

Univerzita Karlova v Praze

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

Diplomová práce

Adéla Mazancová

**Test hodin: normativní studie
na české populaci ve stáří**

The Clock Drawing Test:
Normative data for Czech elderly

Praha 2014

Vedoucí práce: Doc. PhDr. Petr Kulišťák, Ph.D.

Na tomto místě děkuji všem, kteří mi pomohli, aby tato diplomová práce mohla vzniknout.

Děkuji vedoucímu své diplomové práce, Doc. PhDr. Petru Kulišťákovi, Ph.D., za jeho ochotu a čas, který mi od začátku věnoval při společných diskuzích.

Dále děkuji mým odborným konzultantům, Mgr. Tomáši Nikolaiovi za zázemí a podporu, kterou mi poskytl a stejně tak Ondřeji Bezdíčkovi, Ph.D., za ochotu odpovídat na veškeré mé otázky a cenné neuropsychologické a statistické rady.

Velký dík patří Psychiatrickému centru Praha a všem odborníkům, kteří se podíleli na sběru dat a stejně tak děkuji všem dobrovolníkům, kteří byli ochotni zapojit se do výzkumného projektu, v rámci kterého vznikla tato diplomová práce.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině a příteli za trpělivost a nekončící podporu.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne 4. prosince 2014

.....

Adéla Mazancová

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou normativních studií a jejím cílem je poskytnout normy testu hodin získané na rozsáhlém souboru kognitivně zdravých českých seniorů ($N = 501$; ve věku 60 až 99 let). Test hodin je běžně užívaným nástrojem pro screening kognitivních funkcí. V diplomové práci jsme pracovali s verzí testu: kresba hodin s předkresleným kruhem zadání času 13.45 při hodnocení ve třech různých skórovacích systémech (Babins, Slater, Whitehead, & Chertkow, 2008; Cohen, Ricci, Kibby, & Edmonds, 2000; Shulman, Pushkar Gold, Cohen, & Zuccherro, 1993). Zjistili jsme významný vliv věku a vzdělání, ale nevýznamný vliv pohlaví na výkon v testu hodin ve stáří. Normativní data byla proto sestavena s ohledem na dvě demografické proměnné; tabulky prezentují průměrné výkony, směrodatné odchylky a T-skóry v definovaných subskupinách. Dle výsledků výkon v testu hodin kognitivně zdravých seniorů je negativně ovlivněn věkem za současného přímo úměrného vlivu vzdělání. Navíc je patrné, že s narůstajícím věkem se zvyšuje variabilita výkonu v testu. Naše data mohou sloužit pro efektivnější a standardní interpretaci výkonu v testu hodin ve stáří, a to nejen v klinické praxi, ale také ve výzkumu. Pro vybrané skórovací systémy jsme dále potvrdili dobrou inter-rater reliabilitu mezi třemi hodnotiteli. A v neposlední řadě jsme zjistili, že tyto systémy velmi dobře korelují mezi sebou, ale vykazují pouze středně silnou korelaci s Montrealským kognitivním testem a slabou korelaci s Mini-mental state testem.

Klíčová slova: test hodin, stáří, screening, kognitivní funkce, normy

Abstract

The diploma thesis deals with the topic of limited normative data and its aim is to report the norms of the Clock Drawing Test (CDT) in a large sample of cognitively healthy Czech elderly ($N = 501$; aged 60 to 99). The CDT is a commonly used tool for screening of cognitive functions. We worked with the following version of test: clock drawing with pre-drawn circle and time setting 13.45 using three different scoring systems (Babins, Slater, Whitehead, & Chertkow, 2008; Cohen, Ricci, Kibby, & Edmonds, 2000; Shulman, Pushkar Gold, Cohen, & Zuccherro, 1993). As a result, we found a significant effect of age and education, but non-significant effect of gender on CDT performance in old age. Therefore normative data was calculated considering those two demographical variables; the tables present means, standard deviations and t-scores based on defined subgroups. The results indicate that CDT performance of cognitively healthy elderly is negatively influenced by age, while directly proportional effect of education. Moreover it seems that the range of scores of the test grows with increasing age. Data collected in this thesis may be used for a more effective and standardized interpretation of CDT performance in old age in both clinical context and research. We also confirmed high inter-rater reliability between three evaluators for the selected scoring systems. Last but not least, a strong correlation among all selected scoring systems was elicited, however, there was only a moderately strong correlation between the CDT and Montreal Cognitive Assessment, and the CDT correlated faintly with Mini-Mental State Examination.

Key words: Clock Drawing Test, elderly, screening, cognitive functions, norms

Seznam zkratk	9
Úvod	10
I. Teoretická část	13
Popis testu hodin	14
1 Teoretická východiska	16
1.1 Exekutivní funkce	17
1.1.1 <i>K problematice názvosloví exekutivních funkcí</i>	18
1.1.2 <i>K problematice měření exekutivních funkcí</i>	19
1.1.3 <i>Exekutivní subfunkce</i>	19
1.1.3.1 <i>Kognitivní flexibilita</i>	21
1.1.3.2 <i>Inhibice</i>	21
1.1.3.3 <i>Pracovní paměť</i>	22
1.1.3.4 <i>Plánování</i>	23
1.1.3.5 <i>Další subfunkce</i>	23
1.1.4 <i>Exekutivní funkce ve stáří</i>	24
1.2 Zraková percepce	24
1.2.1 <i>Zrakově-poznávací a zrakově-prostorové funkce</i>	25
1.2.2 <i>Zrakově-konstruktivní funkce</i>	26
1.2.3 <i>Zraková percepce ve stáří</i>	27
1.3 Sémantická paměť	27
1.3.1 <i>Sémantická paměť ve stáří</i>	28
2 Využití testu hodin	29
2.1 Historie a současnost testu hodin	29
2.2 Test hodin jako screeningový nástroj	30
2.3 Test hodin jako součást neuropsychologické baterie testů	31
2.4 Další využití testu hodin	32
3 Administrace testu hodin	33
3.1 Kvalifikace administrátora	33
3.2 Čas, místo a způsob administrace	34
3.3 Instrukce	34
3.4 Varianty testu hodin	34
3.4.1 <i>Kresba hodin</i>	34
3.4.1.1 <i>Kresba hodin s předkresleným kruhem</i>	35
3.4.1.2 <i>Kresba hodin bez předkresleného kruhu</i>	36
3.4.2 <i>Další varianty</i>	37
3.4.2.1 <i>Kopie hodin</i>	37
3.4.2.2 <i>Nastavení času</i>	38
3.4.2.3 <i>Čtení času</i>	38
3.4.2.4 <i>Odhad času</i>	38
3.5 Zadání času	39
4 Skórování testu hodin	41
4.1 Kvantitativní skórovací systémy	42

4.2	Kvalitativní skórovací systémy	42
4.3	Vybrané skórovací systémy.....	43
4.3.1	Shulmanův skórovací systém	44
4.3.2	Babinský skórovací systém	44
4.3.3	Cohenův skórovací systém	45
5	Normativní studie.....	47
6	Demografické charakteristiky ovlivňující výkon v testu hodin	49
6.1	Věk.....	49
6.2	Vzdělání	50
6.3	Pohlaví.....	51
6.4	Další charakteristiky.....	51
7	Psychometrické charakteristiky testu hodin	53
7.1	Reliabilita.....	53
7.1.1	Shoda posuzovatelů (inter-rater reliabilita)	54
7.2	Validita.....	55
7.2.1	Kriteriální validita	55
7.2.1.1	Souběžná validita	56
7.2.1.2	Prediktivní validita	57
7.2.2	Inkrementální validita	59
II.	Empirická část.....	60
8	Výzkumný záměr	61
9	Cíle výzkumu, výzkumné hypotézy a otázky.....	63
10	Metodologie výzkumu	64
10.1	Způsob sběru dat	64
10.2	Účastníci studie	65
10.3	Použité metody	66
11	Statistické zpracování.....	68
12	Výsledky.....	69
12.1	Výzkumný cíl I.	69
12.2	Normy	81
12.3	Výzkumný cíl II.....	83
12.4	Výzkumný cíl III.	87
13	Diskuze	89
13.1	Výzkumný cíl I.	89
13.1.1	Vliv věku.....	89
13.1.2	Vliv vzdělání.....	90
13.1.3	Vliv pohlaví	91
13.1.4	Normativní data	91
13.1.5	Limity výsledků	92
13.1.6	Doporučení	93

13.2	Výzkumný cíl II. a III.	94
13.2.1	<i>Shoda posuzovatelů</i>	94
13.2.2	<i>Vztah jednotlivých položek a celkového skóre testu hodin</i>	95
13.2.3	<i>Validita skórovacích systémů</i>	97
13.2.4	<i>Limity</i>	98
13.2.5	<i>Doporučení</i>	99
Závěr		100
Seznam použitých zdrojů a literatury		101
Seznam tabulek, grafů a obrázků		112
Seznam Příloh		113

Seznam zkratek

ACE-R	Addenbrooke's Cognitive Examination; <i>Addenbrookský kognitivní test</i>
CDT	Clock Drawing test; <i>test hodin, screeningový test kognitivní výkonnosti</i>
COWA	Controlled Oral Word Association test; <i>test řečové plynulosti</i>
EF	<i>exekutivní funkce</i>
MKP	<i>mírná kognitivní porucha</i> je označení pro klinický syndrom na pomezí normálního stárnutí a demence
MMSE	Mini-Mental State Examination; <i>Mini-mental state test, screeningový test kognitivní výkonnosti</i>
MoCA	Montreal Cognitive Assessment; <i>Montrealský kognitivní test, screeningový test kognitivní výkonnosti</i>
NANOK	Národní normativní studie kognitivních determinant zdravého stárnutí
NKP	<i>test řečové plynulosti</i>
ROCFT	Rey-Osterrieth Complex Figure Test, <i>Rey-Osterriethova komplexní figura</i>
TMT-A	Trail Making Test-A, <i>test cesty část A</i>
TMT-B	Trail Making Test-B; <i>test cesty část B</i>
TOL	Tower of London task, <i>Londýnská věž</i>
WCST	Wisconsin Card Sorting Test; <i>Wiskonsinský test třídění karet</i>
WMS-III	Wechsler Memory Scale, Third Revision, <i>Wechslerova škála paměti, třetí vydání</i>

Úvod

Mezi současná témata neuropsychologické diagnostiky patří aktuální nedostatek normativních studií neuropsychologických testů. Do této problematiky míří i předkládaná diplomová práce, jejímž cílem je vytvořit normy testu hodin pro českou populaci ve stáří, které umožní efektivnější využití tohoto testu. Test hodin byl vybrán jakožto nástroj oblíbený ze strany neuropsychologů, neurologů i geriatrů, využívaný v klinické i výzkumné praxi pro posouzení úrovně kognitivní výkonnosti. Patří mezi neuropsychologické testy, které jsou důležitou součástí vyšetření kognitivních funkcí, protože na rozdíl od sofistikovanějších nástrojů jako zobrazovací metody nebo biochemické testy dovolují každodenní běžné použití. Test hodin je tzv. screeningový kognitivní test, tyto testy bývají první volbou v procesu posouzení stavu kognitivních funkcí, protože by měly být schopny na hrubé úrovni a rychle zachytit případy abnormálních změn stran kognice od normálních změn doprovázející přirozené stárnutí (Urbánek, Denglerová, & Širůček, 2011). V praxi je screening kognitivních funkcí užitečný, z časových i personálních důvodů není totiž možné realizovat podrobné vyšetření baterií neuropsychologických testů u všech přicházejících pacientů bez ohledu na hloubku jejich postižení (Ismail, Rajji, & Shulman, 2010). Výsledkem kognitivního screeningu by mělo být rozhodnutí a výběr následné vhodné intervence, která může mít například podobu komplexního vyšetření všech kognitivních oblastí.

