zkoumali koncepci inteligence např. Serpell (1996, in Sternberg, 2004), který zdůraznil sociální zodpovědnost, kooperativitu a poslušnost. V Zimbabwe kupříkladu vyjadřuje termín pro inteligenci, kterým je „ngware“, rozvážnost a opatrnost, především v ohledu k sociálním vztahům. Na

tomto příkladu můžeme sledovat význam spojení jazykových rozdílů a koncepčních odlišností v pojetí inteligence u různých kultur (Sternberg, 2004).

Obecně je sociální aspekt inteligence mnohem více zdůrazňován právě v afrických, ale i asijských kulturách, než je tomu v západních zemích. Navíc je nutné si uvědomit i skutečnost, že ani ve Spojených Státech neexistuje jednotná koncepce inteligence, což je do velké míry dáno tím, že se zde prolíná mnoho různých kultur (Sternberg, 2004).

Fluidní inteligence je sice považována za kulturně nezávislou, ale za takový obecný faktor ji lze mít pouze do té míry, dokud jsou všem dostupné stejné příležitosti k získávání poznatků a schopností. Rozdílné předpoklady rozvoje totiž ovlivní minimálně některé z našich schopností. Je nutno vzít v úvahu rovněž vliv jazykových odlišností. Proto je často zdůrazňováno, že k měření fluidní inteligence nebudou vhodné verbální testy. Přesto se však mohou kulturní rozdíly projevit i v jiných oblastech, ve kterých nejsou zajištěny rovné podmínky vzdělávání a rozvoje (Kvist, Gustafsson, 2007).

5.1.1. Vliv vzdělání

Významným faktorem, který ovlivňuje odlišné výsledky mezi různými kulturami, je systém vzdělávání. Na toto téma existuje množství výzkumů, které potvrzují zásadní vliv tohoto faktoru. Jednotlivé země se svým přístupem ke vzdělání mnohdy významně liší, stejně jako kvalita a dostupnost vzdělávání v těchto zemích.

Ostrosky-Solís a Lozano (2006) se zaměřili ve svém výzkumu nejen na samotnou gramotnost, ale věnovali se i otázce vlivu počtu let formálního vzdělávání. Úroveň gramotnosti významně ovlivňuje schopnost výkonu na kognitivních úlohách, přičemž nedostatek základního vzdělání omezuje rozvoj kognice jako takové. Díky formálnímu vzdělávání je kognitivním funkcím umožněno rozvíjet způsoby, jak zpracovávat informace, posilovat získávání specifických schopností důležitých pro rozvoj kognitivních strategií atd. Se stoupající úrovní vzdělání se zvyšuje také schopnost výkonu na kognitivních úlohách.

Tuto skutečnost potvrdili Petersson et al. (2001, in Ostrosky-Solís, Lozano, 2006) také pomocí metody PET. Prokázali, že jazykový systém se skutečně rozvíjí odlišným způsobem u gramotných a negramotných subjektů. U negramotných skupin jsou výsledky v kognitivních úlohách vždy nižší bez ohledu na věkovou skupinu. Je to dáno tím, že díky chybějícímu tréninku nemají dostatečně rozvinutou schopnost ovládnutí exekutivních a pozornostních zdrojů, které jsou pro tento typ úloh žádoucí.

Nutné je však brát v potaz kromě počtu let formálního vzdělávání také jeho kvalitu a strukturu. Navíc jedna kultura může být ve svém systému vzdělávání zaměřena na podporu jiných kognitivních funkcí, než systém vzdělávání jiné kultury (Ostrosky-Solís, Lozano, 2006).

Skutečnost, nakolik velký vliv má vzdělání na výkon v kognitivních testech, potvrdil také výzkum Shuttleworth-Edwardse et al. (2004), kteří porovnávali africkou a americkou populaci. Afričané s nižší úrovní vzdělání dosáhli signifikantně nižších výsledků ve všech úlohách. Jenže africké příležitosti ke vzdělávání jsou také významně nižší než ve Spojených Státech. To, že vzdělávací příležitosti působí na získané testové dovednosti, potvrdily výsledky u afrických participantů, kterým bylo umožněno kvalitní vzdělání. V takovém případě jejich výsledek odpovídal americkým normám. Z toho důvodu nelze použít na africkou populaci metody s euroamerickými standardy, jako např. WAIS-III, jelikož takové normy by byly pro tuto populaci příliš vysoké.

Oberg a Ramírez (2006) se věnovali porovnání výkonu 926 neurologicky zdravých jedinců z Dánska, Mexika, Izraele, USA a Argentiny v testu verbální fluence. Zjistili, že stupeň vzdělání má vliv na počet generovaných slov. Navíc čím vyšší byla četnost výskytu produkovaných písmen v jazyce dané kultury, tím vyšší byl i počet slov. S ohledem na úroveň vzdělání a četnosti výskytu písmen v jednotlivých jazycích, byl počet slov ve všech zemích obdobný. Úroveň vzdělání a četnost výskytu písmen jsou proto považovány v každé kultuře za specifické proměnné a tudíž také nepřevoditelné na jinou kulturu.

Vzdělávání se zaměřením na matematické znalosti se věnovali Imbo a LeFevre (2009). Porovnávali asijský, evropský a severoamerický přístup k matematickému vzdělávání, přičemž ve výsledcích odhalili významné rozdíly, a to především mezi Asií na straně jedné a Evropou a Severní Amerikou na straně druhé.

Asijské vzdělávání je vysoce zaměřené na trénink a automaticnost. Od žáků se očekává, že budou při řešení úloh rychlí a přesní, nehledě na to, jakou si zvolí k řešení strategii. Již od základních škol jsou vedeni k vysoké úrovni úspěšnosti pomocí důsledného tréninku. Úspěšnost je pro ně prakticky automatická, a proto také vyžaduje naprosto minimální zapojení zdrojů pracovní paměti (Imbo, LeFevre, 2009). Tradiční čínská výuka matematiky klade velký důraz na přesná řešení. Je tudíž pro ně velmi obtížné spokojit se jen s přibližným odhadem. Z tohoto důvodu jsou také méně tolerantní k přibližným řešením příslušníků jiných kultur (Imbo, LeFevre, 2011).

Naproti tomu v Severní Americe a Evropě je očekávané spíše hlubší zkoumání a flexibilita, méně pak rychlost (Imbo, LeFevre, 2009). Důležitější je pro ně schopnost

adaptivního řešení a výuka je tak zaměřena více na osvojování meta-strategií. Euroameričtí studenti proto budou mnohem snáze užívat různé strategie a volit tu nejvhodnější z nich.

Pro čínské studenty je ale volba adaptivních strategií mnohem složitější. V důsledku automatických řešení, ke kterým jsou tak dobře vycvičeni, využívají strategií bez zapojení pracovní paměti. V případě, že jsou požádáni o přibližný odhad, musí nejprve snížit svou tendenci k hledání přesného řešení, čímž také teprve aktivují zdroje pracovní paměti (Imbo, LeFevre, 2011). Naproti tomu je řešení evropských a severoamerických participantů, ač méně úspěšných, více flexibilní, což zvyšuje jejich adaptivní schopnosti (Imbo, LeFevre, 2009).

Právě z toho důvodu jsou však tyto vysoce úspěšní Číňané mnohem méně adaptivní, než méně úspěšní Evropané či Američané. Možným vysvětlením pro paradoxní skutečnost je, že Číňané zkrátka nepotřebují být natolik adaptivní vzhledem ke své i tak vysoké úspěšnosti. Postačující pro ně je, že zvolená strategie vede k rychlému a přesnému výsledku, nezáleží již tolik na tom, zda se jedná o nejvhodnější strategii (Imbo, LeFevre, 2011).

5.2. Rozdíly v pracovní paměti

Kulturou je podmíněné i fungování pracovní paměti. Výzkumy potvrzují, že různé kultury jiným způsobem využívají zdroje pracovní paměti. Velké rozdíly panují především mezi asijskými a euroamerickými zeměmi. Ačkoli bylo předpokládáno i odlišné využití těchto zdrojů u afrických dětí, výzkum odlišnosti nepotvrdil.

Imbo a LeFevre (2009) zkoumali vliv zátěže pracovní paměti na řešení matematických problémů u Belgičanů, Kanadčanů a Číňanů, kteří aktuálně žili v Kanadě. Vzhledem k odlišné volbě kognitivních strategií dospěli k závěru, že může být pravděpodobně kulturně podmíněno i využití zdrojů pracovní paměti.

V komplexních aritmetických úlohách je předpokládáno vysoké zapojení pracovní paměti a fonologické smyčky, jejichž zatížení narůstá s počtem prováděných operací. Ovšem méně exekutivních zdrojů je potřeba u více automatizovaných strategií (Hecht, 2002, in Imbo, LeFevre, 2009). To je případ právě vzdělávacího přístupu v Asii, který je zaměřen na rychlost a přesnost výsledku při řešení matematických problémů. Z toho důvodu se předpokládá nižší zatížení pracovní paměti než u Američanů a Evropanů (Imbo, LeFevre, 2009).

Pro Severní Američany a Evropany probíhá zpracování méně účinně za využití fonologické smyčky k dosažení pomocného řešení. Jako příklad udávají Imbo s LeFevre (2009) jednoduchý matematický problém $45 + 18$, v němž může být fonologická smyčka využita k tomu, aby si řešitel mohl problém v duchu rozložit na odpověď v podobě $5 + 8 = 13$, přičemž získá pravou stranu výsledného čísla, k němuž přidá výpočet desítek $- 4(5) + 1(8) + 1(3) = 6$ a získá tak levou stranu výsledku.

Imbo a Fevre (2011) zkoumali využití pracovní paměti podle volby adaptivních strategií. Nutno rozlišit dva typy takových strategií – a to osobnostně založený, vztažený k individuálnímu výkonu, a problémově založený, kde je definovaná nejlepší možná strategie k danému typu problému.

Čínští participanti obecně volili méně adaptivní strategie než Evropané či Američané. Ačkoli jejich úspěšnost řešení byla rychlejší a přesnější, jejich zapojení pracovní paměti bylo oproti Evropanům a Američanům snižené, což mělo za následek i nižší adaptivnost volených strategií. Právě z důvodu nutnosti využít pracovní paměť kvůli požadovanému odhadu (viz Vliv vzdělání, Imbo a LeFevre, 2011) snižovalo její zatížení u Číňanů adaptivnost zvolených strategií řešení, zatímco u Belgičanů zůstal výběr strategií při vyšším zatížení pracovní paměti nedotčen (Imbo a LeFevre, 2011).

U Číňanů může probíhat výběr nejlepšího odhadu s využitím přesné odpovědi v následujících krocích (Imbo a LeFevre, 2011, s. 1299):

1. vypočtou přesnou odpověď nebo lepší odhad přesné odpovědi (zaokrouhlování jednoho čísla nahoru a jednoho dolů)
2. vypočtou odhad obou odhadů (pro zaokrouhlení dolů i nahoru)
3. porovnájí oba odhady s přesnou nebo alespoň lepší odpovědí
4. vyberou odhad, který je nejbližší přesné či lepší odpovědi.

Tento postup vyžaduje velké zatížení zdrojů pracovní paměti, ale čínští participanti využívají zdrojů pracovní paměti méně kvůli své vysoké schopnosti automaticky řešit matematické problémy. U belgických participantů je naopak rychlost strategií ovlivněna jak fonologickou smyčkou, tak centrální exekutivou. Toto působení způsobilo také pomalejší řešení problémů. Rychlost i přesnost jejich řešení jsou dány vyšším zapojením pracovní paměti. Toto zapojení znamená, že jejich proces řešení není automatický, a proto vyžaduje značnou investici zdrojů centrální exekutivy k úspěšnému řešení, což celý proces zpomaluje (Imbo a LeFevre, 2011).

Jak bylo řečeno již v předchozí kapitole, mohou být tyto skutečnosti významně ovlivněny působením odlišných vzdělávacích přístupů, jazykovými rozdíly a také

neformálními kulturními normami a standardy. Mezi neformální faktory může patřit působení rodičů, vrstevníků, důvěra, že cesta k úspěchu vede skrze vlastní úsilí, pozitivní přesvědčení o možnosti dosažení úspěchu či překonávání životních překážek (Imbo a LeFevre, 2009).

Výkon pracovní paměti u Číňanů a Američanů zkoumali také Hedden et al. (2002). Zaměřili se na starší dospělé, kde zkoumali také účinek věku na výkon pracovní paměti a rychlost zpracování informací, které jsou dvěma významnými ukazateli kognitivního stárnutí. Použili k tomu subtestu z WAIS-R, Opakování čísel. Významnější pro sledování výkonu pracovní paměti zde bylo opakování čísel v opačném pořadí, neboť klade větší důraz na uchovávání a manipulaci s informacemi, než je tomu u přímého opakování (Hedden et al., 2002).

Dále využili také Corsi Blocks Task (nebo také Spatial Span Task), což je úloha založená na stejném principu jako Opakování čísel, ovšem tentokrát s využitím kostek místo čísel. Tato úloha významně koresponduje s fungováním vizuoprostorové části pracovní paměti. Zatímco Opakování čísel využívalo fonologické smyčky, Corsi Blocks Task využívá vizuoprostorového náčrtníku (Hedden et al., 2002).

Ani u jedné z těchto úloh Hedden et al. (2002) nezjistili signifikantní rozdíly, zvláště při měření vizuoprostorových schopností. U opakování čísel se vyskytly jisté rozdíly, které však byly dány především jazykovými odlišnostmi. Dále se zde mohly podílet mírné kulturní vlivy spočívající v odlišných přístupech k učení, hodnotách ve vzdělání, dostupnosti vzdělávacích institucí či ve výchovných praktikách. Na základě získaných výsledků však dospěli k závěru, že vizuoprostorové měření poskytuje relativně kulturně stabilní odhad kognitivního fungování.

Porovnání arabských kultur (Kuvajit a Egypt) s britskými normami provedli Alansari a Soliman (2012). Předpokládali, že vzhledem k nedostatečné socializaci arabských dětí a jejich chybějícímu vedení ke zvládnutí testových situací, bude jejich využití pracovní paměti významně ovlivněno. Výsledky však tento předpoklad nepotvrdily, děti z Kuvajitu i Egypta totiž vykazovaly obdobný výkon na všech vizuoprostorově zaměřených úlohách pracovní paměti, jako jejich britští vrstevníci. Jejich odlišné podmínky rozvoje tudíž neměly vliv na fungování pracovní paměti, z čehož vyvozují významný závěr, že lze vizuoprostorovou část pracovní paměti považovat za univerzální kognitivní funkci.

5.2.1. Vliv jazykových rozdílů

Jedním z nejvýznamnějších vlivů, které negativně ovlivňují výsledky kognitivních testů, jsou jazykové rozdíly. Díky oddělení vizuoprostorové a verbální části pracovní paměti se různí také výsledky čerpající z těchto dvou zdrojů. Zatímco vizuoprostorové schopnosti zůstávají v různých kulturách relativně podobné, výsledky verbálních testů častěji uvádějí signifikantní rozdíly. Nejlépe měří verbální schopnosti test verbální fluence.

Oberg a Ramírez (2006) zkoumali verbální fluenci u 5 zemí – Dánsko, Mexiko, Izrael, USA a Argentina. Výsledky ve všech zemích do jisté míry variovaly. Odlišné výkony v těchto pěti zemích mohou být dány intenzitou, s jakou jsou daná písmena frekventovaná v daných jazycích. Např. písmeno F, které je přítomno jak pro Dánsko, Mexiko i USA, bude mít odlišnou míru využití v těchto třech zemích. Zatímco v USA se jedná o písmeno poměrně frekventované, ve španělštině a dánštině se tak často nevyskytuje.

Johnson-Selfridge et al. (1998) se zase zaměřili na porovnávání rasových rozdílů, mezi nimiž rovněž prokázali jisté rozdíly. Ačkoli se nejednalo o odlišnosti zásadního významu, upozorňují výsledky na riziko porovnávání participantů různých rasových původů. Nejlepší výsledky byly zaznamenány u příslušníků bílé rasy, u negroidních a hispánských participantů byly výsledky proměnlivé.

Zajímavé je zkoumání funkce jazyka v matematických úlohách. V některých kulturách se výrazněji liší rychlost zpracování matematické úlohy v důsledku odlišné výslovnosti. Takto Imbo a LeFevre (2009) porovnávali čínštinu s angličtinou. Struktura čínského číselného jazyka se od indoevropského významně liší. Např. oproti angličtině či vlámské vytváří čínské názvy čísel mnohem konzistentnější systém. Velký rozdíl je v rychlosti výslovnosti, jelikož čínská čísla jsou jednodušší a zpravidla jednoslabičná oproti anglickým převážně dvojslabičným (nula = zero /angličtina/ x san /čínština/, sedm = seven /angličtina/ x ba /čínština/). Delší výslovnost anglicky mluvících participantů tak bude mít na výsledek určitý negativní vliv ve prospěch čínsky mluvících participantů. Delší artikulace navíc snižuje počet položek, které je schopen participant podržet v paměti (Hedden et al., 2002).

Tyto výsledky potvrzují i Ostrosky-Solís a Lozano (2006), kteří dodávají, že zařazení fonologického rušení do úlohy zaměřené na opakování čísel bude působit v tom směru, že se výsledky v různých jazycích srovnají. Tento efekt však platí pouze pro přímé

opakování, vysvětlení opakování čísel v opačném pozadí je v tomto případě komplikovanější.

Baddeley (1983) tvrdí, že přímé opakování čísel je řízeno především fonologickou smyčkou, zatímco k rozsáhlejšímu zapojení centrální exekutivy dochází, pokud jsou číslice opakovány v opačném pořadí. Díky širšímu zapojení centrální exekutivy je oslabena role jazykového pozadí a tím se výsledky v odlišných jazycích srovnávají. V souladu s tímto závěrem tvrdil také Hedden et al. (2002), že opakování čísel pozpátku více zaměstnává fonologickou smyčku a participanti musí aktivněji využívat zdrojů pracovní paměti. Musí soustředěněji manipulovat se sadou čísel v paměti, což má za následek skutečně oslabení jazykových vlivů.

Velkou výhodou mají v těchto úlohách bilingvní participanti. Imbo a LeFevre (2009) potvrdili efekt bilingvismu ve své studii, přičemž zjistili, že bilingvní participanti jsou schopni lépe využívat oproti monolingvními účastníky zdrojů exekutivní kontroly, na kterých závisí také řešení matematických úloh.

5.3. Odlišné kulturní prožívání

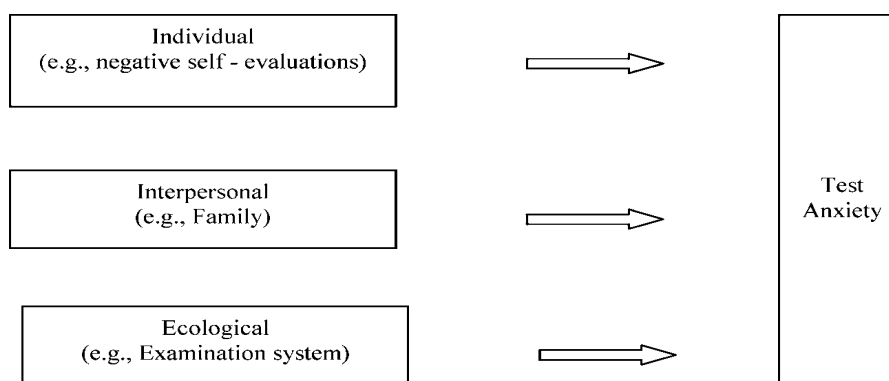
Nálezy v oblasti emocionality se liší v závislosti na porovnávaných kulturách. Lze očekávat, že pod vlivem širokých sociokulturních odlišností bude jiná i povaha a projevy úzkosti v závislosti na kulturním pozadí. Z toho by pak vyplývala pravděpodobně také nutnost využití jiných metod měření i následných intervencí. K účelu srovnávání kulturních specifik jsou užívány nejrůznější kritéria, ať již se jedná o rozlišení dimenzí jako individuálnímus-kolektivismus či horizontální-vertikální vztahy (Triandis, 1999), nebo využití kognitivně-afektivní a somatické dimenze Becka (1996) či jiných kritérií.

Triandis (1999), který rozlišil dimenze individualismu a kolektivismu, předpokládal, že lidé z těchto dvou typů kultur se budou lišit především v tom, zda své self vidí jako závislé nebo autonomní, jestli jsou pro něj důležitější osobní nebo skupinové cíle, jestli jeho společenské chování určují spíše normy a pravidla, nebo naopak osobní potřeby a názory, a nakonec, zda jsou pro něj podstatnější ve vztazích blízkost či racionalita.

Kultura významným způsobem utváří zvláště self, přičemž se v západních kulturách zdůrazňuje nezávisle orientované a individualizované self, na rozdíl od východních kultur, kde je kladen důraz spíše na sociální role, povinnosti a zodpovědnost a self je viděno jako součást existujících vztahů (Dritschel et al., 2011).

Lze také rozlišovat dimenze na ose horizontálních a vertikálních vztahů (Triandis, 1999). Horizontální kultury se vyznačují vírou v rovnost mezi lidmi, kdežto vertikální kultury udržují ve vztazích hierarchii, kterou považují za přirozenou, jelikož lidé jsou v základech odlišní.

Bodas a Ollendick jsou zastánci stanoviska, že „rozdělení rozsáhlých kontextových proměnných na více specifických kontextových kategorií jako jsou různé intraindividuální faktory, interpersonální faktory a ekologické proměnné, poskytují lepší rámec pro mezikulturní porovnání mezi dvěma národnostmi“ (2005, s. 84, viz obr. 5)¹⁴.



Obr. 5: Kulturně založený přístup k měření úzkosti v Indii (Bodas, Ollendick, 2005, s. 81)

Beck et al. (1996) rozlišili kognitivně-afektivní a somatickou dimenzi. Kognitivně-afektivní dimenze byla definována pomocí položek vyjadřujících smutek, minulá selhání, ztráta radosti, pocit viny, pocit potrestání, znechucení sám ze sebe, sebekritika, sebevražedné myšlenky a přání, plačtivost, agitovanost, ztráta zájmu, pocit bezcennosti a podrážděnost. Somatická dimenze obsahuje položky jako ztráta energie, změna spánku, změna v chuti k jídlu, koncentrace a únava. Položky pesimismus a ztráta zájmu o sex nebyly vztaženy ani k jedné dimenzi, ačkoli jsou obě blízké kognitivně-afektivní dimenzi.

Použití tohoto Beckova (1996) dvou-faktorového modelu příznaků deprese se ukázalo jako vhodné jak v turecké tak americké populaci, kterou porovnávali Canel-Çınarbaş et al. (2011) za využití BDI-II. I když jsou zde patrné kulturní rozdíly, je u této metody zachována určitá stálost měření. Naměřené skóre bylo v porovnávaných vzorcích relativně odpovídající, lišily se však položky, za které získávali participanti body. Turečtí

¹⁴ „Splitting up the broad contextual variable into more specific contextual categories such as intra-individual factors, interpersonal factors, and ecological variables, provides a better framework for cross-cultural comparison between two nations.“

studenti ve srovnání s americkými studenty se stejnou úrovní deprese mnohem více skórovali v položkách jako únava a ztráta energie.

Výsledky zmíněného výzkumu potvrzují zjištění Kirmayera et al. (1998, in Canel-Çınarbaş et al., 2011), že u turecké populace je častější somatické vyjádření deprese, které může pomáhat normalizovat prožívání deprese a tím se vyhnout stigmatu, které se pojí s psychiatrickými poruchami. Je to dáno tím, že v Turecku je ceněn více konsensus, harmonie, sociální pravidla a nepřímé vyjadřování emocí.

Naproti tomu ve volnějším společnostech jako jsou např. USA, je výše hodnocen individualismus, nezávislost a přímé vyjadřování emocí. Kognitivní a emocionální vyjádření deprese je zde akceptováno podstatně více oproti maladaptivně chápanému somatizování, které je tolik typické právě pro Turecko (Canel-Çınarbaş et al., 2011).

Hlavním rozdílem mezi oběma kulturami je především míra somatizace, jaká depresi provází. V Turecku je vzhledem ke společenským předsudkům tato míra mnohem vyšší než ve Spojených Státech, a proto by turečtí zdravotníci měli pravděpodobně u svých pacientů věnovat velkou pozornost právě somatickým symptomům, které mohou být, spíše než skutečně tělesnými potížemi, právě skrytým vyjádřením deprese či úzkosti (Canel-Çınarbaş et al., 2011).

Bodas a Ollendick (2005) se zaměřili na porovnávání míry úzkosti u indické a americké kultury. Udávají dvě hlavní hypotézy, které vysvětlují mezikulturní rozdíly v projevech úzkosti. První hypotéza zahrnuje působení socializačních praktik a rodičovských očekávání, které mohou v některých kulturách vytvářet tlak na studenty k dosažení úspěchu. Podstatou druhé hypotézy jsou vysoké nároky zkuškového systému, které rovněž vytváří vysokou úroveň úzkosti u studentů. Vysoce stresující zkuškový systém a autoritativní výchovný styl je typický především pro asijské kulturní systémy.

Také Cho (1995, in Bodas, Ollendick, 2005) porovnával indické a americké studenty. Vyšší úroveň úzkosti u indických studentů byla způsobena především vysoce aktivním zapojením rodičů do vzdělávání dětí. Očekávají u svých dětí akademický úspěch a často je zapisují i do jiných aktivit ve smyslu doučování, aby zvýšili jejich šanci na dosažení vysokých ambicí.

Podobné výsledky ale neprokázali ve svém výzkumu Sud a Sharma (1990, in Bodas, Ollendick, 2005), kteří rovněž měřili úroveň úzkosti u indických a amerických studentů. Jediný rozdíl byl nalezen v porovnání indických a amerických žen, přičemž indické ženy vykazovaly, na rozdíl od předchozího výzkumu, nižší úroveň úzkosti než ženy americké. U mužů však byly výsledky obdobné v obou zemích.

Cho (1995 Bodas, Ollendick, 2005) kritizuje asijský vzdělávací systém z důvodu početných tříd a soutěživého a stresujícího zkouškového systému. Zkouškový systém asijských zemí navíc do vysoké míry vyžaduje nadměrné mechanické memorizování.

Podobně také zpráva Ministerstva rozvoje lidských zdrojů (1993) popisuje tento vzdělávací systém jako „neradostné učení“ (joyless learning) a připisuje obecnému vzdělávání dramatický vliv na životy dětí i jejich rodičů. Výkon ve zkouškách má pro tyto děti zásadní význam, jelikož má rozhodující vliv na jejich možnosti pro další vzdělávání a kariéru. Vzhledem k takovým vysokým požadavkům pak asijské děti projevují také mnohem více somatických symptomů (bolesti hlavy, břicha, horečka, napětí) oproti západním kulturám, kde je častější kognitivní symptomatika (Bodas, Ollendick, 2005).

Na závěr této kapitoly bych zmínila také výzkum Dritschela et al. (2011), který se zabýval vlivem deprese na vybavení autobiografických vzpomínek. Zkoumal rozdíly v autobiografických vzpomínkách mezi asijskou a euroamerickou kulturou. Zjistil, že v západních společnostech je self utvářeno takovým způsobem, které umožňuje jedinci ve svých vzpomínkách vidět své self rozlišené od ostatních. U východní populace jsou naopak vzpomínky více zaměřeny právě na sociální konvence a pravidla sociálního chování. Oproti specifickým vzpomínkám západní kultury jsou více kategorické.

Mezi depresivními pacienty však žádné kulturní rozdíly neobjevili, což vysvětlují tím, že přítomnost deprese snižuje fungování exekutivní kontroly. Právě tento nedostatek exekutivní kontroly způsobuje kategoričtější zaměření vzpomínek u depresivních pacientů. Stejně tak i ruminace a funkční narušení může způsobovat obecnější vybavování. Takové maladaptivní myšlení a copingové strategie mohou přispívat k vyšší produkci kategorických vzpomínek u depresivních pacientů v obou kulturách (Dritschel et al., 2011).

5.4. „Kulturně nezávislé“ metody?

Vzhledem k ekonomickým i kulturním poměrům současného světa narůstá také potřeba spolehlivých a tzv. „culture-fair“ metod (Ober, Ramírez, 2006). Znamená to hledání takové kognitivní schopnosti, která by nebyla ovlivněná kulturním působením, a takové metody, která by dostatečně zachycovala tuto schopnost, aniž by na ni působily jiné skryté faktory.

Cílem je dosažení stálosti v měření bez ohledu na to, v jakém kulturním prostředí je metoda aplikována. Stálost měření pak znamená, že dvě skupiny nebo kultury dosahují

podobných výsledků bez ohledu na etnikum, náboženství či národnost. Takovou stálost měření zkoumali např. Alansari a Soliman (2012), kteří potvrdili stálost měření mezi dvěma arabskými zeměmi a zároveň v porovnání s britskými normami. Zkoumali schopnost kuwaitských a egyptských dětí pracovat s vizuoprostorovými informacemi a zjistili, že tato jejich schopnost je srovnatelná se schopnostmi britských vrstevníků. Vyvodili z toho závěr, že základní kognitivní procesy, jako je pracovní paměť, jsou univerzální.

Součástí pracovní paměti je ale také verbální zpracování informací a manipulace s verbálními informacemi. Tato schopnost bude ovšem napříč kulturami vykazovat vyšší rozdíly, než tomu bylo u vizuoprostorových informací. Rozdíl mezi výsledky verbálními a vizuoprostorovými schopnostmi je dán oddělením zdrojů pracovní paměti, které jsou za zpracování těchto informací zodpovědné. Konkrétně se jedná o oddělení fonologické smyčky a vizuoprostorového náčrtníku.

Kulturní stálost mezi čínskými a americkými participanty ve vizuoprostorovém zpracování a stejně tak i v rychlosti zpracování informací zaznamenali také Hedden et al. (2002) s využitím Opakování čísel a Corsi Blocks Task. V úlohách s kostkami nebyly pozorovány prakticky žádné rozdíly, ovšem mírné odlišnosti zaznamenali u Opakování čísel. I ty však s věkem spíše ustoupily.