Včasné zachycení probíhajících abnormálních změn je žádoucí zejména ze dvou důvodů. V souvislosti se stárnutím populace se celosvětově zvyšuje prevalence i incidence kognitivních poruch, a zároveň s rozvojem moderní technologie se neustále rozvíjí způsoby rané intervence, které mohou pozitivně ovlivnit život jedince s rozvíjejícím se kognitivním deficitem (Mainland, Amodeo, & Shulman, 2014). Podle Ashforda a kol. (2006) by prověření na úrovni screeningu mělo být součástí rutinní praxe praktických lékařů, zejména od věku 50 let pacienta, pokud jsou současně identifikovány rizikové faktory jako suspektní změny kognice v rodině, či komorbidní onemocnění (například kardiovaskulární onemocnění, diabetes atd.). Mezi jedince vysoce ohrožené rozvojem kognitivního deficitu patří také skupina pacientů se subjektivními stížnostmi na zhoršení paměti nebo například jedinci, v jejichž životní historii se objevila epizoda deprese a další (Ismail et al., 2010). A od věku 75 let by měl být každoroční screening pravidlem bez nutnosti souběžného výskytu rizikových faktorů. Platí, že včasný zásah může pozitivně

ovlivnit prognózu a vývoj onemocnění a také ušetřit výdaje spojené s léčbou onemocnění v jeho pokročilé fázi, a to jak jedinci, tak státu (Ashford et al., 2006).

Test hodin se stal oblíbeným screeningovým nástrojem zejména pro svou jednoduchou a rychlou administraci, schopnost posoudit široké spektrum kognitivních funkcí a pro dobré přijetí ze strany seniorů (Shulman, Shedletsky, & Silver, 1986). Jeho hlavním omezením je existence množství variant a různých verzí těchto variant, stejně jako množství skórovacích systémů s různými psychometrickými charakteristikami. Navíc nedostatek kvalitních studií popisujících výkon kognitivně zdravé populace, ale i výkon jedinců s kognitivním deficitem při různých onemocnění komplikuje interpretaci výsledků v tomto testu (Hubbard et al., 2008). V názoru o nejvhodnější variantě, verzi i způsobu skórování se setkáváme s nejednotností. V této studii analyzujeme data varianty kresba hodin ve verzi s předkresleným kruhem nastavení času 13.45, pro jejíž hodnocení jsme na základě vlastní úvahy vybrali tři skórovací systémy.

V teoretické části práce nejprve krátce představíme test hodin, abychom čtenáře uvedli do problematiky. Poté popíšeme jednotlivé kognitivní funkce, které se nejvýznamněji podílí na determinaci výkonu v testu; shrneme zejména současné poznatky z oblasti exekutivních funkcí, dále se budeme věnovat oblasti zrakově-poznávacích funkcí a také sémantické paměti, a to nejen na obecné rovině, ale také jejich manifestaci ve stáří. Dostatečný prostor bude věnován testu hodin samotnému, jeho využití, administraci a skórování. Zejména poukážeme na množství variant a verzí, se kterými se v klinické i výzkumné praxi můžeme setkat a zmíníme ukázky podnětových materiálů a instrukcí k jejich administraci. V závěru teoretické části se budeme zabývat také základními psychometrickými charakteristikami testu hodin, ukazateli kvality testu jako screeningové metody. Tato problematika je velmi široká, a proto vybereme jen ty psychometrické charakteristiky, kterým budeme věnovat pozornost také v empirické části diplomové práce.

Empirická část se zaměří na sestavení norem testu hodin pro českou populaci ve stáří ve třech vybraných skórovacích systémech. Při tvorbě norem vycházíme z předpokladu vlivu demografických charakteristik na výkon v tomto testu (Caffarra et al., Hubbard et al., 2008; Sugawara et al., 2010), a proto budeme nejprve zjišťovat, zda se tento trend projevil i v našich datech. Na základě výkonu dostatečně velkého souboru starších osob z české populace poskytneme normativní data testu hodin upravená dle

patříčných demografických charakteristik. Normativní data by měla být přínosem pro českou neuropsychologickou odbornou veřejnost, protože do dnešní doby nebyla normativní data české populace ve stáří pro test hodin publikována, pokud je nám dobře známo. Abychom ukázali efektivitu vybraných skórovacích systémů testu hodin, zaměříme se dále na některé důkazy reliability těchto tří systémů a také budeme hodnotit jejich validitu, zejména srovnáním s jinými běžně užívanými nástroji pro screening kognitivních funkcí ve stáří.

Diplomová práce zpracovává data získaná v rámci projektu Národní normativní studie kognitivních determinant zdravého stárnutí (NANOK; IGA NT 13145). Projekt byl dne 29. 6. 2011 schválen Etickou komisí Psychiatrického centra Praha (PCP) pod číslem jednacím 64/11.

I. Teoretická část

Popis testu hodin

Test hodin (Clock Drawing Test, CDT) bývá v rámci neuropsychologických testů řazen k různým metodám, například mezi testy zrakové percepce (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006), nebo konstruktivních a motorických schopností (Lezak, Howieson, Bigler, & Tranel, 2012). Ovšem většina odborníků popisuje CDT jako komplexní screeningový test kognice užívaný zejména v neuropsychologické diagnostice (např. Freedman, Leach, Kaplan, Winocur, Shulman, & Delis, 1994; Shulman, 2000; Sugawara et al., 2010).

Screeningový test je na obecné rovině označení nástroje pro hrubou klasifikaci probandů sloužící jako první krok v rámci rozhodování o výběru vhodné intervence (Urbánek et al., 2011). Tyto testy se zdají být důležité zejména v klinickém vyšetření, ale nenárokují si výlučné postavení. Testy obecně nikdy nemohou plně nahradit klinické vyšetření, které by mělo zahrnovat více metod (Topinková, Jiráček, & Kožený, 2002). Přesto se zdá, že při vhodném použití a interpretaci mohou být screeningové testy mimořádně významné pro včasnou a správnou diagnózu, v případě CDT zejména diagnózu spojenou s kognitivním deficitem (Larner, 2013).

Podle Freedmana a kol. (1994) pro dobrý výkon v CDT musí jedinec v první řadě zapojit sluchový aparát a jazykové znalosti pro porozumění verbální instrukci zadání. Dále musí disponovat určitou mentální reprezentací hodin v sémantické paměti a schopností si ji vybavit (Bozikas, Giazkoulidou, Hatzigeorgiadou, Karavatos, & Kosmidis, 2008). Představu hodin je nutné převést do fyzické podoby na papír, k čemuž potřebujeme zejména zrakově-poznávací, zrakově-prostorové a zrakově-konstruktivní funkce (Freedman et al., 1994). Při konstrukci hodin, respektive při práci s tužkou a papírem, lze pozorovat také úroveň grafo-motorických funkcí a praktických funkcí horních končetin (Ressner & Ressnerová, 2002). Schopnost naplánovat celý postup, monitorovat jeho průběh a opravovat chyby ve vznikajícím fyzickém obraze hodin je úkolem exekutivních funkcí (Royall, Cordes, & Polk, 1998). Babins s kol. (2008) souhlasí s domněnkou, že CDT je komplexní úkol, ale předpokládají, že dobrý výkon v celém testu je primárně ovlivněn právě exekutivními funkcemi. Dále CDT vyžaduje zachovalou znalost čísel a jejich grafické reprezentace. Převedení instrukce nastavení času (nastavení ručiček) na papír vyžaduje opět zapojení všech výše zmíněných funkcí, od jazykového porozumění, přes paměť, zrakové a motorické funkce až k exekutivním funkcím (Freedman et al., 1994;

Shulman, 2000). Kvalita výkonu v tomto testu je také ovlivněna schopností zaměřit a udržet pozornost během celé doby práce na úkolu (Mainland & Shulman, 2013). A v neposlední řadě hraje ve výkonu důležitou roli i míra frustrační tolerance jedince, jeho motivace a snaha (Shulman, 2000).

CDT je tedy schopný posoudit úroveň celé řady mentálních funkcí jedince, a proto bývá první volbou před podobnými metodami, například kresbou kopretiny nebo domu. Tyto jsou chápány spíše jako testy pouze zrakových a grafo-motorických funkcí (Freedman et al., 1994). Komplexnost CDT je jistě výhodou. Na druhou stranu má i svou stinnou stránku. Stanovit přesný důvod narušeného výkonu, rozlišit mezi jednotlivými funkcemi ty, které selhání determinují, může být složité.

Existuje řada verzí CDT. Některé předkládají jedinci čistý papír a úkolem probanda je nakreslit na něj hodiny, jiné předkládají papír s již předkresleným prázdným kruhem jakožto základem ciferníku hodin, někteří nechávají již hotové hodiny překreslit na prázdný papír podle předlohy apod. Další varianty a bližší specifikace budou popsány v kapitole 3. Nejednotnost v administraci doplňuje množství různých skórovacích systémů, v rámci hodnocení CDT existují nejen kvantitativní, ale také kvalitativní posouzení výkonu probanda. Způsobům skórování věnujeme pozornost v kapitole 4. Pro klinickou i výzkumnou praxi mají různé verze rozdílnou užitečnost a výběr specifické varianty má rozhodující vliv na získaná praktická i teoretická zjištění. V rámci odborné veřejnosti navíc neexistuje shoda v tom, která varianta testu hodin a jaký způsob skórování je nejužitečnější.

1 Teoretická východiska

V části Popis testu hodin jsme předložili výčet psychických jevů ovlivňujících výkon v CDT. V následujícím textu budou některé z nich blíže popsány. Při výběru jsme postupovali podle hypotézy o nejvýznamnější se zapojujících psychických procesech a funkcích deklarovaných výzkumnými studii (např. Paula, Miranda, Moraes, & Malloy-Diniz, 2013; Royall et al., 1998; Shulman, 2000). Konkrétně pozornost věnujeme exekutivním funkcím, zrakové percepci a sémantické paměti.

Zraková percepce a sémantická paměť patří mezi oblast tzv. kognice, která představuje jeden z funkčních systémů ovlivňujících naše chování, a to prostřednictvím zacházení s informacemi. Další funkční systémy jsou emoce a exekutivní funkce (Lezak et al., 2012), avšak exekutivní funkce bývají některými odborníky označovány jako tzv. vyšší oblast kognice, protože mají co do činění s tím, jak pracují první dva systémy (Alvarez & Emory, 2006; Eysenck & Keane, 2010). Toto dělení je pouze čistě teoretické, protože naše chování je komplexní, zahrnující v každém okamžiku spolupráci všech tří systémů.

Systém kognice v užším slova smyslu zahrnuje čtyři kategorie, přičemž každá z nich obsahuje mnoho oddělitelných funkcí. I zde platí, že je složité vymezit přesnou hranici mezi kategoriemi nebo uvnitř kategorie určit, kde jedna funkce končí a druhá začíná. Těmito kategoriemi jsou receptivní funkce, paměť a učení, myšlení a expresivní funkce (Lezak et al., 2012). Navíc všechny kognitivní funkce jsou udržovány v činnosti prostřednictvím stavu vědomí a pozornostních funkcí (Höschl, Libiger, & Švestka, 2002). Lezak a kol. (2012) upozorňují, že uvedená klasifikace se může lišit od mnoha jiných teorií organizace kognitivních funkcí

Exekutivní funkce se liší od kognitivních funkcí. Lezak a kol. (2012) tento rozdíl popisují tak, že kognitivní funkce se zapojují zejména při odpovědi na otázky začínající zájmenem „co“, například „Co můžeš udělat?“, zatímco exekutivní funkce se zapojují zejména při odpovědi na otázku „Když to uděláš, jak a kdy to uděláš?“.

V diplomové práci vycházíme z výše popsaného základního dělení psychických jevů z aktuální a komplexní učebnice publikované v roce 2012 Lezak a kol.: *Neuropsychological Assessment*, 5th edition. Ovšem níže charakterizované procesy

a funkce doplňujeme informacemi z jiných zdrojů, kterými se snažíme poskytnout komplexnější pohled na problematiku.

1.1 Exekutivní funkce

Pojem exekutivní funkce má své kořeny ve studiu pacientů s poškozenými frontálními laloky, konkrétně s prefrontální mozkovou kůrou (Barkley, 2012). První pečlivě zaznamenaný a dobře známý případ byl pacient Phineas Gage, který upoutal odborníky před více než celým stoletím poté, co nešťastná nehoda poškodila anteriorní část jeho mozku a současně s poškozením došlo k ireverzibilním změnám v jeho osobnosti. Harlow (1869), který byl ve vztahu s Gagem jeho osobním lékařem, široce popsal celý případ ze svého pohledu, ale i z výpovědí pacientovi rodiny a přátel a došel k závěru, že Gagova mysl se po nehodě radikálně změnila, z rodině založeného, čestného a pracovitého muže se stal člověk mimo jiné netrpělivý, nevyzpytatelný a nespolehlivý. Od této doby se začalo předpokládat, že frontální laloky, respektive funkce, které tato neuroanatomická struktura zajišťuje, mají zásadní vliv na fungování člověka v jeho každodenním životě. Domněnku potvrdila řada dalších více či méně podobných klinických případů a studií (Anderson, 2008).

Základ konceptu exekutivních funkcí se tedy objevil už v polovině 19. století, ale termín exekutivní funkce (EF) spatřil světlo světa později. Podle Barkleyho (2012) byl odvozen v 70. letech 20. století od názvu, který dostala oblast prefrontální mozkové kůry, tzv. exekutivní mozek, jakožto výkonná funkční struktura mozku a neuroanatomický korelát EF. Pohled na EF se během uplynulého století měnil, a to zejména díky pokroku v technice, novým výzkumným zjištěním a řadě dobře prostudovaných klinických případů. Původní definice EF byla spíše vágní a předpokládala existenci homogenní kognitivní schopnosti. Jedna ze stále citovaných vymezení z této doby objevující se v odborné literatuře konstatuje: „*Exekutivní funkce je schopnost vyřešit problém za účelem dosažení budoucího cíle*” (Welsh & Pennington, 1988 dle Barkley, 2012, p. 201). V současnosti se odborníci domnívají, že se jedná spíše o psychologický konstrukt, heterogenní, ale vnitřně propojený soubor procesů (Anderson, 2008). Například Gioia a kol. (2001) popisují EF jako zastřešující pojem pro řadu vzájemně se ovlivňujících procesů zodpovědných za naše záměrné, na cíl zaměřené chování; tyto procesy kontrolují, organizují a řídí činnost kognice, emocí i chování. A dle Burgesse (2010) jsou tyto procesy důležité zejména

v nových neznámých situacích, kde nemůžeme nebo nechceme využít osvojeného chování a automatických reakcí. I přes existenci mnoha odborných vymezení, podle Horta a Rusiny (2007) je společným znakem definic role EF v koordinaci činnosti ostatních kognitivních procesů a dynamická integrace vnitřního a vnějšího prostředí.

Avšak ani představa heterogenního konstruktů není jednotně přijímána, a proto jsou EF stále jedním z široce studovaných psychických jevů v neuropsychologii, ale také v kognitivních vědách a ve výzkumu klinické a vývojové psychologie.

1.1.1 K problematice názvosloví exekutivních funkcí

V souvislosti s EF se v literatuře objevuje více termínů pro stejný jev. Názvy jsou odvozeny z funkční spojitosti, anebo z již zmíněné anatomické spojitosti s lidským mozkem. Některé z termínů je možné užívat jako synonyma a jiných je doporučováno se vyvarovat.

Příkladem může být zařazení termínů frontální funkce nebo funkce frontálních laloků. Toto spojení má již zmíněný historický kontext. Ovšem v současnosti se podobné synonymní užívání nedoporučuje z důvodu existence důkazů, které jsou v rozporu s představou zapojení výhradně frontálních laloků v exekutivních úlohách (Anderson, 2008; Strauss et al., 2006; Stuss, 2011). Ze studií s moderními zobrazovacími metodami vyplývá, že testy EF opravdu ve velké míře aktivují tyto specifické oblasti anteriorní části mozku, ovšem souběžná aktivace byla opakovaně zaznamenána i v posteriorních kortikálních a také v subkortikálních oblastech (Alvarez & Emory, 2006; Niendam et al., 2012). Podle Kulišťáka (2011) je tedy pravděpodobné, že frontální lalok je „koordinátorem“ činnosti různých systémů mozku, avšak dobrý výkon v exekutivních úlohách není determinován pouze jím.

Dále se v literatuře setkáváme s termíny kontrolní, řídicí nebo výkonné funkce, což je označení odvozené od činností, které EF vykonávají (Hort & Rusina, 2007; Koukolík, 2002; Stuss & Alexander, 2000). Podobně je tomu v případě dalšího synonyma, tzv. vyšší kognitivní funkce. Toto označení vzniklo z důvodu zapojení EF v řízení dalších kognitivních funkcí (Alvarez & Emory, 2006; Eysenck & Keane, 2008). Na rozsah kontroly a řízení EF upozorňuje také Anderson (2008) v souvislosti s neuropsychologickými testy když říká, že vlastně každý test kognitivních funkcí vyžaduje do určité míry i zapojení EF.

V diplomové práci studujeme EF spíše v souvislosti s funkčními psychickými procesy než neuroanatomickými strukturami, a proto můžeme použít názvy „exekutivní“, „kontrolní“, „řídící“, „výkonné“ a „vyšší kognitivní“ funkce zaměnitelně. Avšak termínům „frontální funkce“ nebo „funkce frontálních laloků“ se budeme vyhýbat.

1.1.2 K problematice měření exekutivních funkcí

Při objevování toho, co jsou a co dělají EF, narážíme na komplikaci – problém jejich měření. Studie a výsledky z oblasti klinické praxe i výzkumu vedou k předpokladu, že hodnotit EF a jejich úroveň je možné prostřednictvím neuropsychologických testů (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). Barkley (2012) upozorňuje na problém psychometrických parametrů těchto testů, zejména ekologické validity a proklamuje, že testy EF by neměly sloužit jako primární nebo jediný zdroj hodnocení EF. Srovnáním skóre v mnoha testech EF s výsledky získanými podle Barkleyho (2012) validnějšími způsoby hodnocení EF v každodenním životě jedince (například strukturovaným rozhovorem, přímým pozorováním reálných životních situací nebo dotazníky hodnocení sebeobsluhy a adaptability apod.), nebyla získána konzistentní data.

Druhé upozornění se také týká exekutivních testů. Je pravděpodobné, že výsledky většiny neuropsychologických testů hodnotících EF nejsou determinovány pouze úrovní těchto funkcí (Best, Miller, & Jones, 2009; Miyake et al., 2000). Výkony probandů mohou být zkresleny například vlivem systematické chyby připisované funkcím, které z kontextu testu samotného a postavení kontrolních funkcí přirozeně zasahují do výkonu jedince (Miyake & Friedman, 2012). Například v klinické i výzkumné praxi často užívaná Stroopova zkouška jakožto verbální test EF požaduje po probandovi mimo jiné dobrou schopnost verbálního vyjadřování, co se rychlosti a kvality týče. Snížený výkon může být proto projevem pomalé rychlosti nebo narušené schopnosti vyjadřování než oslabením či narušením EF. Neznamená to ovšem, že bychom současné exekutivní testy měli opustit, ale je důležité uvědomit si jejich omezení.

1.1.3 Exekutivní subfunkce

Současné definice EF rozvíjejí hypotézu o existenci více rozdílných procesů v rámci EF. Opakovaně byly zaznamenány velmi slabé korelace nebo statisticky

nesignifikanční vztahy mezi výsledky běžně administrovaných exekutivních testů a faktorová analýza pojmenovala několik rozdílných faktorů, které sytí výkon těchto testů (Brocki & Bohlin, 2004; Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000). Můžeme se proto domnívat, že dobrý výkon v těchto metodách je ovlivněn různými subfunkcemi a nikoliv jedinou EF. Pohled na EF jako řadu jednotných, na sobě spíše nezávislých subfunkcí podporují také studie zachycující jejich vývoj napříč životem zdravých jedinců. Věk významných změn, ať už mluvíme o době vývoje EF v průběhu dětství a dospívání, nebo o jejich přirozeném úpadku v době stáří, je variabilní napříč různými subfunkcemi (Best et al., 2009). A dalším důkazem jsou již zmíněné studie s moderními zobrazovacími metodami, které potvrzují aktivitu různých oblastí mozku při řešení rozličných exekutivních úloh (Alvarez & Emory, 2006; Niendam et al., 2012). Na druhou stranu objevují se i studie, které podporují myšlenku existence specifické schopnosti zapojené ve všech exekutivních úlohách, což ovšem neznamená, že vylučují hypotézu oddělených procesů (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Otázka jednoty nebo diverzity v pohledu na EF není stále vyřešena. Prozatímním řešením může být sumarizace studií, která vedla k představě existence uni-diverzálního psychologického konstruktů zahrnujícího oboje, tedy řadu procesů koordinovaných určitou latentní funkcí (Best et al., 2009; Miyake & Friedman, 2012).

V následující části zmíníme několik vybraných subfunkcí spadajících pod termín EF, jejichž porozumění je zásadní pro hodnocení výkonu v exekutivních testech. Níže popsané je pouze určitou výsečí z širokého a pestrého spektra subfunkcí. Pro ukázkou, na mezinárodní konferenci National Institute of Child Health and Human Development z roku 1994 bylo deset expertů na oblast exekutivních funkcí požádáno, aby jmenovali procesy, které mají oni sami s termínem EF spojeny. Výsledkem bylo 33 pojmů, přičemž největší shoda byla zaznamenána pouze v šesti z nich (Barkley, 2012). A dále, jedna z posledních přehledových studií shrnující poznatky posledních let objevila 15 funkcí spadajících pod zastřešující pojem EF, ale pouze čtyři z nich jsou autory studie považovány za elementární (Best et al., 2009).

Při výběru popsaných EF jsme postupovali podle informací ze studií publikovaných v posledních letech a zároveň jsme se snažili nevynechat ty subfunkce, které považujeme za důležité zmínit pro potřeby diplomové práce pojednávající o testu hodin. U každé ze subfunkcí jsme krátce zmínili možnosti jejího hodnocení prostřednictvím

neuropsychologických testů. Vybrané testy slouží jako ukázka, neznamená to, že stejné nástroje nejsou dobrým ukazatelem úrovně jiných funkcí.

1.1.3.1 Kognitivní flexibilita

Miyake a Friedman (2012) předpokládají, že základní subfunkce EF jsou tři procesy – schopnost změny nastavení (shifting), inhibice, aktualizace (updating). Ačkoliv tyto procesy vystupují jako samostatné entity, jsou si zároveň v blízkém vztahu a částečně se navzájem ovlivňují (Miyake & Friedman, 2012). Schopnost změny nastavení můžeme vysvětlit jako schopnost měnit psychickou činnost tam a zpátky podle aktuální potřeby (Miyake et al., 2000). Popsanou mentální operaci vyjadřuje také další termín popisovaný v literatuře, a to kognitivní flexibilita. Flexibilita je opak rigidity, v tomto kontextu je to schopnost měnit perspektivy, úhly pohledu a adaptovat se na změny. Kognitivní flexibilita také pomáhá jedinci přijmout svou chybu na základě zpětné vazby od druhého, poučit se z ní a vyhnout se zновуopakování chybného jednání (Diamond, 2013).

Pokud hodnotíme kognitivní flexibilitu, můžeme použít neuropsychologické testy, které nutí probanda opakovaně změnit osvojený způsob řešení problému, tedy měnit aktuálně zapojený mentální proces (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003). Typickým příkladem je Wiskonsinský test třídění karet (Wisconsin Card Sorting Test, WCST), test cesty část B (Trail Making Test-B, TMT-B), nebo také testy řečové plynulosti (například Controlled Oral Word Association test, COWA; v českém prostředí test řečové plynulosti NKP, NKP).

1.1.3.2 Inhibice

Za další z exekutivních subfunkcí bývá považována inhibice jakožto schopnost záměrně potlačit automatickou či převládající odpověď na stimul (Diamond, 2013; Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008; Miyake et al., 2000). Inhibice zahrnuje kontrolu naší pozornosti, kognice, chování i emocí. Konkrétně umožňuje zaměřit a soustředit pozornost na to, co chceme a potlačit pozornost k ostatním stimulům. Dále zajišťuje kontrolu, popřípadě potlačení našich myšlenek nebo vzpomínek, patří sem například i záměrné zapomínání. Také naše chování a emoce jsou regulovány prostřednictvím schopnosti inhibice, jde například o tzv. sebekontrolu, díky které jsme schopni nejednat bezmyšlenkovitě a impulzivně a také dosahovat i tzv. odloženého uspokojení skrze vzdání se bezprostředního potěšení (Diamond, 2013). Výzkumy zabývající se detailněji

konceptem inhibice zmiňují předpoklad existence odlišných typů inhibiční kontroly. Friedman a Miyake (2004) se domnívají, že termín inhibice je příliš globální a měl by být na základě vnitřní analýzy této funkce dále specifikován, protože výsledky měření schopnosti inhibiční kontroly kognitivních funkcí neprokázaly významný vztah s výsledky metod pro hodnocení inhibice pozornosti a chování. Pro ukázkou, o taxonomii inhibičních procesů se pokusil Nigg (2000), který na základě dostupných teoretických informací a klinických studií pojmenoval osm druhů inhibice.