Objevují se ale také opačná stanoviska, která neuznávají kulturní nepodmíněnost ani v případě testů zaměřených na vizuoprostorové schopnosti. Podle zastánců takového stanoviska je kultura složena z takového množství proměnných, z nichž se každá podílí na utváření celkového kontextu, v rámci něhož je umístěná i samá kognice členů této kultury (Hedden et al., 2002). Také Sternberg (2004) tvrdí, že všechny testy inteligence, a to včetně těch, které jsou považovány za kulturně nezávislé, měří schopnosti, které jsou alespoň částečně výsledkem jedinečné souhry genů a prostředí. Podle Sternberga „*jsou inteligentní procesy univerzální, ale jejich manifestace nikoli*“ (2004, s. 336)¹⁵.

Sternberg (2004) nepopírá, že nemohou být západní testy použity i v jiných kulturách, ale musíme mít přítom na paměti, že jejich přiměřenost může v jiném prostředí značně variovat. Spíše než pojem „kulturně nezávislé“ by pak bylo vhodné zavést pojem „kulturně relevantní“ testy.

Shuttleworth-Edwards et al. (2004) jsou zastánci tvrzení, že kulturní vlivy působí na výsledky testů jak verbálních, tak i neverbálních. Nesouhlasí s názorem, že by

15 „The processes of intelligence are universal, but their manifestations are not.“

vizuoprostorové či nonverbální metody mohly být nezávislé na kultuře a vzdělání méně než verbální testy.

I když můžeme skutečně např. u WAIS-III najít potvrzenou reliabilitu v různých kulturách, je přesto dost obtížné zajistit, aby byly dostatečně podchyceny rozdíly v subtestech, které jsou dány odlišným kulturním působením. Např. slabší skóre v subtestu Slovník může být vysvětleno relativně snadno pomocí rozdílů ve vzdělání. Ale i nonverbálně orientovaný subtest, jako jsou Kostky, je do jisté míry citlivý vůči kulturním rozdílům. Dokonce i na tento test zdánlivě sycený fluidní inteligencí, bude mít vliv úroveň vzdělání. Úlohy jako Opakování čísel nebo Počty jsou ovlivněné kromě vzdělání i jazykovými odlišnostmi. Právě Opakování čísel je podobně jako Kostky často vnímáno jako „culture-fair“ test, ale následkem odlišné výslovnosti budou výsledky v různých kulturách rovněž variovat (Shuttleworth-Edwards et al., 2004).

Také užití Ravenových matric, což je tradiční „culture-fair“ test, je značně problematické, pokud se jedná o zásadně odlišné kulturní užití (např. Amerika versus Afrika). Ačkoli zde není zapotřebí jazykových schopností, Zindi (1994, in Shuttleworth-Edwards et al., 2004) prokázal, že nedostatek západní sofistikovanosti pravděpodobně přispívá u afrických participantů k nižšímu výkonu.

Zajímavé je také působení fenoménu zvaného Flynnův efekt. Jedná se o skutečnost, že věková kategorie dosahovala v průměru nižšího skóre v první polovině 20. století než stejná věková kategorie na konci 20. století. Jedná se o fenomén, který je typický pro moderní vyspělé země a průměrné skóre v inteligenčních testech u populace v těchto oblastech stále narůstá. Tento fenomén ale nepozorujeme např. v Africe, kde je průměrné dosažené skóre naopak mnohem nižší (Fox, Mitchum, 2013).

U kulturně nezávislých testů, jako jsou např. Ravenovy matrice, se však neočekává, že by zachycovaly kulturní proměny, naopak by vůči nim měly zůstat rezistentní. Fox a Mitchum (2013) tuto skutečnost vysvětlují tím, že oproti minulým letem se zlepšila schopnost mapovat různé analogické objekty. V důsledku toho tento fenomén odráží jistou zlepšující se schopnost přizpůsobení se svému okolí. Lidé se pravděpodobně učí lépe zvládat rozdíly, které ve světě panují, a lépe se adaptují na změny, které společnost provázejí. Vzhledem k tomu, že se jedná o fenomén převládající ve vysoce vyspělých zemích, lze usuzovat, že rychlé a rozsáhlé změny v těchto společnostech učí jejich členy větší flexibilitě a adaptivitě.

VÝZKUMNÁ ČÁST

6. FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU

Studie se zaměřuje na komparaci českého a britského standardizačního vzorku zdravých dospělých pro Test Hanojské věže (ToH). Jedná se o neverbální test exekutivních funkcí, je proto předpokládáno, že zde nebude signifikantní rozdíl vyplývající z jazykových odlišností. Výzkum ukazuje, že i v nonverbálních testech se mohou výsledky lišit (viz Fox, Mitchum, 2013, Shuttleworth-Edwards et al., 2004). Nonverbální testy exekutivních funkcí vyžadují specifické strategie a kognitivní styly pro optimální výkon. Jako typický nonverbální test exekutivních funkcí je vnímána Hanojská věž, otázkou proto je, zda můžeme tento test prezentovat jako kulturně nezávislý. Kultura je podmíněna mnoha aspekty, zahrnující způsob výchovy, vzdělávání a utváření postojů a mínění, které mají signifikantní vliv na kognici (Ostrosky-Solís, Lozano, 2006, Sternberg, 2004, Berry et al., 1992). To podněcuje otázku, zda lze vůbec aplikovat normy jedné populace na jiné kultury.

6.1. Cíle výzkumu a hypotézy

Cílem tohoto výzkumu je stanovit, zda jsou kulturní rozdíly ve výkonu u ToH mezi českou a britskou populací. Důležité je v této otázce kontrolovat potenciální matoucí proměnné, jako je inteligence, deprese, úroveň vzdělání, věk a pohlaví. Kontrolována je také rychlost zpracování a úroveň krátkodobé paměti a míra verbální fluence. Hypotézy v tomto výzkumu jsou následující:

H1: Předpokladem je, že úroveň vzdělání nebude mít signifikantní vliv na celkové skóre v Testu Hanojské věže.

H2: V případě britského souboru je očekávána statisticky významná souvislost mezi fluidní inteligencí (měřenou pomocí Cattellova Culture Fair Testu) a celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

H3: Předpokladem je, že existuje statisticky významná souvislost mezi depresivními příznaky (sledovanými pomocí BDI-II) a celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

H4: Předpokládá se, že věkové rozmezí v tomto souboru nebude mít signifikantní vliv na celkové skóre v Testu Hanojské věže.

H5: Předpokládá se, že mezi muži a ženami nebudou signifikantní rozdíly v celkovém skóre v Testu Hanojské věže.

H6: Předpokládá se, že výsledky v Testu verbální fluence a Krátkém testu všeobecné inteligence nebudou signifikantně korelovat s celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

H7: Předpokládá se, že v celkovém skóre v Testu Hanojské věže nebudou nalezeny statisticky významné rozdíly mezi britským a českým souborem.

6.2. Cílová populace a výběrový soubor

Cílovou populací jsou mladí dospělí ve věku 18 až 35 let. Participantů jsou britští rodilí mluvčí, neurologicky zdraví (N = 33). Výběrový soubor pochází z Cambridge, UK, a jedná se převážně o dobrovolníky odpovídající na inzerát zveřejněný v oblasti univerzitního kampusu, rozeslaný mailem studentům univerzity a zveřejněný prostřednictvím ARU Research Participation System. Komparativní vzorek českého souboru (N = 126) byl získán na Palackého Univerzitě v Olomouci.

Český soubor - Věk	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Median
Ženy	82	20,98	3,31	17	34	20
Muži	44	19,86	2,75	18	29	19
Celkem	126	20,59	3,16	17	34	19

Britský soubor - Věk	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Median
Ženy	17	23,35	4,26	19	34	22
Muži	16	24,06	3,66	20	35	23,5
Celkem	33	23,70	3,93	19	35	23

Tabulka 1: Charakteristiky výzkumného souboru

Z výzkumného vzorku byly vyjmuty dva subjekty, jeden s bipolární afektivní poruchou a druhý užívající v posledních týdnech před participací na výzkumu léky (morphine, tramadol, gabapentin) z důvodu svého fyzického stavu.

Participantům byl předložen informovaný souhlas (viz příloha), ve kterém byly obsaženy všechny podstatné informace. Před zahájením testování byli obeznámeni s použitím kamery při VFT a ToH. Participantů byli dotázáni také na případnou medikaci či neurologický stav, který by mohl mít dle jejich názoru vliv na výkon v průběhu testování. Jednalo se o důvěrná data, která byla využita pouze pro potřeby tohoto výzkumu. V

průběhu testování měl participant možnost přestávek dle vlastních potřeb, stejně tak měl možnost testování ukončit. Studenti ARU měli možnost za participaci na výzkumu získat 1 kredit.

7. METODY VÝBĚRU DAT

Ve výzkumu byly uplatněny jednotlivé testy v následujícím pořadí:

1. Beckův inventář deprese (BDI)
2. Krátký test všeobecné inteligence (KAI)
3. Verbální fluence (VFT)
4. Test Hanojské věže (ToH)
5. Cattellův Culture Fair Test of Intelligence

Společně s těmito testy je zjišťován věk, pohlaví, dosažené vzdělání, rodinný stav a rovněž informace o aktuální medikaci i neurologickém stavu participantů. Pro potřeby přesnějšího záznamu jsou metody VFT a ToH nahrávány na videokameru.

7.1. Hanojská věž

Téměř do roku 1970 byla Hanojská věž pouhou hrou, o kterou jevíli příležitostně zájem pouze matematikové. Teprve později, se vzrůstajícím zájmem o perspektivu informačních procesů, se dostala do ohniska zájmu psychologů (Anderson a Douglass, 2001). Ukázalo se, že je velmi užitečnou metodou pro diagnostiku exekutivních funkcí. Na poměrně jednoduchém postupu můžeme sledovat schopnost subjektů řešení problémů.

Test Hanojské věže poskytuje různé úrovně obtížnosti řešení problémů. 3-disková verze, obsahující pouze 27 možných pozic disků, je bez obtíží řešitelná. 4-disková verze je již o něco obtížnější, umožňuje dohromady 81 možných uspořádání disků. Pro většinu subjektů je obtížná 5-disková verze, která připouští celkem 243 možných situací.

V tomto výzkumu se jednalo o metodu primárního zájmu. Po administraci, která trvá maximálně 15 minut, následují 3 minuty poskytování instrukcí (Obereignerů et al., 2012). Úkolem participanta je přesunout pyramidu o 3, 4 nebo 5 discích (v tomto pořadí) různých velikostí z kolíku A na kolík C. Musí přitom sledovat dvě základní pravidla (Obereignerů et al., 2012, s. 16):

„První pravidlo zní, že můžete pohybovat vždy jen jedním diskem. Nemůžete přesunout celou pyramidu tak, že ji vezmete a přesunete sem.

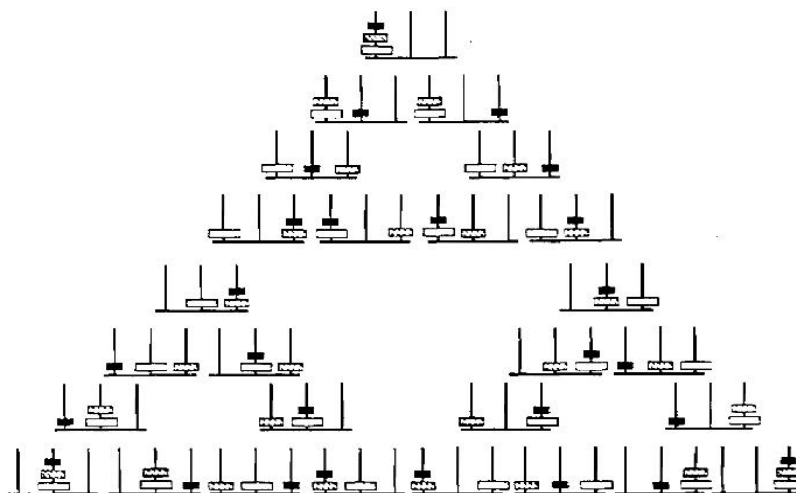
Druhé pravidlo je takové, že nemůžete položit větší disk na menší. Disky můžete přesouvat dle libosti, jen dodržujte tato dvě pravidla. Pokud uděláte chybu, ihned Vás upozorním.“

7.1.1. Postup při řešení ToH

U Testu Hanojské věže stojí participant před úkolem přesunout pyramidu o n počtu disků z kolíku A na kolík C. Kromě splnění hlavního cíle jsou významné rovněž dílčí kroky, které k tomuto cíli vedou (přesunutí pyramidy $n - 1$ na kolík B). Důležité je přesunutí největšího disku, a proto se musí participant zaměřit na druhý největší disk, který jej blokuje, a usilovat o odstranění překážky. Tyto dílčí kroky lze nazvat dílčí cíle, které vedou participanta ke konečnému cíli. Důležité je, aby si participanti uvědomili zákonitosti přesunu pyramidy, v opačném případě budou setrvávat u neefektivních strategií. S počtem přibývajících dílčích cílů lineárně vzrůstá také čas řešení.

Podle Welsche et al. (1995) je zásadní odhalit klíčové pohyby, což znamená správný pohyb nejmenšího disku při přesouvání pyramidy. U 4-diskové verze ToH, která byla předmětem jejich zkoumání, se jedná konkrétně (pokud počítáme celkové řešení jako soubor 15 pohybů) o 1., 5. a 9. pohyb diskem. Tyto tři pohyby byly vyhodnoceny jako klíčové momenty pro dosažení jednotlivých dílčích cílů a vedoucí k případnému přehodnocení postupu. Především první pohyb je nutnou podmínkou pro správnost řešení ToH, není však dostatečnou podmínkou. Správné umístění disku při prvním pohybu umožňuje přímou cestu pro přesunutí největšího disku na cílový kolík. Správný pátý pohyb pak napomáhá vytvoření subpyramidové struktury z ostatních tří disků na prostřední kolík. Se správně vykonaným devátým pohybem pak participant dosahuje konečného umístění celé pyramidy na cílový kolík.

Když si vzpomeneme na pojmy operátorů a objektů u Newella a Simona (1960, viz s. 26 této práce), mohli bychom je nyní blíže osvětlit na příkladě Hanojské věže. Pokud vezmu jeden disk (původní objekt) a přesunu ho z jednoho kolíku na druhý, vytvářím tak nový výstup (nový objekt). Povolené pohyby zde slouží jako operátory, pomocí nichž přetvářím původní pyramidu v novou. Důležité je zde právě to, že ne každý pohyb je pravidly povolen a pouze přípustné pohyby mohou sloužit jako operátory, jelikož pouze ty mohou vést k novému stavu. Úkolem participanta je nalézt takovou soustavu operátorů, které povedou k řešení problému (viz obr. 6).



Obr. 6: Zobrazení možných legálních pohybů u 3-diskové verze ToH podle Andersona (1993, s. 36)

Podle Patsenka a Altmanna (2010) dochází při řešení ToH k tomu, že nejprve pomocí percepčních operací participant poznává novou úlohu. Poté je k Hanojské věži zaměřena pozornost participanta, který následně sestavuje model základního plánu pro řešení. Zdůrazňují především uplatnění pozornosti, která je zaměřená k vnějším podnětům – v tomto případě je to formace pyramidy.

Navíc také předpokládají, že při řešení nové pyramidy dochází ve své podstatě k rozložení mentální reprezentace předchozí pyramidy a aplikaci postupu na nové uspořádání. U Patsenka a Altmanna (2010) se nová pyramida stává vstupem k algoritmu propočítávajícímu, jak přesunout disk z jednoho kolíku na druhý. Získává tak nový index, který je vždy aktualizován při rozpoznání nové věže.

Při sestavování věže se dílčí pyramidy musí vždy rozebrat, aby bylo možné sestavit věž novou. To znamená, že disk ze staré věže se umístí dospod nové věže a vytvoří se tak prostor pro vznik nové pyramidy z původní. Zároveň díky svému percepčnímu systému participant dokáže algoritmus snáze aplikovat na základě předchozího seznámení s věží.

Podle Richarda et al. (1993) dochází u participantů ke složitějšímu procesu generace pravidel souvisejících s procesem řešení ToH, a to na základě zadání primárních pravidel. Důležitou roli zde hraje právě schopnost plánování v kombinaci se schopností učení.

Richard et al. (1993) klasifikují několik skupin takových pravidel, která souvisí s různými fázemi procesu řešení ToH. V první řadě jsou to pravidla související se samotným procesem **přesunu disků**, např.: „Přesuňte všechny disky, které jsou nad diskem, který má

být přesunut, a umístěte je na prázdný kolík“ (s. 512)¹⁶. Dále to mohou být pravidla související s **produkcí cílů**, např.: „Pokud je cílem přesunout 3-diskovou pyramidu z kolíku A na kolík C, pak nejprve přesuňte na kolík C větší disk, dále střední disk a nakonec nejmenší disk“ (s. 512)¹⁷. Podobně jsou schopni participantů odvodit z obecných pravidel také pravidla napomáhající **k dosažení dílčích cílů**. Sem patří např.: „Pokud je cílem přesunout disk na daný kolík, pak na tento kolík nepokládejte žádný disk menší než tento“ (s. 513)¹⁸. Svě opodstatnění má také vytváření **meta-pravidel postupu**, např.: „Nepohybuj stejným diskem dvakrát za sebou“ (s. 514)¹⁹, nebo: „Jestliže byl dílčí cíl dosažen, pak nepodnikaj takové pohyby, které by jej narušily“ (s. 513)²⁰. V neposlední řadě zmiňují autoři také pravidlo, které se vztahuje k **zapamatování již uskutečněných stavů**: „Pokud je nastalý stav uložen v paměti jako již dříve vykonaný, pak neopakuj ty stejné pohyby“ (s. 514)²¹.

7.1.2. Uplatnění metod při řešení problémů u ToH

Hojně využívaná při řešení Hanojské věže je hned první z metod Newella a Simona (1960), a to princip **redukce dílčích cílů**. Jedná se o proces dosahování cíle pomocí soustavy jednodušších podcílů. Je to heuristický princip, kdy dosažení jednoho podcíle vede k dalšímu atd. až ke konečnému cíli.

Významnou technikou pro Test Hanojské věže je také **plánování**. Celý problém je rozdělen do jednotlivých kroků, které je třeba vykonat pro dosažení řešení. S vykonáním těchto dílčích cílů se zvyšuje šance na dosažení konečného řešení. Je však třeba počítat s tím, že podobně jako u ostatních heuristických postupů úspěch není při těchto metodách ještě zaručen. Plány mohou být mj. pouze iluzorní a jejich uskutečnění může být prakticky nemožné. Při ToH může chyba při plánování výrazně zvýšit celkový počet pohybů, a tím i čas řešení, což se odrazí také v celkovém hodnocení výkonu (Newell a Simon, 1960).

Naproti tomu Patsenko a Altmann (2010) ve svém výzkumu prosazují, že povaha běžného výkonu v ToH není výsledkem mentálních plánů, ale naznačují, že tento proces je řízen strukturou vnějšího prostředí, které spouští aktivaci jednoduchých operací, které se

16 „Remove all the disks which are at the top of the disk to be moved and place them on an empty peg.“

17 „If the goal is to move a three-disk tower from Peg A to Peg C, then first move the larger disk to Peg C, second the medium, third the small one.“

18 „If the goal is to move a disk to a given peg, then do not move a smaller disk to this peg.“

19 „Do not move the same disk two times in succession.“

20 „If a subgoal has been completed, then do not make a move that destroys it.“

21 „If the present state is stored in memory as having been previous& visited, then do not repeat the same move.“

vážou na percepci a pozornost. Spouštěčem je podle autorů vnější podnět a celá akce je zahájena našim vnímáním. Jako příklad uvádí např. přidání smetany do kávy, které může být spuštěno pohledem na černou kávu. Lepším příkladem je možná chování ryby zvané koljuška, řízené vnějšími událostmi. Např. migrace je vyvolána délkou dne, boj je vyvolán přítomností dalších samců atd.

Proces plánování potvrzují Welsch et al. (1995), kteří vypožorovali, že nehladě na výsledný výkon, všechny jimi zkoumané skupiny potřebovaly delší dobu před vykonáním prvního pohybu. Participantů to odůvodňovali důležitostí plánování dalších pohybových sekvencí. Delší časový interval však v tomto momentě může indikovat jak vyšší kvalitu celkového řešení problému, tak i nižší kvalitu řešení. V tomto procesu působí další proměnné, jako je kapacita pracovní paměti, schopnost plánování, schopnost sebe-monitorování, únava atd. Vědomí o tom, že pro úspěšné řešení je nutné plánování, ještě (jako jiné heuristické postupy) úspěch nezaručuje.

Obě strategie Gilhoolyho et al. (1999) rovněž nacházejí při řešení ToH své uplatnění. „**Goal selection strategy**“ u ToH znamená nejprve odstranění nejmenšího disku, který brání přesunutí většího disku do cílové pozice. Dalším bodem by bylo vyčištění cílového kolíku tak, aby na něj bylo možné daný disk umístit. Komplikace se mohou objevit, pokud obě situace nastávají současně a je třeba si vybrat, kterou situaci řešit jako první. Podle výzkumů Gilhoolyho et al., které byly prováděny pomocí Londýnské věže, upřednostňuje 71 % participantů uvolnění cílového kolíku před uvolněním disku, se kterým je třeba pohybovat. U „**move selection strategy**“ dochází k porovnávání všech možných pohybů s aktuálním cílem a výběru takového pohybu, který směřuje k jeho naplnění.

Welsch et al. (1995) zmiňují ještě další možnou strategii, která je využívána při řešení ToH. Jedná se o tendenci participantů pokud možno si **udržovat volnou cestu** k cílovému kolíku, což podporují výsledky Gilhoolyho et al. (1999). Jedná se o obecně účinnou strategii, avšak pokud je aplikována předčasně, může mít opačný efekt a přispívat k vyššímu počtu chyb.

Jak nakonec shrnují Welsch et al. (1995), pokud bude jedinec následovat klíčové pohyby, udržovat minimální počet chyb a bude udržovat krátké časové intervaly mezi jednotlivými pohyby, dosáhne přirozeně cílového řešení pomocí vykonání dílčích cílů. Ti, kteří dokázali s přesností vyřešit ToH, rozpoznali především důležitost klíčových pohybů.

7.1.3. Obtíže při řešení ToH

Při řešení ToH se mohou jedinci setkat s mnohými obtížemi. Richard et al. (1993) chápou řešení problémů jako proces eliminace mylných úsudků. Předpokládají, že díky mylným úsudkům subjektů nastává většina obtíží při řešení ToH. Rozlišují dva typy mylných představ. První typ je **extenzivní** povahy, což znamená, že na základě tohoto druhu mylných úsudků subjekt přesahuje explicitní omezení toho, co může být uděláno. **Restriktivní mylné úsudky** naproti tomu vedou k tomu, že subjekt nevykoná to, co by vykonáno být mělo. Restriktivní typ pak často přináší ten problém, že je úloha vyhodnocena jako neřešitelná, protože subjekt nevykoná některou z akcí nutných pro dosažení cíle (např. když se při řešení ToH subjekt domnívá, že není povoleno přeskočit kolík, kde je umístěn menší disk). K vyřešení problémů zkrátka musí subjekt porozumět tomu, co může a nesmí být vykonáno.

Řešení problému je dle autorů možné pouze za podmínek, že omezíme oba typy těchto mylných úsudků, především pak mylné úsudky restriktivního typu. Podobný vliv má i použití nevhodných metod, které mohou za jiných okolností sice fungovat, ale pro řešení daného problému nejsou adekvátní (Richard et al., 1993).

Nevhodně zvolené postupy totiž v důsledku omezují počet možných pohybů a mohou vést ke specifickému stavu problému, kdy není možné užít již žádný další pohyb. V takovém okamžiku je možné své pohyby pouze vrátit zpět a pokusit se o nový postup, nebo se vzdát řešení. Autoři se domnívají, že právě taková „slepá ulička“, která nastává při užití nevhodných metod, vede ke spuštění konceptuálních změn (Richard et al., 1993), tzn. takových změn, které napomáhají k lepšímu porozumění problému.

Richard et al. (1993) vytvářejí model eliminace omezení, díky kterému se jim podařilo vysvětlit, proč jedinci často své pohyby vrací, nebo proč se uchylují zpět na samotný začátek řešení. Tento model zahrnuje proces rozhodování o třech základních krocích:

1. Nejprve je důležité, aby se subjekt ujistil, že plánovaná akce bude odpovídat konkrétním omezením a bude schopná dosáhnout cíle. Je navíc nutné vybrat takovou akci, která nebude porušovat pravidla. Vykonaná akce je následně uložena do pracovní paměti, aby mohla být později využita pro další postup, ke stanovování dalších dílčích cílů. Pokud však dojde k situaci, kdy není stanoven nový cíl, přechází se k druhému kroku.

2. V tomto kroku se subjekt rozhoduje, jaký postup zvolit dále. Stanovování nového cíle v závěru prvního kroku selhalo, a proto dochází ke zvažování, co může a nemůže být dále vykonáno. Pokud je nalezen jeden nebo více možných pohybů, je jeden z nich vybrán a subjekt se vrací k prvnímu kroku. Tento proces se do paměti neukládá. Pokud se mu však nedaří nalézt žádný možný pohyb, dochází ke kroku číslo tři.
3. Tento poslední krok je definován jako „slepá ulička“. V tomto bodě se subjekt může rozhodnout, že problém je pro něj neřešitelný, nejčastěji zde však dochází k porušování stanovených pravidel. Subjekt zpravidla pravidlům sice rozumí, ale může se uchýlit k jejich porušování, pokud si neví rady s dalším postupem. Poté je subjekt navrácen k prvnímu kroku a opět hledá přijatelný pohyb, který lze vykonat pro postup k cíli. Pokud se mu podaří tento pohyb nalézt a vykonat, ukládá se do pracovní paměti.

Podle Welsche et al. (1995) se nejčastější chyby subjektů týkají klíčových pohybů. První chyby se účastníci dopouštěli, pokud při prvním pohybu (u 4-diskové verze) nejmenší disk přesunuli místo prostředního kolíku na pravý kolík. Druhou bylo umístění nejmenšího disku při pátém pohybu na prostřední kolík místo levého kolíku. Poslední z těchto tří nejfrekventovanějších chyb bylo umístění stejného disku na levý kolík místo pravého kolíku.

Richard et al. (1993) se zabývali formulací pravidel a nakolik dochází u subjektů k mylné interpretaci těchto pravidel. Dospěli k závěru, že některá pravidla je nutno pečlivě specifikovat. Např. pravidlo, že lze pohybovat vždy pouze jedním diskem, který je na vrcholu pyramidy, bylo v některých případech nutno blíže specifikovat pomocí pravidel „*nevkládejte disk do vnitřku pyramidy*“²² či „*není povoleno vzít disk, který není na vrcholu pyramidy*“ (1993, s. 509)²³.

Schopnost samostatné generace pravidel, která vyplývají z primárního zadání, souvisí úzce se schopností plánování a učení se konáním. Učení se činy vysoce koreluje s procesem eliminace chybných úsudků. Pokud se subjekt dopouští chybných úsudků, děje se tomu tak kvůli nedostatečnému porozumění instrukcím. Je proto nutné, aby pomocí jednotlivých akcí v rámci procesu řešení poznal, jaké pohyby je možné vykonat, které vedou k dosažení cíle a jaká omezení tomuto naopak brání. Plánování naproti tomu počítá

22 „Do not insert a disk inside a pile.“

23 „It is not allowed to take a disk which is not at the top of a pile.“

s relevantními omezeními, které identifikuje a podle nich navrhuje další pohyby (Richard et al., 1993).

7.2. Další metody v testové baterii

Další metody zvolené testové baterie sloužily pro kontrolu proměnných (BDI a Cattellův Culture Fair Test) a pro zjištění korelace mezi verbální a vizuoprostorovou částí exekutivní kontroly (KAI, VFT).

7.2.1. Beckův inventář deprese

Jedná se o standardizovanou klinickou metodu pro zjištění aktuální míry depresivity. Administrace tohoto dotazníku se pohybuje okolo 5 minut a úkolem participanta je vybrat nejpriléhavější tvrzení v každé skupině. Beck et al. (1996) popsali 12 položek – smutek, pesimismus, minulá selhání, ztráta radosti, pocit viny, pocit potrestání, znechucení sám ze sebe, sebekritika, sebevražedné myšlenky a přání, plačtivost, agitovanost, ztráta zájmu, nerozhodnost, pocit bezcennosti, ztráta energie, změna spánku, podrážděnost, změna v chuti k jídlu, koncentrace, únava a ztráta zájmu o sex. Při vyhodnocování byla věnována pozornost kromě samotného výsledného skóre (součet bodů za jednotlivé položky) také kvalitativnímu rozboru odpovědí, především položkám „Pesimismus“ a „Sebevražedné myšlenky a přání“.

7.2.2. Krátký test všeobecné inteligence

Tento test měří především rychlost zpracování informací a kapacitu krátkodobé paměti. Administrativa tohoto testu trvá přibližně 8 minut. Úkolem participanta je v první části přečíst co nejrychleji řadu písmen z abecedy. Jedná se dohromady o čtyři řady čísel předložené na oddělených kartičkách, u každé je měřen čas zvlášť. Hodnocen je pouze nejlepší čas. Ve druhé části participant opakuje čtené číslice. Pokud je úspěšný, čte examinátor vždy novou řadu, s jednou číslicí navíc. Pro zvýšení spolehlivosti testu je stejný pokus opakován s opakováním čtených písmen. Na základě těchto výsledků je měřeno trvání momentu přítomnosti, které úzce souvisí s kapacitou krátkodobé paměti. „Kapacita krátkodobé paměti odpovídá tedy bezprostředně zpracované informaci během trvání momentu přítomnosti“ (Lehrl et al., 1995, s. 43). Krátkodobá paměť je klíčovým

konstruktem pro zpracování informací a je také do jisté míry indikátorem fluidní inteligence (Lehrl et al., 1995, s. 43).

7.2.3. Test verbální fluence

Tato metoda zaznamenává rychlost a plynulost verbální produkce. Participanti jsou vybídnuti k produkci co nejvíce slov začínající na dané písmeno za určitý časový úsek, nejčastěji 60 vteřin (Strauss et al. 2006). Pro jednotlivé jazyky jsou vytvořené vlastní normy, upravené podle potřeb daného jazykového systému. Obvykle subjekt generuje slova začínající na 3 nejfrekventovanější písmena v daném jazyce – např. v českém jazyce se jedná o N, K a P, v anglickém jazyce je to F, A a S. Skóre pak vychází z celkového počtu vyprodukovaných správných slov. Celkovou administraci tohoto testu lze odhadnout na 4 minuty (1 minuta pro každé písmeno + instrukce).