Reprezentativním neuropsychologickým testem pro hodnocení úrovně inhibice, konkrétně inhibice pozornosti, je Stroopova zkouška (Stroop Test).

1.1.3.3 Pracovní paměť

Pracovní paměť bývá definována jako jedna ze složek EF (Anderson, 2008; Chan et al., 2008; Diamond, 2013), nebo systém, který je sice s exekutivními funkcemi úzce spjat, ale funguje spíše jako samostatný psychický proces (například Baddleyho model pracovní paměti viz Baddley, 2000). Napříč různými pohledy na pracovní paměť lze najít shodu v názoru na její funkci. Pracovní paměť umožňuje podržení a mentální manipulaci těch informací, které byly, ale aktuálně již nejsou přímo prezentovány (Baddley, 2000; Diamond, 2013).

Pracovní paměť je v našem životě zásadní, protože umožňuje spojovat to, co již známe s informacemi, které teprve získáváme, hledat mezi nimi podobnosti a odlišnosti. Logickým výsledkem začlenění nových zjištění jsou změny v našich názorech, rozhodnutích, plánech apod. Esenciální úlohu má pracovní paměť také v kreativitě, protože spojováním starých a nových informací dává možnost vidět souvislosti mezi zdánlivě nesouvislými jevy nebo nacházet nové kombinace mezi částmi celku (Diamond, 2013).

Proces, který má dle své definice blízko k pracovní paměti a v odborné literatuře bývá (namísto pracovní paměti) jmenován jako jedna ze subfunkcí EF, je aktualizace. Konkrétně definována jako proces umožňující sledování nově přichozích informací relevantních pro určitý úkol a následnou aktualizaci starých již déle nevhodných informací novými, relevantními. Pokud je aktualizace vymezována vůči pracovní paměti, tak pracovní paměť je definována jako pouhé pasivní úložiště informací bez možnosti manipulace s nimi (Miyake & Friedman, 2012). Odlišně Lehto a kol. (2003) ve studii zkoumající dimenze exekutivních funkcí u dětí vycházejí z hypotézy Miyakeho a kol. (2000) o třech základních procesech (změna nastavení, inhibice, aktualizace), ale jako třetí

dimenzi jmenují pracovní paměť. Aktualizaci popisují jako spíše samostatnou nezávislou mentální operaci (Lehto et al., 2003).

Jednou z doporučených neuropsychologických zkoušek hodnotící pracovní paměť je subtest opakování čísel pozadu z Wechslerovy paměťové škály, třetí vydání (Wechsler Memory Scale, Third Revision, WMS-III).

1.1.3.4 Plánování

Best a kol. (2009) referují o čtyřech vyšších kognitivních funkcích a ke třem výše popsaným přidávají plánování. Navíc plánování chápou jako zásadní proces na cíl zaměřeného jednání, které se vyvíjí až do období adolescence, a proto jej považují za vrchol celého konstrukt EF. Proces plánování zahrnuje organizovanou činnost v několika krocích; formulaci postupu dosažení cíle (plán), pohled na „výsledek“ a zvážení alternativ, poté rozhodnutí pro jednu z nich, realizaci plánu a současně monitorování činnosti, která by měla být organizovaná, strategická a efektivní, a dále reformulaci postupu v případě potřeby, zejména při nefunkčnosti původního plánu (Lezak et al., 2012).

Ze své podstaty je nutné hodnotit úroveň funkce plánování komplexnějšími úkoly. Mezi reprezentativní neuropsychologické testy pro hodnocení této schopnosti patří testy věží, například Londýnská věž (Tower of London task, TOL) nebo Rey-Osterriethova komplexní figura (Rey-Osterrieth Complex Figure Test, ROCFT).

1.1.3.5 Další subfunkce¹

Ve všech neuropsychologických testech můžeme také sledovat schopnost iniciace neboli schopnost zahájit odpovídající chování. Společně s motivací, snahou apod. spadá iniciace pod širší komplex exekutivních procesů, které Lezak a kol. (2012) označují jako vůle nebo záměrné chování. Doplnuje je schopnost vydržet, nejlépe ve stejném tempu, a činnost dokončit, neboli produktivita.

¹ Podle Barkleyho (2012) se výčet složek EF často omezuje na kognitivní EF, které se zapojují zejména při racionálním a neemocionálním jednání (např. v případě řešení CDT). V rámci komplexního pohledu na EF je důležité zmínit další procesy zapojené v našem emočním, sociálním nebo morálním chování. Za všechny zmíníme schopnost taktu k druhým nebo zrádnost a lstivost (Burgess, 2010).

1.1.4 Exekutivní funkce ve stáří

Jurado a Rosselli (2007) na základě výsledků své studie upozornili, že už od sedmé dekády života se objevují zhoršené výkony v neuropsychologických testech hodnotící zejména zaměřenou pozornost, inhibici, plánování, kognitivní flexibilitu a řečovou plynulost. Zdá se tedy, že i přes protahovaný vývoj a pozdní věk zrání jsou EF poměrně ohroženým psychickým procesem i v průběhu přirozeného stárnutí. Na zajímavou vývojovou trajektorii poukazuje Wardill a Anderson (2008), kteří studovali změny v EF od dětství do stáří. Podle jejich zjištění EF, které si děti osvojují nejdříve, jsou zároveň nejrezistentnější vůči poklesu. Naopak funkce vyvinuté v životě později, ukazují nejvýraznější věkově podmíněné změny. Podle autorů v oblasti kognitivní flexibility dochází ke zjevným změnám přibližně po 80. roce života a nejviditelnější změny jsou ve stáří zaznamenány ve schopnosti plánování/stanovení cílů. Autoři tohoto projektu sice zachytili signifikantní rozdíl v úrovni EF při porovnání seniorů a dětí/dospívajících, ale informaci doplňují zjištěním říkající, že při hodnocení EF u probandů ve věku 65 let a výše nebyl pozorován rovnoměrný pokles přímo úměrný narůstajícímu věku. Signifikantní úbytek těchto schopností byl zaznamenán až po dosažení věku 80 let (Wardill & Anderson, 2008).

1.2 Zraková percepce

V této kapitole specifikujeme vybrané procesy kognitivních (receptivních) funkcí z oblasti zrakové percepce, které se podílí na výkonu v CDT. Dělení zde uvedené je pouze příkladem, protože mezi publikovanými studiemi nenacházíme shodu. Názvy a definice procesů se často překrývají (Crucian & Okun, 2003). Z důvodu omezeného prostoru diplomové práce není pozornost věnována nižším funkcím zrakové percepce (zakovým počítkům), ale z logiky věci je zřejmé, že tyto funkce jsou zásadní pro dobrý výkon v úlohách zrakové percepce, a proto je doporučován screening elementárních procesů zakového vnímání před administrací testů zrakové percepce, jako je například CDT (Cate & Richards, 2000). Navíc je nutné přistupovat k získaným výkonům s vědomím jejich částečné determinace úrovní dalších funkcí, a to pozorností, pamětí i exekutivními funkcemi, nebo vědomostmi (Crucian & Okun, 2003; Lezak et al., 2012; Quental, Brucki, & Bueno, 2013; Simic, Khan, & Rovet, 2013).

1.2.1 Zrakově-poznávací a zrakově-prostorové funkce

V oblasti vyšších funkcí zrakové percepce rozlišujeme dva cíle – poznání objektu ve smyslu *identifikace objektu* a *poznání objektu v prostoru*. Tyto dva procesy jsou zásadní pro poznávání a porozumění neverbální roviny světa kolem nás. Oba mohou být chápány jako části jedné funkce označované jako zrakově-prostorová funkce (Quental et al., 2013). Avšak je možné popsat každý z těchto cílů zrakové percepce zvlášť (Benton & Tranel, 1996).

Identifikace objektu zahrnuje procesy, o kterých mluvíme jako o zrakově-poznávacích (-poznávací). Procesy zásadní pro uvědomění si prostorového umístění objektu, jeho orientace a vzdálenosti označujeme jako zrakově-prostorové (-prostorové). Ačkoliv se aktivita specifických oblastí mozku u obou procesů částečně překrývá, byly popsány i oblasti pro každou oblast specifické (Lawrence, Watkins, Sahakian, Hodges, & Robbins, 2000). Informace o subprocesech doprovázející identifikaci objektu samotného a jeho prostorové umístění následují.

Základem poznání objektu je *zraková pozornost* jakožto schopnost zachytit celý obraz, tedy všechny části celku z pravé i levé poloviny zrakového stimulu. Pro hodnocení nenarušené zrakové pozornosti jsou proto senzitivní zejména testy, které využívají obou polovin zorného pole jedince, volné kresby nebo kopie symetricky uspořádaných podnětů. Dále, *snímání zrakového podnětu*, sleduje schopnost jedince zachytit všechny části objektu, respektive schopnost zachytit každý segment napříč komplexním vizuálním podnětem, žádný nevynechat, ani nepřidat (Lezak et al., 2012). Snímání podnětu spočívá v odlišení figury od pozadí, analýze objektu na jednotlivé stimuly a zachycení jejich vzájemných vztahů do smysluplného celku (Benton & Tranel, 1996). Výkon -prostorových procesů determinuje schopnost *rozpoznávání* tvarů a úhlů, například rozlišení umístění podnětu a jeho segmentů ve smyslu horizontálního, vertikálního nebo diagonálního prostorového rozložení. Také zmíníme proces zrakové *organizace*, neboli schopnost objevit smysl neúplných nebo zkreslených vizuálních podnětů (Lezak et al., 2012)².

²Mimo uvedené patří do oblasti vyšších procesů zrakové percepce také např. schopnost poznávání barev, čtení, rozpoznávání obličejů a emocí a také fenomén, se kterým pracují zejména osobnostní testy – subjektivní identifikace nejednoznačných či mnohoznačných podnětů (např. Rorschachův test) a další (Benton & Tranel, 1996; Lezak et al., 2012).

1.2.2 Zrakově-konstruktivní funkce

Tyto funkce integrují -poznávací a -prostorové schopnosti s motorickými schopnostmi. Jinými slovy zrakově-konstruktivní (-konstruktivní) funkce se zapojují při sestavování různých částí zrakového podnětu do komplexního celku (Simic et al., 2013). Lezak a kol. (2012) poznamenávají, že slabý výkon v -konstruktivních úlohách je přímo úměrný úrovni -poznávacích a -prostorových funkcí, ale pouze v případě většího než malého narušení těchto funkcí. Zároveň autoři zmiňují možnost oslabeného výkonu v -konstruktivních úlohách aniž by byly narušené jiné funkce zrakové percepce. Na základě zmíněných informací se lze domnívat, že tři komponenty vyšších funkcí zrakové percepce (-poznávací, -prostorové, -konstruktivní) jsou si relativně blízké, ale je zde alespoň částečná nezávislost. Navíc domněnku existence rozdílných psychických procesů podporují moderní zobrazovací techniky, které zaznamenaly aktivitu v různých oblastech mozku napříč všemi třemi procesy (Simic et al., 2013).

Zrakově-konstruktivní funkce zahrnuje dvě aktivity – kreslení a stavění nebo skládání (Lezak et al., 2012). Z výčtu je pro tuto diplomovou práci stěžejní proces kreslení. Kreslení lze členit na dva typy činnosti, a to volnou kresbu a kopii, což potvrzuje například studie, které zaznamenala rozdílné výsledky ve výkonu kresby a kopie jednoho podnětu u stejných probandů (Royall et al., 1998).

Pro dobrý výkon v kreslení je nutná nenarušená *zraková pozornost*, která umožňuje jedinci zahrnout do volné kresby i kopie obrazu obě strany zorného pole se všemi jejich detaily. Rusina a Hort (2007) jmenují schopnost *zrakově-motorické koordinace*, zásadní pro kresbu a kopii. Tato činnost zahrnuje podle autorů širší spektrum aktivit od dobré motoriky horních končetin přes pracovní paměť a vytvoření plánu až k -poznávacím a -prostorovým schopnostem.

Pro doplnění představy o výkonu v úlohách vyžadujících zapojení konstruktivní funkce zmíníme také praktické funkce. Jejich činnost lze vysvětlit přes definici jejich deficitu. Apraxie je narušení záměrných expresivních schopností typu mluvení, kreslení, psaní, ale i mimiky, gestikulace apod. při dobré funkci příslušných motorických oblastí, porozumění a zacílení na výkon činnosti (Lezak et al., 2012). Poruchy praktických funkcí můžeme rozdělit do různých typů. V případě CDT ve variantě kresby i kopie hodnotíme zejména motorickou praxi, tedy schopnost provedení koordinovaného záměrného pohybu

prostřednictvím horních končetin a obratnost ruky při neporušené hybnosti (Hort & Rusina, 2007).