7.2.4. Cattellův Culture Fair Test

Předpokladem tohoto testu je, že zajišťuje minimalizaci vlivů kultury a vzdělání. Jedná se o standardizovaný nonverbální „culture-fair“ test zjišťující fluidní inteligenci. Pro potřeby tohoto výzkumu byla zvolena varianta C. F. 2 A. Je rozdělena do čtyř oddílů založených na odlišných principech – princip sérií, princip klasifikace, princip matric a princip topologie. Participant buď doplňuje sérii obrázků, vybírá správnou variantu, nebo hledají naopak variantu odlišnou od ostatních. Celková doba administrace je max. 20 minut (12,5 minuty pro testování + instrukce; Svoboda, 1999).

8. ANALÝZA DAT

Základní použitou metodou zpracování dat bylo porovnávání získaných hodnot pomocí Pearsonova korelačního koeficientu (P_k). Pro srovnání rozdílů mezi pohlavími a mezi českou a britskou populací byl použit parametrický T-test. K porovnávání jednotlivých úrovní dosaženého vzdělávání byla zvolena ANOVA. V případě Pearsonova korelačního koeficientu a T-testu byla použita data bez odlehlých hodnot, které by významně ovlivňovaly celkové rozložení hodnot. Pro porovnávání konkrétních hodnot britské a české populace byl použit medián z daných hodnot a jejich aritmetický průměr. Zmíněné metody byly používány ve statistickém programu SPSS.

Primárně byly porovnávány s výkonem na ToH proměnné jako fluidní inteligence, vzdělání, míra depresivních příznaků, věk, pohlaví a národnost. Srovnávány byly také výsledky ToH a testů zjišťujících verbální kapacitu pracovní paměti (VFT, KAI). V rámci úspěšnosti řešení ToH byly posuzovány proměnné jako čas řešení, počet pohybů, perseverace a porušování pravidel. Primárně nás pak zajímal vztah jednotlivých proměnných k celkovému získanému skóre v ToH.

V následující analýze dat se věnuji pouze signifikantním rozdílům, veškeré získané výsledky jsou k dispozici v sekci příloh.

8.1. Proměnné v Testu Hanojské věže

V Testu Hanojské věže byly mezi sebou korelovány tyto proměnné – čas řešení, počet pohybů, počet perseverací, frekvence porušování pravidel. Každá z těchto proměnných byla zjišťována jak v celkovém počtu, tak i na jednotlivých úrovních obtížnosti ToH (3-disková, 4-disková a 5-disková verze). Všechny proměnné byly také korelovány s úspěšností řešení na 5-diskové verzi, která se pohybovala ve variantách úspěš (hodnota 1) a neúspěš (hodnota 0). Zpravidla se nedokončená řešení týkala právě jen 5-diskové verze, v případě českého souboru nedokončili čtyři ze 126 participantů ani 4-diskovou verzi, u britského souboru nedokončili 4-diskovou verzi dva z 33 participantů.

Hlavními ukazateli výkonu byly čas řešení a úspěšnost, další proměnné dokreslovaly spíše kvalitativní stránku výkonu v ToH.

8.1.1. Čas řešení

Určující ve výkonu ToH je čas měřený v sekundách. Jedná se o veličinu, která určuje konečnou úspěšnost řešení. Každá verze ToH je limitována časem 5 minut (300 sekund). Pokud subjekt nesplní tento časový limit, je daná verze považována za nesplněnou. Se stoupající náročností jednotlivých verzí stoupá také potřeba rozsáhlejšího časového limitu. Nejdelšího času je proto zapotřebí na 5-diskové verzi. Delší čas na nižších verzích zároveň predikuje delší čas na verzích následujících.

Při řešení jednotlivých verzí potřebovali účastníci zastupující britskou skupinu sice delšího času než účastníci zastupující českou skupinu, nejedná se však o významné rozdíly. Pro srovnání potřebného času k řešení v sekundách v jednotlivých verzích mezi oběma národnostmi slouží následující tabulka:

Čas	Česká populace – Median	Česká populace – Mean	SD	Britská populace – Median	Britská populace – Mean	SD
3-disková verze	20,5	26,2	17,5	18	30,3	38,3
4-disková verze	63	78,6	50,2	79	100,5	70,3
5-disková verze	198	200,1	89,3	209	206,2	79,9
Celkový čas	317	321,1	147,0	302	333,9	150,3
N		126			33	

Tabulka 2: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení v sekundách u obou souborů

Na základě chybějícího signifikantního rozdílu mezi oběma národnostmi v čase řešení mohly být vypočítány mediány času řešení pro každou verzi z celkového počtu účastníků (české i britské populace). Tyto mediány byly následně použity jako hranice pro získání bodového ohodnocení. Časy řešení pohybující se pod touto hodnotou byly ohodnoceny 1 bodem. Účastníci s časem řešení nad touto hodnotou bod v dané verzi nezískali. Další body mohli získat v každé verzi účastníci za úspěšnost řešení (opět po 1 bodu). Celkem tak mohli účastníci dosáhnout maximálně 6 bodů.

Významný rozdíl byl nalezen mezi britským a českým souborem v korelaci času řešení s celkovým bodovým ohodnocením ToH. Zatímco v českém souboru korelace nalezena nebyla, v britském souboru byla tato korelace velmi silná ($P_k = - 0,906$, sig. = 0,000). Také časy řešení v jednotlivých verzích významně souvisely s celkovým počtem bodů, především pak v 5-diskové verzi (3d: $P_k = - 0,559$, sig. = 0,001; 4d: $P_k = - 0,733$, sig. = 0,000; 5d: $P_k = - 0,793$, sig. = 0,000). U obou souborů však byla nalezena významná

souvislost celkového skóre v ToH s úspěšností řešení, v českém souboru ale byla tato souvislost negativní (CZ: $P_k = -0,328$, sig. = 0,007; UK: $P_k = 0,817$, sig. = 0,000).

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Body ToH	Pearson Correlation	-,906**	-,559*	-,733**	-,793**
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,000
	N	33	33	33	33

Česká populace		Správnost řešení 5d	Britská populace		Správnost řešení 5d
Body ToH	Pearson Correlation	-,238	Body ToH	Pearson Correlation	,817
	Sig. (2-tailed)	,007		Sig. (2-tailed)	,000
	N	126		N	33

Tabulka 3: Korelace mezi časem celkovým skóre a časem a správností řešení v ToH u českého a britského souboru

Britská a česká populace se pak lišila v míře korelace času s počtem pohybů (CZ: $P_k = 0,445$, sig. = 0,000; UK: $P_k = 0,630$, sig. = 0,000). U všech verzí byla nalezena signifikantní korelace na hladině významnosti 0,01. Korelace v jednotlivých verzích u českých participantů byla relativně vyrovnaná (3d: $P_k = 0,567$; 4d: $P_k = 0,535$; 5d: $P_k = 0,536$; pro všechny verze: sig. = 0,000), u britských participantů se s postupující obtížností verze ToH zvyšovala také korelace mezi časem a počtem pohybů (3d: $P_k = 0,613$; 4d: $P_k = 0,719$; 5d: $P_k = 0,831$; pro všechny verze: sig. = 0,000).

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Počet pohybů	Pearson Correlation	,445	,081	,241	,516
	Sig. (2-tailed)	,000	,466	,029	,000
	N	84	83	82	84
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,195	,567	,016	,238
	Sig. (2-tailed)	,031	,000	,863	,008
	N	123	118	116	123
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,325	,045	,535	,142
	Sig. (2-tailed)	,000	,631	,000	,119
	N	122	116	119	122
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,342	-,032	,053	,536*
	Sig. (2-tailed)	,002	,772	,638	,000
	N	83	82	81	83

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Počet pohybů	Pearson Correlation	,630	,155	-,018	,777
	Sig. (2-tailed)	,001	,469	,932	,000
	N	24	24	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,315	,613	,102	,246
	Sig. (2-tailed)	,074	,000	,572	,167
	N	33	33	33	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,477	,231	,719	,226
	Sig. (2-tailed)	,007	,211	,000	,222
	N	31	31	31	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,569	,087	-,268	,831
	Sig. (2-tailed)	,004	,687	,206	,000
	N	24	24	24	24

Tabulka 4: Korelace mezi časem a počtem pohybů u českého a britského souboru

Také korelace času s počtem perseverací se v obou zemích lišila, v obou případech však zůstávala na hladině významnosti 0,05 (CZ: $P_k = 0,254$, sig. = 0,022; UK: $P_k = 0,435$, sig. = 0,049). Těsnější korelace je pozorovatelná u britské populace i ve všech jednotlivých verzích (3d: $P_k = 0,736$; 4d: $P_k = 0,642$; 5d: $P_k = 0,731$; pro všechny verze: sig.: = 0,000) oproti českému souboru (3d: $P_k = 0,382$, sig. = 0,000; 4d: $P_k = 0,229$, sig. = 0,012; 5d: $P_k = 0,414$, sig. = 0,000).

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Perseverace	Pearson Correlation	,254	,053	,068	,373
	Sig. (2-tailed)	,021	,637	,547	,001
	N	82	81	80	82
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,068	,382	-,066	,099
	Sig. (2-tailed)	,448	,000	,476	,271
	N	126	120	119	126
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,282	,144	,229	,251
	Sig. (2-tailed)	,002	,125	,012	,006
	N	120	114	118	120
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,180	-,126	-,023	,414
	Sig. (2-tailed)	,104	,260	,841	,000
	N	83	82	81	83

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Perseverace	Pearson Correlation	,435	-,138	-,050	,553
	Sig. (2-tailed)	,049	,550	,828	,009
	N	21	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,419	,736	,361	,105
	Sig. (2-tailed)	,015	,000	,039	,560
	N	33	33	33	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,579	,338	,642	,365
	Sig. (2-tailed)	,001	,063	,000	,044
	N	31	31	31	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,560	,155	-,177	,731
	Sig. (2-tailed)	,008	,502	,443	,000
	N	21	21	21	21

Tabulka 5: Korelace mezi časem a počtem perseverací u českého a britského souboru

Velké rozdíly nastávají v korelaci mezi časem a frekvencí porušování pravidel. Zatímco u českých participantů byla zaznamenána signifikantní korelace mezi celkovým časem a celkovou frekvencí porušování pravidel ($P_k = 0,304$, sig. = 0,005), u britských participantů zaznamenána nebyla, signifikantní byla pouze korelace na 3-diskové verzi ($P_k = 0,767$, sig. = 0,000).

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,304	,118	,269	,278
	Sig. (2-tailed)	,005	,287	,015	,011
	N	84	83	82	84

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,423	,767	,411	,057
	Sig. (2-tailed)	,014	,000	,017	,751
	N	33	33	33	33

Tabulka 6: Korelace mezi časem a frekvencí porušování pravidel u českého a britského souboru

Vysoce signifikantní vliv měl celkový čas na dosažení správnosti řešení (CZ: $P_k = - 0,704$, sig. = 0,000; UK: $P_k = - 0,780$, sig. = 0,000). Potíže s dosažením řešení měli participantů převážně na 5-diskové verzi, avšak již čas na předchozích verzích měl na úspěšnost v poslední verzi signifikantní vliv na hladině významnosti 0,01. Nejvýznamnější však byla korelace úspěšnosti řešení a času na 5-diskové verzi (CZ: $P_k = - 0,794$, sig. = 0,000; UK: $P_k = - 0,730$, sig. = 0,000).

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,707	-,371	-,261	-,794
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,004	,000
	N	126	120	119	126

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,780	-,425	-,580	-,730
	Sig. (2-tailed)	,000	,014	,000	,000
	N	33	33	33	33

Tabulka 7: Korelace mezi časem a úspěšností řešení u českého a britského souboru

8.1.2. Pohyby

Počet pohybů je faktorem, který signifikantně souvisí primárně s časem. Každá verze má odlišný počet disků a se stoupajícím počtem disků stoupá také potřeba pohybů (a s tím také času). Vyšší počet pohybů na nižších verzích předpokládá vyšší počet pohybů také v následujících verzích. Počet pohybů se významně lišil u českého a britského souboru (sig. = 0,000), přičemž Češi potřebovali k úspěšnému řešení méně pohybů než Britové. Významný byl rozdíl především na 4-diskové (sig. = 0,005) a 5-diskové (sig. = 0,001) verzi. Přehled výsledků obou národností nalezneme v následující tabulce:

Počet pohybů	Česká populace – Median	Česká populace – Mean	SD	Britská populace – Median	Britská populace – Mean	SD
Počet pohybů 3d	7	9,2	3,1	7	10,1	4,3
Počet pohybů 4d	25	25,5	9,2	29	30,9	11,0
Počet pohybů 5d	48	53,6	16,7	73	72,3	23,
Celkový počet pohybů	83	87,7	21,9	111	111,2	27,0
N		126			33	

Tabulka 8: Srovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu pohybů mezi britskou a českou populací

Kromě výrazné korelace s časem řešení ToH koreloval počet pohybů signifikantně s počtem bodů získaných za řešení v ToH (CZ: $P_k = -0,277$, sig. = 0,011; UK: $P_k = 0,509$, sig. = 0,011). V českém souboru byla nejvýznamnější korelace na 5-diskové verzi ($P_k = -0,323$, sig. = 0,003), v britském souboru koreloval počet bodů s počtem pohybů u 3-diskové ($P_k = -0,409$, sig. = 0,018) a 4-diskové verze ($P_k = -0,479$, sig. = 0,006).

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Body ToH	Pearson Correlation	-,277	,073	-,076	-,323
	Sig. (2-tailed)	,011	,421	,405	,003
	N	84	123	122	83

Britská populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Body ToH	Pearson Correlation	-,509	-,409	-,479	-,364
	Sig. (2-tailed)	,011	,018	,006	,080
	N	24	33	31	24

Tabulka 9: Korelace mezi počtem pohybů a celkovým skóre u českého a britského souboru

Významná statistická souvislost byla nalezena mezi počtem pohybů a počtem perseverací u obou národností (CZ: $P_k = 0,612$, sig. = 0,000; UK: $P_k = 0,584$, sig. = 0,005). U české skupiny korelace se vzrůstající obtížností spíše klesala (3d: $P_k = 0,675$; 4d: $P_k = 0,591$; 5d: $P_k = 0,583$; pro všechny verze: sig. = 0,000). U britské skupiny byla korelace v náročnějších verzích naopak těsnější (3d: $P_k = 0,549$, sig. = 0,001; 4d: $P_k = 0,689$, sig. = 0,000; 5d: $P_k = 0,735$; sig. = 0,000).

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Perseverace	Pearson Correlation	,612	,237	,275	,601
	Sig. (2-tailed)	,000	,036	,012	,000
	N	82	79	82	81
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,174	,675	-,011	,085
	Sig. (2-tailed)	,114	,000	,905	,445
	N	84	123	122	83
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,378	,149	,591	,229
	Sig. (2-tailed)	,000	,108	,000	,039
	N	83	117	120	82
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,496	,043	,097	,583
	Sig. (2-tailed)	,000	,706	,384	,000
	N	83	80	83	82

Britská populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Perseverace	Pearson Correlation	,584	,137	,053	,550
	Sig. (2-tailed)	,005	,553	,818	,010
	N	21	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,404	,549	,243	,193
	Sig. (2-tailed)	,050	,001	,187	,366
	N	24	33	31	24
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,242	,413	,689	-,054
	Sig. (2-tailed)	,256	,021	,000	,802
	N	24	31	31	24
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,814	,392	,036	,853
	Sig. (2-tailed)	,000	,079	,876	,000
	N	21	21	21	21

Tabulka 10: Korelace mezi počtem pohybů a počtem perseverací u českého a britského souboru

Frekvence porušování pravidel s počtem pohybů významně nesouvisela, určitá korelace byla nalezena pouze v české populaci na 4-diskové verzi ($P_k = 0,388$, $\alpha = 0,000$).

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,088	-,142	,388	-,022
	Sig. (2-tailed)	,425	,124	,000	,847
	N	84	119	122	83

Tabulka 11: Korelace mezi počtem pohybů a frekvencí porušování pravidel u českého souboru

Souvislost s úspěšností řešení nelze spolehlivě podchytit. Počet pohybů na neúspěšných verzích totiž nebyl zaznamenáván z důvodu nedokončených řešení. Získaný počet pohybů tak neodpovídal počtu pohybů potřebných pro dosažení řešení. Přesto byl určitý vztah k výslednému řešení zaznamenán na 3-diskové verzi ($P_k = 0,388$, sig. = 0,000) u české populace. Obtíže na bazální verzi ToH tudíž predikují pravděpodobnost neúspěchu v pozdějších verzích.

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,285	-,049	. ^c
	Sig. (2-tailed)	0,000	,001	,590	0,000
	N	84	123	122	83

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Tabulka 12: Korelace mezi počtem pohybů a úspěšností řešení u českého souboru

8.1.3. Perseverace

Významnou proměnnou zahrnutou přímo v postupu řešení ToH byly perseverace. Perseverace lze rozlišit na pravé a nepravé. Pravé perseverace zahrnují situace, kdy jedinec přesune disk z jednoho kolíku na druhý (vyhodnoceno jako pohyb) a vzápětí jej vrátí zpět na původní místo. Za nepravé perseverace se pak považuje odejmutí disku z kolíku a jeho následné navrácení bez přesunutí na jiný kolík (Obereignerů, 2012).

V celkovém počtu perseverací byl mezi Čechy a Brity zaznamenán signifikantní rozdíl (sig. = 0,006), který se manifestoval především na 4-diskové (sig. = 0,023) a 5-diskové (sig. = 0,008) verzi. Počet perseverací byl vyšší u britské populace, u obou národností byl nejvyšší na 5-diskové verzi.

Perseverace	Česká populace – Median	Česká populace – Mean	SD	Britská populace – Median	Britská populace – Mean	SD
Perseverace 3d	0	0,22	0,61	0	0,21	0,65
Perseverace 4d	0	0,80	1,21	1	1,55	1,65
Perseverace 5d	1	1,59	1,96	3	2,86	1,65
Celkem	2	2,27	2,34	4	3,81	1,75
N		126			33	

Tabulka 13: Srovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu perseverací mezi oběma soubory

Poměr pravých a nepravých perseverací byl u obou souborů relativně vyrovnaný, zatímco však frekvence pravých perseverací s postupující verzí spíše klesala, frekvence nepravých verzí se u obou národností zvyšovala.

Významná statistická souvislost byla nalezena v českém souboru mezi počtem perseverací a celkovým počtem bodů získaných za výkon v ToH ($P_k = -0,295$, sig. = 0,007), především pak počtem perseverací na 5-diskové verzi ($P_k = -0,230$, sig. = 0,036) a počtem pravých perseverací na 3-diskové verzi ($P_k = 0,321$, sig. = 0,012). V britském souboru byla nalezena korelace na 3-diskové ($P_k = -0,360$, sig. = 0,040) a 4-diskové ($P_k = -0,585$, sig. = 0,001) verzi, dále pak především u pravých perseverací (3d: $P_k = -0,493$, sig. = 0,015; 4d: $P_k = -0,432$, sig. = 0,015), ale i nepravých perseverací na 4-diskové verzi ($P_k = -0,592$, sig. = 0,000).

Česká populace		Perseverace	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Body ToH	Pearson Correlation	-,295**	-,230*	,321*
	Sig. (2-tailed)	,007	,036	,012
	N	82	83	61

Britská populace		Perseverace 3d	Perseverace 3d	Pravé per. 3d	Pravé per. 4d	Nepravé p. 4d
Body ToH	Pearson Correlation	-,360*	-,585**	-,493**	-,432*	-,592**
	Sig. (2-tailed)	,040	,001	,004	,015	,000
	N	33	31	33	31	31

Tabulka 14: Korelace mezi počtem perseverací a celkovým skóre v ToH u českého a britského souboru

Perseverace významně korelovaly s časem i s počtem pohybů. Kromě toho již nebyl nalezen signifikantní vztah s dalšími proměnnými v rámci ToH. V případě frekvence porušování pravidel byla nalezena celková korelace s počtem perseverací pouze u britské populace ($P_k = 0,581$, sig. = 0,006). Český soubor prokázal signifikantní korelaci pouze u 4-diskové verze ($P_k = 0,217$, sig. = 0,017) a u nepravých perseverací u 3-diskové verze ($P_k = 0,584$, sig. = 0,001). U britské populace byla nejvýznamnější korelace nalezena v rámci 3-diskové verze ($P_k = 0,671$, sig. = 0,000), přičemž nejvýznamnější vliv měly pravé perseverace u 3-diskové verze ($P_k = 0,626$, sig. = 0,000).

Česká populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Nepravé per. 3d
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,065	,096	,119	-,045	,584
	Sig. (2-tailed)	,560	,383	,283	,687	,001
	N	82	84	83	83	27
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,070	-,062	,217	-,036	,061
	Sig. (2-tailed)	,532	,498	,017	,748	,648
	N	82	122	120	83	58

Britská populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,581	,000	,301	,152	-,100
	Sig. (2-tailed)	,006	1,000	,153	,510	,641
	N	21	24	24	21	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,156	,671	,163	-,119	,626
	Sig. (2-tailed)	,500	,000	,380	,608	,000
	N	21	33	31	21	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,603	-,135	,122	,129	-,115
	Sig. (2-tailed)	,004	,471	,513	,576	,537
	N	21	31	31	21	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,287	,213	,100	,297	-,063
	Sig. (2-tailed)	,207	,317	,642	,191	,770
	N	21	24	24	21	24

Tabulka 15: Korelace mezi počtem perseverací a frekvencí porušování pravidel u českého a britského souboru

Vliv perseverací na správnost řešení nemohl být prokázán na 5-diskové verzi, jelikož u nedokončených verzí nebyl jejich počet zaznamenáván kvůli nekompletnosti. Prokazatelně však působil na úspěšnost řešení již počet perseverací na 4-diskové verzi, a to zvláště u britského souboru ($P_k = -0,483$, sig. = 0,006) a především se jednalo o nepravé perseverace ($P_k = -0,484$, sig. = 0,005). U českého souboru byla korelace slabší ($P_k = -0,189$, sig. = 0,042).

Česká populace			Britská populace			
		Perseverace 4d			Perseverace 4d	Nepravé per. 4d
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,186	Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,483	-,489
	Sig. (2-tailed)	,042		Sig. (2-tailed)	,006	,005
	N	120		N	31	31

Tabulka 16: Korelace mezi počtem perseverací a úspěšností řešení u českého a britského souboru

8.1.4. Pravidla

Frekvence porušování pravidel zaznamenala signifikantní korelaci pouze s časem a počtem perseverací, přičemž v obou případech se významně lišily výsledky českého a britského souboru. Další proměnné již neměli na frekvenci porušování pravidel signifikantní vliv.

Mezi britskou a českou populací nebyl v samotné frekvenci porušování pravidel nalezen signifikantní rozdíl, při sledování dat však lze pozorovat, že Britové se dopouštěli méně porušování pravidel než Češi. V českém souboru byl nejvyšší počet porušených pravidel zaznamenán v 5-diskové verzi. U britského souboru byl naopak počet porušených pravidel v 5-diskové verzi nejnižší:

Porušování pravidel	Česká populace – Median	Česká populace – Mean	SD	Britská populace – Median	Britská populace – Mean	SD
Porušování pravidel 3d	0	0,06	0,23	0	0,09	0,38
Porušování pravidel 4d	0	0,17	0,42	0	0,16	0,37
Porušování pravidel 5d	0	0,21	0,61	0	0,08	0,28
Ceklem	0	0,51	0,94	0	0,25	0,53
N		126			33	

Tabulka 17: Srovnání aritmetických průměrů a mediánů frekvence porušování pravidel mezi oběma soubory

8.2. Vliv vzdělání na výkon v ToH

Vliv vzdělání byl vysoce odlišný v britské a české populaci. V případě britského souboru nemělo vzdělání takový vliv, signifikantní byl pouze vliv na čas řešení na 4-diskové verzi (sig. = ,047), kdy subjekty s dosaženým středoškolským vzděláním ukončeným závěrečnou zkouškou²⁴ dosáhli průměrného času 75,56 sekund (SD = 45,8; medián = 59) a subjekty s dosaženým vysokoškolským vzděláním dosahovali průměrně času 123,88 sekund (SD = 81,9; medián = 103). Vysokoškolsky vzdělaní účastníci tak k řešení 4-diskové verze potřebovali delší čas než středoškolsky vzdělaní účastníci.

Signifikantní byl dále vliv pravidel, ovšem také jen na 4-diskové verzi (sig. = ,011). Průměrný počet porušených pravidel v britské populaci byl u středoškolsky vzdělaných účastníků 0,15 (SD = 0,38, medián = 0) a u vysokoškolsky vzdělaných účastníků byl průměr 0,36 (SD = 0,67, medián = 0). Účastníci britského souboru s vysokoškolským vzděláním se tudíž dopouštěli významně častěji porušování pravidel, než tomu bylo u účastníků s dosaženým středoškolským vzděláním.

Naopak to však bylo v případě pohybů potřebných pro řešení 3-diskové verze ToH (sig. = ,031), kdy vysokoškolsky vzdělaní účastníci (Mean = 8,53, SD = 3,1; medián = 7) potřebovali k řešení signifikantně méně pohybů než středoškolsky vzdělaní (Mean = 11,69, SD = 4,8; medián = 12,5). Náročnější verze však nezaznamenaly žádný významný rozdíl.

Britská populace		Čas 4d	Počet pohybů 3d	Porušování pravidel 4d
SŠ s maturitou	Mean	75,56	11,69	0,00
	N	16	16	16
	Std. Deviation	45,843	4,813	0,000
	Median	59,00	12,50	0,00
VŠ	Mean	123,88	8,53	,33
	N	17	17	15
	Std. Deviation	81,907	3,064	,488
	Median	103,00	7,00	0,00
Celkem	Mean	100,45	10,06	,16
	N	33	33	31
	Std. Deviation	70,291	4,257	,374
	Median	79,00	7,00	0,00

Tabulka 18: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení, počtu pohybů a frekvence porušování pravidel u jednotlivých úrovní dosaženého vzdělání u britského souboru

24 V případě britského vzdělávání se jedná o tzv. „A-level“, což je obdoba naší maturity.

Velmi významný byl na druhou stranu vliv vzdělání na výkon v ToH v české populaci. Signifikantně byl ovlivněn především čas řešení (sig. = 0,000), ve kterém byli nejpomalejší participanti s nejvyšším dosaženým středním vzděláním bez maturity (Mean = 395,27, SD = 140,0; medián = 405), výrazně kratší čas potřebovali participanti s dosaženým středoškolským vzděláním s maturitou (Mean = 305,07, SD = 146,8; medián = 301,5), ovšem nejlepších výsledků dosáhli vysokoškolsky vzdělaní participanti (Mean = 247,14, SD = 109,0; medián = 237). Obdobným způsobem se lišily i časy řešení v jednotlivých verzích (3d: sig. = 0,025; 4d: sig. = 0,003; 5d: sig. = 0,002):

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
SŠ bez maturity	Mean	395,27	38,40	113,68	237,41
	N	41	40	40	41
	Std. Deviation	140,041	29,109	71,009	77,162
	Median	405,00	27,00	88,00	300,00
SŠ s maturitou	Mean	305,07	28,23	81,80	191,71
	N	56	56	55	56
	Std. Deviation	146,816	25,722	68,196	92,089
	Median	301,50	18,50	60,00	188,50
VŠ	Mean	247,14	22,00	61,52	163,62
	N	29	29	29	29
	Std. Deviation	109,029	17,708	31,030	83,045
	Median	237,00	15,00	55,00	156,00
Celkem	Mean	321,09	30,04	87,34	200,12
	N	126	125	124	126
	Std. Deviation	147,007	25,882	65,240	89,322
	Median	317,50	21,00	64,50	198,50

Tabulka 19: Srovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení v jednotlivých verzích mezi úrovněmi dosaženého vzdělání u českého souboru

Vysoce signifikantní vliv mělo nakonec vzdělání v českém souboru na úspěšnost řešení (sig. = 0,003). Nejúspěšnější byli vysokoškolsky vzdělaní participanti (Mean = 0,86, SD = 0,35; medián = 1), méně úspěšní byli participanti se středoškolským vzděláním s maturitou (Mean = 0,70, SD = 0,46; medián = 1) a nejméně úspěšní byli nakonec participanti se středoškolským vzděláním bez maturity (Mean = 0,49, SD = 0,59; medián = 0).

Česká populace		Správnost řešení 5d
SŠ bez maturity	Mean	,49
	N	41
	Std. Deviation	,506
	Median	0,00
SŠ s maturitou	Mean	,70
	N	56
	Std. Deviation	,464
	Median	1,00
VŠ	Mean	,86
	N	29
	Std. Deviation	,351
	Median	1,00
Celkem	Mean	,67
	N	126
	Std. Deviation	,473
	Median	1,00

Tabulka 20: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu pohybů u jednotlivých úrovních dosaženého vzdělání u českého souboru

8.2.1. Vliv fluidní inteligence u britské populace

V britské populaci měla větší vliv než vzdělání fluidní inteligence. Na základě získaných výsledků bylo zjištěno, že fluidní inteligence může být významně snížena přítomností depresivních příznaků ($P_k = -0,589$, sig. = 0,000). Nebyl nalezen signifikantní vztah mezi fluidní inteligencí a úrovní dosaženého vzdělání.

Britská populace		Cattell	CattellGp
BDI	Pearson Correlation	-,589	-,380
	Sig. (2-tailed)	,000	,029
	N	33	33
BDIGp	Pearson Correlation	-,573	-,440
	Sig. (2-tailed)	,000	,010
	N	33	33

Tabulka 21: Korelace mezi výsledky v Cattellově Culture Fair Testu a mírou depresivity u britského souboru

Britská populace		Cattell	CattellGp
SŠ s maturitou	Mean	36,63	1,63
	N	16	16
	Std. Deviation	4,759	,500
	Median	38,00	2,00
VŠ	Mean	36,35	1,47
	N	17	17
	Std. Deviation	4,860	,514
	Median	36,00	1,00
Celkem	Mean	36,48	1,55
	N	33	33
	Std. Deviation	4,738	,506
	Median	37,00	2,00

Tabulka 22: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků v Cattellově Culture Fair Testu u jednotlivých úrovní dosaženého vzdělání u britského souboru

Primárně ovlivňovala fluidní inteligence úspěšnost řešení 5-diskové verze ($P_k = 0,414$, sig. = 0,017). Kromě toho působila také na výskyt perseverací ($P_k = -0,486$, sig. = 0,026), přičemž nejvýznamněji ovlivňovala nepravé perseverace na 5-diskové verzi ($P_k = -0,474$, sig. = 0,022).