1.2.3 Zraková percepce ve stáří

Studie s kognitivně zdravou starší populací zaznamenala konstantní pokles výkonu úměrný narůstajícímu věku napříč výsledky v testech -poznávacích, -prostorových i -konstruktivních úlohách. A časové období 50-60 let bylo označeno za kritické období spojené se začátkem poklesu těchto funkcí (Kim, Park, Byun, Park, & Kim, 2014). Ovšem Ska, Désilets a Nespoulous (1986) při srovnání konstruktivních úloh došli k závěru, že kopie vizuálního podnětu zůstává ve srovnání s volnou kresbou podnětu relativně zachována i ve vyšším věku. Diskrepance je patrná především u kopie a volné kresby jednoduchých, známých podnětů versus složitých obrázků; volná kresba nepoměrně rychle ztrácí detaily a organizovanost.

1.3 Sémantická paměť

Téma paměti je obsahově velmi bohaté. Pro potřeby diplomové práce shrneme základní informace o sémantické paměti a později zmíníme její vztah k výkonu v CDT. Sémantická paměť je složkou paměti deklarativní, což je jeden ze systémů dlouhodobé paměti uchovávající informace, které je možné vědomě vybavit. Deklarativní paměť vymezujeme vůči paměti nedeklarativní, jejíž obsah není přístupný vědomému vybavení a slouží k uchovávání pohybových stereotypů a percepčních schémat (Eysenck & Keane, 2010).

Sémantickou paměť tvoří zásobník všeobecných faktických informací, neboli znalostí a faktů o světě, například vzorec pro výpočet objemu krychle, počet kontinentů na světě, jméno prvního prezidenta apod. K dokreslení obrazu je možné vymezit ji vůči druhé složce deklarativní paměti, tzv. epizodické paměti. Epizodická paměť jakožto druhý zásobník, jehož obsah je vědomí přístupný, uchovává informace o událostech, které se odehrály ve specifickém čase a místě, jinými slovy naše příhody a zážitky. Při vybavování sémantické informace vlastně objektivně přemýšlíme o něčem, o věcech kolem nás, zatímco epizodická paměť je spojena se subjektivními vzpomínkami na určitý okamžik

v minulosti, jde tedy spíše o přemýšlení o sobě. Oba systémy jsou si sice blízké a mají společné rysy, ale vzhledem k existenci dvojí disociace (existují jedinci s narušenou sémantickou pamětí, ale zachovalou epizodickou pamětí a naopak) lze usuzovat jejich částečnou nezávislost (Koukolík, 2002).

1.3.1 Sémantická paměť ve stáří

Zdá se, že úroveň sémantické paměti zůstává relativně zachována až do stáří, protože kognitivně zdraví senioři obvykle podávají stejně dobrý výkon v testech obecných znalostí jako mladší dospělí jedinci (St-Laurent, Abdi, Burianová, & Grady, 2011). Ačkoliv dle longitudinální studie, která sledovala vývoj paměti v průběhu dospělosti a stáří, byly zaznamenány určité změny. U kognitivně zdravých probandů ve věku 35 až 40 let došlo k růstu výkonu ve vybavování obecných vědomostí (sémantických informací) a po dosažení věku šedesát let bylo zaznamenáno mírné zhoršení skóre. Ovšem v porovnání s poklesem výkonu v testech epizodické paměti po dosažení věku 60 let byly tyto změny spíše malé (Nilsson, 2003).

2 Využití testu hodin

2.1 Historie a současnost testu hodin

První zmínky o klinickém využití CDT lze najít v textech z neurologické praxe ze začátku 20. století a referují o užitečnosti nástroje při zjišťování deficitu záměrné pozornosti u pacientů s podezřením na syndrom opomíjení (neglekt; Mainland & Shulman, 2013). Neglekt syndrom je porucha schopnosti vnímat, odpovídat a orientovat se v podnětech prezentovaných ve specificky vymezeném prostoru při intaktních senzorických a motorických funkcích (Heilman, Watson, & Valenstein, 2012). Syndrom bývá manifestován v podobně jednostranného (unilaterálního) neglektu, nejčastěji ve formě opomíjení levé strany prostoru, ale i vlastního těla (Kulišťák, 2011). CDT byl v době svého vzniku, společně s dalšími podněty, například domem, sedmikráskou nebo lidskou postavou, předkládán pacientům a výsledné kresby těchto více či méně symetrických objektů výrazně přispěly k diagnostice unilaterálního neglektu (Battersby, Bender, Pollack, & Kahn, 1956). Tradičně byl test hodin užíván také k posouzení konstrukční apraxie (Tuokko, Hadjistavropoulos, Rae, & O'Rourke, 2000).

Strauss a kol. (2006) poznamenávají, že CDT byl po několik desetiletí využíván pro rychlé posouzení mentálního stavu pacientů s různými neurologickými a psychiatrickými problémy. Takové studie zahrnují pacienty s Parkinsonovou chorobou (Riedel et al., 2008), Huntingtonovou chorobou (Rouleau, Salmon, Butters, Kennedy, & McGuire, 1992), po mozkové mrtvici (Friedman, 1991), jedince s depresí (Royall et al., 1998), schizofrenií (Bozikas, Kosmidis, Kioperlidou, & Karavatos, 2004) a další. Nejrozšířenějšího využití našla ovšem tato metoda v posledních přibližně dvaceti letech jako krátký screeningový nástroj hodnotící stav kognitivních funkcí ve stáří, a to zejména v rámci diskriminace kognitivně zdravé seniorské populace od jedinců se syndromem demence. Dobrý potenciál ukazuje tento nástroj zejména v případě středně těžkého až těžkého syndromu demence (Pinto & Peters, 2009; Shulman, 2000). U všech zmíněných klinických skupin pacientů bylo zaznamenáno narušení výkonu v CDT. V případě lehkého syndromu demence a syndromu mírné kognitivní poruchy (MKP) je efektivita CDT nejistá (Connor, Seward, Bauer, Golden, & Salmon, 2005; Ehreke et al., 2011; Seigerschmidt, Mösch, Siemen, Förstl, & Bickel, 2002).

V současnosti stále stoupá popularita CDT, a to v klinické praxi, ale i ve výzkumu. Podle přehledové studie o využití testu ve stáří (≥ 65 let) bylo do roku 2008 zaznamenáno 305 publikovaných textů v jazycích anglickém, francouzském, portugalském, španělském a italském (Pinto & Peters, 2009). Vysoké oblíbenosti ze strany odborníků dosáhla metoda díky nabízenému dobrému přehledu úrovně různých psychických funkcí, a také zejména pro svou jednoduchost a rychlost administrace (Mainland, Amodeo, & Shulman, 2014). V praxi si vystačíme pouze s listem papíru, tužkou, podložkou a několika minutami. Velmi dobré přijetí testu bylo registrováno i mezi lidmi; pro svou jednoduchost nebývá CDT probandy negativně hodnocen ani špatně snášen (Shulman, 2000).

2.2 Test hodin jako screeningový nástroj

Podle Shulmana (2000) dobrý screeningový nástroj splňuje následující kritéria:

- administrace pod 2 minuty,
- dobrá tolerance ze strany pacientů,
- snadné vyhodnocení,
- relativní nezávislost na kultuře, jazyku a vzdělání,
- dobrá inter-rater a test-retestová reliabilita,
- vysoká senzitivita a specifita,
- vysoká validita.

Americká Neuropsychiatrická Asociace zmiňuje další kritéria, která jsou žádoucí pro dobrý screeningový test. V ideálním případě by takový test měl posuzovat úroveň co nejvíce z kognitivních funkcí, zejména paměť, pozornost/koncentraci, exekutivní funkce, zrakově-prostorové funkce, fatické funkce a orientaci (Malloy et al., 1997). Tyto metody jsou proto konstruovány buď jako zkrácené neuropsychologické testové baterie skládající se z řady úkolů hodnotící různé funkce (např. Mini-Mental State Examination, MMSE), nebo co nejvíce komplexní testové úlohy (např. CDT). Larner (2013) přidává zásadu screeningového testu, jednoduchá administrace zahrnující optimálně tužku a papír nebo laptop. V klinické praxi výsledek screeningu neznamena ukončení spolupráce mezi pacientem a odborníkem, vyšetření by mělo být podnětem pro následnou intervenci, ať už

v podobě uklidnění pacienta ohledně jeho stavu, nebo hlubší diagnostické vyšetření či zásah v podobě léčby (Larner, 2013).

Díky svým charakteristikám splňuje CDT uvedená kritéria, a proto je považován za efektivní nástroj screeningu kognitivní výkonnosti (Shulman, 2000). Je však nutné upozornit i na jeho omezení. Vzhledem k nejednotnosti v administraci, skórování i interpretaci nebývá tento test doporučen jako samostatná diagnostická metoda. Jeho užitečnost leží především ve schopnosti upozornit na možný problém, a bývá proto užíván především v tzv. „flexibilním“ pojetí testové baterie v rámci neuropsychologického vyšetření (Poreh, 2000).

Nedávný mezinárodní výzkum hledal nejvíce využívané screeningové testy v praxi geriatrů zaměřujících se na neuropsychiatrické aspekty ve stáří a zjistil, že ačkoliv existuje poměrně velké množství nástrojů, pouze několik jich je rutinně používáno. CDT byl vyhodnocen jako druhý nejčastěji administrovaný screeningový test mezi těmito odborníky (72 %). Před ním se nacházel pouze MMSE (Mainland & Shulman, 2013). Tyto informace se relativně shodují i se zjištěními ohledně oblíbenosti a využití screeningových testů mezi praktickými lékaři napříč různými zeměmi (Ismail, Rajji, & Shulman, 2010). Mainland a Shulman (2013) navíc předpokládají, že zejména na americkém kontinentě popularita CDT mezi praktickými lékaři, ale i specialisty z různých klinických oborů nadále poroste.

2.3 Test hodin jako součást neuropsychologické baterie testů

CDT může být zadáván jako samostatná úloha, nebo bývá řazen mezi více či méně rozsáhlé neuropsychologické baterie testů. Je jedním ze čtyř subtestů 7minutového screeningového testu, který je efektivní v diskriminaci kognitivního deficitu doprovázející normální stárnutí od poklesu na úrovni syndromu demence při Alzheimerově nemoci. CDT zde slouží především k zachycení úrovně zrakově-konstruktivních a zrakově-prostorových schopností, jejichž poruchy bývají mezi prvními příznaky Alzheimerovy nemoci (Topinková, Jiráček, & Kožený, 2002). Dále je metoda součástí například screeningových testů jako Addenbrookský kognitivní test (Addenbrooke's Cognitive Examination, ACE-R; Mioshi, Dawson, Mitchell, Arnold, & Hodges, 2006) nebo Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment, MoCA; Nasreddine et al., 2005).

2.4 Další využití testu hodin

Americké organizace National Highway Traffic Safety Administration a American Medical Association vkládá důvěru v CDT a doporučuje jej jako hlavní metodu v rámci posouzení řidičských schopností u starších dospělých (Wang, Kosinski, Schwartzberg, & Shanklin, 2003 dle Hubbard et al., 2008).

Výhodou CDT je možnost administrace u různých skupin pacientů, například při použití písemné instrukce je možné testem vyšetřovat i jedince se sluchovým oslabením, a jeho administrace je možná jak v ambulanci, tak v rámci hospitalizace s minimálními nároky na pohyb pacienta upoutaného na lůžko.

Zajímavý a užitečný se zdá být efekt testu na pečovatele, kteří mohou být zaskočeni vizuálním „důkazem“ rozsahu narušení psychických funkcí svých rodinných příslušníků nebo těch, o které se starají, ve výkonu tak jednoduchého testu, jakým je CDT (Shulman, 2000). Kromě toho, pro svou vizuální podobu se CDT zdá být užitečný svou schopností zřetelně prezentovat změny v kognitivních funkcích v průběhu času. Objevuje se tak v longitudinálních studiích, které opakují administraci testu v ročních i delších intervalech a sledují změnu stavu jedince (Shulman, Pushkar Gold, Cohen, & Zuccherro, 1993).

3 Administrace testu hodin

V následující části se budeme věnovat otázce administrace CDT. Existuje více než deset různých variant zadání této metody. Podle Cacha a kol. (2005) se variabilita zadání týká zejména tří oblastí:

- a. ciferník v rámci varianty kresba hodin (nakreslený rukou pacienta, nebo předkreslený administrátorem);
- b. čas (nastavení ručiček na ciferníku hodin);
- c. počet zahrnutých verzí (samotná kresba hodin nebo jiná z variant).

3.1 Kvalifikace administrátora

Výhodou testu hodin by mohlo být, že k jeho administraci není nutný zdlouhavý trénink (Shulman, 2000). To ovšem platí spíše pro jednoduché varianty testu. Někteří na pozici hodnotitele CDT jmenují jedince s žádným nebo minimálním zaučením a dávají přednost jednoduché instrukci i skórování, například na škále normální versus abnormální výkon (Nishiwaki et al., 2004; Scanlan, Brush, Quijano, & Borson, 2002). Výsledky jsou různé. Konkrétně Scanlan a kol. (2002), kteří zapojili netrénované administrátory, získali dobré výsledky v případě identifikace příznaků syndromu středně těžké až těžké demence, ovšem data nebyla jednoznačná u pacientů s ranými symptomy kognitivního deficitu.

Komplikací mohou být komplexnější varianty CDT. Zejména detailnější způsoby skórování vyžadující teoretické zaučení hodnotitelů a nejlépe i praktický trénink (Nishiwaki et al., 2004).

Pokud souhlasíme, že výsledkem CDT by měla být okamžitá a odborná intervence, měl by s testem pracovat člověk, který příslušnou intervenci může nabídnout. Vhodnou příležitostí k administraci CDT ve stáří a posouzení stavu kognice je kontakt s praktickým lékařem, jehož ordinaci staří lidé obvykle pravidelně navštěvují. Mimoto screening kognitivních funkcí by měl být standardem ve službách nabízených odborníky v oblasti geriatric (Ismail et al., 2010).

3.2 Čas, místo a způsob administrace

Čas, který jedinec potřebuje k vyplnění úkolu, není obvykle omezen (Shulman, 2000). Místem administrace by měla být, stejně jako v případě administrace jiných psychologických testů, tichá, čistá, přiměřeně provzdušněná, zateplená a osvětlená místnost. Shrňme-li, prostředí by mělo poskytovat přiměřené pohodlí s minimálním rozptylováním (Standardy pro pedagogické a psychologické testování, 2001). V nejlepším případě by měl být administraci CDT přítomen pouze administrátor a vyšetřovaný, aby byl zajištěn komfort a klid vyšetřovanému. Administrátor by měl jednoznačně určit, jak má testovaná osoba postupovat, měl by zadat instrukci testu a být v dosahu pro případ nesnází (jen pokud nesnáze v průběhu testování nejsou předmětem hodnocení v rámci testu; Standardy pro pedagogické a psychologické testování, 2001).

3.3 Instrukce

Instrukce, které dále uvádíme u jednotlivých verzí CDT, jsou poměrně specifické a představují pouze obecné ukázky. Někteří autoři využívají spíše obecná, velmi jednoduchá a krátká zadání, a jiní jsou v instrukci ještě konkrétnější, než jsme byli my (Pinto & Peters, 2009). Seigerschmidt a kol. (2002) se domnívají, že detailnější instrukce zadání CDT může zvýšit množství získaných informací o jedinci a zlepšit některé psychometrické charakteristiky testu.

3.4 Varianty testu hodin

3.4.1 Kresba hodin

Jedná se o základní a nejčastěji užívanou variantu testu (např. Cacho et al., 2005; Nyborn et al., 2013; Shulman, 2000; South, Greve, Bianchini, & Adams, 2001). Kresba hodin hodnotí celý výčet psychických funkcí, které byly popsány v kapitole 1. Díky své komplexnosti poskytuje ve výzkumu i v klinické praxi množství informací, navíc se všemi výhodami screeningového testu.

3.4.1.1 Kresba hodin s předkresleným kruhem

Jednou z verzí varianty kresba hodin je CDT s předkresleným kruhem. Probandovi je předložen list nelinkovaného papíru s předtištěným kruhem o velikosti 7–15 cm v průměru, reprezentující tvar ciferníku (např. Lam et al., 1998; Shulman, 2000; Tuokko, Hadjistavropoulos, Miller, & Beattie, 1992; Watson, Arfken, & Birge, 1993) a propisovací tužka. Instrukce, kterou v této variantě proband dostane od administrátora, zní přibližně takto:

„Toto jsou hodiny a Vy do nich vepíšete čísla“, po vepsání čísel: „nyní nakreslete ručičky tak, aby bylo X hodin a Y minut.“

Pokud proband instrukci nerozumí, může mu být zopakována, popřípadě přeformulována. Ovšem žádná jiná pomoc není dovolena (Strauss et al., 2006). Shulman (2000) navrhuje, aby se administrátor při zadávání testu vyhnul slovu „ručičky“ a zadal instrukci času v podobě: *„nyní nastavte čas tak, aby bylo X hodin Y minut“*. Tato varianta se zdá náročnější, protože nutí jedince zapojit jiné psychické funkce a převést abstraktní představu nastavení času do konkrétní podoby dvou ručiček na ciferníku. Na druhou stranu slovo „ručičky“ může u probanda asociovat spíš část těla než element hodin, a proto může také zvyšovat náročnost úlohy (Royall et al., 1998). Dále, instrukce může být vyslovena jako jedna věta bez pomlky pro dobu vpisování čísel. V takovém případě zdůrazňujeme zapojení paměťových funkcí pro vybavení informace o nastavení času (Strauss et al., 2006).

Royall a kol. (1998) předpokládají, že zejména kresba hodin je senzitivní k posouzení EF v porovnání s ostatními variantami CDT. Dobrého výkonu v CDT může jedinec dosáhnout, pokud si stanoví plán kresby, bude podle plánu postupovat, sledovat průběh a v případě potřeby jej upravovat; funkce plánování a kognitivní flexibilita jsou tedy zásadní. Pro zahájení kresby je nutná iniciace aktivity a v průběhu činnosti potřebuje vyšetřovaný zaměřit pozornost na tuto činnost a inhibovat perseverace elementů hodin (Paula et al., 2013).

Předkreslený kruh je preferován z důvodu omezení výskytu určitých komplikací. V případě seniorské populace se můžeme setkat s problémy typu třes horních končetin, zrakové poruchy a další, v jejichž důsledku mohou senioři nakreslit více či méně asymetrický obrys ciferníku neodpovídající tvarem kruhu nebo malý kruh znesnadňující čitelné vepsání čísel. Tyto problémy mohou ztížit hodnocení kresby a zkreslit celý výkon probanda (Freedman et al., 1994; Pinto & Peters, 2009; Tuokko et al., 2000). Problém

nežádoucího zkreslení se v jedné ze studií pokusili vyřešit umístěním čísla 12 do předkresleného kruhu na správné místo v ciferníku hodin a předkreslením tečky do středu kruhu představující střed ciferníku (Doyon et al., 1996 dle Tuokko et al., 2000). Zůstává otázkou, zda těmito modifikacemi testového materiálu získáme přesnější informace a stavu kognitivních funkcí či naopak přicházíme o materiál cenný pro posouzení stavu jedince.

3.4.1.2 Kresba hodin bez předkresleného kruhu

Jiná verze varianty kresba hodin spočívá v tom, že zkoušenému je předložen čistý nelinkovaný list papíru (např. Nyborn et al., 2013; Rouleau et al., 1992) a propisovací tužka. Administrátorova instrukce zní přibližně takto:

„Nakreslete hodiny a vepište do nich všechna čísla“, po vepsání čísel: „nyní nakreslete ručičky tak, aby bylo X hodin a Y minut.“

Opět platí, že v případě nejasností může být instrukce zopakována či přeformulována (Strauss et al., 2006), vyhnutí se slovu „ručičky“ může vést k zapojení jiných kognitivních funkcí (Shulman, 2000) a instrukce může být zadána i bez pomlky pro vepsání čísel (Strauss et al., 2006).

Freedman a další (1994) upozorňují na výhodu varianty bez předkresleného kruhu. Už samotný ciferník nakreslený rukou pacienta může naznačit přítomnost deficitu. Strauss a kol. (2006) uvádí možnost, jak se vyhnout problémům typu příliš malý ciferník apod. a navrhují přidat k instrukci větu:

„Nakreslete ciferník velký.“

Freedman a kol. (1994) referují o dalším schůdném řešení. Je možné nechat probanda nakreslit obrys hodin vlastní rukou, ale pokud vznikne kruh příliš malý, výrazně asymetrický, nebo proband není vůbec schopný kruh nakreslit, doporučují předložit mu nový papír s již předkresleným kruhem.

Při kresbě bez předkresleného kruhu dochází k zapojení více méně stejných psychických procesů jako u kresby s předkresleným kruhem. Royall a kol. (1999) referují o komplikovanějším procesu plánování a rozhodování, protože v této verzi může proband vybírat mezi různými druhy hodin (například digitální versus analogové, náramkové versus nástěnné) a rozmyšlet velikost a umístění hodin na papíře.

Stav sémantické paměti můžeme hodnotit zejména z kresby bez předkresleného kruhu, protože klade větší nároky na znalost konceptu hodin než varianta s předkresleným kruhem (Paula et al., 2013). Ovšem zachovalé vybavení mentální reprezentace hodin z dlouhodobé paměti je zásadní napříč všemi uvedenými modifikacemi testu. Jedinec musí vyhledat v sémantické paměti obraz hodin jako celku se všemi částmi, grafickou podobu čísel, jejich uspořádání na ciferníku, podobu ručiček a jejich význam atd.

3.4.2 Další varianty

Kromě základního úkolu kresby hodin je možné přidat další varianty, například „kopie hodin“, „nastavení času“, „čtení času“, nebo „odhad času“. Kombinace variant se v praxi mění, někteří ke kresbě hodin přidávají pouze kopii hodin (např. Libon, Malamut, Swenson, Sands, & Cloud, 1996; Nyborn et al., 2013; Royall et al., 1998), jiní preferují zahrnutí kresby, čtení času a nastavení času (např. Tuokko et al., 1992), nebo ke kresbě hodin přidávají kopii a čtení času (např. Herrmann et al., 1998). Bodner a kol. (2004) dokonce připravili úkol, ve kterém zadávají CDT zahrnující kresbu, kopii, nastavení času, čtení času a odhad času.

Napříč těmito studiemi se autoři shodují, že zahrnutím dalších variant lze dosáhnout zvýšení diagnostické hodnoty CDT. Je to přirozený důsledek zvýšení komplexnosti testu, kterého je ovšem dosáhnuto za cenu prodloužení času administrace (Pinto & Peters, 2009). CDT tak ztrácí jednu z výhod žádoucích v praxi i výzkumu a zároveň jednu ze základních charakteristik dobrého screeningového testu podle Shulmana (2000), a to administraci pod dvě minuty.

Způsob administrace a skórování dalších variant se liší studií od studie. V následující části uvedeme vybrané výzkumy jako ilustrace možných postupů.

3.4.2.1 Kopie hodin

Při kopii hodin využívají někteří již připravené vytištěné hodiny (např. Nyborn et al., 2013), nebo je možné použít ke kopii ty hodiny, které pacient nakreslil sám v rámci úkoly kresba hodin (Royall et al., 1998). Rizikem druhého výběru je možnost, že hodiny nakreslené rukou pacienta budou chybné. Výzkumníky bylo prokázáno, že kopie hodin může sloužit k hodnocení určitých kognitivních funkcí lépe než kresba hodin. Konkrétně

kopie přesněji hodnotí úroveň zrakově-prostorových a zrakově-konstruktivních funkcí, ale hůře reflektuje stav EF (Royall et al., 1998).

Při kopii hodin pozorujeme schopnost překreslit komplexní vizuální podnět složený z různých segmentů ciferníku, číslic, ručiček a v některých případech i detailnějších segmentů, například střed ciferníku nebo šipky na konci ručiček. Pro úkol je zásadní proces snímání vizuálního obrazu a rozpoznání tvarů a úhlů podnětu a jeho částí. Díky více méně symetrickému objektu hodin můžeme také většinou sledovat snímání a umístění čísel a ručiček do obou polovin ciferníku.

3.4.2.2 Nastavení času

V úkolu nastavení času bývá využíván předkreslený ciferník se všemi správně umístěnými čísly (Freedman et al., 1994; Tuokko et al., 1992). Zadání času může být sděleno slovně (Lam et al., 1998), nebo napsáno v blízkosti hodin na papíru (Bodner et al., 2004). Úkolem probanda je pouze zakreslit ručičky tak, aby zobrazovaly specifický čas. Hodnotí se znalost konceptu hodin obecně a nastavená pozice ručiček v analogické podobě hodin, případně umístění středu hodin.