Dále měly výsledky dosažené v Cattellově Culture Fair Testu signifikantní vliv na frekvenci porušování pravidel ($P_k = -0,555$, sig. = 0,005). Nejvýznamnější byla korelace s 4-diskovou verzí ($P_k = -0,442$, sig. = 0,013).

Britská populace		Cattell	CattellGp
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,414	,398
	Sig. (2-tailed)	,017	,022
	N	33	33
Perseverace	Pearson Correlation	-,486	-,375
	Sig. (2-tailed)	,026	,094
	N	21	21
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,474	-,421
	Sig. (2-tailed)	,022	,045
	N	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,555	-,510
	Sig. (2-tailed)	,005	,011
	N	24	24
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	-,442	-,516
	Sig. (2-tailed)	,013	,003
	N	31	31

Tabulka 23: Korelace mezi výsledky v Cattellově Culture Fair Testu a úspěšností řešení, počtem perseverací a frekvencí porušování pravidel u britského souboru

8.3. Vliv věku a pohlaví na výkon v ToH

Kategorie věku není v tomto výzkumu tolik zásadní, jelikož zvolený věkový rámec předpokládá určitou stabilitu ve výkonu. Soubory v obou zemích byly limitovány věkem 18 až 35 let, přičemž věkové rozložení je blíže určeno v následující tabulce:

Věk	N	Max	Min	Median	Mean
Česká populace	126	34	18	19	20,6
Britská populace	33	35	19	23	23,7

Tabulka 24: Věkové charakteristiky českého a britského souboru

V rámci britské populace významně souvisel věk pouze s celkovým skóre v ToH ($P_k = -0,385$, sig. = 0,027). Podstatně rozsáhlejší český soubor byl vůči věkovým rozdílům o něco citlivější, což znamenalo signifikantní negativní korelaci především s časem ($P_k = -0,348$, sig. = 0,000) a pozitivní korelaci s úspěšností řešení ($P_k = 0,303$, sig. = 0,001). V případě času byla signifikantní negativní korelace na všech verzích (4d: $P_k = -0,252$, sig. = 0,006; 5d: $P_k = -0,299$, sig. = 0,001). S celkovým skóre však věk signifikantní korelaci postrádal.

Britská populace		Věk
Body ToH	Pearson Correlation	,385
	Sig. (2-tailed)	,027
	N	33

Tabulka 25: Korelace mezi věkem a celkovým skóre u britského souboru

Česká populace		Věk
Čas	Pearson Correlation	-,348
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	126
Čas 3d	Pearson Correlation	-,173
	Sig. (2-tailed)	,059
	N	120
Čas 4d	Pearson Correlation	-,252
	Sig. (2-tailed)	,006
	N	119
Čas 5d	Pearson Correlation	-,299
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	126
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,303
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	126

Tabulka 26: Korelace mezi věkem a časem a úspěšností řešení u českého souboru

Dále věk významně negativně ovlivňoval, ovšem opět jen v českém souboru, výkon ve verbální fluenci ($P_k = 0,309$, sig. = 0,001) a rychlost zpracování informací v KAI ($P_k = 0,349$, sig. = 0,000). S postupujícím věkem je tedy výsledek ve VFT i KAI nižší.

Česká populace		Věk
VFT	Pearson Correlation	,309
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	104
KAI	Pearson Correlation	,349
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	109

Tabulka 27: Korelace mezi věkem a Testem verbální fluence a Krátkým testem všeobecné inteligence u českého souboru

Mezi pohlavími nebyly prokázány žádné významné rozdíly. Signifikantní korelace (sig. = 0,002) byla zaznamenána pouze u českého souboru v případě verbální fluence, kdy ženy produkovaly průměrně více slov v daném časovém limitu než muži (ženy – 49,07 slov/3 min, SD = 12,30; muži – 40,86 slov/3 min, SD = 13,28).

Česká populace		N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
VFT	Ženy	67	49,07	12,302	,002
	Muži	37	40,86	13,286	

Tabulka 28: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků Testu verbální fluence mezi muži a ženami u českého souboru

8.4. Vliv depresivních příznaků na výkon v ToH

Míra depresivity rovněž působila na výkon v ToH, jednalo se však spíše o mírnější vliv, jelikož ve výzkumném souboru byly zahrnuty pouze neurologicky zdraví participanti, subjekty s klinickou depresí, případně bipolární poruchou, byly ze souboru vyjmuty. Mezi britskou a českou skupinou žádný signifikantní rozdíl v míře depresivity nalezen nebyl. Určitá korelace byla zjištěna mezi mírou depresivity a časem, u české populace na 4-diskové verzi ($P_k = 0,289$, sig. = 0,004), u britské populace již jen na 3-diskové verzi ($P_k = 0,362$, sig. = 0,038). Významný byl v britském souboru také negativní vliv depresivity na celkové skóre ($P_k = - 0,358$, sig. = 0,041) a úspěšnost řešení ($P_k = - 0,368$, sig. = 0,035).

Česká populace		BDI	BDIGp
Čas	Pearson Correlation	,149	,220
	Sig. (2-tailed)	,130	,025
	N	104	104
Čas 4d	Pearson Correlation	,289	,315
	Sig. (2-tailed)	,004	,002
	N	97	97

Britská populace		BDI	BDIGp
Čas 3d	Pearson Correlation	,362	,335
	Sig. (2-tailed)	,038	,057
	N	33	33
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,368	-,365
	Sig. (2-tailed)	,035	,037
	N	33	33
Body ToH	Pearson Correlation	-,358	-,368
	Sig. (2-tailed)	,041	,035
	N	33	33

Tabulka 29: Korelace mezi mírou depresivity a časem u českého souboru a korelace míry depresivity s časem, úspěšností řešení a celkovým skóre u britského souboru

Dále měla v britském souboru míra depresivity významný vliv na produkci slov v Testu verbální fluence ($P_k = -0,402$, sig. = 0,025). Vysoce signifikantní byl vliv na výsledky v Cattellově Culture Fair Testu ($P_k = -0,589$, sig. = 0,000). U subjektů s vyšší mírou depresivity tak byla pomalejší produkce slov a také výkon v Culture Fair Testu.

8.5. Vliv verbální složky pracovní paměti na výkon v ToH

Test verbální fluence a Krátký test všeobecné inteligence jsou oba zaměřeny na rychlost verbální produkce. Mezi britským a českým souborem není významný rozdíl. V české populaci spolu oba testy velmi úzce souvisí, pozitivní korelace mezi nimi je vysoce signifikantní ($P_k = 0,393$, sig. = 0,000). Oba testy jsou také významně ovlivňovány věkem. V případě britské populace neměl signifikantní vliv věk, ale působila zde významněji míra depresivity ($P_k = -0,402$, sig. = 0,025), která negativně ovlivňovala výkon na ToH.

Česká populace		VFT
KAI	Pearson Correlation	,393
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	104

Tabulka 30: Korelace mezi Testem verbální fluence a Krátkým testem všeobecné inteligence u českého souboru

Britská populace		BDI	BDIGp
VFT	Pearson Correlation	-,402	-,389
	Sig. (2-tailed)	,025	,031
	N	31	31

Tabulka 31: Korelace mezi mírou depresivity a Testem verbální fluence u britského souboru

V obou případech testy u britské populace korelují v podstatě jen s celkovým skóre v ToH ($P_k = -0,358$, sig. = 0,048). Signifikantní byla také korelace s časem řešení na 3-diskové verzi ($P_k = -0,458$, sig. = 0,009), která je však ze všech tří verzí pro svou jednoduchost nejméně významná. V případě českého souboru byla zjištěna signifikantní negativní korelace především s časem, a to u Testu verbální fluence ($P_k = -0,321$, sig. = 0,001) i Krátkého testu všeobecné inteligence ($P_k = -0,317$, sig. = 0,001). Oba testy také signifikantně pozitivně ovlivňují úspěšnost řešení v 5-diskové verzi (VFT: $P_k = 0,270$, sig. = 0,006; KAI: $P_k = 0,319$, sig. = 0,001). Lze proto předpokládat, že čím lepšího skóre dosáhne subjekt v Testu verbální fluence a Krátkém testu všeobecné inteligence, tím vyšší bude pravděpodobnost, že dosáhne úspěšného řešení na nejnáročnější verzi.

Britská populace		VFT	KAI
Čas 3d	Pearson Correlation	-,458	-,316
	Sig. (2-tailed)	,009	,073
	N	31	33
Body ToH	Pearson Correlation	,358	,179
	Sig. (2-tailed)	,048	,318
	N	31	33

Česká populace		VFT	KAI
Čas	Pearson Correlation	-,321	-,317
	Sig. (2-tailed)	,001	,001
	N	104	109
Čas 3d	Pearson Correlation	-,225	-,206
	Sig. (2-tailed)	,026	,036
	N	98	103
Čas 4d	Pearson Correlation	-,225	-,166
	Sig. (2-tailed)	,027	,095
	N	97	102
Čas 5d	Pearson Correlation	-,297	-,362
	Sig. (2-tailed)	,002	,000
	N	104	109
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,270	,319
	Sig. (2-tailed)	,006	,001
	N	104	109

Tabulka 32: Korelace VFT a KAI s časem a úspěšností řešení u českého souboru

Významný vliv na dosažené skóre v Testu verbální fluence (sig. = 0,000) a Krátkém testu všeobecné inteligence (sig. = 0,006) měla v rámci českého souboru úroveň dosaženého vzdělání. V obou případech dosahovali nejlepších výsledků participanti s dosaženým vysokoškolským vzděláním, nejnižších výsledků dosahovali participanti se středoškolským vzděláním bez maturity. Přehled jednotlivých výsledků podle dosaženého vzdělání je zahrnut v následující tabulce:

Česká populace		VFT	KAI
SŠ bez maturity	Mean	39,54	114,46
	N	39	41
	Std. Deviation	11,299	13,065
	Median	40,00	114,00
SŠ s maturitou	Mean	48,79	118,23
	N	53	56
	Std. Deviation	11,766	13,923
	Median	48,00	116,00
VŠ	Mean	56,00	128,67
	N	12	12
	Std. Deviation	15,551	9,247
	Median	55,50	129,50
Celkem	Mean	46,15	117,96
	N	104	109
	Std. Deviation	13,201	13,714
	Median	44,00	117,00

Tabulka 33: Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků VFT a KAI na jednotlivých úrovních dosaženého vzdělání u českého souboru

9. OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ

V rámci této práce bylo stanoveno celkem sedm základních hypotéz, které byly následně ověřovány. Zjištěné výsledky byly následující:

H1: Předpokladem je, že úroveň vzdělání nebude mít signifikantní vliv na celkové skóre v Testu Hanojské věže.

V české populaci byla zjištěna statisticky významná souvislost mezi úrovní dosaženého vzdělání a časem řešení i úspěšností. Taková souvislost ale nebyla nalezena u českého ani britského souboru s celkovým skóre v ToH. Hypotéza proto byla ověřena a lze ji přijmout.

H2: V případě britského souboru je očekávána statisticky významná souvislost mezi fluidní inteligencí (měřenou pomocí Cattellova Culture Fair Testu) a celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

Fluidní inteligence měla signifikantní vliv na výskyt perseverací a frekvenci porušování pravidel, celkové skóre v ToH však neovlivňovala. Tato hypotéza tudíž nemohla být přijata.

H3: Předpokladem je, že existuje staticky významná souvislost depresivních příznaků (sledovaných pomocí BDI-II) s celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

V rámci britského souboru byl nalezen vliv přítomnosti depresivních příznaků na celkové skóre v ToH o střední statistické významnosti. V případě českého souboru statisticky významná souvislost nalezena nebyla. Tato hypotéza byla proto ověřena pouze u britského souboru, v případě českého souboru přijata být nemohla.

H4: Předpokládá se, že věkové rozmezí v tomto souboru nebude mít signifikantní vliv na celkové skóre v Testu Hanojské věže.

V českém souboru věk signifikantně negativně ovlivňoval čas řešení a také výslednou úspěšnost řešení ToH. Nebyla však zjištěna souvislost s celkovým skóre v ToH. V případě britského souboru byla nalezena souvislost o střední statistické významnosti. Tato hypotéza z toho důvodu nemůže být přijata v rámci britského souboru, zatímco v případě českého souboru byla ověřena.

H5: Předpokládá se, že mezi muži a ženami nebudou signifikantní rozdíly v celkovém skóre v Testu Hanojské věže.

Mezi muži a ženami nebyly nalezeny ve výkonu ToH žádné signifikantní rozdíly, a z toho důvodu můžeme tuto hypotézu plně přijmout. Zjištěny byly pouze signifikantní rozdíly v Testu verbální fluence.

H6: Předpokládá se, že výsledky v Testu verbální fluence a Krátkém testu všeobecné inteligence nebudou významně korelovat s celkovým skóre v Testu Hanojské věže.

V případě britského souboru byla nalezena korelace o střední statistické významnosti pouze s VFT, u českého souboru byla nalezena významná statistická souvislost pouze s časem a úspěšností řešení, nikoli však s celkovým skóre v ToH. Hypotéza byla ověřena, ale nelze ji přijmout.

H7: Předpokládá se, že v celkovém skóre v Testu Hanojské věže nebudou nalezeny statisticky významné rozdíly mezi britským a českým souborem.

Český a britský soubor se lišil pouze v případě perseverací a počtu pohybů. Signifikantní rozdíly byly nalezeny také v případě vlivu dosažené úrovně vzdělání. Celkové skóre v ToH se však mezi oběma soubory významně nelišilo, tuto hypotézu proto lze přijmout.

10. INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

V rámci metody Hanojské věže byly vzájemně korelovány čas, počet pohybů, počet perseverací a frekvenci porušování pravidel. Zároveň byl zkoumán vliv jednotlivých položek na úspěšnost řešení v 5-diskové verzi a především na celkové dosažené skóre v ToH. Nejtěsnější vztah byl nalezen mezi časem a počtem pohybů. Jedná se očekávaný výsledek, jelikož s větším počtem pohybů je zapotřebí i více času pro vykonání těchto pohybů.

Zároveň byly všechny proměnné porovnávány mezi českým a britským souborem. Čas řešení i počet pohybů byly v průměru vyšší u britského souboru. Rozdíly v čase řešení však nebyly signifikantní, na rozdíl od počtu pohybů, ve kterém byly zaznamenány významné rozdíly.

Signifikantní rozdíly byly nalezeny také v počtu perseverací, přičemž Britové se dopouštěli perseverací častěji než Češi. Počet perseverací významně koreloval s časem řešení, přičemž se jednalo o pozitivní korelační vztah, což platilo u obou národností. Vztah perseverací a počtu pohybů se však u obou souborů lišil. V případě českého souboru korelace mezi těmito veličinami se zvyšující se obtížností verze ToH slábla. U britského souboru byl však s narůstající obtížností vztah mezi počtem pohybů a počtem perseverací těsnější. V případě českého souboru může být tento výsledek vysvětlen pomocí výraznější schopností učení. To znamená, že v prvních verzích participanti objevili princip řešení, který následně uplatňovali v následujících verzích. Tento předpoklad podporuje lepší čas řešení i nižší počet pohybů, který je zapotřebí k řešení. V případě britského souboru mohl být tento vztah k procesům učení slabší, a proto se zvyšující se náročností ztráceli jistotu ve svých pohybech. Vyšší nejistota při postupu řešení tak mohla způsobovat častější výskyt perseverací na celkový počet pohybů. U obou národností však klesal s postupující obtížností počet pravých perseverací, zatímco počet nepravých perseverací narůstal. Pravé perseverace představují závažnější chyby ve volbě pohybů než nepravé perseverace. S postupným učením těchto chyb ubývalo. Nedostatečný počet opakování však umožňoval přítomnost váhání v podobě nepravých perseverací, jelikož princip řešení stále nebyl participantem dostatečně osvojen.

Frekvence porušování pravidel měla vliv na čas řešení pouze v případě českého souboru, britští participanti totiž porušovali pravidla méně často než Češi. Zpravidla se nejvíce dopouštěli porušování pravidel na 3-diskové verzi. Slyšená pravidla převáděli participanti v prvních verzích ToH do praxe a následným opakováním docházelo k jejich

upevňování. V poslední verzi pravděpodobně vlivem učení již k tak častému porušování pravidel u britského souboru nedocházelo. Naopak tomu bylo v případě českých participantů, kteří se dopouštěli nejčastěji překračování pravidel na 5-diskové verzi. I zde zajisté došlo k obdobnému procesu učení, častější porušování pravidel na 5-diskové verzi než na 3-diskové verzi lze vysvětlit obtížemi při nalezení dalšího kroku legální cestou. Pokud se participant ocitl ve slepé uličce, raději než návrat k předchozím krokům, volil porušení některého pravidla.

Na úspěšnost řešení ToH působil opět především čas. Jednotlivé verze byly časově limitovány a úspěšnost tedy byla určována tím, zda se jim podařilo úlohu vyřešit v tomto časovém limitu. Z toho je zřejmá již i souvislost s počtem pohybů, který s časem řešení úzce koreluje. Tuto souvislost však nelze zcela prokázat, jelikož v případě nedokončených verzí nebyl zaznamenán. Neznáme totiž v tomto případě, kolik pohybů by skutečně participant potřeboval, než by dosáhl cíle. Signifikantní vliv byl tak zaznamenán pouze na 3-diskové verzi, což je však pro jednoduchost této verze nedostačující korelace pro vyvození významnějšího závěru. Kromě toho je úspěšnost řešení ovlivněna také počtem perseverací, kde sice rovněž nelze prokázat vliv nedokončených verzí kvůli nekompletnosti záznamu, ale signifikantní korelace byla zjištěna na 4-diskové verzi, která přímo předcházela nedokončené 5-diskové verzi, a její vliv je proto významnější než vliv 3-diskové verze.

Statisticky významná souvislost byla nalezena mezi úspěšností řešení a celkovým skóre v ToH. Lišila se však souvislost v britské a české populaci. Zatímco v české populaci se jednalo o negativní korelační vztah, v britské populaci byla korelace pozitivní. To znamená, že čím vyšší bylo dosažené skóre v české populaci, tím nižší byla pravděpodobnost úspěšného řešení 5-diskové verze ToH. Čím vyšší bylo dosažené skóre v britské populaci, tím vyšší byla i pravděpodobnost úspěšného řešení. Tuto skutečnost můžeme vysvětlit tím, že za úspěšné řešení 5-diskové verze může participant získat pouze 1 až 2 body (1 bod také může získat za čas řešení) z celkových 6 bodů. Pokud tedy byli čeští participant vysoce úspěšní na prvních dvou verzích a nedokázali následně vyřešit 5-diskovou verzi, mohli získat stále více bodů než participant, kteří sice vyřešili všechny verze, ale žádnou ne dostatečně rychle, aby získali body také za čas řešení.

Na to navazuje také skutečnost, že v české populaci, na rozdíl od britské populace, spolu nesouvisely čas řešení a získané skóre. Získané body za čas řešení se totiž odvíjí od mediánu, který je v prvních dvou verzích umístěn v celkovém rozsahu časového limitu tak, že časové rozpětí pod mediánem je výrazně nižší, než časové rozpětí nad mediánem.

V 5-diskové verzi je naopak časové rozpětí větší pod mediánem. Vyšší hodnoty v prvních dvou verzích (a nižší hodnoty v 5-diskové verzi) tak mohou významně ovlivňovat celkovou korelaci. Rozdíly mezi českou a britskou populací mohou být ovlivněny také rozsahem obou souborů.

U obou souborů však byl nalezen významný vztah mezi celkovým skóre a počtem pohybů. Čím vyšší bylo dosažené skóre, tím nižší byl počet vykonaných pohybů. Významná byla také korelace s počtem perseverací, přičemž méně perseverací se dopouštěli účastníci s vyšším skóre, což platilo pro obě národnosti.

Odlíšný byl dále vliv vzdělání v obou národnostech. V britské populaci nebyl zaznamenán velký význam vzdělání pro výkon v ToH. Signifikantní byly pouze proměnné času a porušování pravidel na 4-diskové verzi, přičemž lepších výsledků dosahovali účastníci s nižším vzděláním. Vzdělání neovlivňovalo výsledky ve výkonu v ToH a také v dalších měřených metodách. Úroveň fluidní inteligence, která byla zjišťována pouze v britském souboru, rovněž neměla signifikantní vliv na celkové skóre v ToH. Nesouvisela nijak se vzděláním, signifikantně ji však snižovala přítomností depresivních příznaků. Fluidní inteligence významně ovlivňovala úspěšnost řešení na 5-diskové verzi a rovněž omezovala počet perseverací. Jedinci s vyšší fluidní inteligencí se také méně často dopouštěli porušování pravidel. Lze proto usuzovat, že neverbální test exekutivních funkcí Hanojská věž je ovlivňován do jisté míry fluidní inteligencí a nesouvisí s inteligencí krystalickou, která je podmíněna vzděláním. Přesto však výsledné skóre nebylo fluidní inteligencí významně ovlivněno a navíc měření fluidní inteligence nebylo aplikováno v českém souboru, a proto by pro podporu tohoto tvrzení bylo zapotřebí dalšího zkoumání.

Na rozdíl od britské populace byl však v rámci české populace vliv vzdělání mnohem významnější. Vyšší vzdělání signifikantně ovlivňovalo také lepší čas řešení a úspěšnost v ToH, lepší výsledky v Testu verbální fluence i v Krátkém testu všeobecné inteligence. Čím vyšší bylo vzdělání, tím lepší byl čas řešení a tím vyšší byla pravděpodobnost úspěšného řešení. Lepší byl také počet pohybů, avšak v tomto případě byla signifikantní pouze 3-disková verze. Zajímavé by bylo zjistit také korelaci vzdělání a fluidní inteligence. V české populaci může být užší vztah mezi vzděláním a fluidní inteligencí, která nakonec souvisí i se schopností učit se a tím stojí do jisté míry také za podstatou vzdělávání. Takto může částečně fluidní inteligence zvyšovat působnost vzdělání ve výkonu, ačkoli vzdělání v tomto ohledu nemusí být primárním faktorem. Jinými slovy, fluidní inteligence může takto působit pozitivně souběžně na výkon a také na

možnosti dosáhnout určité úrovně vzdělání. Nakonec však ani dosažená úroveň vzdělání v české populaci významně neovlivnila získané celkové skóre v ToH.

Věk byl zvolen v takovém rámci, ve kterém byl očekáván relativně stabilní výkon, tzn. mladí dospělí ve věku 18 až 35 let. V britské populaci také žádný signifikantní vliv věku na celkový výkon zjištěn nebyl. Český soubor, který byl podstatně rozsáhlejší, byl na věkové rozdíly citlivější. Signifikantně věk působil především na čas řešení a úspěšnost. Pomalejší byla také verbální produkce ve VFT i KAI. Lze předpokládat, že s věkem slábne především rychlost zpracování informací. V tomto výzkumu také věk signifikantně působil pouze na rychlost, neboť kromě samotného času řešení ToH dominovala rychlost také v Testu verbální produkce, ve kterém byl subjekt instruován k produkci co největšího počtu slov za minutu, a také v Krátkém testu všeobecné inteligence, ve kterém měl jedinec za úkol přečíst v první části co nejrychleji řadu nesouvisejících písmen. Ve druhé části KAI byla zaměstnávána především pracovní paměť, která je rovněž oslabována věkem.

Zkoumán byl také vliv pohlaví na výkon v ToH, avšak mezi výkonem mužů a žen nebyly zjištěny významné rozdíly. Signifikantní rozdíl byl ale zjištěn v české populaci ve výkonu verbální fluence, přičemž lépe si vedly ženy.

Dále bylo sledováno působení depresivity, u které je předpokládáno, že negativně působí na kognitivní výkon. V tomto případě však byla možnost zkoumání omezena, jelikož přítomnost deprese byla důvodem k vyřazení ze souboru. Přesto přítomnost depresivních příznaků negativně působila u českého souboru na čas řešení a v případě britského souboru snižovala pravděpodobnost úspěšného řešení. Dále přítomnost depresivních příznaků zpomalovala u britského souboru verbální produkci a snižovala také úroveň fluidní inteligence.

Zjišťována byla také korelace mezi výkonem v Testu Hanojské věže, jakožto metodě měřící neverbální složku pracovní paměti, a verbálními testy jako VFT a KAI, u kterých je předpokládáno, že měří výkon ve verbální části pracovní paměti, u které je očekáváno, že je od vizuoprostorové složky pracovní paměti oddělena. Výkon v obou zemích byl obdobný, VFT i KAI mezi sebou navíc významně korelovaly. Oba testy jsou založeny na verbálních schopnostech a rychlosti zpracování informací. Čím vyšší bylo dosažené skóre v jednom testu, tím vyšší bylo i skóre v tom druhém. V případě českého souboru oba testy také významně působily na čas a úspěšnost řešení a byly ovlivněny úrovní vzdělání. Čím vyšší bylo dosažené skóre ve VFT a KAI, tím rychlejší byl čas řešení a tím vyšší byla pravděpodobnost úspěchu, a čím vyšší byla úroveň dosaženého vzdělání, tím vyšší bylo získané skóre v obou metodách.

11. DISKUZE

Na základě tohoto výzkumu se podařilo zjistit, že mezi britským a českým souborem se sice vyskytovaly ve výkonu ToH některé rozdíly, které spočívaly především v počtu perseverací a pohybů. Celkové skóre v ToH však národností ovlivněno nebylo, stejně jako důležité položky, jako byl čas a úspěšnost řešení. Nebyly nalezeny signifikantní rozdíly ani ve výskytu depresivních příznaků, v Testu verbální fluence ani v Krátkém testu všeobecné inteligence.

Významný byl do jisté míry rozdíl ve vlivu vzdělání v obou zemích. Ačkoli ve výsledném skóre se výsledky v obou souborech nelišily, byly nalezeny rozdíly v jednotlivých proměnných. Zatímco v britské populaci nebyl nalezen signifikantní vztah mezi úrovní dosaženého vzdělání a jednotlivými proměnnými v ToH, v české populaci byl tento vztah významnější. Úzce souviselo také se schopností verbální produkce, podmiňovalo rychlost zpracování informací a mělo vliv na kapacitu pracovní paměti. Podle Ostrosky-Solise a Lozana (2006) umožňuje vzdělání rozvíjet kognitivní funkce, je ale nutné zvážit také kvalitu vzdělání a jeho délku. Vzdělání v různých zemích může být zaměřeno také na posilování odlišných funkcí. Je otázkou, nakolik se liší struktura britského a českého vzdělávání. V čem spočívá příčina těchto odlišností, by mohlo být předmětem dalšího výzkumu.

V britském souboru byla kromě vzdělání zjišťována také úroveň fluidní inteligence. Chybí porovnání s českým souborem, avšak i přesto bylo zjištěno oddělení fluidní inteligence, u které se předpokládá kulturní nezávislost, a krystalické inteligence, která je podmíněna kulturou a vzděláváním. Ačkoli byl určitý vztah fluidní inteligence a výkonu v Testu Hanojské věže nalezen, fluidní inteligence výsledné skóre neovlivnila. Výsledky jsou tedy do jisté míry rozporné s výzkumy Rocy et al. (2010), kteří zjistili souvislost mezi fungováním frontálních laloků a fluidní inteligencí. Také Unswortha et al. (2009) předpokládal vztah jednotlivých složek exekutivních funkcí a fluidní inteligence. V našem výzkumu sice do jisté míry fluidní inteligence také souvisela s verbální i s vizuoprostorovou částí pracovní paměti, vzhledem k chybějící korelaci s výsledným skóre v ToH by však bylo zapotřebí dalšího zkoumání.

Nelze zcela oddělovat fluidní a krystalickou inteligenci. Ačkoli obě složky spolu v případě britského souboru významně nesouvisí, v případě českého souboru může být vztah vzdělání s fluidní inteligencí těsnější. Tím bychom také mohli vysvětlit lepší výsledky v případě participantů s vyšším vzděláním. Podle Kvista a Gustafssona (2007) totiž fluidní

inteligence významně působí na naši schopnost učit se, čímž stojí za samotnou podstatou vzdělávání. Určitou míru závislosti krystalické inteligence na fluidní inteligenci potvrzují také Burgess et al. (2011) a Friedman et al. (2006).

Vliv věku byl potvrzen pouze v britském souboru, ačkoli v jednotlivých položkách ToH věk s Testem Hanojské věže více nekoreloval. V české populaci sice věk neovlivňoval celkové skóre v ToH, byl ale pozorovatelný vliv věku na rychlost zpracování informací, což potvrdilo závěry prezentované Heddenem et al. (2002) a Gilhoolym et al. (1999). Nelze proto souhlasit s větším ovlivněním vizuoprostorové části pracovní paměti než verbální části, k čemuž dospěl Phillips et al. (2003). Primárním ukazatelem zde byla spíše rychlost zpracování informací, která se projevila v obou složkách. Nelze však tento závěr ani vyvrátit, jelikož se nejedná o soubor s dostatečným věkovým zastoupením. U zvoleného věkového rámce naopak nebyl předpokládán signifikantní vliv věkových rozdílů.

Jednoznačné však byly výsledky zjišťující vliv pohlaví na výkon v ToH. V tomto ohledu žádné signifikantní rozdíly zjištěny nebyly. Významný rozdíl byl nalezen pouze v českém souboru v případě verbální produkce, ve které byly úspěšnější ženy. Tento výsledek potvrzuje závěry studie Lezak (1995), která rovněž zaznamenala lepší výkon žen ve verbální fluenci. Nebyl však potvrzen lepší výkon mužů v případě prostorového zpracování, ke kterému ve svém výzkumu dospěli Tranel et al. (2005).