3.4.2.3 Čtení času

U verze čtení času bývá opět použit předkreslený ciferník se všemi správně umístěnými čísly a také specificky umístěnými ručičkami (Bodner et al., 2004). Úkolem může být spontánní přečtení času, varianta bez nápovědy (Lam et al., 1998), nebo je možné nechat jedince vybrat správnou odpověď z několika alternativ, varianta s nápovědou (Bodner et al., 2004). Tato verze posuzuje zejména znalost konceptu hodin, ale také procesy zrakově-poznávací při snímání obrazu a zrakově-prostorové při rozpoznání tvarů a úhlů pro přečtení času z ciferníku.

3.4.2.4 Odhad času

Bodner a kol. (2004) pracovali s variantou, ve které probandi měli za úkol rozhodnout, zda pozice dvou ručiček na ciferníku ukazuje reálný či nereálný čas. Za nereálný čas byla považována například taková situace, kdy hodinová ručička ukazovala na číslo 12, zatímco minutová ručička na číslo 9. Ovšem tato skutečnost se zdá být

diskutabilní vzhledem k existenci skutečných analogových hodin, jejichž hodinová ručička může i v čase „třičtvrtě na jednu” ukazovat na číslo 12 a teprve při odbití jedné hodiny přeskočit na číslo 1. Zapojují se zde podobné procesy jako ve verzi CDT čtení času.

3.5 Zadání času

Nedílnou součástí většiny verzí CDT je nastavení času, respektive ručiček hodin tak, aby ukazovaly určitý čas. Zadání času nám umožňuje posoudit pacientovu orientaci v čase a schopnost pracovat s čísly, zejména v kontextu orientace na symbolické rovině. Jedinec je nucen pracovat s abstraktní představou: spojení dvou čísel označujících specifický čas, a převést tuto představu do konkrétní podoby umístěním dvou ručiček na ciferník (Mainland & Shulman, 2013). Variabilita CDT se objevuje i v této části. Původní zadání času pravděpodobně znělo 3:00 (Shulman, Shedletsky, & Silver, 1986), ovšem brzy bylo poukázáno na fakt, že tento výběr není senzitivní k pacientům s levostranným hemineglektem. Za vhodnější a praktičtější zadání začal být považován čas, kdy jedna z ručiček míří na číslo v levé polovině ciferníku a druhá ručička na číslo v pravé polovině ciferníku. Toto nastavení umožňuje posouzení hemineglektu pro jakoukoliv z polovin zrakového prostoru, stejně jako zhodnocení dalších kognitivních funkcí (Freedman et al., 1994).

Dle řady studií je vhodné žádat nastavení času „11 hodin a 10 minut” (Freedman et al., 1994; Lezak et al., 2012; Pinto & Peters, 2009; Strauss et al., 2006). Za prvé, zadání předpokládá využití obou polovin ciferníku a za druhé, nastavení času 11:10 dovoluje posoudit úroveň mnoha kognitivních funkcí včetně exekutivních. Pacienti s deficitem v oblasti EF zpracovávají informace spíše na zrakové úrovni než na úrovni významové (Freedman et al., 1994) a navíc mohou mít problém s plánováním, monitorováním a kontrolou své činnosti. Důsledkem může být zachycení se na smyslové úrovni zadání a tendence zakreslit minutovou ručičku mířící na číslo „10” jakožto číslo vyslovené v zadání a nacházející se na ciferníku v blízkosti čísla „11” namísto nastavení minutové ručičky do správné polohy ukazující na číslo „2” (Freedman et al., 1994).

K dalším častým modifikacím zadání času patří „1 hodina a 45 minut” (Royall et al., 1998) či „2 hodiny a 45 minut” (Sunderland et al., 1989), nebo „8 hodin a 20 minut” (Freedman et al., 1994). V českém jazyce máme více možností, jak některé časy v rámci

zadání vyslovit. Ukážeme si je na první variantě. Čas 1.45 můžeme zadat jako: jedna hodina a čtyřicet pět minut (1), třináct hodin a čtyřicet pět minut (2), nebo třičtvrtě na dvě (3). Ačkoliv se pod všemi třemi variantami ukrývá stejné zadání, je pravděpodobné, že náš mozek zpracovává každou z možností jiným způsobem a s důrazem na zapojení odlišných mentálních schopností. Poslední variantu lze považovat za komplikovanější než první dvě, a to jak z pohledu lingvistického, tak v kontextu kognitivních funkcí (Patocskai et al., 2014).

Ve třech výše uvedených modifikacích musí proband zacházet s čísly, která se na analogovém ciferníku hodin běžně nevyskytují (čísla „45” a „20”). Vyšetřovaný je musí dekodovat a přenést do takové podoby, aby odpovídaly zapsaným číslům (Royall et al., 1998). V praxi patří mezi další běžně užívané časy například 8.05 (Mainland et al., 2013), dále také 6.45 nebo 6.05 (Caffarra et al., 2011).

Jsou i modifikace, které nechávají probandy zakreslit ručičky hodin spontánně, nikoliv podle předem určeného času (Freedman et al., 1994) a někteří úkol nastavení času vynechávají úplně a soustředí se pouze na hodnocení zápisu a umístění čísel na ciferník (např. Watson, Arfken, & Birge, 1993; Wolf-Klein, Silverstone, Levy, & Brod, 1989). Opět je vhodné zmínit, že nezodpovězenou otázkou zůstává, zda těmito modifikacemi testového materiálu získáme přesnější informace o stavu kognitivních funkcí či naopak přicházíme o materiál cenný pro posouzení stavu jedince.

4 Skórování testu hodin

V praxi rozlišujeme mnoho způsobů skórování CDT, přičemž některé mají dlouhou historii (např. Freedman et al., 1994; Rouleau et al., 1992; Royall et al., 1998; Shulman et al., 1986; Sunderland et al., 1989) a jiné vznikly až později, zejména jako vylepšené verze stávajících způsobů skórování (např. Babins et al., 2008; Cohen et al., 2000; Nyborn et al., 2013). Některé z nich jsou si podobné, ale jiné se značně liší. A ačkoliv se zdá, že některé systémy jsou v praxi i výzkumu rozšířenější než jiné, neexistuje konsensus o nejlepším způsobu skórování CDT. Vzhledem k široké nabídce je doporučováno vybírat způsob hodnocení CDT na základě specifických potřeb praktiků a výzkumníků. Každý ze systémů má jiné schopnosti, hodnotí jiné segmenty hodin, a tudíž i trochu jiné psychické procesy.

Způsoby skórování lze rozlišit v podstatě na dva druhy. První je kvantitativní skórování, které hodnotí jednotlivé segmenty hodin a za správně provedené přiděluje body. Sečtením přidělených bodů získáme hrubé skóry, které poté porovnáváme s normami (s hrubými skóry kognitivně zdravých jedinců, nebo individuální normou zkoušeného jedince). Jiní autoři navíc posuzují kvalitu hodin a jejich částí, respektive chyby, kterých se jedinec dopustil. Tyto způsoby skórování jsou nazývány kvalitativní (Strauss et al., 2006) nebo semikvantitativní (Patocskai et al., 2014). V jiném způsobu rozlišení je možné nahlédnout na skórovací systémy dle jejich komplexnosti, respektive dle druhu či počtu posuzovaných segmentů (Mainland, Amodeo, & Shulman, 2013). Například Babins a kol. (2008) sledují hodiny jako celek se všemi částmi, které tento celek tvoří, zatímco Wolf-Klein s kolegy (1989) hodnotí pouze prostorové umístění čísel a nastavení času pro ně nemá žádný význam. Seigerschmidt a kol. (2002) se domnívají, že komplexní pohled na CDT, hodnocení i jemných detailů, umožňuje lepší diskriminaci mezi normálními a již mírně narušenými specifickými mentálními funkcemi. Na druhou stranu, Mainland a kol. (2013) předpokládají, že zaměření na více detailů a rozšiřování hodnocení nezvyšuje efektivitu této metody, a proto proklamují, že jednodušší skórovací systémy jsou lepším způsobem hodnocení.

Na druhou stranu, podle Nyborna a kol. (2013), jsou si jednotlivé protokoly ke skórování v zásadě podobné a většinou se orientují na hodiny jako celek, střed ciferníku, umístění čísel, nastavení času a poté další detaily. Navíc, z výsledků srovnání celé řady

skórovacích systémů vyplývá vysoká korelace napříč různými způsoby skórování, ať kvalitativními nebo kvantitativními (Paula et al., 2013).

4.1 Kvantitativní skórovací systémy

Kvantitativní skórovací systémy jsou oblíbenými zejména pro rychlost, s jakou testy vyhodnocují. Stav celé řady specifických funkcí je posuzován obvykle na základě hodnoty pohybující se v určitém rozmezí. Například výkon probanda může být hodnocen na nejjednodušší škále se dvěma konci normální versus narušený výkon (Freedman et al., 1994, nebo na šesti bodové škále, kdy výkon odpovídající jednotlivým bodům je jen krátce popsán (Shulman et al., 1986).

Stinnou stránkou kvantitativních přístupů je fakt, že interpretace výsledku na základě pouze jedné hodnoty snižuje schopnost nástroje diferencovat kognitivní poruchy na základě chyb, které jsou pro ně typické. Konkrétně u starších pacientů, můžeme podle výsledného skóre usuzovat na stupeň kognitivního deficitu, ale je komplikované rozlišit v rámci narušeného výkonu CDT výkon jedince se syndromem demence různé etiologie, nebo kognitivním deficitem při Parkinsonově nemoci.

4.2 Kvalitativní skórovací systémy

Nevýhody kvantitativního skórování vyrovnává hodnocení kvality, respektive posouzení chyb CDT. Kvalitativní analýza se většinou zabývá velikostí hodin/tvarem ciferníku, grafickými obtížemi ve smyslu slabého rozlišení velikosti ručiček nebo slabé čitelnosti čísel. Dále chyby typu opakování, ať už čísel nebo ručiček, nebo naopak opomenutí důležitých prvků (Strauss et al., 2006). Časté je hodnocení nedostatků v prostorovém uspořádání, například různě velké mezery mezi čísly, čísla umístěná vně ciferníku nebo proti směru hodinových ručiček (Wolf-Klein et al., 1989). A v případě některých zadání nastavení času se hodnotí specifické chyby, tzv. chyby vázané na zadání. Typickou ukázkou je čas 11.10, při kterém jedinec s převažujícím konkrétním myšlením má tendenci zakreslit minutovou ručičku ukazující k číslu „10“ (Freedman et al., 1994; Shulman, 2000). Nezřídka se objevují chyby konceptuální, respektive nepochopení

konceptu hodin, projevující se například napsáním času na ciferník hodin nebo mimo něj namísto zakreslení ručiček (Strauss et al., 2006) a další.

Zavedení popsaného teoretického rozdělení systémů do praxe může být obtížné. Setkáváme se systémy kombinujícími kvantitativní a kvalitativní skórování (např. Rouleau et al., 1992), nebo se systémy, u kterých může být složité rozlišit, do které skupiny patří, protože analyzují chyby ve výkonu, ale výsledkem je jediná číselná hodnota (např. Babins et al., 2008; Cohen et al., 2000).

4.3 Vybrané skórovací systémy

Následuje detailnější popis tří systémů, které byly vybrány pro empirickou část diplomové práce. V našem výběru se objevují způsoby skórování, které splňují charakteristiky screeningového nástroje. Dva z nich ve své originální podobě hodnotí variantu kresba hodin bez předkresleného kruhu, a proto byly mírně modifikovány tak, aby odpovídaly našim potřebám – variantě s předkresleným kruhem. Všechny tři systémy hodnotí oba dva základní segmenty hodin – čísla i ručičky, ale zároveň se od sebe liší rozsahem bodové škály pro hodnocení a důrazem, který kladou na specifické segmenty hodin. V textu budeme vybrané systémy nazývat podle jmen prvních autorů článků v době publikace příslušného systému. Důvodem výběru Shulmanova skórovacího systému (Shulman et al., 1993) je fakt, že bývá pokládán za standardní skórovací techniku CDT a splňuje pravidlo „jednodušší je lepší“ vyzdvihované Mainlandem a kol. (2013). Babinsův systém (Babins et al., 2008) byl zařazen jako detailní, ale ve své délce stále ještě praktický pro klinické i výzkumné využití, navíc s dobrým potenciálem pro rozlišení již časně kognitivní poruchy (Santana, Duro, Freitas, Alves, & Simões, 2013). A Cohenův způsob skórování (Cohen et al., 2000) patří také mezi detailnější systém, ale stále ještě v mezích normy pro potřeby screeningového nástroje, a zároveň tento systém ukazuje srozumitelnost a efektivitu v praxi (Rubínová et al., in press).