Vyrovnané bylo také zastoupení depresivních příznaků u obou národností, avšak jejich vliv byl významnější v případě britského souboru. Dritschel et al. (2011) předpokládali, že v případě působení deprese je výkon v jednotlivých kulturách obdobný, jelikož působením deprese je sníženo fungování exekutivní kontroly. Výsledkům v tomto výzkumu nelze přikládat větší závažnost, jelikož se jedná pouze o přítomnost některých depresivních příznaků, jedinci s přítomností klinické deprese či bipolární poruchy však byli ze souboru vyřazeni. Proto nelze výsledky Dritschela et al. (2011) potvrdit ani vyvrátit.

Do jisté míry byl zjištěn také významný vztah vizuoprostorové a verbální části pracovní paměti. Úzký vztah mezi VFT a KAI byl předpokládán, jelikož jsou oba založeny na verbální produkci a rychlosti zpracování informací. Do jisté míry korelovaly oba testy v případě českého souboru s časem a úspěšností řešení v ToH. Nekorelovaly však s celkovým skóre, na rozdíl od britského souboru, kde se však jednalo o jedinou zjištěnou korelaci obou verbálních testů. Tyto nálezy jsou tudíž rozporuplné a v závislosti na národnosti se liší. Lze však také namítnout, že zvolené testy jen nedostatečně souvisí s exekutivní kontrolou. Podle zjištění Mathuranatha et al. (2003) je vhodnější než verbální

fluence sémantická fluence, která exekutivní kontrolu zaměstnává více z důvodu zapojení většího množství procesů, jako je shlukování (závisí na kapacitě slovní zásoby) a přesměrování (závisí na efektivních procesech vyhledávání v paměti). Stejně kritice lze podrobit i Krátký test všeobecné inteligence. Spolehlivě sice ověřuje rychlost zpracování informací, spíše než přímé opakování čísel však dle Baddeleyho (1983) či Heddena et al. (2002) vyžaduje zapojení exekutivní kontroly opakování čísel pozpátku, které není součástí tohoto testu, ale lze zvolit např. subtest z WAIS-III, Opakování čísel. V této oblasti lze podniknout další výzkum, se zapojením sémantické fluence a subtestu Opakování čísel z WAIS-III.

Zjištěné rozdíly mezi českou a britskou populací tak spočívaly spíše v odlišných korelacích v rámci jejich výkonu. Zásadní ukazatele výkonu, jako bylo celkové skóre nebo čas řešení, však nebyly významně ovlivněny, z čehož lze usuzovat na možnost využití Testu Hanojské věže jako „kulturně nezávislého“. Výkon určený získaným bodovým ohodnocením v ToH zaznamenal v obou národnostech obdobné výsledky a tím jej lze považovat za nepodmíněný odlišným kulturním působením. Je však nutno mít na paměti také určité rozdíly ve kvalitě výkonu, jako právě v počtu pohybů a perseverací. Rovněž je třeba brát v úvahu nevyrovnané velikosti obou souborů, což mohlo výsledky v určitém směru ovlivnit. Lepší označení než „kulturně nezávislé“ by mohlo být „kulturně relevantní“ test, což je pojem navržený Sternbergem (2004). V případě každé metody je zapotřebí srovnávat výkon především s normami stejné populace. Po srovnání výkonů v české a britské populaci lze však považovat za přijatelné využití Testu Hanojské věže v obou zemích. Možnosti získání bodového ohodnocení za výkon v ToH byly totiž u obou národností odpovídající.

12. ZÁVĚRY

Mezi britskou a českou populací byly v tomto výzkumu zjištěny některé signifikantní rozdíly, které spočívaly především v počtu pohybů a perseverací při řešení Hanojské věže. Dále se oba soubory významně lišily v tom, jakým způsobem ovlivňovala úroveň dosaženého vzdělání výkon participantů při řešení ToH. Významně vzdělání korelovalo s výkonem v případě české populace, u britské populace byl vliv podstatně nižší a navíc spíše v negativním směru. Naopak byl potvrzen u britského souboru vliv fluidní inteligence, která byla od krystalické inteligence prokazatelně oddělena.

Významné bylo také působení věku v rámci českého souboru. Ovlivněna byla především rychlost řešení a verbální produkce. S určitým odstupem je třeba vnímat vliv přítomnosti depresivních příznaků, jelikož přítomnost deprese byla důvodem k vyřazení ze souboru. V dostupném rozmezí vliv z toho důvodu také nebyl velký, ale přesto přítomnost depresivních příznaků snižovala čas řešení i úspěšnost. Významněji působila v případě britského souboru na verbální fluenci a fluidní inteligenci.

U Testu verbální fluence a Krátkého testu všeobecné inteligence je otázkou, nakolik oba zaměstnávají exekutivní kontrolu. Významná korelace s řešením v ToH byla nalezena pouze u českého souboru, nikoli však u britského. Oddělení verbální a vizuoprostorové části pracovní paměti tak nemůže být potvrzeno ani vyvráceno, jelikož výsledky jsou v tomto ohledu nejednoznačné.

SHRNUTÍ

Ve své diplomové práci se věnuji exekutivním funkcím a zjišťováním, zda je lze považovat za nezávislé na kulturním působení. V teoretické části se věnuji nejprve samotnému seznámení s pojmem exekutivních funkcí, přičemž srovnávám jejich chápání u různých autorů.

Dále jsem tyto funkce lokalizovala v mozkových oblastech, kdy jsem vycházela primárně z Millera a Cummिंगse (2007) a Kolba a Whishawa (2003), kteří se této problematice podrobně věnují ve svých publikacích. Pro exekutivní funkce je důležitá frontální oblast, jejíž role byla po dlouhou dobu nejasná. Bylo však zjištěno, že právě ta je jednou z nejpodstatnějších částí lidského mozku. Navíc je významně napojena na ostatní mozkové oblasti, jejichž fungování do jisté míry zprostředkovává. Primární postavení v exekutivních funkcích má prefrontální kortex a především jeho dorzolaterální obvod. Neopomenula jsem ani sledování poškození prefrontálního kortexu, které mají za následek právě exekutivní deficity.

V další části teoretické sekce se zaměřuji na popis pracovní paměti, která je pro pochopení exekutivních funkcí zcela nezbytná. Vycházím z Baddeleyho modelu pracovní paměti, který rozlišuje fonologickou smyčku, vizuoprostorový náčrtník a epizodický buffer. Tyto tři oddělené části pracovní paměti jsou řízeny centrální exekutivou, která celý tento model zaštiťuje.

Zajímalo mě také konkrétní uplatnění exekutivního fungování v řešení komplexních problémů, a obzvláště na Testu Hanojské věže. V této části se asi nejvíce opírám o výzkumy Newella a Simona (1960, 1971) a Andersona (1993). Jedna z nejdůležitějších částí řešení problémů je schopnost plánování, při jejímž popisu vycházím opět primárně z Millera a Cummिंगse. Konkrétní aplikaci této problematiky na příkladu Hanojské věže uvádím ve výzkumné části v rámci popisu zvolených metod.

Věnovala jsem se jednotlivým faktorům, které mohou na fungování exekutivní kontroly významně působit. Jedná se především o takové faktory, jako inteligence, věk, emoční stav či pohlaví. Především pokročilejší věk způsobuje jisté exekutivní deficity, ačkoli zdaleka ne v takovém rozsahu, jako je tomu u pacientů s poškozenými frontálními laloky. Inteligence musí být rozlišována na krystalickou a fluidní. Na exekutivní fungování působí primárně fluidní inteligence. Emoční stav také významně působí na naši exekutivní kontrolu. Především úzkost a deprese jsou spojeny s oslabením exekutivy.

Vzhledem k zaměření výzkumné části práce na porovnávání dvou národností (britské a české) za účelem uplatnění Testu Hanojské věže jakožto kulturně nezávislé metody, mě zajímaly výsledky již realizovaných výzkumů zjišťujících rozdíly ve výkonu u takových testů, které by mohly být považovány právě za kulturně nezávislé. Srovnávám vlivy kultury na odlišné chápání inteligence. Zajímavé je porovnávání vzdělávání v různých kulturách, významné rozdíly jsou především mezi východními a západními kulturami, jejichž pojetí vzdělávání lze považovat až za radikálně odlišné. Věnuji se rovněž výzkumům zjišťujícím rozdíly v pracovní paměti (její verbální i vizuoprostorové části) napříč nejrůznějšími národy. Nelze opomenout vliv jazykových rozdílů, které se budou výrazně projevovat v případě použití verbálních testů. Své působení mají také rozdíly v emočním prožívání. Zatímco pro některé kultury je běžné projevovat navenek své emoce, v jiných kulturách jsou podobné projevy spíše potlačovány a prezentují se následně v podobě somatických příznaků. Je to dáno především přístupem různých národů k psychickým poruchám, jako je např. právě deprese.

Za kulturně nezávislé testy jsou tradičně považovány Ravenovy progresivní matrice a Cattellův Culture Fair Test. Dále je ve výzkumech zjišťována kulturní podmíněnost u metod jako např. Test verbální fluence (či sémantické fluence; Bryan, Luszcz, 2000, Hedden et al., 2002, Mathuranath et al., 2003, Oberg, Ramírez, 2006), u subtestů Opakování čísel (Hedden et al., 2002, Shuttleworth-Edwards et al., 2004, Ostrosky-Solís, Lozano, 2006) a Matrice (Tranel et al., 2008) z WAIS-III či Testu Londýnské věže (případně Hanojské věže, Hedden et al., 2002). Duncan et al. (1995) kritizují především využití testů ze skupiny WAIS v různých kulturách. Ani subtest Matrice, u kterého je předpokládána kulturní nezávislost, nepovažují za „culture-fair“.

Ve své výzkumné části zjišťuji, jestli existují významné rozdíly mezi českým a britským souborem ve výkonu v Testu Hanojské věže. Zjišťuji také působení dalších faktorů na výkon v ToH (úroveň dosaženého vzdělání, fluidní inteligence, věk, pohlaví, depresivní příznaky, verbální testy), a to v obou souborech odděleně, přičemž zjištěné výsledky následně mezi oběma populacemi porovnávám.

Bylo zjištěno, že vliv vzdělání na celkové skóre v ToH nemělo významný vliv v české ani britské populaci, ačkoli se lišilo působení vzdělání na některé dílčí proměnné ToH. Nebyla však potvrzena hypotéza, že by měla na výsledné skóre významný vliv fluidní inteligence.

V případě britského souboru byl zjištěn vliv depresivních příznaků, u české populace naopak výkon v ToH oslaboval významně věk. Žádné rozdíly ve výsledném skóre nebyly zjištěny v případě pohlavních rozdílů.

Verbální schopnosti skóre v ToH významně neovlivňují. U britského souboru byl sice nalezen vztah s Testem verbální fluence, ale výkon v KAI již skóre u britské populace neovlivňoval. U českého souboru však již signifikantní korelace s celkovým skóre nebyla nalezena ani u jednoho z verbálních testů. Vztah byl však nalezen v oblasti času řešení a úspěšností v 5-diskové verzi.

Z výsledků lze vyzníkat, že česká a britská populace se v dílčích proměnných Testu Hanojské věže lišila, avšak ve výsledném skóre nebyly zjištěny žádné významné rozdíly. Při hledání dalších signifikantních rozdílů se oba soubory lišily pouze v počtu perseverací a počtu pohybů. Důležité pro tuto práci je právě zjištění, že se nelišily časy řešení, což nám umožnilo získat společné mediány v jednotlivých verzích a na základě toho stanovit hranici v čase řešení pro získání bodů v Testu Hanojské věže. Tím bylo docíleno vytvoření společných norem pro českou a britskou populaci. Tento test lze proto považovat alespoň v rámci těchto zemí za kulturně nezávislý.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Alexander, M. P., Stuss, D. T. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20, 427–437.
2. Ambler, Z., Bednařík, J., Růžička, E. (2008). *Obecná neurologie*. Praha: Triton.
3. Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist*, 48(1), 35-44. doi: 10.1037/0003-066X.48.1.35.
4. Anderson, J. R., Douglass, S. (2001). Tower of Hanoi: Evidence for the Cost of Goal Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(6), 1331-1346. doi: 10.1037/0278.-7393.27.6.1331.
5. Alansari, B. M., Soliman, A. M. (2012). Measurement invariance of working memory measures across two Arab cultures. *Perceptual & Motor Skills: Learning & Memory*, 115(1), 43-59. doi: 10.2466/22.03.08.PMS.115.4.43-59.
6. Baddeley, A. D. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 302(1110), 331-324. doi: 10.2307/2876819.
7. Baddeley, A. D., Kopelman, M. D., Wilson, B. A. (2002). *The handbook of memory disorders*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
8. Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews: Neuroscience*, 4, 829–839.
9. Baddeley, A. D. (2013). Working memory and emotion: ruminations on a theory of depression. *Review of General Psychology*, 17(1), 20-27. doi: 10.1037/a0030029.
10. Beck, A. T. (1976). *Cognitive therapy and the emotional disorders*. New York, NY: International Universities Press.
11. Beck, A.T., Rush, A. J., Shaw, B.F., Emery, G (1979). *Cognitive therapy of depression*. New York, NY: Guilford.
12. Beck, A. T., Steer, R. A., Brown, G. K. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
13. Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 18(1), 428-437.

14. Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R. (2000). Emotion, decisionmaking and the orbito frontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295–307. doi: 10.1093/cercor/10.3.295.
15. Berry, J. W., Poortinga, Y.H., Segall, M.H., Dasen, P. (1992). *Cross-cultural psychology: Research and applications*. New York: Cambridge University Press.
16. Bodas, J., Ollendick, T. H. (2005). Test anxiety: A cross-cultural perspective. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 8(1), 65-88. doi: 10.1007/s10567-005-2342-x.
17. Bryan, J., Luszcz, M. A. (2000). Measurement of executive function: Considerations for detecting adult age differences. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(1), 40-55. doi: 10.1076/1380-3395(200002)22:1.
18. Burgess, G. C., Gray, J. R., Conway, A. R. A., Braver, T. S. (2011). Neural mechanisms of interference control underlie the relationship between fluid intelligence and working memory span. *Journal of Experimental Psychology*, 140(4), 674-692. doi: 10.1037/a0024695.
19. Canel-Çınarbaş, D., Cui, Y., Lauridsen, E. (2011). Cross-cultural validation of the Beck Depression Inventory-II across U.S. and Turkish samples. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 44(2), 77-91. doi: 10.1177/0748175611400289.
20. Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities*. Cambridge: Cambridge University Press.
21. Cavada, C., Goldman-Rakic, P. S. (1989). Posterior parietal cortex in rhesus monkey: II. Evidence for segregated corticocortical networks linking sensory and limbic areas with the frontal lobe. *Journal of Comparative Neurology*, 287(4), 422-445.
22. Coffey, C. E., Wilkinson, W. E., Parashos, I. A. (1992). Quantitative cerebral, anatomy of the ageing human brain: A cross sectional study using magnetic resonance imaging. *Neurology*, 42, 527–536.
23. Damasio, A. (2003). Feelings of emotion and the self. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1001, 253–261.
24. Dritchel, B., Kao, C.-M., Astell, A., Neufeind, J., Lai, T.-J. (2011). How are depression and autobiographical memory retrieval related to culture? *Journal of Abnormal Psychology*, 120(4), 969-974. doi: 10.1037/a0025293.

25. Duncan, J., Burgess, P., Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 33(3), 261-268. doi: 10.1016/0028-3932(94)00124-8.
26. Fox, M. C., Mitchum, A. L. (2013). A knowledge-based theory of rising scores on „culture-free“ tests. *Journal of Experimental Psychology*, 142(3), 979-1000. doi: 10.1037/a0030155.
27. Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C., Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172-179. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x.
28. Gilhooly, K. J. (1999). Planning processes and age in the five-disc Tower of London Task. *Thinking and Reasoning*, 5(4), 339-361. doi: 10.1080/135467899393977.
29. Goldberg, E. (2004). *Jak nás mozek civilizuje: Čelní laloky a řídicí funkce mozku*. Praha: Karolinum.
30. Goldman-Rakic, P. S. (1987). Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory. *Comprehensive physiology*, 5, 373-417. doi: 10.1002/cphy.cp010509.
31. Handley, S. J. et al. (2002). Conditional reasoning and the Tower of Hanoi: The role of spatial and verbal working memory. *British Journal of Psychology*, 93(4), 501-518. doi: 10.1348/000712602761381376.
32. Hartl, P., Hartlová, H. (2004). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
33. Hasen, L. (1984). Field dependence-independence and language testing: evidence from six pacific cultures. *TESOL Quarterly*, 18, 311-324.
34. Hedden, T., Park, D. C., Nisbett, R., Ji, L.-J., Jing, Q., Jiao, S. (2002). Cultural variation in verbal versus spatial neuropsychological function across the life span. *Neuropsychology*, 16(1), 65-73. doi: 10.1037//0894-4105.16.1.65.
35. Cho, H. (1995). Children in the examination war in South Korea: A cultural analysis. In STEPHENS, S. et al. *Children and the politics of culture*, s. 141-168. Princeton, NJ: Princeton University Press.
36. Imbo, I., LeFevre, J.-A. (2009). Cultural differences in complex addition: Efficient Chinese versus adaptive Belgians and Canadians. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(6), 1465-1476. doi: 10.1037/a0017022.

37. Imbo, I., LeFevre, J.-A. (2011). Cultural differences in strategic behavior: A study in computational estimation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(5), 1294-1301. doi: 10.1037/a0024070.
38. Janowsky, J. S., Shimamura, A.P., Kritchevsky, M., Squire, L.R. (1989a). Cognitive impairment following frontal lobe damage and its relevance to human amnesia. *Behavioral Neuroscience*, 103, 548–560.
39. Janowsky, J. S., Shimamura, A. P., Squire, L. R. (1989b). Source memory impairment in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 27, 1043–1056.
40. Johnson, J. K., Vogt, B. A., Kim, R., Cotman, C. W., Head, E. (2004). Isolated executive impairment and associated frontal neuropathology. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorder*, 17, 360–367.
41. Johnson-Selfridge, M. T., Zalewski, C., Abouadarham, J.-F. (1998). The relationship between ethnicity and word fluency. *Clinical Psychology*, 13(3), 319-325. doi: 10.1016/S0887-6177(97)00003-6.
42. Kane, M. J., Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 637-671. doi: 10.3758/BF03196323 PMID:1261371.
43. Kirmayer, L. J., Dao, T. H. T., Smith, A. (1998). Somatization an psychologization: Understanding cultural idioms of distress. In OKPAKU, S. et al. *Clinical methods in transcultural psychiatry*, 233-265. Washington, DC: American Psychiatric Press.
44. Kolb, B., Whishaw, I. Q. (2007). *Fundamentals of human neuropsychology*. Worth Publishers.
45. Koukolík, F. (2012). *Lidský mozek*. Praha: Galén.
46. Kulišťák, P. (2011). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
47. Kvist, A. V., Gustafsson, J.-E. (2007). *The relation between fluid intelligence and the general factor as a function of cultural background: a test of Cattell's investment theory*. Uppsala: Institute for Labour Market Policy Evaluation.
48. Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49(1), 29-50. doi: 10.1080/027249896392793.
49. Lehrl, S. Gallvitz, A., Blaha, L., Fischer, B. (1995). *Krátký test všeobecné inteligence*. Brno: Psychodiagnostika s.r.o.

50. Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., Mattson, A. J., Harward, H., Ringholz, G., Ewing-Cobs, L., Fletcher, J. M. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 7, 377-395.
51. Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
52. Mangels, J. (1997). Strategic processing and memory for temporal order in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychology*, 11, 207–221.
53. Mathuranath, P. S., George, A., Cherian, P. J., Alexander, A., Sarma, S. G., Sarma, P. S. (2003). Effects of age, education and gender on verbal fluency. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(8), 1057-1064. doi: 10.1076/jcen.25.8.1057.16736.
54. Maylor, E. A., Wing, A. M. (1996). Age differences in postural stability are increased by additional cognitive demands. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 51B, 143-154.
55. McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: Evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24(2), 222-243. doi: 10.1037/a0017619.
56. Miller, B. L., Cummings, J. L. (2007). *The human frontal lobes: functions and disorders*. New York: The Guilford Press.
57. Ministry of Human Resource Development (1993). *National Advisory Committee Report*. New Delhi, India: Author.
58. Morra, S., Parrella, I., Camba, R. (2011). The role of working memory in the development of emotion comprehension. *British Journal of Developmental Psychology*, 29(4), 744-764. doi: 10.1348/2044-835X.002006.
59. Morris, R. G., Ahmed, S., Syed, G. M., Toone, R. K. (1993). Neural correlates of playing ability: Frontal lobe activation during Tower of London test. *Neuropsychologia*, 31, 1367-1378.
60. Morris, N., Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81(2), 111-121. doi: 10.1111/j.2044-8295.1990.tb02349.x.
61. Newell, A., Simon, H. A. (1971). Human problem solving: The state of the theory in 1970. *American Psychologist*, 26(2), 145-159. doi: 10.1037/h0030806.

62. Newell, A., Shaw, J. C., Simon, H. A. (1960). *Report on a general problem-solving program. Proceedings of the International Conference on Information Processing*. UNESCO, Paris, s. 256-264.
63. Norman, D. A., Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behaviour. In Davidson, R. J. et al. *Consciousness and Self-regulation. Advances in Research and Theory*, 4, 1–18. New York: Plenum.
64. Obereignerů, R., Dostál, D., Divěky, T., Obereignerů, K., Mižigar, J., Vanáčková, L., ... Stielová, M. (2012). *Test Hanojské věže: Manuál pro administraci a vyhodnocení*. Olomouc (in press).
65. Oberg, G., Ramírez, M. (2006). Cross-linguistic meta-analysis of phonological fluency: Normal performance across cultures. *International Journal of Psychology*, 41(5), 342-347. doi: 10.1080/00207590500345872.
66. Ostrosky-Solís, F., Lozano, A. (2006). Digit span: Effect of education and culture. *International Journal of Psychology*, 41(5), 333-341. doi: 10.1080/00207590500345724.
67. Pastenko, E. G., Altmann, E. M. (2010). How planful is routine behavior? A selective-attention model of performance in the Tower of Hanoi. *Journal of Experimental Psychology*, 139(1), 95-116. doi: 10.1037/a0018268.
68. Petersson, K. M., Reis, A., Ingvar, M. (2001). Cognitive processing in literate and illiterate subjects: A review of some recent behavioral and functional neuroimaging data. *Scandinavian Journal of Psychology*, 42, 251-267.
69. Phillips, L. H., Gilhooly, K. J., Logie, R. H., Della Sala, S., Wynn, V. E. (2003). Age, working memory, and the Tower of London task. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15(2), 291-312. doi: 10.1080/095414400244000148.
70. Plháková, A. (2008). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
71. Pons, F., Harris, P. L., Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European Journal of Psychology*, 44, 347-353.
72. Preiss, M. Kučerová, H. (2006). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada.
73. Richard, J.-F., Poitrenaud, S., Tijus, C. (1993). Problem-Solving Restructuration: Elimination of Implicit Constraints. *Cognitive Science*, 17(4), 497-529. doi: 10.1207/s15516709cog1704_2.

74. Roca, M., Parr, A., Thompson, R., Woolgar, A., Torralva, T., Antoun, N., Manes, F., Duncan, J. (2010). Executive function and fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Brain*, 133(1), 234-247. doi: 10.1093/brain/awp269.
75. Serpell, R. (1996). Cultural models of childhood in indigenous socialization and frontal schooling in Zambia. In Hwang, C. P. et al. *Images of childhood*, 129-142. Mahwah, NJ:Erlbaum.
76. Shallice, T., Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 351, 1405–1412.
77. Shuttleworth-Edwards, A. B., Kemp, R. D., Rust, A. L., Muirhead, J. G. L., Hartman, N. P., Radloff, S. E. (2004). Cross-cultural effects on IQ test performance: A review and preliminary normative indications on WAIS-III test performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(7), 903-920. doi: 10.1080/13803390490510824.
78. Strauss, E., Sherman, E. M. S., Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. New York: Oxford University Press.
79. Sternberg, R. J., Conway, B. E., Ketron, J. L., Bernstein, M. (1981). People's conceptions of intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 37-55.
80. Sternberg, R. J. (2004). Culture and intelligence. *American Psychologist*, 59(5), 325-338. doi: 10.1037/0003-066X.59.5.325.
81. Sud, A., Sharma, S. (1990). Two short-term cognitive interventions for the reduction of test anxiety. *Anxiety Research*. Roč. 3, s. 131-147.
82. Tranel, D., Damasio, H., Denburg, N. L., Bechara, A. (2005). Does gender play a role in functional asymmetry of ventromedial prefrontal cortex? *Brain*, 128(12), 2872-2881. doi: 10.1093/brain/awh643.
83. Tranel, D., Manzel, K., Anderson, S. W. (2008). Is the prefrontal cortex important for fluid intelligence? A neuropsychological study using matrix reasoning. *Clinical Neuropsychology*, 22(2), 242-261. doi: 10.1080/13854040701218410.
84. Triandis, H. C. (1999). Cross-cultural psychology. *Asian Journal of Social Psychology*, 2(1), 127-143. doi: 10.1111/1467-839X.00029.

85. Unsworth, N., Miller, J. D., Lakey, C. E., Young, D. L., Meeks, J. T., Campbell, W. K., Goodie, A. S. (2009). Exploring the relations among executive functions, fluid intelligence, and personality. *Journal of Individual Differences*, 30(4), 194-200. doi: 10.1027/1614-0001.30.4.194.
86. Welsh, M., Cicerello, A., Cuneo, K., Brennan, M. (1995). Error and temporal patterns in ToH performance: cognitive mechanism and individual differences. *Journal of General Psychology*, 122(1), 69-81. doi: 10.1080/00221309.1995.9921223.
87. Welsh, M. C., Pennington, B. F., Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149.
88. Williams, J. M. G., Barnhofer, T., Crane, C., Hermans, D., Raes, F., Watkins, E., Dalgeish, T. (2007). Autobiographical memory specificity and emotional disorder. *Psychological Bulletin*, 133, 122-148.
89. Yang, S., Sternberg, R. J. (1997). Taiwanese Chinese people's conceptions of intelligence. *Intelligence*, 25, 21-36.
90. Yoon, C., Hasher, L., Feinberg, F., Rahhal, T. A., Winocur, G. (2000). Cross-cultural differences in Memory: The role of culture-based stereotypes about aging. *Psychology and Aging*, 15(4), 694-704. doi: 10.1037//0882-7974.15.4.694.
91. Zindi, F. (1994). Differences in psychometric performance. *The Psychologist*, 7, 549-552.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

3d	3-disková verze
4d	4-disková verze
5d	5-disková verze
BDI	Beckův inventář deprese
BDIGp	Skupina úrovně depresivních příznaků
CattellGp	Stupeň úspěšnosti v Cattellově Culture Fair Testu (vyšší = 1, nižší = 0)
g	Faktor obecné inteligence
Gc	Faktor krystalické inteligence
Gf	Faktor fluidní inteligence
KAI	Krátký test všeobecné inteligence
Mean	Aritmetický průměr
N	Počet
P_k	Pearson Correlation, Pearsonův korelační koeficient
SD	Std. Deviation, směrodatná odchylka
Sig.	Signifikance, významnost
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ToH	Tower of Hanoi, Test Hanojské věže
VFT	Test verbální fluence
WAIS-R	Wechslerova inteligenční škála pro dospělé – Revidovaná verze
WAIS-III	Wechslerova inteligenční škála pro dospělé – 3. revize

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Brodmannovy oblasti
- Obr. 2 Baddeleyho představa pracovní paměť jako pracovního prostoru
- Obr. 3 Baddeleyho model pracovní paměti obsahující centrální exekutivu a tři pomocné systémy včetně nově přidaného epizodického bufferu
- Obr. 4 Zobrazení procesu plánování v mozkových oblastech
- Obr. 5 Kulturně založený přístup k měření úzkosti v Indii
- Obr. 6 Zobrazení možných legálních pohybů u 3-diskové verze ToH podle Andersona (1993)

SEZNAM TABULEK

- | | |
|------------|--|
| Tabulka 1 | Charakteristiky výzkumného souboru |
| Tabulka 2 | Porovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení v sekundách u obou souborů |
| Tabulka 3 | Korelace mezi časem celkovým skóre a časem a správností řešení v ToH u českého a britského souboru. |
| Tabulka 4 | Korelace mezi časem a počtem pohybů u českého a britského souboru. |
| Tabulka 5 | Korelace mezi časem a počtem perseverací u českého a britského souboru. |
| Tabulka 6 | Korelace mezi časem a frekvencí porušování pravidel u českého a britského souboru. |
| Tabulka 7 | Korelace mezi časem a úspěšností řešení u českého a britského souboru. |
| Tabulka 8 | Srovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu pohybů mezi britskou a českou populací. |
| Tabulka 9 | Korelace mezi počtem pohybů a celkovým skóre u českého a britského souboru. |
| Tabulka 10 | Korelace mezi počtem pohybů a počtem perseverací u českého a britského souboru. |
| Tabulka 11 | Korelace mezi počtem pohybů a frekvencí porušování pravidel u českého souboru. |
| Tabulka 12 | Korelace mezi počtem pohybů a úspěšností řešení u českého souboru. |
| Tabulka 13 | Srovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu perseverací mezi oběma soubory. |
| Tabulka 14 | Korelace mezi počtem perseverací a celkovým skóre v ToH u českého a britského souboru. |
| Tabulka 15 | Korelace mezi počtem perseverací a frekvencí porušování pravidel u českého a britského souboru. |
| Tabulka 16 | Korelace mezi počtem perseverací a úspěšností řešení u českého a britského souboru. |
| Tabulka 17 | Srovnání aritmetických průměrů a mediánů frekvence porušování pravidel mezi oběma soubory. |
| Tabulka 18 | Porovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení, počtu pohybů a frekvence porušování pravidel u jednotlivých úrovní dosaženého vzdělání u britského souboru. |

- Tabulka 19 Srovnání aritmetických průměrů a mediánů času řešení v jednotlivých verzích mezi úrovněmi dosaženého vzdělání u českého souboru.
- Tabulka 20 Porovnání aritmetických průměrů a mediánů počtu pohybů u jednotlivých úrovních dosaženého vzdělání u českého souboru.
- Tabulka 21 Korelace mezi výsledky v Cattellově Culture Fair Testu a mírou depresivity u britského souboru.
- Tabulka 22 Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků v Cattellově Culture Fair Testu u jednotlivých úrovních dosaženého vzdělání u britského souboru.
- Tabulka 23 Korelace mezi výsledky v Cattellově Culture Fair Testu a úspěšností řešení, počtem perseverací a frekvencí porušování pravidel u britského souboru.
- Tabulka 24 Věkové charakteristiky českého a britského souboru.
- Tabulka 25 Korelace mezi věkem a celkovým skóre u britského souboru.
- Tabulka 26 Korelace mezi věkem a časem a úspěšností řešení u českého souboru.
- Tabulka 27 Korelace mezi věkem a Testem verbální fluence a Krátkým testem všeobecné inteligence u českého souboru.
- Tabulka 28 Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků Testu verbální fluence mezi muži a ženami u českého souboru.
- Tabulka 29 Korelace mezi mírou depresivity a časem u českého souboru a korelace míry depresivity s časem, úspěšností řešení a celkovým skóre u britského souboru.
- Tabulka 30 Korelace mezi Testem verbální fluence a Krátkým testem všeobecné inteligence u českého souboru.
- Tabulka 31 Korelace mezi mírou depresivity a Testem verbální fluence u britského souboru.
- Tabulka 32 Korelace VFT a KAI s časem a úspěšností řešení u českého souboru.
- Tabulka 33 Porovnání aritmetických průměrů a mediánů výsledků VFT a KAI na jednotlivých úrovních dosaženého vzdělání u českého souboru.

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Formulář zadání DP
- Příloha č. 2 Abstrakt v českém a anglickém jazyce
- Příloha č. 3 Korelace času s proměnnými v ToH u českého souboru
- Příloha č. 4 Korelace času s proměnnými v ToH u britského souboru
- Příloha č. 5 Korelace počtu pohybů s proměnnými v ToH u českého souboru
- Příloha č. 6 Korelace počtu pohybů s proměnnými v ToH u britského souboru
- Příloha č. 7 Korelace počtu perseverací s proměnnými v ToH u českého souboru
- Příloha č. 8 Korelace počtu perseverací s proměnnými v ToH u britského souboru
- Příloha č. 9 Korelace frekvence porušování pravidel s proměnnými v ToH u českého souboru
- Příloha č. 10 Korelace frekvence porušování pravidel s proměnnými v ToH u britského souboru
- Příloha č. 11 Vliv vzdělání u českého souboru
- Příloha č. 12 Porovnání výkonu dle úrovní dosaženého vzdělání u českého souboru
- Příloha č. 13 Vliv vzdělání u britského souboru
- Příloha č. 14 Porovnání výkonu dle úrovní dosaženého vzdělání u britského souboru
- Příloha č. 15 Korelace výsledků v Cattellově Culture Fair Testu s proměnnými v ToH u britské populace
- Příloha č. 16 Vliv věku na výkon u českého souboru
- Příloha č. 17 Vliv věku na výkon u britského souboru
- Příloha č. 18 Vliv pohlaví na výkon u českého souboru
- Příloha č. 19 Vliv pohlaví na výkon u britského souboru
- Příloha č. 20 Vliv přítomnosti depresivních příznaků na výkon u českého souboru
- Příloha č. 21 Vliv přítomnosti depresivních příznaků na výkon u britského souboru
- Příloha č. 22 Vliv VFT a KAI na výkon u českého souboru
- Příloha č. 23 Vliv VFT a KAI na výkon u britského souboru
- Příloha č. 24 Korelace mezi jednotlivými faktory u českého souboru.
- Příloha č. 25 Korelace mezi jednotlivými faktory u britského souboru.
- Příloha č. 26 Porovnání rozdílů ve výkonu mezi českým a britským souborem

Příloha č. 1: Formulář zadání DP

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Akademický rok: 2012/2013

Studijní program: Psychologie
Forma: Kombinovaná
Obor/komb.: Psychologie (PSYN)

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Bc. KLIMŠOVÁ Zuzana	Do Špice 661/7, Ostrava	F120601

TÉMA ČESKY:

Porovnání výkonu na Testu Hanojské věže u českých a britských participantů

NÁZEV ANGLICKY:

Comparison of performance on the Tower of Hanoi test of British and Czech participants

VEDOUcí PRÁCE:

PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D. - PCH

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Speciální zaměření: Exekutivní funkce, vliv dílčích faktorů na výkon u Tower of Hanoi - inteligence, paměť, emoční stav, verbální fluence, kulturní aspekty. Cíle práce: Prokázat, zda existují významné rozdíly ve výkonu britských a českých participantů. Prokázat, zda je metoda Tower of Hanoi tzv. "culture-fair".
Metodika: Tower of Hanoi, BDI-II, KAI, Test verbální fluence, Cattellův Culture Fair Test. Zpracování dat: Pearsonův korelační koeficient, T-test. Zkoumaný soubor: 30 britských a 30 českých neurologicky zdravých participantů ve věku 18-35 let. Formální norma: Bendová, K. et al.

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- ANDERSON, John R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist* [online]. Roč. 48, č. 1, s. 35-44. DOI: 10.1037/0003-066X.48.1.35.
- ANDERSON, John R., DOUGLASS, Scott (2001). Tower of Hanoi: Evidence for the Cost of Goal Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* [online]. Roč. 27, č. 6, s. 1331-1346. DOI: 10.1037/0278-7393.27.6.1331.
- BADDELEY, Alan (1992). Working memory. *Science, New Series* [online]. Roč. 255, č. 5044, s. 556-559. DOI: 10.2307/2876819.
- GILHOOLY, K. J. (1999). Planning processes and age in the five-disc Tower of London Task. *Thinking and Reasoning* [online]. Roč. 5, č. 4, s. 339-361. DOI: 10.1080/135467899393977.
- GOLDBERG, Elkhonon (2004). Jak nás mozek civilizuje: Čelní laloky a řídicí funkce mozku. Praha: Karolinum.
- HANDLEY, Simon J. et al. (2002). Conditional reasoning and the Tower of Hanoi: The role of spatial and verbal working memory. *British Journal of Psychology* [online]. Roč. 93, č. 4, s. 501-518. DOI: 10.1348/000712602761381376.
- KOUKOLÍK, František (2012). *Lidský mozek*. Praha: Galén.
- KULIŠTÁK, Petr (2011). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
- NEWELL, Allen, SIMON, Herbert A. (1971). Human problem solving: The state of the theory in 1970. *American Psychologist* [online]. Roč. 26, č. 2, s. 145-159. DOI: 10.1037/h0030806.
- NEWELL, Allen et al. (1959). Report on a general problem-solving program. *Proceedings of the International Conference on Information Processing*. UNESCO, Paris, s. 256-264.
- BERG, Gunilla, RAMIREZ, Maura (2006). Cross-linguistic meta-analysis of phonological fluency: Normal performance across cultures. *International Journal of Psychology* [online]. Roč. 41, č. 5, s. 342-347. DOI: 10.1080/00207590500345872.
- PATSENKO, Elena G., ALTMANN, Erik M. (2010). How planful is routine behavior? A selective-attention model of performance in the Tower of Hanoi. *Journal of Experimental Psychology* [online]. Roč. 139, č. 1, s. 95-116. DOI: 10.1037/a0018268.
- PREISS, Marek et al. (2006). *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada.
- PREISS, Marek et al. (2006). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada.
- RICHARD, Jean-Francois et al. (1993). Problem-Solving Restructuration: Elimination of Implicit Constraints. *Cognitive Science* [online]. Roč. 17, č. 4, s. 497-529. DOI: 10.1207/s15516709cog1704_2.
- TRANEL, Daniel et al. (2008). Is the prefrontal cortex important for fluid intelligence? A neuropsychological study using matrix reasoning. *Clinical Neuropsychology* [online]. Roč. 22, č. 2, s. 242-261. DOI: 10.1080/13854040701218410.
- WELSH, Marilyn et al. (1995). Error and temporal patterns in ToH performance: cognitive mechanism and individual differences. *Journal of General Psychology* [online]. Roč. 122, č. 1, s. 69-81. DOI: 10.1080/00221309.1995.9921223.

Podpis studenta: 

Datum: 22. 11. 2013

Podpis vedoucího práce: 

Datum: 22/11/2013

Příloha č. 2: Český a anglický abstrakt diplomové práce

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce:	Porovnávání výkonu na Testu Hanojské věže u české a britské populace
Autor práce:	Mgr. Zuzana Klimšová
Vedoucí práce:	PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.
Počet stran a znaků:	109 stran, 202 204 znaků
Počet příloh:	26
Počet titulů použité literatury:	91

Abstrakt: V diplomové práci zjišťuji, zda existují významné rozdíly v české a britské populaci ve výkonu na Testu Hanojské věže, a zda lze tuto diagnostickou metodu exekutivních funkcí ustanovit jako „culture-fair“. Zajímá mě, jak se liší působení jednotlivých faktorů na výkon v Testu Hanojské věže u obou souborů. Mezi zkoumané faktory patří úroveň dosaženého vzdělání, přítomnost depresivních příznaků, věk, pohlaví, výkon ve verbálních testech a národnostní příslušnost. Teoretický rámec se opírá především o práce Baddeleyho a jeho model pracovní paměti, o práce zaměřené na popis exekutivních funkcí a role frontálních laloků u Millera a Cummingse nebo Kolba a Whishawa, a o výzkumná zjištění dalších zahraničních autorů. Ve středu zájmu stojí výzkumy zaměřené na zjišťování rozdílů ve výkonu určitých diagnostických metod v různých kulturách. Cílem je především zjistit, zda lze najít vhodné diagnostické metody, které bychom mohli považovat za kulturně nezávislé. V rámci této diplomové práce se pak zájem vztahuje především k diagnostice exekutivních funkcí.

Klíčová slova: exekutivní funkce, frontální laloky, pracovní paměť, Test Hanojské věže, culture-fair

ABSTRACT OF THESIS

Title:	The comparison of performance on Tower of Hanoi Test of Czech and British population
Author:	Mgr. Zuzana Klimšová
Supervisor:	PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.
Number of pages and characters:	109 pages, 202 204 characters
Number of appendices:	26
Number of references:	91

In the thesis I inquiry if some significant differences exist between Czech and British population in performance on Tower of Hanoi Test and this diagnostic method could be established as „culture-fair“. I wonder how the particular factors vary in influencing the performance on Tower of Hanoi Test in both groups. These factors include education, presence of depressive symptoms, age, gender, performance at the verbal tests and nationality. The theoretical frame is based especially on the publications of Baddeley and his model of working memory, on the publications of Miller and Cummings or Kolb and Whishaw which are focused on the description of executive functions and role of the frontal lobes, and on the other research findings of foreign authors. I am most interested in the investigations of differences in performance on different diagnostic methods in diverse cultures. The aim is especially to find out the proper diagnostic methods which we could consider as culture free. This thesis is focused on the diagnostic of executive functions.

Key words: executive functions, frontal lobes, working memory, Tower of Hanoi Test, culture-fair

Příloha č. 3: Korelace času s proměnnými v ToH u českého souboru

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Čas	Pearson Correlation	1	,525**	,734**	,885**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
	N	126	120	119	126
Čas 3d	Pearson Correlation	,525**	1	,336**	,428**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000
	N	120	120	113	120
Čas 4d	Pearson Correlation	,734**	,336**	1	,445**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000
	N	119	113	119	119
Čas 5d	Pearson Correlation	,885**	,428**	,445**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	126	120	119	126
Perseverace	Pearson Correlation	,254*	,053	,068	,373**
	Sig. (2-tailed)	,021	,637	,547	,001
	N	82	81	80	82
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,068	,382**	-,066	,099
	Sig. (2-tailed)	,448	,000	,476	,271
	N	126	120	119	126
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,282**	,144	,229*	,251**
	Sig. (2-tailed)	,002	,125	,012	,006
	N	120	114	118	120
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,180	-,126	-,023	,414**
	Sig. (2-tailed)	,104	,260	,841	,000
	N	83	82	81	83
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,026	,431**	-,139	,158
	Sig. (2-tailed)	,840	,001	,313	,223
	N	61	55	55	61
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,138	-,128	-,032	,099
	Sig. (2-tailed)	,318	,386	,821	,475
	N	54	48	52	54
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,299	-,286	-,164	-,003
	Sig. (2-tailed)	,138	,166	,443	,989
	N	26	25	24	26
Nepравé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,026	,082	-,158	,028
	Sig. (2-tailed)	,840	,550	,248	,833
	N	61	55	55	61

Česká populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,070	,154	,172	,052
	Sig. (2-tailed)	,606	,285	,215	,705
	N	56	50	54	56
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,118	-,349	-,052	,194
	Sig. (2-tailed)	,566	,087	,808	,343
	N	26	25	24	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,304**	,118	,269*	,278*
	Sig. (2-tailed)	,005	,287	,015	,011
	N	84	83	82	84
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,136	,122	,306**	,055
	Sig. (2-tailed)	,128	,184	,001	,538
	N	126	120	119	126
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,203*	-,001	,307**	,071
	Sig. (2-tailed)	,025	,994	,001	,436
	N	122	116	119	122
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,112	,048	,016	,178
	Sig. (2-tailed)	,312	,666	,884	,105
	N	84	83	82	84
Počet pohybů	Pearson Correlation	,445**	,081	,241*	,516**
	Sig. (2-tailed)	,000	,466	,029	,000
	N	84	83	82	84
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,195*	,567**	,016	,238**
	Sig. (2-tailed)	,031	,000	,863	,008
	N	123	118	116	123
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,325**	,045	,535**	,142
	Sig. (2-tailed)	,000	,631	,000	,119
	N	122	116	119	122
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,342**	-,032	,053	,536**
	Sig. (2-tailed)	,002	,772	,638	,000
	N	83	82	81	83
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,707**	-,371**	-,261**	-,794**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,004	,000
	N	126	120	119	126
Body ToH	Pearson Correlation	,101	,139	,044	,098
	Sig. (2-tailed)	,261	,123	,631	,275
	N	126	125	124	126

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 4: Korelace času s proměnnými v ToH u britského souboru

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Čas	Pearson Correlation	1	,671**	,818**	,824**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
	N	33	33	33	33
Čas 3d	Pearson Correlation	,671**	1	,512**	,338
	Sig. (2-tailed)	,000		,002	,055
	N	33	33	33	33
Čas 4d	Pearson Correlation	,818**	,512**	1	,437*
	Sig. (2-tailed)	,000	,002		,011
	N	33	33	33	33
Čas 5d	Pearson Correlation	,824**	,338	,437*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,055	,011	
	N	33	33	33	33
Perseverace	Pearson Correlation	,435*	-,138	-,050	,553**
	Sig. (2-tailed)	,049	,550	,828	,009
	N	21	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,419*	,736**	,361*	,105
	Sig. (2-tailed)	,015	,000	,039	,560
	N	33	33	33	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,579**	,338	,642**	,365*
	Sig. (2-tailed)	,001	,063	,000	,044
	N	31	31	31	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,560**	,155	-,177	,731**
	Sig. (2-tailed)	,008	,502	,443	,000
	N	21	21	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,591**	,866**	,445**	,294
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,009	,097
	N	33	33	33	33
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,426*	,139	,575**	,233
	Sig. (2-tailed)	,017	,457	,001	,207
	N	31	31	31	31
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,447*	,099	-,106	,583**
	Sig. (2-tailed)	,042	,669	,648	,006
	N	21	21	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,221	-,005	-,187	-,259
	Sig. (2-tailed)	,216	,976	,297	,146
	N	33	33	33	33

Britská populace		Čas	Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,591**	,429*	,537**	,423*
	Sig. (2-tailed)	,000	,016	,002	,018
	N	31	31	31	31
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,101	-,120	-,447*	,380
	Sig. (2-tailed)	,646	,586	,032	,073
	N	23	23	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,114	-,085	-,193	-,032
	Sig. (2-tailed)	,595	,694	,367	,883
	N	24	24	24	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,423*	,767**	,411*	,057
	Sig. (2-tailed)	,014	,000	,017	,751
	N	33	33	33	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,202	-,144	,290	,124
	Sig. (2-tailed)	,276	,439	,113	,507
	N	31	31	31	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,005	,145	-,335	,177
	Sig. (2-tailed)	,980	,500	,109	,408
	N	24	24	24	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	,630**	,155	-,018	,777**
	Sig. (2-tailed)	,001	,469	,932	,000
	N	24	24	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,315	,613**	,102	,246
	Sig. (2-tailed)	,074	,000	,572	,167
	N	33	33	33	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,477**	,231	,719**	,226
	Sig. (2-tailed)	,007	,211	,000	,222
	N	31	31	31	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,569**	,087	-,268	,831**
	Sig. (2-tailed)	,004	,687	,206	,000
	N	24	24	24	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,780**	-,425*	-,580**	-,730**
	Sig. (2-tailed)	,000	,014	,000	,000
	N	33	33	33	33
Body ToH	Pearson Correlation	-,906**	-,559*	-,733**	-,793**
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,000	,000
	N	33	33	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 5: Korelace počtu pohybů s proměnnými v ToH u českého souboru

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Čas	Pearson Correlation	,445**	,195*	,325**	,342**
	Sig. (2-tailed)	,000	,031	,000	,002
	N	84	123	122	83
Čas 3d	Pearson Correlation	,081	,567**	,045	-,032
	Sig. (2-tailed)	,466	,000	,631	,772
	N	83	118	116	82
Čas 4d	Pearson Correlation	,241*	,016	,535**	,053
	Sig. (2-tailed)	,029	,863	,000	,638
	N	82	116	119	81
Čas 5d	Pearson Correlation	,516**	,238**	,142	,536**
	Sig. (2-tailed)	,000	,008	,119	,000
	N	84	123	122	83
Perseverace	Pearson Correlation	,612**	,237*	,275*	,601**
	Sig. (2-tailed)	,000	,036	,012	,000
	N	82	79	82	81
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,174	,675**	-,011	,085
	Sig. (2-tailed)	,114	,000	,905	,445
	N	84	123	122	83
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,378**	,149	,591**	,229*
	Sig. (2-tailed)	,000	,108	,000	,039
	N	83	117	120	82
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,496**	,043	,097	,583**
	Sig. (2-tailed)	,000	,706	,384	,000
	N	83	80	83	82
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,186	,607**	,022	-,209
	Sig. (2-tailed)	,353	,000	,869	,306
	N	27	58	58	26
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,307	,041	,542**	,189
	Sig. (2-tailed)	,145	,777	,000	,388
	N	24	51	54	23
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,300	,187	-,120	,359
	Sig. (2-tailed)	,137	,392	,560	,078
	N	26	23	26	25
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,295	,291*	-,161	. ^c
	Sig. (2-tailed)	,135	,027	,226	0,000
	N	27	58	58	26

Česká populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,154	,011	,310*	-,023
	Sig. (2-tailed)	,453	,936	,020	,912
	N	26	53	56	25
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,330	,056	,096	,388
	Sig. (2-tailed)	,100	,799	,642	,055
	N	26	23	26	25
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,178	,016	,139	,071
	Sig. (2-tailed)	,106	,888	,207	,522
	N	84	81	84	83
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,138	,009	,156	,061
	Sig. (2-tailed)	,211	,923	,086	,585
	N	84	123	122	83
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,088	-,142	,388**	-,022
	Sig. (2-tailed)	,425	,124	,000	,847
	N	84	119	122	83
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,146	,110	-,013	,094
	Sig. (2-tailed)	,184	,327	,907	,399
	N	84	81	84	83
Počet pohybů	Pearson Correlation	1	,272*	,575**	,916**
	Sig. (2-tailed)		,014	,000	,000
	N	84	81	84	83
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,272*	1	,018	,164
	Sig. (2-tailed)	,014		,844	,146
	N	81	123	119	80
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,575**	,018	1	,297**
	Sig. (2-tailed)	,000	,844		,006
	N	84	119	122	83
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,916**	,164	,297**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,146	,006	
	N	83	80	83	83
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,285**	-,049	. ^c
	Sig. (2-tailed)	0,000	,001	,590	0,000
	N	84	123	122	83
Body ToH	Pearson Correlation	-,277*	,073	-,076	-,323**
	Sig. (2-tailed)	,011	,421	,405	,003
	N	84	123	122	83

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 6: Korelace počtu pohybů s proměnnými v ToH u britského souboru

Britská populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Čas	Pearson Correlation	,630**	,315	,477**	,569**
	Sig. (2-tailed)	,001	,074	,007	,004
	N	24	33	31	24
Čas 3d	Pearson Correlation	,155	,613**	,231	,087
	Sig. (2-tailed)	,469	,000	,211	,687
	N	24	33	31	24
Čas 4d	Pearson Correlation	-,018	,102	,719**	-,268
	Sig. (2-tailed)	,932	,572	,000	,206
	N	24	33	31	24
Čas 5d	Pearson Correlation	,777**	,246	,226	,831**
	Sig. (2-tailed)	,000	,167	,222	,000
	N	24	33	31	24
Perseverace	Pearson Correlation	,584**	,137	,053	,550**
	Sig. (2-tailed)	,005	,553	,818	,010
	N	21	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,404*	,549**	,243	,193
	Sig. (2-tailed)	,050	,001	,187	,366
	N	24	33	31	24
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,242	,413*	,689**	-,054
	Sig. (2-tailed)	,256	,021	,000	,802
	N	24	31	31	24
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,814**	,392	,036	,853**
	Sig. (2-tailed)	,000	,079	,876	,000
	N	21	21	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,487*	,639**	,500**	,258
	Sig. (2-tailed)	,016	,000	,004	,224
	N	24	33	31	24
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,096	,207	,505**	-,134
	Sig. (2-tailed)	,657	,264	,004	,532
	N	24	31	31	24
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,501*	,088	-,268	,666**
	Sig. (2-tailed)	,021	,704	,239	,001
	N	21	21	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,014	,360*	-,144	-,043
	Sig. (2-tailed)	,949	,040	,438	,841
	N	24	33	31	24

Britská populace		Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d	Počet pohybů 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,446*	,477**	,658**	,177
	Sig. (2-tailed)	,029	,007	,000	,407
	N	24	31	31	24
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,512*	,166	-,282	,610**
	Sig. (2-tailed)	,012	,450	,193	,002
	N	23	23	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,031	,148	-,106	-,014
	Sig. (2-tailed)	,886	,490	,621	,949
	N	24	24	24	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,285	,245	-,050	-,309
	Sig. (2-tailed)	,177	,170	,791	,142
	N	24	33	31	24
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	-,055	-,266	,214	-,076
	Sig. (2-tailed)	,797	,148	,248	,724
	N	24	31	31	24
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,214	,506*	-,292	,288
	Sig. (2-tailed)	,315	,012	,165	,172
	N	24	24	24	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	1	,380	,387	,918**
	Sig. (2-tailed)		,067	,062	,000
	N	24	24	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,380	1	,172	,263
	Sig. (2-tailed)	,067		,356	,215
	N	24	33	31	24
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,387	,172	1	,014
	Sig. (2-tailed)	,062	,356		,946
	N	24	31	31	24
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,918**	,263	,014	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,215	,946	
	N	24	24	24	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,267	-,246	. ^c
	Sig. (2-tailed)	0,000	,133	,182	0,000
	N	24	33	31	24
Body ToH	Pearson Correlation	-,509*	-,409*	-,479**	-,364
	Sig. (2-tailed)	,011	,018	,006	,080
	N	24	33	31	24

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 7: Korelace počtu perseverací s proměnnými v ToH u českého souboru

Česká populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Čas	Pearson Correlation	,254*	,068	,282**	,180	,026
	Sig. (2-tailed)	,021	,448	,002	,104	,840
	N	82	126	120	83	61
Čas 3d	Pearson Correlation	,053	,382**	,144	-,126	,431**
	Sig. (2-tailed)	,637	,000	,125	,260	,001
	N	81	120	114	82	55
Čas 4d	Pearson Correlation	,068	-,066	,229*	-,023	-,139
	Sig. (2-tailed)	,547	,476	,012	,841	,313
	N	80	119	118	81	55
Čas 5d	Pearson Correlation	,373**	,099	,251**	,414**	,158
	Sig. (2-tailed)	,001	,271	,006	,000	,223
	N	82	126	120	83	61
Perseverace	Pearson Correlation	1	,277*	,600**	,911**	-,221
	Sig. (2-tailed)		,012	,000	,000	,288
	N	82	82	82	82	25
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,277*	1	,187*	,021	,931**
	Sig. (2-tailed)	,012		,041	,850	,000
	N	82	126	120	83	61
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,600**	,187*	1	,404**	,285*
	Sig. (2-tailed)	,000	,041		,000	,034
	N	82	120	120	83	56
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,911**	,021	,404**	1	-,249
	Sig. (2-tailed)	,000	,850	,000		,220
	N	82	83	83	83	26
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,221	,931**	,285*	-,249	1
	Sig. (2-tailed)	,288	,000	,034	,220	
	N	25	61	56	26	61
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,351	,183	,765**	,194	,188
	Sig. (2-tailed)	,093	,184	,000	,363	,174
	N	24	54	53	24	54
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,647**	,015	,003	,630**	-,142
	Sig. (2-tailed)	,000	,943	,990	,001	,490
	N	25	26	26	26	26
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,306	,481**	-,006	,184	,189
	Sig. (2-tailed)	,137	,000	,964	,367	,145
	N	25	61	56	26	61

Česká populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,114	,009	,667**	,243	,073
	Sig. (2-tailed)	,594	,948	,000	,242	,594
	N	24	56	55	25	56
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,762**	-,110	,069	,856**	-,245
	Sig. (2-tailed)	,000	,594	,742	,000	,228
	N	25	26	25	25	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,065	,096	,119	-,045	-,176
	Sig. (2-tailed)	,560	,383	,283	,687	,380
	N	82	84	83	83	27
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,008	-,032	,041	-,085	-,089
	Sig. (2-tailed)	,944	,723	,653	,446	,497
	N	82	126	120	83	61
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,070	-,062	,217*	-,036	-,044
	Sig. (2-tailed)	,532	,498	,017	,748	,742
	N	82	122	120	83	58
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,046	,203	-,041	-,008	-,094
	Sig. (2-tailed)	,679	,064	,713	,943	,642
	N	82	84	83	83	27
Počet pohybů	Pearson Correlation	,612**	,174	,378**	,496**	-,186
	Sig. (2-tailed)	,000	,114	,000	,000	,353
	N	82	84	83	83	27
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,237*	,675**	,149	,043	,607**
	Sig. (2-tailed)	,036	,000	,108	,706	,000
	N	79	123	117	80	58
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,275*	-,011	,591**	,097	,022
	Sig. (2-tailed)	,012	,905	,000	,384	,869
	N	82	122	120	83	58
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,601**	,085	,229*	,583**	-,209
	Sig. (2-tailed)	,000	,445	,039	,000	,306
	N	81	83	82	82	26
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,130	-,186*	. ^c	-,227
	Sig. (2-tailed)	0,000	,146	,042	0,000	,079
	N	82	126	120	83	61
Body ToH	Pearson Correlation	-,295**	,103	,025	-,230*	,321*
	Sig. (2-tailed)	,007	,251	,790	,036	,012
	N	82	126	120	83	61

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Česká populace		Pravé per. 4d	Pravé per. 5d	Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d
Čas	Pearson Correlation	,138	-,299	-,026	,070	-,118
	Sig. (2-tailed)	,318	,138	,840	,606	,566
	N	54	26	61	56	26
Čas 3d	Pearson Correlation	-,128	-,286	,082	,154	-,349
	Sig. (2-tailed)	,386	,166	,550	,285	,087
	N	48	25	55	50	25
Čas 4d	Pearson Correlation	-,032	-,164	-,158	,172	-,052
	Sig. (2-tailed)	,821	,443	,248	,215	,808
	N	52	24	55	54	24
Čas 5d	Pearson Correlation	,099	-,003	,028	,052	,194
	Sig. (2-tailed)	,475	,989	,833	,705	,343
	N	54	26	61	56	26
Perseverace	Pearson Correlation	,351	,647**	,306	,114	,762**
	Sig. (2-tailed)	,093	,000	,137	,594	,000
	N	24	25	25	24	25
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,183	,015	,481**	,009	-,110
	Sig. (2-tailed)	,184	,943	,000	,948	,594
	N	54	26	61	56	26
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,765**	,003	-,006	,667**	,069
	Sig. (2-tailed)	,000	,990	,964	,000	,742
	N	53	26	56	55	25
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,194	,630**	,184	,243	,856**
	Sig. (2-tailed)	,363	,001	,367	,242	,000
	N	24	26	26	25	25
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,188	-,142	,189	,073	-,245
	Sig. (2-tailed)	,174	,490	,145	,594	,228
	N	54	26	61	56	26
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	1	,340	,144	,262	-,022
	Sig. (2-tailed)		,104	,299	,061	,919
	N	54	24	54	52	24
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,340	1	,221	-,176	,271
	Sig. (2-tailed)	,104		,278	,399	,190
	N	24	26	26	25	25
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,144	,221	1	-,117	,157
	Sig. (2-tailed)	,299	,278		,390	,443
	N	54	26	61	56	26

Česká populace		Pravé per. 4d	Pravé per. 5d	Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,262	-,176	-,117	1	,122
	Sig. (2-tailed)	,061	,399	,390		,560
	N	52	25	56	56	25
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,022	,271	,157	,122	1
	Sig. (2-tailed)	,919	,190	,443	,560	
	N	24	25	26	25	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,044	,024	,584**	,066	-,020
	Sig. (2-tailed)	,839	,906	,001	,747	,922
	N	24	26	27	26	26
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,155	-,142	-,052	-,002	-,245
	Sig. (2-tailed)	,263	,490	,692	,988	,228
	N	54	26	61	56	26
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,202	,023	,061	,095	-,018
	Sig. (2-tailed)	,143	,910	,648	,485	,931
	N	54	26	58	56	26
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,111	,108	,812**	-,190	,127
	Sig. (2-tailed)	,605	,600	,000	,353	,535
	N	24	26	27	26	26
Počet pohybů	Pearson Correlation	,307	,300	,295	,154	,330
	Sig. (2-tailed)	,145	,137	,135	,453	,100
	N	24	26	27	26	26
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,041	,187	,291*	,011	,056
	Sig. (2-tailed)	,777	,392	,027	,936	,799
	N	51	23	58	53	23
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,542**	-,120	-,161	,310*	,096
	Sig. (2-tailed)	,000	,560	,226	,020	,642
	N	54	26	58	56	26
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,189	,359	. ^c	-,023	,388
	Sig. (2-tailed)	,388	,078	0,000	,912	,055
	N	23	25	26	25	25
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,112	. ^c	-,050	,009	. ^c
	Sig. (2-tailed)	,418	0,000	,702	,946	0,000
	N	54	26	61	56	26
Body ToH	Pearson Correlation	-,006	,007	,112	,036	-,101
	Sig. (2-tailed)	,967	,974	,388	,793	,624
	N	54	26	61	56	26

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 8: Korelace počtu perseverací s proměnnými v ToH u britského souboru

Britská populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Čas	Pearson Correlation	,435*	,419*	,579**	,560**	,591**
	Sig. (2-tailed)	,049	,015	,001	,008	,000
	N	21	33	31	21	33
Čas 3d	Pearson Correlation	-,138	,736**	,338	,155	,866**
	Sig. (2-tailed)	,550	,000	,063	,502	,000
	N	21	33	31	21	33
Čas 4d	Pearson Correlation	-,050	,361*	,642**	-,177	,445**
	Sig. (2-tailed)	,828	,039	,000	,443	,009
	N	21	33	31	21	33
Čas 5d	Pearson Correlation	,553**	,105	,365*	,731**	,294
	Sig. (2-tailed)	,009	,560	,044	,000	,097
	N	21	33	31	21	33
Perseverace	Pearson Correlation	1	,025	,265	,796**	. ^c
	Sig. (2-tailed)		,915	,246	,000	0,000
	N	21	21	21	20	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,025	1	,227	,344	,795**
	Sig. (2-tailed)	,915		,219	,127	,000
	N	21	33	31	21	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,265	,227	1	,027	,397*
	Sig. (2-tailed)	,246	,219		,909	,027
	N	21	31	31	21	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,796**	,344	,027	1	,436*
	Sig. (2-tailed)	,000	,127	,909		,048
	N	20	21	21	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	. ^c	,795**	,397*	,436*	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	,000	,027	,048	
	N	21	33	31	21	33
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,030	,177	,823**	-,098	,227
	Sig. (2-tailed)	,897	,340	,000	,672	,220
	N	21	31	31	21	31
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,613**	-,057	-,332	,742**	-,041
	Sig. (2-tailed)	,004	,808	,142	,000	,859
	N	20	21	21	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,025	,313	-,008	-,119	-,079
	Sig. (2-tailed)	,915	,076	,967	,608	,664
	N	21	33	31	21	33

Britská populace		Perseverace	Perseverace 3d	Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,375	,214	,839**	,217	,437*
	Sig. (2-tailed)	,094	,247	,000	,345	,014
	N	21	31	31	21	31
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,777**	-,021	-,275	,888**	. ^c
	Sig. (2-tailed)	,000	,925	,204	,000	0,000
	N	21	23	23	20	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,581**	,000	,301	,152	-,100
	Sig. (2-tailed)	,006	1,000	,153	,510	,641
	N	21	24	24	21	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,156	,671**	,163	-,119	,626**
	Sig. (2-tailed)	,500	,000	,380	,608	,000
	N	21	33	31	21	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,603**	-,135	,122	,129	-,115
	Sig. (2-tailed)	,004	,471	,513	,576	,537
	N	21	31	31	21	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,287	,213	,100	,297	-,063
	Sig. (2-tailed)	,207	,317	,642	,191	,770
	N	21	24	24	21	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	,584**	,404*	,242	,814**	,487*
	Sig. (2-tailed)	,005	,050	,256	,000	,016
	N	21	24	24	21	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,137	,549**	,413*	,392	,639**
	Sig. (2-tailed)	,553	,001	,021	,079	,000
	N	21	33	31	21	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,053	,243	,689**	,036	,500**
	Sig. (2-tailed)	,818	,187	,000	,876	,004
	N	21	31	31	21	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,550**	,193	-,054	,853**	,258
	Sig. (2-tailed)	,010	,366	,802	,000	,224
	N	21	24	24	21	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,116	-,483**	. ^c	-,307
	Sig. (2-tailed)	0,000	,520	,006	0,000	,083
	N	21	33	31	21	33
Body ToH	Pearson Correlation	-,051	-,360*	-,585**	-,263	-,493**
	Sig. (2-tailed)	,825	,040	,001	,250	,004
	N	21	33	31	21	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Britská populace		Pravé per. 4d	Pravé per. 5d	Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d
Čas	Pearson Correlation	,426*	,447*	-,221	,591**	,101
	Sig. (2-tailed)	,017	,042	,216	,000	,646
	N	31	21	33	31	23
Čas 3d	Pearson Correlation	,139	,099	-,005	,429*	-,120
	Sig. (2-tailed)	,457	,669	,976	,016	,586
	N	31	21	33	31	23
Čas 4d	Pearson Correlation	,575**	-,106	-,187	,537**	-,447*
	Sig. (2-tailed)	,001	,648	,297	,002	,032
	N	31	21	33	31	23
Čas 5d	Pearson Correlation	,233	,583**	-,259	,423*	,380
	Sig. (2-tailed)	,207	,006	,146	,018	,073
	N	31	21	33	31	23
Perseverace	Pearson Correlation	,030	,613**	,025	,375	,777**
	Sig. (2-tailed)	,897	,004	,915	,094	,000
	N	21	20	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,177	-,057	,313	,214	-,021
	Sig. (2-tailed)	,340	,808	,076	,247	,925
	N	31	21	33	31	23
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,823**	-,332	-,008	,839**	-,275
	Sig. (2-tailed)	,000	,142	,967	,000	,204
	N	31	21	31	31	23
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,098	,742**	-,119	,217	,888**
	Sig. (2-tailed)	,672	,000	,608	,345	,000
	N	21	21	21	21	20
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,227	-,041	-,079	,437*	. ^c
	Sig. (2-tailed)	,220	,859	,664	,014	0,000
	N	31	21	33	31	23
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	1	-,385	-,072	,396*	-,363
	Sig. (2-tailed)		,085	,699	,028	,089
	N	31	21	31	31	23
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,385	1	-,041	-,030	,504*
	Sig. (2-tailed)	,085		,859	,897	,023
	N	21	21	21	21	20
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,072	-,041	1	,057	-,021
	Sig. (2-tailed)	,699	,859		,760	,925
	N	31	21	33	31	23

Britská populace		Pravé per. 4d	Pravé per. 5d	Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,396*	-,030	,057	1	-,059
	Sig. (2-tailed)	,028	,897	,760		,789
	N	31	21	31	31	23
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,363	,504*	-,021	-,059	1
	Sig. (2-tailed)	,089	,023	,925	,789	
	N	23	20	23	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,158	-,070	,145	,139	,475*
	Sig. (2-tailed)	,460	,762	,500	,518	,022
	N	24	21	24	24	23
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,261	-,330	-,061	-,136	,096
	Sig. (2-tailed)	,155	,144	,736	,465	,665
	N	31	21	33	31	23
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,129	-,060	-,115	,011	,440*
	Sig. (2-tailed)	,490	,796	,537	,954	,036
	N	31	21	31	31	23
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	-,033	,248	,455*	,261	,297
	Sig. (2-tailed)	,878	,279	,026	,218	,168
	N	24	21	24	24	23
Počet pohybů	Pearson Correlation	,096	,501*	-,014	,446*	,512*
	Sig. (2-tailed)	,657	,021	,949	,029	,012
	N	24	21	24	24	23
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,207	,088	,360*	,477**	,166
	Sig. (2-tailed)	,264	,704	,040	,007	,450
	N	31	21	33	31	23
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,505**	-,268	-,144	,658**	-,282
	Sig. (2-tailed)	,004	,239	,438	,000	,193
	N	31	21	31	31	23
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,134	,666**	-,043	,177	,610**
	Sig. (2-tailed)	,532	,001	,841	,407	,002
	N	24	21	24	24	23
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,334	. ^c	,156	-,489**	. ^c
	Sig. (2-tailed)	,066	0,000	,387	,005	0,000
	N	31	21	33	31	23
Body ToH	Pearson Correlation	-,432*	-,103	,074	-,592**	,103
	Sig. (2-tailed)	,015	,656	,682	,000	,641
	N	31	21	33	31	23

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 9: Korelace frekvence porušování pravidel s proměnnými v ToH u českého souboru

Česká populace		Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d	Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d
Čas	Pearson Correlation	,304**	,136	,203*	,112
	Sig. (2-tailed)	,005	,128	,025	,312
	N	84	126	122	84
Čas 3d	Pearson Correlation	,118	,122	-,001	,048
	Sig. (2-tailed)	,287	,184	,994	,666
	N	83	120	116	83
Čas 4d	Pearson Correlation	,269*	,306**	,307**	,016
	Sig. (2-tailed)	,015	,001	,001	,884
	N	82	119	119	82
Čas 5d	Pearson Correlation	,278*	,055	,071	,178
	Sig. (2-tailed)	,011	,538	,436	,105
	N	84	126	122	84
Perseverace	Pearson Correlation	,065	,008	,070	,046
	Sig. (2-tailed)	,560	,944	,532	,679
	N	82	82	82	82
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,096	-,032	-,062	,203
	Sig. (2-tailed)	,383	,723	,498	,064
	N	84	126	122	84
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,119	,041	,217*	-,041
	Sig. (2-tailed)	,283	,653	,017	,713
	N	83	120	120	83
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,045	-,085	-,036	-,008
	Sig. (2-tailed)	,687	,446	,748	,943
	N	83	83	83	83
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,176	-,089	-,044	-,094
	Sig. (2-tailed)	,380	,497	,742	,642
	N	27	61	58	27
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,044	-,155	,202	,111
	Sig. (2-tailed)	,839	,263	,143	,605
	N	24	54	54	24
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,024	-,142	,023	,108
	Sig. (2-tailed)	,906	,490	,910	,600
	N	26	26	26	26
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,584**	-,052	,061	,812**
	Sig. (2-tailed)	,001	,692	,648	,000
	N	27	61	58	27

Česká populace		Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d	Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,066	-,002	,095	-,190
	Sig. (2-tailed)	,747	,988	,485	,353
	N	26	56	56	26
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,020	-,245	-,018	,127
	Sig. (2-tailed)	,922	,228	,931	,535
	N	26	26	26	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	1	,244*	,751**	,871**
	Sig. (2-tailed)		,025	,000	,000
	N	84	84	84	84
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,244*	1	,059	-,036
	Sig. (2-tailed)	,025		,522	,742
	N	84	126	122	84
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,751**	,059	1	,445**
	Sig. (2-tailed)	,000	,522		,000
	N	84	122	122	84
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,871**	-,036	,445**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,742	,000	
	N	84	84	84	84
Počet pohybů	Pearson Correlation	,178	,138	,088	,146
	Sig. (2-tailed)	,106	,211	,425	,184
	N	84	84	84	84
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,016	,009	-,142	,110
	Sig. (2-tailed)	,888	,923	,124	,327
	N	81	123	119	81
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,139	,156	,388**	-,013
	Sig. (2-tailed)	,207	,086	,000	,907
	N	84	122	122	84
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,071	,061	-,022	,094
	Sig. (2-tailed)	,522	,585	,847	,399
	N	83	83	83	83
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	,098	,034	. ^c
	Sig. (2-tailed)	0,000	,275	,710	0,000
	N	84	126	122	84
Body ToH	Pearson Correlation	,104	-,116	,092	,069
	Sig. (2-tailed)	,347	,197	,313	,531
	N	84	126	122	84

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 10: Korelace frekvence porušování pravidel s proměnnými v ToH u britského souboru

Britská populace		Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d	Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d
Čas	Pearson Correlation	-,114	,423*	,202	,005
	Sig. (2-tailed)	,595	,014	,276	,980
	N	24	33	31	24
Čas 3d	Pearson Correlation	-,085	,767**	-,144	,145
	Sig. (2-tailed)	,694	,000	,439	,500
	N	24	33	31	24
Čas 4d	Pearson Correlation	-,193	,411*	,290	-,335
	Sig. (2-tailed)	,367	,017	,113	,109
	N	24	33	31	24
Čas 5d	Pearson Correlation	-,032	,057	,124	,177
	Sig. (2-tailed)	,883	,751	,507	,408
	N	24	33	31	24
Perseverace	Pearson Correlation	,581**	,156	,603**	,287
	Sig. (2-tailed)	,006	,500	,004	,207
	N	21	21	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,000	,671**	-,135	,213
	Sig. (2-tailed)	1,000	,000	,471	,317
	N	24	33	31	24
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,301	,163	,122	,100
	Sig. (2-tailed)	,153	,380	,513	,642
	N	24	31	31	24
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,152	-,119	,129	,297
	Sig. (2-tailed)	,510	,608	,576	,191
	N	21	21	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,100	,626**	-,115	-,063
	Sig. (2-tailed)	,641	,000	,537	,770
	N	24	33	31	24
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,158	,261	,129	-,033
	Sig. (2-tailed)	,460	,155	,490	,878
	N	24	31	31	24
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,070	-,330	-,060	,248
	Sig. (2-tailed)	,762	,144	,796	,279
	N	21	21	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,145	-,061	-,115	,455*
	Sig. (2-tailed)	,500	,736	,537	,026
	N	24	33	31	24

Britská populace		Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d	Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,139	-,136	,011	,261
	Sig. (2-tailed)	,518	,465	,954	,218
	N	24	31	31	24
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,475*	,096	,440*	,297
	Sig. (2-tailed)	,022	,665	,036	,168
	N	23	23	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	1	,701**	,787**	,435*
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,034
	N	24	24	24	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,701**	1	,416*	-,063
	Sig. (2-tailed)	,000		,020	,770
	N	24	33	31	24
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,787**	,416*	1	-,114
	Sig. (2-tailed)	,000	,020		,596
	N	24	31	31	24
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,435*	-,063	-,114	1
	Sig. (2-tailed)	,034	,770	,596	
	N	24	24	24	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	-,031	-,285	-,055	,214
	Sig. (2-tailed)	,886	,177	,797	,315
	N	24	24	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,148	,245	-,266	,506*
	Sig. (2-tailed)	,490	,170	,148	,012
	N	24	33	31	24
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	-,106	-,050	,214	-,292
	Sig. (2-tailed)	,621	,791	,248	,165
	N	24	31	31	24
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,014	-,309	-,076	,288
	Sig. (2-tailed)	,949	,142	,724	,172
	N	24	24	24	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	. ^c	-,212	-,183	. ^c
	Sig. (2-tailed)	0,000	,235	,325	0,000
	N	24	33	31	24
Body ToH	Pearson Correlation	,221	-,244	-,158	,077
	Sig. (2-tailed)	,300	,171	,395	,721
	N	24	33	31	24

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 11: Vliv vzdělání u českého souboru

ANOVA						
	Česká populace	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BDI	Between Groups	32,424	2	16,212	,543	,583
	Within Groups	3014,798	101	29,849		
	Total	3047,221	103			
BDIGp	Between Groups	,059	2	,029	,053	,948
	Within Groups	55,778	101	,552		
	Total	55,837	103			
VFT	Between Groups	3239,129	2	1619,565	11,120	,000
	Within Groups	14710,409	101	145,648		
	Total	17949,538	103			
KAI	Between Groups	1881,009	2	940,505	5,409	,006
	Within Groups	18430,844	106	173,876		
	Total	20311,853	108			
Time	Between Groups	398566,828	2	199283,414	10,644	,000
	Within Groups	2302833,211	123	18722,221		
	Total	2701400,040	125			
Time3d	Between Groups	4853,218	2	2426,609	3,785	,025
	Within Groups	78213,582	122	641,095		
	Total	83066,800	124			
Time4d	Between Groups	48766,958	2	24383,479	6,215	,003
	Within Groups	474746,816	121	3923,527		
	Total	523513,774	123			
Time5d	Between Groups	99617,007	2	49808,503	6,825	,002
	Within Groups	897680,207	123	7298,213		
	Total	997297,214	125			
Perseverace	Between Groups	3,811	2	1,906	,340	,713
	Within Groups	442,286	79	5,599		
	Total	446,098	81			
Pers3d	Between Groups	,618	2	,309	,842	,433
	Within Groups	45,160	123	,367		
	Total	45,778	125			
Pers4d	Between Groups	1,806	2	,903	,616	,542
	Within Groups	171,394	117	1,465		
	Total	173,200	119			
Pers5d	Between Groups	2,392	2	1,196	,307	,737
	Within Groups	311,680	80	3,896		
	Total	314,072	82			
T.Pers3d	Between Groups	,000	1	,000	,000	,988
	Within Groups	18,229	59	,309		
	Total	18,230	60			
T.Pers4d	Between Groups	,015	1	,015	,022	,883
	Within Groups	35,467	52	,682		
	Total	35,481	53			

ANOVA

Česká populace		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T.Pers5d	Between Groups	3,083	1	3,083	3,722	,066
	Within Groups	19,879	24	,828		
	Total	22,962	25			
F.Pers3d	Between Groups	,026	1	,026	,535	,468
	Within Groups	2,827	59	,048		
	Total	2,852	60			
F.Pers4d	Between Groups	,019	1	,019	,039	,843
	Within Groups	26,534	54	,491		
	Total	26,554	55			
F.Pers5d	Between Groups	,045	1	,045	,028	,869
	Within Groups	38,917	24	1,622		
	Total	38,962	25			
Rules	Between Groups	,186	2	,093	,103	,902
	Within Groups	72,802	81	,899		
	Total	72,988	83			
Rules3d	Between Groups	,107	2	,054	1,014	,366
	Within Groups	6,504	123	,053		
	Total	6,611	125			
Rules4d	Between Groups	,624	2	,312	1,587	,209
	Within Groups	23,408	119	,197		
	Total	24,033	121			
Rules5d	Between Groups	,496	2	,248	,605	,549
	Within Groups	33,254	81	,411		
	Total	33,750	83			
Moves	Between Groups	565,776	2	282,888	,585	,559
	Within Groups	39160,177	81	483,459		
	Total	39725,952	83			
Moves3d	Between Groups	27,003	2	13,502	1,374	,257
	Within Groups	1179,501	120	9,829		
	Total	1206,504	122			
Moves4d	Between Groups	83,546	2	41,773	,494	,611
	Within Groups	10054,921	119	84,495		
	Total	10138,467	121			
Moves5d	Between Groups	429,503	2	214,751	,768	,467
	Within Groups	22377,003	80	279,713		
	Total	22806,506	82			
ToHCorrect	Between Groups	2,469	2	1,234	5,946	,003
	Within Groups	25,531	123	,208		
	Total	28,000	125			
Body ToH	Between Groups	1,916	2	,958	,440	,645
	Within Groups	268,052	123	2,179		
	Total	269,968	125			

Příloha č. 12: Porovnání výkonu dle úrovní dosaženého vzdělání u českého souboru

Česká populace		BDI	BDIGp	VFT	KAI	Čas
SŠ bez maturity	Mean	6,87	1,36	39,54	114,46	395,27
	N	39	39	39	41	41
	Std. Deviation	5,722	,843	11,299	13,065	140,041
	Median	6,00	1,00	40,00	114,00	405,00
SŠ s maturitou	Mean	7,36	1,34	48,79	118,23	305,07
	N	53	53	53	56	56
	Std. Deviation	5,332	,706	11,766	13,923	146,816
	Median	6,00	1,00	48,00	116,00	301,50
VŠ	Mean	8,75	1,42	56,00	128,67	247,14
	N	12	12	12	12	29
	Std. Deviation	5,154	,515	15,551	9,247	109,029
	Median	9,00	1,00	55,50	129,50	237,00
Celkem	Mean	7,34	1,36	46,15	117,96	321,09
	N	104	104	104	109	126
	Std. Deviation	5,439	,736	13,201	13,714	147,007
	Median	6,50	1,00	44,00	117,00	317,50

Česká populace		Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d	Perseverace	Perseverace 3d
SŠ bez maturity	Mean	38,40	113,68	237,41	2,58	,29
	N	40	40	41	19	41
	Std. Deviation	29,109	71,009	77,162	2,457	,750
	Median	27,00	88,00	300,00	2,00	0,00
SŠ s maturitou	Mean	28,23	81,80	191,71	2,05	,23
	N	56	55	56	38	56
	Std. Deviation	25,722	68,196	92,089	1,902	,572
	Median	18,50	60,00	188,50	2,00	0,00
VŠ	Mean	22,00	61,52	163,62	2,36	,10
	N	29	29	29	25	29
	Std. Deviation	17,708	31,030	83,045	2,885	,409
	Median	15,00	55,00	156,00	1,00	0,00
Celkem	Mean	30,04	87,34	200,12	2,27	,22
	N	125	124	126	82	126
	Std. Deviation	25,882	65,240	89,322	2,347	,605
	Median	21,00	64,50	198,50	2,00	0,00

Česká populace		Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d	Pravé per. 4d	Pravé per. 5d
SŠ bez maturity	Mean	,76	1,74	,21	,53	1,36
	N	38	19	33	30	11
	Std. Deviation	1,173	1,939	,545	,819	1,120
	Median	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
SŠ s maturitou	Mean	,92	1,41	,21	,50	,67
	N	53	39	28	24	15
	Std. Deviation	1,357	1,634	,568	,834	,724
	Median	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
VŠ	Mean	,62	1,76			
	N	29	25			
	Std. Deviation	,942	2,437			
	Median	0,00	1,00			
Celkem	Mean	,80	1,59	,21	,52	,96
	N	120	83	61	54	26
	Std. Deviation	1,206	1,957	,551	,818	,958
	Median	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00

Česká populace		Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d	Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d
SŠ bez maturity	Mean	,03	,32	1,08	,55	,10
	N	33	31	12	20	41
	Std. Deviation	,174	,702	1,443	,826	,300
	Median	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SŠ s maturitou	Mean	,07	,36	1,00	,46	,04
	N	28	25	14	39	56
	Std. Deviation	,262	,700	1,109	,854	,187
	Median	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
VŠ	Mean				,56	,03
	N				25	29
	Std. Deviation				1,158	,186
	Median				0,00	0,00
Celkem	Mean	,05	,34	1,04	,51	,06
	N	61	56	26	84	126
	Std. Deviation	,218	,695	1,248	,938	,230
	Median	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

Česká populace		Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d	Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d
SŠ bez maturity	Mean	,10	,25	91,85	9,75	25,97
	N	39	20	20	40	39
	Std. Deviation	,307	,550	21,563	3,095	9,161
	Median	0,00	0,00	86,00	9,00	25,00
SŠ s maturitou	Mean	,26	,18	85,33	9,20	25,98
	N	54	39	39	54	54
	Std. Deviation	,556	,506	21,226	3,310	10,229
	Median	0,00	0,00	81,00	7,00	23,50
VŠ	Mean	,14	,36	88,04	8,48	24,03
	N	29	25	25	29	29
	Std. Deviation	,351	,860	23,456	2,836	6,869
	Median	0,00	0,00	82,00	7,00	23,00
Celkem	Mean	,18	,25	87,69	9,21	25,52
	N	122	84	84	123	122
	Std. Deviation	,446	,638	21,878	3,145	9,154
	Median	0,00	0,00	83,00	7,00	25,00

Česká populace		Počet pohybů 5d	Správnost řešení 5d	Body ToH
SŠ bez maturity	Mean	55,60	,49	3,95
	N	20	41	41
	Std. Deviation	14,929	,506	1,448
	Median	52,50	0,00	4,00
SŠ s maturitou	Mean	51,08	,70	4,20
	N	38	56	56
	Std. Deviation	14,893	,464	1,432
	Median	43,50	1,00	5,00
VŠ	Mean	55,68	,86	4,24
	N	25	29	29
	Std. Deviation	20,346	,351	1,596
	Median	51,00	1,00	5,00
Celkem	Mean	53,55	,67	4,13
	N	83	126	126
	Std. Deviation	16,677	,473	1,470
	Median	48,00	1,00	4,00

Příloha č. 13: Vliv vzdělání u britského souboru

		ANOVA				
	Britská populace	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BDI	Between Groups	49,267	1	49,267	1,271	,268
	Within Groups	1201,702	31	38,765		
	Total	1250,970	32			
BDIGp	Between Groups	,178	1	,178	,278	,602
	Within Groups	19,882	31	,641		
	Total	20,061	32			
VFT	Between Groups	41,700	1	41,700	,403	,531
	Within Groups	3004,171	29	103,592		
	Total	3045,871	30			
KAI	Between Groups	24,193	1	24,193	,150	,701
	Within Groups	5005,868	31	161,480		
	Total	5030,061	32			
Time	Between Groups	49703,530	1	49703,530	2,290	,140
	Within Groups	672771,985	31	21702,322		
	Total	722475,515	32			
Time3d	Between Groups	9,499	1	9,499	,006	,937
	Within Groups	46879,471	31	1512,241		
	Total	46888,970	32			
Time4d	Between Groups	19244,480	1	19244,480	4,296	,047
	Within Groups	138863,702	31	4479,474		
	Total	158108,182	32			
Time5d	Between Groups	9641,913	1	9641,913	1,535	,225
	Within Groups	194728,996	31	6281,581		
	Total	204370,909	32			
Perseverace	Between Groups	9,102	1	9,102	3,317	,084
	Within Groups	52,136	19	2,744		
	Total	61,238	20			
Pers3d	Between Groups	,045	1	,045	,103	,751
	Within Groups	13,471	31	,435		
	Total	13,515	32			
Pers4d	Between Groups	,007	1	,007	,002	,962
	Within Groups	81,671	29	2,816		
	Total	81,677	30			
Pers5d	Between Groups	,571	1	,571	,201	,659
	Within Groups	54,000	19	2,842		
	Total	54,571	20			
T.Pers3d	Between Groups	,045	1	,045	,089	,767
	Within Groups	15,471	31	,499		
	Total	15,515	32			
T.Pers4d	Between Groups	,452	1	,452	,558	,461
	Within Groups	23,483	29	,810		
	Total	23,935	30			

ANOVA

Britská populace		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
T.Pers5d	Between Groups	,016	1	,016	,024	,878
	Within Groups	12,556	19	,661		
	Total	12,571	20			
F.Pers3d	Between Groups	,129	1	,129	2,281	,141
	Within Groups	1,750	31	,056		
	Total	1,879	32			
F.Pers4d	Between Groups	,882	1	,882	,786	,383
	Within Groups	32,538	29	1,122		
	Total	33,419	30			
F.Pers5d	Between Groups	,008	1	,008	,008	,930
	Within Groups	21,644	21	1,031		
	Total	21,652	22			
Rules	Between Groups	,262	1	,262	,925	,347
	Within Groups	6,238	22	,284		
	Total	6,500	23			
Rules3d	Between Groups	,257	1	,257	1,780	,192
	Within Groups	4,471	31	,144		
	Total	4,727	32			
Rules4d	Between Groups	,860	1	,860	7,484	,011
	Within Groups	3,333	29	,115		
	Total	4,194	30			
Rules5d	Between Groups	,141	1	,141	1,833	,189
	Within Groups	1,692	22	,077		
	Total	1,833	23			
Moves	Between Groups	94,336	1	94,336	,124	,728
	Within Groups	16731,622	22	760,528		
	Total	16825,958	23			
Moves3d	Between Groups	82,206	1	82,206	5,121	,031
	Within Groups	497,673	31	16,054		
	Total	579,879	32			
Moves4d	Between Groups	80,521	1	80,521	,661	,423
	Within Groups	3533,350	29	121,840		
	Total	3613,871	30			
Moves5d	Between Groups	,298	1	,298	,001	,982
	Within Groups	12921,035	22	587,320		
	Total	12921,333	23			
ToHCorrect	Between Groups	,226	1	,226	1,107	,301
	Within Groups	6,320	31	,204		
	Total	6,545	32			
Cattell	Between Groups	,610	1	,610	,026	,872
	Within Groups	717,632	31	23,149		
	Total	718,242	32			
PointsToH	Between Groups	,786	1	,786	,381	,542
	Within Groups	63,941	31	2,063		
	Total	64,727	32			

Příloha č. 14: Porovnání výkonu dle úrovně dosaženého vzdělání u britského souboru

Britská populace		BDI	BDIGp	VFT	KAI	Čas
SŠ s maturitou	Mean	9,56	1,50	41,87	117,13	293,88
	N	16	16	15	16	16
	Std. Deviation	6,653	,894	10,690	13,022	122,607
	Median	7,50	1,00	41,00	118,50	268,50
VŠ	Mean	7,12	1,35	44,19	115,41	371,53
	N	17	17	16	17	17
	Std. Deviation	5,797	,702	9,676	12,405	167,198
	Median	5,00	1,00	45,00	112,00	348,00
Celkem	Mean	8,30	1,42	43,06	116,24	333,88
	N	33	33	31	33	33
	Std. Deviation	6,252	,792	10,076	12,538	150,258
	Median	7,00	1,00	44,00	116,00	302,00

Britská populace		Čas 3d	Čas 4d	Čas 5d	Perseverace	Perseverace 3d
SŠ s maturitou	Mean	29,75	75,56	188,56	3,18	,25
	N	16	16	16	11	16
	Std. Deviation	23,451	45,843	79,991	1,601	,577
	Median	27,00	59,00	170,00	3,00	0,00
VŠ	Mean	30,82	123,88	222,76	4,50	,18
	N	17	17	17	10	17
	Std. Deviation	49,137	81,907	78,562	1,716	,728
	Median	16,00	103,00	233,00	4,50	0,00
Celkem	Mean	30,30	100,45	206,18	3,81	,21
	N	33	33	33	21	33
	Std. Deviation	38,279	70,291	79,916	1,750	,650
	Median	18,00	79,00	209,00	4,00	0,00

Britská populace		Perseverace 4d	Perseverace 5d	Pravé per. 3d	Pravé per. 4d	Pravé per. 5d
SŠ s maturitou	Mean	1,56	3,00	,25	,63	1,17
	N	16	12	16	16	12
	Std. Deviation	2,128	1,859	,683	,957	,718
	Median	,50	3,00	0,00	0,00	1,00
VŠ	Mean	1,53	2,67	,18	,87	1,11
	N	15	9	17	15	9
	Std. Deviation	,990	1,414	,728	,834	,928
	Median	1,00	2,00	0,00	1,00	1,00
Celkem	Mean	1,55	2,86	,21	,74	1,14
	N	31	21	33	31	21
	Std. Deviation	1,650	1,652	,696	,893	,793
	Median	1,00	3,00	0,00	0,00	1,00

Britská populace		Nepravé p. 3d	Nepravé p. 4d	Nepravé p. 5d	Porušování pravidel	Porušování pravidel 3d
SŠ s maturitou	Mean	,13	,94	1,58	,15	0,00
	N	16	16	12	13	16
	Std. Deviation	,342	1,389	1,084	,376	0,000
	Median	0,00	,50	2,00	0,00	0,00
VŠ	Mean	0,00	,60	1,55	,36	,18
	N	17	15	11	11	17
	Std. Deviation	0,000	,507	,934	,674	,529
	Median	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
Celkem	Mean	,06	,77	1,57	,25	,09
	N	33	31	23	24	33
	Std. Deviation	,242	1,055	,992	,532	,384
	Median	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00

Britská populace		Porušování pravidel 4d	Porušování pravidel 5d	Počet pohybů	Počet pohybů 3d	Počet pohybů 4d
SŠ s maturitou	Mean	0,00	,15	109,38	11,69	29,38
	N	16	13	13	16	16
	Std. Deviation	0,000	,376	29,982	4,813	12,377
	Median	0,00	0,00	107,00	12,50	25,50
VŠ	Mean	,33	0,00	113,36	8,53	32,60
	N	15	11	11	17	15
	Std. Deviation	,488	0,000	24,381	3,064	9,395
	Median	0,00	0,00	121,00	7,00	35,00
Celkem	Mean	,16	,08	111,21	10,06	30,94
	N	31	24	24	33	31
	Std. Deviation	,374	,282	27,047	4,257	10,976
	Median	0,00	0,00	111,00	7,00	29,00

Britská populace		Počet pohybů 5d	Správnost řešení 5d	Body ToH
SŠ s maturitou	Mean	72,23	,81	4,25
	N	13	16	16
	Std. Deviation	24,810	,403	1,390
	Median	77,00	1,00	4,50
VŠ	Mean	72,45	,65	3,94
	N	11	17	17
	Std. Deviation	23,526	,493	1,478
	Median	69,00	1,00	4,00
Celkem	Mean	72,33	,73	4,09
	N	24	33	33
	Std. Deviation	23,702	,452	1,422
	Median	73,00	1,00	4,00

Příloha č. 15: Korelace výsledků v Cattellově Culture Fair Testu s proměnnými v ToH u britské populace

Britská populace		Cattell	CattellGp
Čas	Pearson Correlation	-,213	-,305
	Sig. (2-tailed)	,233	,084
	N	33	33
Čas 3d	Pearson Correlation	-,139	-,204
	Sig. (2-tailed)	,441	,254
	N	33	33
Čas 4d	Pearson Correlation	-,048	-,198
	Sig. (2-tailed)	,792	,269
	N	33	33
Čas 5d	Pearson Correlation	-,272	-,266
	Sig. (2-tailed)	,126	,134
	N	33	33
Perseverace	Pearson Correlation	-,486*	-,375
	Sig. (2-tailed)	,026	,094
	N	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,095	-,078
	Sig. (2-tailed)	,598	,667
	N	33	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	-,206	-,156
	Sig. (2-tailed)	,266	,402
	N	31	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,318	-,187
	Sig. (2-tailed)	,160	,417
	N	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,053	,016
	Sig. (2-tailed)	,769	,929
	N	33	33
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,201	-,175
	Sig. (2-tailed)	,279	,346
	N	31	31
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,320	-,156
	Sig. (2-tailed)	,157	,500
	N	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,163	-,023
	Sig. (2-tailed)	,366	,898
	N	33	33
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,115	-,059
	Sig. (2-tailed)	,537	,753
	N	31	31

Britská populace		Cattell	CattellGp
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,474*	-,421*
	Sig. (2-tailed)	,022	,045
	N	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,555**	-,510*
	Sig. (2-tailed)	,005	,011
	N	24	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,214	-,263
	Sig. (2-tailed)	,232	,139
	N	33	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	-,442*	-,516**
	Sig. (2-tailed)	,013	,003
	N	31	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	-,274	-,107
	Sig. (2-tailed)	,195	,620
	N	24	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	,015	,096
	Sig. (2-tailed)	,944	,656
	N	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,223	-,161
	Sig. (2-tailed)	,212	,371
	N	33	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,171	,189
	Sig. (2-tailed)	,357	,309
	N	31	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,122	-,032
	Sig. (2-tailed)	,572	,883
	N	24	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,414*	,398*
	Sig. (2-tailed)	,017	,022
	N	33	33
Body ToH	Pearson Correlation	,272	,320
	Sig. (2-tailed)	,126	,069
	N	33	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 16: Vliv věku na výkon u českého souboru

Česká populace			Česká populace		
		Věk			Věk
Čas	Pearson Correlation	-,348**	Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,113
	Sig. (2-tailed)	,000		Sig. (2-tailed)	,409
	N	126		N	56
Čas 3d	Pearson Correlation	-,173	Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,193
	Sig. (2-tailed)	,059		Sig. (2-tailed)	,345
	N	120		N	26
Čas 4d	Pearson Correlation	-,252**	Porušování pravidel	Pearson Correlation	,128
	Sig. (2-tailed)	,006		Sig. (2-tailed)	,247
	N	119		N	84
Čas 5d	Pearson Correlation	-,299**	Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,054
	Sig. (2-tailed)	,001		Sig. (2-tailed)	,550
	N	126		N	126
Perseverace	Pearson Correlation	-,171	Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,001
	Sig. (2-tailed)	,125		Sig. (2-tailed)	,994
	N	82		N	122
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,194*	Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,158
	Sig. (2-tailed)	,029		Sig. (2-tailed)	,152
	N	126		N	84
Perseverace 4d	Pearson Correlation	-,154	Počet pohybů	Pearson Correlation	-,162
	Sig. (2-tailed)	,093		Sig. (2-tailed)	,141
	N	120		N	84
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,123	Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,215*
	Sig. (2-tailed)	,268		Sig. (2-tailed)	,017
	N	83		N	123
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,173	Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	-,165
	Sig. (2-tailed)	,182		Sig. (2-tailed)	,070
	N	61		N	122
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,010	Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,075
	Sig. (2-tailed)	,940		Sig. (2-tailed)	,499
	N	54		N	83
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,178	Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,303**
	Sig. (2-tailed)	,386		Sig. (2-tailed)	,001
	N	26		N	126
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,137	Body ToH	Pearson Correlation	,173
	Sig. (2-tailed)	,293		Sig. (2-tailed)	-,052
	N	61		N	126

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 17: Vliv věku na výkon u britského souboru

Britská populace			Britská populace		
		Věk			Věk
Čas	Pearson Correlation	-,267	Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,080
	Sig. (2-tailed)	,134		Sig. (2-tailed)	,670
	N	33		N	31
Čas 3d	Pearson Correlation	-,196	Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,074
	Sig. (2-tailed)	,274		Sig. (2-tailed)	,739
	N	33		N	23
Čas 4d	Pearson Correlation	-,120	Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,051
	Sig. (2-tailed)	,505		Sig. (2-tailed)	,814
	N	33		N	24
Čas 5d	Pearson Correlation	-,309	Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,085
	Sig. (2-tailed)	,080		Sig. (2-tailed)	,640
	N	33		N	33
Perseverace	Pearson Correlation	,064	Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,107
	Sig. (2-tailed)	,782		Sig. (2-tailed)	,568
	N	21		N	31
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,145	Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	-,252
	Sig. (2-tailed)	,420		Sig. (2-tailed)	,234
	N	33		N	24
Perseverace 4d	Pearson Correlation	-,132	Počet pohybů	Pearson Correlation	-,187
	Sig. (2-tailed)	,479		Sig. (2-tailed)	,381
	N	31		N	24
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,187	Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,292
	Sig. (2-tailed)	,416		Sig. (2-tailed)	,099
	N	21		N	33
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,124	Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,021
	Sig. (2-tailed)	,491		Sig. (2-tailed)	,911
	N	33		N	31
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,161	Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,211
	Sig. (2-tailed)	,388		Sig. (2-tailed)	,322
	N	31		N	24
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,114	Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,180
	Sig. (2-tailed)	,622		Sig. (2-tailed)	,315
	N	21		N	33
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,079	Body ToH	Pearson Correlation	,385**
	Sig. (2-tailed)	,664		Sig. (2-tailed)	,027
	N	33		N	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 18: Vliv pohlaví na výkon u českého souboru

Česká populace		N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
BDI	Female	67	7,52	5,487	,641
	Male	37	7,00	5,411	
BDIGp	Female	67	1,37	,775	,748
	Male	37	1,32	,669	
VFT	Female	67	49,07	12,302	,002
	Male	37	40,86	13,286	
KAI	Female	69	117,96	14,134	,995
	Male	40	117,98	13,133	
Čas	Female	82	307,40	142,285	,155
	Male	44	346,59	153,834	
Čas 3d	Female	78	26,71	18,591	,694
	Male	42	25,38	15,297	
Čas 4d	Female	79	74,66	49,197	,231
	Male	40	86,35	51,822	
Čas 5d	Female	82	193,22	89,485	,238
	Male	44	212,98	88,594	
Perseverace	Female	57	2,40	2,448	,434
	Male	25	1,96	2,111	
Perseverace 3d	Female	82	,22	,588	,946
	Male	44	,23	,642	
Perseverace 4d	Female	80	,85	1,170	,523
	Male	40	,70	1,285	
Perseverace 5d	Female	58	1,71	2,078	,412
	Male	25	1,32	1,651	
Pravé perseverace 3d	Female	34	,24	,554	,728
	Male	27	,19	,557	
Pravé perseverace 4d	Female	30	,57	,774	,633
	Male	24	,46	,884	
Pravé perseverace 5d	Female	17	1,00	,935	,785
	Male	9	,89	1,054	
Nepřavé perseverace 3d	Female	34	,09	,288	,083
	Male	27	0,00	0,000	
Nepřavé perseverace 4d	Female	33	,36	,699	,757
	Male	23	,30	,703	
Nepřavé perseverace 5d	Female	17	,82	1,131	,235
	Male	9	1,44	1,424	
Porušování pravidel	Female	59	,53	,989	,841
	Male	25	,48	,823	
Porušování pravidel 3d	Female	82	,05	,217	,653
	Male	44	,07	,255	
Porušování pravidel 4d	Female	81	,17	,412	,795
	Male	41	,20	,511	
Porušování pravidel 5d	Female	59	,25	,685	,926
	Male	25	,24	,523	

Česká populace		N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Počet pohybů	Female	59	87,25	21,365	,781
	Male	25	88,72	23,464	
Počet pohybů 3d	Female	81	9,07	2,987	,504
	Male	42	9,48	3,452	
Počet pohybů 4d	Female	81	24,63	8,162	,133
	Male	41	27,27	10,747	
Počet pohybů 5d	Female	58	52,78	16,153	,521
	Male	25	55,36	18,048	
Správnost řešení 5d	Female	82	,72	,452	,099
	Male	44	,57	,501	
Počet pohybů 5d	Female	82	4,11	1,466	,858
	Male	44	4,16	1,493	

Příloha č. 19: Vliv pohlaví na výkon u britského souboru

Britská populace		N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
BDI	Female	17	8,00	6,801	,779
	Male	16	8,63	5,818	
BDIGp	Female	17	1,47	,874	,735
	Male	16	1,38	,719	
VFT	Female	16	44,69	7,863	,363
	Male	15	41,33	12,046	
KAI	Female	17	114,29	9,803	,373
	Male	16	118,31	14,965	
Čas	Female	17	351,71	118,437	,491
	Male	16	314,94	180,166	
Čas 3d	Female	17	25,76	11,094	,508
	Male	16	35,13	54,282	
Čas 4d	Female	17	107,71	68,304	,550
	Male	16	92,75	73,764	
Čas 5d	Female	17	218,24	75,435	,380
	Male	16	193,38	84,943	
Perseverace	Female	9	3,78	2,224	,945
	Male	12	3,83	1,403	
Perseverace 3d	Female	17	,18	,529	,751
	Male	16	,25	,775	
Perseverace 4d	Female	16	1,81	1,940	,366
	Male	15	1,27	1,280	
Perseverace 5d	Female	9	2,89	1,900	,942
	Male	12	2,83	1,528	
Pravé perseverace 3d	Female	17	,12	,485	,430
	Male	16	,31	,873	
Pravé perseverace 4d	Female	16	,88	,957	,401
	Male	15	,60	,828	
Pravé perseverace 5d	Female	9	1,11	,782	,878
	Male	12	1,17	,835	
Nepravé perseverace 3d	Female	17	,06	,243	,966
	Male	16	,06	,250	
Nepravé perseverace 4d	Female	16	,94	1,237	,383
	Male	15	,60	,828	
Nepravé perseverace 5d	Female	11	1,45	1,128	,620
	Male	12	1,67	,888	
Porušování pravidel	Female	12	,25	,452	1,000
	Male	12	,25	,622	
Porušování pravidel 3d	Female	17	0,00	0,000	,188
	Male	16	,19	,544	
Porušování pravidel 4d	Female	16	,19	,403	,694
	Male	15	,13	,352	
Porušování pravidel 5d	Female	12	,08	,289	1,000
	Male	12	,08	,289	

Britská populace		N	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Počet pohybů	Female	12	111,00	28,547	,971
	Male	12	111,42	26,733	
Počet pohybů 3d	Female	17	9,94	4,085	,871
	Male	16	10,19	4,564	
Počet pohybů 4d	Female	16	30,69	12,004	,899
	Male	15	31,20	10,178	
Počet pohybů 5d	Female	12	72,08	20,429	,960
	Male	12	72,58	27,517	
Správnost řešení 5d	Female	17	,71	,470	,784
	Male	16	,75	,447	
Cattell	Female	17	35,35	5,408	,160
	Male	16	37,69	3,701	
CattellGp	Female	17	1,35	,493	,022
	Male	16	1,75	,447	
Cattell	Female	17	3,82	1,286	,272
	Male	16	4,38	1,544	

Příloha č. 20: Vliv přítomnosti depresivních příznaků na výkon u českého souboru

Česká populace		BDI	BDIGp
Čas	Pearson Correlation	,149	,220*
	Sig. (2-tailed)	,130	,025
	N	104	104
Čas 3d	Pearson Correlation	-,059	-,063
	Sig. (2-tailed)	,564	,536
	N	98	98
Čas 4d	Pearson Correlation	,289**	,315**
	Sig. (2-tailed)	,004	,002
	N	97	97
Čas 5d	Pearson Correlation	,098	,117
	Sig. (2-tailed)	,323	,238
	N	104	104
Perseverace	Pearson Correlation	-,033	-,091
	Sig. (2-tailed)	,797	,482
	N	62	62
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,061	-,060
	Sig. (2-tailed)	,541	,542
	N	104	104
Perseverace 4d	Pearson Correlation	-,063	-,084
	Sig. (2-tailed)	,536	,414
	N	98	98
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,045	-,124
	Sig. (2-tailed)	,724	,332
	N	63	63
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,178	-,130
	Sig. (2-tailed)	,171	,319
	N	61	61
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,230	-,144
	Sig. (2-tailed)	,095	,301
	N	54	54
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,112	,100
	Sig. (2-tailed)	,587	,627
	N	26	26
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,070	,159
	Sig. (2-tailed)	,590	,220
	N	61	61

Česká populace		BDI	BDIGp
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,052	-,049
	Sig. (2-tailed)	,702	,719
	N	56	56
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,101	-,134
	Sig. (2-tailed)	,623	,514
	N	26	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,212	,249*
	Sig. (2-tailed)	,092	,047
	N	64	64
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,015	,049
	Sig. (2-tailed)	,877	,623
	N	104	104
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,104	,105
	Sig. (2-tailed)	,302	,298
	N	100	100
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,097	,079
	Sig. (2-tailed)	,444	,535
	N	64	64
Počet pohybů	Pearson Correlation	,097	-,012
	Sig. (2-tailed)	,447	,923
	N	64	64
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,046	-,079
	Sig. (2-tailed)	,648	,433
	N	101	101
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,008	-,081
	Sig. (2-tailed)	,936	,425
	N	100	100
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,004	-,082
	Sig. (2-tailed)	,975	,524
	N	63	63
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,009	-,075
	Sig. (2-tailed)	,926	,451
	N	104	104
Body ToH	Pearson Correlation	,047	,043
	Sig. (2-tailed)	,638	,668
	N	104	104

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 21: Vliv přítomnosti depresivních příznaků na výkon u britského souboru

Britská populace		BDI	BDIGp
Čas	Pearson Correlation	,281	,318
	Sig. (2-tailed)	,114	,071
	N	33	33
Čas 3d	Pearson Correlation	,362*	,335
	Sig. (2-tailed)	,038	,057
	N	33	33
Čas 4d	Pearson Correlation	,080	,217
	Sig. (2-tailed)	,658	,226
	N	33	33
Čas 5d	Pearson Correlation	,282	,226
	Sig. (2-tailed)	,112	,205
	N	33	33
Perseverace	Pearson Correlation	,192	,210
	Sig. (2-tailed)	,405	,362
	N	21	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	,337	,306
	Sig. (2-tailed)	,055	,084
	N	33	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,235	,277
	Sig. (2-tailed)	,202	,132
	N	31	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	,465*	,321
	Sig. (2-tailed)	,034	,156
	N	21	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,250	,172
	Sig. (2-tailed)	,160	,339
	N	33	33
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,037	,005
	Sig. (2-tailed)	,845	,980
	N	31	31
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,501*	,384
	Sig. (2-tailed)	,021	,085
	N	21	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,256	,188
	Sig. (2-tailed)	,151	,296
	N	33	33

Britská populace		BDI	BDIGp
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,415*	,445*
	Sig. (2-tailed)	,020	,012
	N	31	31
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	,330	,306
	Sig. (2-tailed)	,124	,156
	N	23	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,088	,077
	Sig. (2-tailed)	,683	,721
	N	24	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	,235	,280
	Sig. (2-tailed)	,188	,114
	N	33	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,064	,125
	Sig. (2-tailed)	,733	,504
	N	31	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,245	,145
	Sig. (2-tailed)	,248	,500
	N	24	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	,361	,208
	Sig. (2-tailed)	,083	,330
	N	24	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	,445**	,289
	Sig. (2-tailed)	,009	,103
	N	33	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	,159	,199
	Sig. (2-tailed)	,394	,284
	N	31	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,399	,231
	Sig. (2-tailed)	,054	,277
	N	24	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	-,368*	-,365*
	Sig. (2-tailed)	,035	,037
	N	33	33
Body ToH	Pearson Correlation	-,358*	-,368*
	Sig. (2-tailed)	,041	,035
	N	33	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**.. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 22: Vliv VFT a KAI na výkon u českého souboru

Česká populace		VFT	KAI
Čas	Pearson Correlation	-,321**	-,317**
	Sig. (2-tailed)	,001	,001
	N	104	109
Čas 3d	Pearson Correlation	-,225*	-,206*
	Sig. (2-tailed)	,026	,036
	N	98	103
Čas 4d	Pearson Correlation	-,225*	-,166
	Sig. (2-tailed)	,027	,095
	N	97	102
Čas 5d	Pearson Correlation	-,297**	-,362**
	Sig. (2-tailed)	,002	,000
	N	104	109
Perseverace	Pearson Correlation	-,132	-,033
	Sig. (2-tailed)	,306	,793
	N	62	67
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,085	-,082
	Sig. (2-tailed)	,391	,397
	N	104	109
Perseverace 4d	Pearson Correlation	,088	-,145
	Sig. (2-tailed)	,390	,144
	N	98	103
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,083	-,012
	Sig. (2-tailed)	,516	,925
	N	63	68
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,049	-,152
	Sig. (2-tailed)	,709	,241
	N	61	61
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	,261	,169
	Sig. (2-tailed)	,056	,221
	N	54	54
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,193	,238
	Sig. (2-tailed)	,344	,241
	N	26	26
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,113	-,173
	Sig. (2-tailed)	,386	,183
	N	61	61

Česká populace		VFT	KAI
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,010	-,194
	Sig. (2-tailed)	,940	,151
	N	56	56
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,078	,352
	Sig. (2-tailed)	,706	,078
	N	26	26
Porušování pravidel	Pearson Correlation	-,040	-,145
	Sig. (2-tailed)	,751	,235
	N	64	69
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,088	,086
	Sig. (2-tailed)	,376	,376
	N	104	109
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	-,030	-,073
	Sig. (2-tailed)	,770	,462
	N	100	105
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	,024	-,044
	Sig. (2-tailed)	,850	,720
	N	64	69
Počet pohybů	Pearson Correlation	,029	-,089
	Sig. (2-tailed)	,823	,466
	N	64	69
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,079	-,160
	Sig. (2-tailed)	,433	,102
	N	101	106
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	-,007	,020
	Sig. (2-tailed)	,945	,836
	N	100	105
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	,020	,031
	Sig. (2-tailed)	,874	,802
	N	63	68
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,270**	,319**
	Sig. (2-tailed)	,006	,001
	N	104	109
Body ToH řešení	Pearson Correlation	,031	-,085
	Sig. (2-tailed)	,755	,379
	N	104	109

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Příloha č. 23: Vliv VFT a KAI na výkon u britského souboru

Britská populace		VFT	KAI
Čas	Pearson Correlation	-,309	-,208
	Sig. (2-tailed)	,091	,246
	N	31	33
Čas 3d	Pearson Correlation	-,458**	-,316
	Sig. (2-tailed)	,009	,073
	N	31	33
Čas 4d	Pearson Correlation	-,206	-,229
	Sig. (2-tailed)	,266	,199
	N	31	33
Čas 5d	Pearson Correlation	-,240	-,051
	Sig. (2-tailed)	,194	,778
	N	31	33
Perseverace	Pearson Correlation	,156	,009
	Sig. (2-tailed)	,511	,970
	N	20	21
Perseverace 3d	Pearson Correlation	-,133	-,240
	Sig. (2-tailed)	,474	,178
	N	31	33
Perseverace 4d	Pearson Correlation	-,226	-,220
	Sig. (2-tailed)	,239	,234
	N	29	31
Perseverace 5d	Pearson Correlation	-,057	,062
	Sig. (2-tailed)	,812	,788
	N	20	21
Pravé perseverace 3d	Pearson Correlation	-,339	-,310
	Sig. (2-tailed)	,062	,079
	N	31	33
Pravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,202	-,102
	Sig. (2-tailed)	,293	,585
	N	29	31
Pravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,101	,274
	Sig. (2-tailed)	,672	,229
	N	20	21
Nepravé perseverace 3d	Pearson Correlation	,386*	,304
	Sig. (2-tailed)	,032	,086
	N	31	33

Britská populace		VFT	KAI
Nepravé perseverace 4d	Pearson Correlation	-,216	-,230
	Sig. (2-tailed)	,260	,212
	N	29	31
Nepravé perseverace 5d	Pearson Correlation	-,060	,023
	Sig. (2-tailed)	,797	,916
	N	21	23
Porušování pravidel	Pearson Correlation	,236	-,291
	Sig. (2-tailed)	,291	,168
	N	22	24
Porušování pravidel 3d	Pearson Correlation	-,227	-,342
	Sig. (2-tailed)	,219	,051
	N	31	33
Porušování pravidel 4d	Pearson Correlation	,142	-,277
	Sig. (2-tailed)	,463	,131
	N	29	31
Porušování pravidel 5d	Pearson Correlation	-,095	-,044
	Sig. (2-tailed)	,673	,839
	N	22	24
Počet pohybů	Pearson Correlation	-,105	,147
	Sig. (2-tailed)	,641	,494
	N	22	24
Počet pohybů 3d	Pearson Correlation	-,438*	-,123
	Sig. (2-tailed)	,014	,494
	N	31	33
Počet pohybů 4d	Pearson Correlation	-,142	-,230
	Sig. (2-tailed)	,462	,213
	N	29	31
Počet pohybů 5d	Pearson Correlation	-,143	,241
	Sig. (2-tailed)	,525	,257
	N	22	24
Správnost řešení 5d	Pearson Correlation	,312	,073
	Sig. (2-tailed)	,087	,688
	N	31	33
Body ToH	Pearson Correlation	,358*	,179
	Sig. (2-tailed)	,048	,318
	N	31	33

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

c. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Příloha č. 24: Korelace mezi jednotlivými faktory u českého souboru

Česká populace		Věk	BDI	BDIGp	VFT	KAI
Věk	Pearson Correlation	1	-,101	-,118	,309**	,349**
	Sig. (2-tailed)		,308	,233	,001	,000
	N	126	104	104	104	109
BDI	Pearson Correlation	-,101	1	,860**	-,096	-,166
	Sig. (2-tailed)	,308		,000	,331	,093
	N	104	104	104	104	104
BDIGp	Pearson Correlation	-,118	,860**	1	-,097	-,116
	Sig. (2-tailed)	,233	,000		,329	,241
	N	104	104	104	104	104
VFT	Pearson Correlation	,309**	-,096	-,097	1	,393**
	Sig. (2-tailed)	,001	,331	,329		,000
	N	104	104	104	104	104
KAI	Pearson Correlation	,349**	-,166	-,116	,393**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,093	,241	,000	
	N	109	104	104	104	109

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Příloha č. 25: Korelace mezi jednotlivými faktory u britského souboru

Britská populace		Věk	BDI	BDIGp	VFT	KAI
Věk	Pearson Correlation	1	-,276	-,188	,200	-,127
	Sig. (2-tailed)		,120	,294	,281	,481
	N	33	33	33	31	33
BDI	Pearson Correlation	-,276	1	,907**	-,402*	,042
	Sig. (2-tailed)	,120		,000	,025	,818
	N	33	33	33	31	33
BDIGp	Pearson Correlation	-,188	,907**	1	-,389*	-,080
	Sig. (2-tailed)	,294	,000		,031	,658
	N	33	33	33	31	33
VFT	Pearson Correlation	,200	-,402*	-,389*	1	,307
	Sig. (2-tailed)	,281	,025	,031		,093
	N	31	31	31	31	31
KAI	Pearson Correlation	-,127	,042	-,080	,307	1
	Sig. (2-tailed)	,481	,818	,658	,093	
	N	33	33	33	31	33
Cattell	Pearson Correlation	,119	-,589**	-,573**	,220	,014
	Sig. (2-tailed)	,510	,000	,000	,234	,939
	N	33	33	33	31	33
CattellGp	Pearson Correlation	,054	-,380*	-,440*	,261	,255
	Sig. (2-tailed)	,764	,029	,010	,156	,153
	N	33	33	33	31	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Britská populace		Cattell	CattellGp
Věk	Pearson Correlation	,119	,054
	Sig. (2-tailed)	,510	,764
	N	33	33
BDI	Pearson Correlation	-,589**	-,380*
	Sig. (2-tailed)	,000	,029
	N	33	33
BDIGp	Pearson Correlation	-,573**	-,440*
	Sig. (2-tailed)	,000	,010
	N	33	33
VFT	Pearson Correlation	,220	,261
	Sig. (2-tailed)	,234	,156
	N	31	31
KAI	Pearson Correlation	,014	,255
	Sig. (2-tailed)	,939	,153
	N	33	33
Cattell	Pearson Correlation	1	,812**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	33	33
CattellGp	Pearson Correlation	,812**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	33	33

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Příloha č. 26: Porovnání rozdílů ve výkonu mezi českým a britským souborem

	Národnost	N	Median	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
BDI	British	33	7,00	8,30	6,252	,393
	Czech	104	6,50	7,34	5,439	
BDIGp	British	33	1,00	1,42	,792	,648
	Czech	104	1,00	1,36	,736	
VFT	British	31	44,00	43,06	10,076	,232
	Czech	104	44,00	46,15	13,201	
KAI	British	33	116,00	116,24	12,538	,521
	Czech	109	117,00	117,96	13,714	
Čas	British	33	302,00	333,88	150,258	,658
	Czech	126	317,50	321,09	147,007	
Čas 3d	British	33	18,00	30,30	38,279	,380
	Czech	120	20,50	26,24	17,455	
Čas 4d	British	33	79,00	100,45	70,291	,102
	Czech	119	63,00	78,59	50,182	
Čas 5d	British	33	209,00	206,18	79,916	,724
	Czech	126	198,50	200,12	89,322	
Perseverace	British	21	4,00	3,81	1,750	,006
	Czech	82	2,00	2,27	2,347	
Perseverace 3d	British	33	0,00	,21	,650	,933
	Czech	126	0,00	,22	,605	
Perseverace 4d	British	31	1,00	1,55	1,650	,023
	Czech	120	0,00	,80	1,206	
Perseverace 5d	British	21	3,00	2,86	1,652	,008
	Czech	83	1,00	1,59	1,957	
Pravé perseverace 3d	British	33	0,00	,21	,696	,994
	Czech	61	0,00	,21	,551	
Pravé perseverace 4d	British	31	0,00	,74	,893	,245
	Czech	54	0,00	,52	,818	
Pravé perseverace 5d	British	21	1,00	1,14	,793	,490
	Czech	26	1,00	,96	,958	
Nepravé perseverace 3d	British	33	0,00	,06	,242	,816
	Czech	61	0,00	,05	,218	
Nepravé perseverace 4d	British	31	1,00	,77	1,055	,023
	Czech	56	0,00	,34	,695	
Nepravé perseverace 5d	British	23	2,00	1,57	,992	,112
	Czech	26	1,00	1,04	1,248	

Národnost		N	Median	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Porušování pravidel	British	24	0,00	,25	,532	,084
	Czech	84	0,00	,51	,938	
Porušování pravidel 3d	British	33	0,00	,09	,384	,502
	Czech	126	0,00	,06	,230	
Porušování pravidel 4d	British	31	0,00	,16	,374	,961
	Czech	121	0,00	,17	,415	
Porušování pravidel 5d	British	24	0,00	,08	,282	,157
	Czech	81	0,00	,21	,607	
Počet pohybů	British	24	111,00	111,21	27,047	,000
	Czech	84	83,00	87,69	21,878	
Počet pohybů 3d	British	33	7,00	10,06	4,257	,291
	Czech	123	7,00	9,21	3,145	
Počet pohybů 4d	British	31	29,00	30,94	10,976	,005
	Czech	122	25,00	25,52	9,154	
Počet pohybů 5d	British	24	73,00	72,33	23,702	,001
	Czech	83	48,00	53,55	16,677	
Správnost řešení 5d	British	33	1,00	,73	,452	,510
	Czech	126	1,00	,67	,473	
PointsToH	British	33	4,00	4,09	1,422	,900
	Czech	126	4,00	4,13	1,470	