Po krátkém popisu vybraných způsobů skórování uvádíme příklad hodnocení na třech testech hodin.

4.3.1 *Shulmanův skórovací systém*

Na základě rozsáhlých klinických zkušeností s geriatrickou populací představil Shulman s kolegy v roce 1986 první skórovací systém testu hodin (Shulman et al., 1986). V tomto způsobu skórování byly hodinám přiřazovány body v rozsahu 1 až 5 (1b hodnoceny hodiny s pouze mírnými nedostatky a 5b projev těžce narušeného výkonu, kdy jedinec není schopen ani pokusu o nakreslení hodin). V průběhu času došlo k modifikaci původního systému ve snaze po přesnějším zhodnocení úrovně kognitivních funkcí; měnilo se zadání nastavení času, nejvyšší dosažitelný skór a došlo k obrácení pořadí tak, aby odpovídalo většině systémů a nejvyšší skór mohl být udělen pouze nenarušenému výkonu (Shulman et al., 1993). My postupujeme dle následujícího hodnocení: 5 bodů hodnotíme perfektní hodiny, 4 body hodiny s drobnými zrakově-prostorovými nepřesnostmi, 3 body skórujeme v případě nepřesného zobrazení času za předpokladu, že zrakově-prostorová organizace hodin je perfektní nebo vykazuje pouze drobné nepřesnosti, 2 body skórujeme u mírné zrakově-prostorové dezorganizace čísel, takže přesný záznam času je nemožný, 1 bod dostávají hodiny s těžkou úrovní zrakově-prostorové dezorganizace a 0 bodů hodnotíme pokus, ve kterém se nám nepovedlo získat od probanda smysluplnou prezentaci hodin. Úplné znění skórovacího systému viz Příloha č. 3.

4.3.2 *Babinsův skórovací systém*

V roce 2008 provedl Babins se svými kolegy modifikaci Freedmanova skórovacího systému a vytvořil nový způsob skórování – 18-ti bodový skórovací systém. Cílem nového přístupu bylo zejména zlepšit senzitivitu testu hodin rozpoznat už časný pokles kognitivních funkcí, nejlépe již na úrovni MKP, a zlepšení efektivity při odhadu progresu ze stadia MKP do stadia demence (Babins et al., 2008).

Freedman s kolegy publikovali v roce 1994 systém skórování, který byl dostatečně dobře schopný poukázat ve výkonu CDT na alteraci kognitivních funkcí při syndromu demence, ovšem pouze střední až těžké úrovně (Freedman et al., 1994). S ohledem na rostoucí zájem o problematiku MKP a její včasné diagnostiky v posledních letech vzrostl i zájem o využití CDT jako screeningového nástroje pro MKP. Z výsledků řady výzkumů začalo být patrné, že můžeme jmenovat segmenty hodin, které jsou nejvíce citlivé k narušení kognitivních funkcí již ve fázi raného poklesu. Jedná se zejména o segment

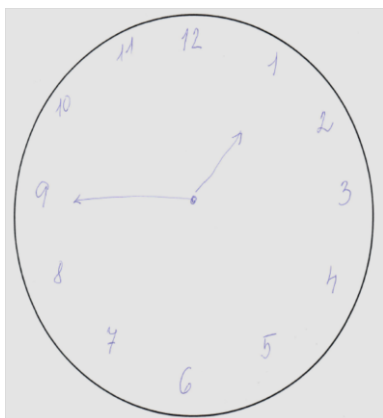
nastavení času. A senzitivitu pro časný pokles na úrovni MKP vykazuje i segment rozmístění čísel na ciferníku (Babins et al., 2008). Babins a kol. (2008) proto do svého nového systému zahrnuli všechny segmenty dle Freedmana (ciferník, čísla, ručičky i střed hodin) a na základě svých klinických zkušeností a analýzy publikovaných studií jej rozšířili. Výsledkem je detailnější systém zahrnující hlubší hodnocení nastavení času – počet ručiček, umístění ručiček, rozdíl jejich velikosti a další detaily. Úplné znění skórovacího systému viz Příloha č. 4.

4.3.3 *Cohenův skórovací systém*

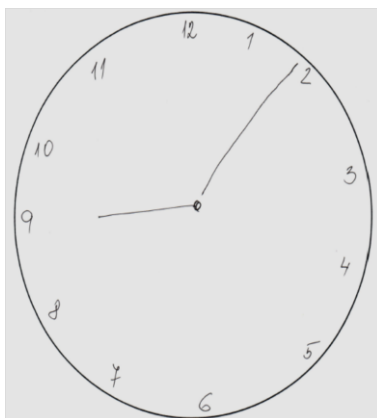
Způsob skórování dle Cohena a jeho spolupracovníků byl publikován v roce 2000 a od výše uvedených systémů se liší zejména původním využitím. Cohenův systém byl totiž vyvinut s cílem sledovat vývoj výkonu v CDT u zdravých dětí ve věku 6 až 12 let (Cohen et al., 2000). K hodnocení výkonu u dospělých byl pravděpodobně poprvé použit teprve v nedávné době ve studii z českého prostředí, pokud je nám dobře známo (Rubínová et al., in press).

Systém vznikl na základě důkladné analýzy dříve publikovaných skórovacích systémů věnujících se výkonu v CDT u dospělých a analýzy chyb v CDT u různých onemocnění a poruch v populaci. Vychází z předpokladu, že schopnost nastavit čas je spíše vývojově podmíněna a je oddělena od zrakově-prostorových i grafomotorických schopností a schopnosti plánovat a organizovat. Z toho důvodu se autoři přiklonili k hodnocení výkonu dvěma skóry; první skór je součtem bodů udělených za formu hodin a druhý za čas. Proband tedy může získat 13 bodů za zachycení konceptu hodin, přítomnost dvou ručiček, využití všech čtyř kvadrantů, zapsání všech dvanácti čísel ve správném pořadí a umístění a ve správné prostorové orientaci na ciferníku; a 5 bodů za přesné nastavení času pomocí zakreslených ručiček ve smyslu jejich namíření na správná čísla a rozlišení jejich velikosti (Cohen et al., 2000). Pro potřeby této studie budeme pracovat s hrubým skóre získaným ze součtu obou dvou skórů. Úplné znění skórovacího systému viz Příloha č. 5.

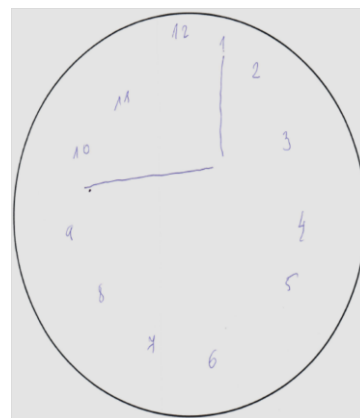
Proband A



Proband B



Proband C



Skórovací systém	Proband A	Proband B	Proband C
Shulman (5)	5	3	3
Cohen (17)	16	12	12
Babins (16)	15	13	10

Tab. 1. Ukázka hodnocení vybraných testů hodin.

Pozn.: V závorce za jménem skórovacího systému je uveden nejvyšší možný počet bodů v tomto systému.

5 Normativní studie

Princip normativních studií vychází z předpokladu kontinua kognitivní výkonnosti a možnosti stanovit normální úroveň psychických procesů určitého vzorku populace na základě reprezentativního souboru. Normativní standard testu dovoluje smysluplnou psychologickou interpretaci výkonu jedince v tomto testu (Mitrushina, Boone, Razani, & D'Elia, 2005). Normativní data umožňují totiž porovnat individuální výsledek dosažený v testu s výsledky specificky definované skupiny lidí či populace, do které jedince na základě specifických kritérií spadá (Urbánek et al., 2011). Podle Svobody (1999, p. 18): „normu zde chápeme ve statistickém smyslu, tedy jako průměrný výkon, hodnotu nebo typickou reakci příslušného vzorku populace“. Při sestavení norem je důležité, aby výběrový soubor, jehož data slouží pro tvorbu norem, byl reprezentativní vzhledem k populaci, která má být testem hodnocena. Nároky na reprezentativnost se zvyšují se stoupající heterogenitou zkoumané populace; čím heterogennější je základní soubor, tím více lidí je potřeba ve výběrovém souboru, aby byly pokryty všechny podskupiny základního souboru (Urbánek et al., 2011).

Ačkoliv je CDT v neuropsychologické, neurologické, psychiatrické i geriatrické praxi často používaným a oblíbeným nástrojem, počet studií, které umožňují objektivní porovnání dat z klinické praxe s normami, respektive s daty kognitivně zdravých jedinců, roste pouze pomalu. Dle Hubbarda a kol. (2008) jsou výkony v CDT nejčastěji interpretovány na základě pouhého úsudku odborníků, kteří si vytváří své vlastní „normy“ z více či méně informací získaných v průběhu své praxe. Takový postup má řadu limitů. Například reliabilita testu měřená shodou posuzovatelů, respektive test-retest, je v takovém případě pouze nízká, protože interpretace výkonu v CDT založená pouze na individuální praxi a zkušenostech klinika je variabilní. A dále, interpretace skóru CDT dle subjektivního názoru, bez objektivní a standardizace, neumožňuje využít získaná data ve výzkumu, pouze v klinické rozvaze.

Celkový malý počet existujících normativních studií CDT je pravděpodobně především důsledkem již zmíněného širokého spektra způsobů administrace, skórování a interpretace výsledků. V ideálním případě by totiž každá varianta administrace a hodnocení měla mít vlastní normativní data, která umožňují dobrou interpretaci výkonu v testu, zejména v kontextu klinické praxe. Problematiku absence norem dále prohlubuje modifikace skórovacích systémů pro vlastní potřeby (např. Lam et al., 1998) nebo

vytváření dalších nových způsobů hodnocení (např. Nyborn et al., 2013), které neumožňují použití norem vytvořených pro původní způsoby skórování. Situaci navíc neulehčuje ani fakt, že mezi odborníky stále není jasné, který z postupů administrace a skórování CDT je nejvhodnější, a tudíž pro který systém je nejefektivnější sestavit kvalitní normy. Mezi doposud publikovanými normativními studii napříč různými způsoby administrace a skórování lze nalézt jednu shodu, významnou zejména pro klinickou praxi. Mezi probandy kognitivně zdravé populace z různých kultur lze vysledovat širokou variabilitu ve výkonu CDT, která navíc roste se zvyšujícím se věkem testovaných jedinců. Vyšší variabilita výsledků je determinována vyšší směrodatnou odchylkou a rostoucím rozptylem dosažených skóre (Bozikas et al., 2008; Caffarra et al., 2011; Sugawara et al., 2010).

6 Demografické charakteristiky ovlivňující výkon v testu hodin

Při interpretaci výkonu probanda v CDT je nutné brát v potaz proměnné, které mohou výkon přirozeně ovlivňovat. Pro publikované normativní studie CDT je typická stratifikace výkonu zejména dle pohlaví, věku a úrovně dosaženého vzdělání, buď ve formě počtu let strávených ve škole, nebo nejvyššího dosaženého vzdělání. Působení všech těchto proměnných na výkon v CDT je blíže charakterizováno v následujícím textu na příkladech doposud publikovaných normativních studií. V empirické části diplomové práce budeme také pozorovat vlivy právě těchto proměnných, což nám umožní srovnání našich výsledků s výsledky zmíněných textů.

6.1 Věk

Fyzický věk je významný faktor ovlivňující výkon v CDT. Pokud hodnotíme výkon CDT dospělého jedince, můžeme předpokládat, že s narůstajícími roky věku bude jeho výkon klesat (Seigerschmidt et al., 2002; Strauss et al., 2006). Ačkoliv Bozikas a kol. (2008), Caffarra a kol. (2011) i Sugawara a kol. (2010) také zaznamenali nepřímou úměru mezi věkem a výkonem v CDT, jednalo se pouze o skupinu probandů ve věku 60 let a starší s prudkým poklesem mezi věkem sedmdesát až osmdesát let; u mladších subskupin (≤ 60 let) nebyl zaznamenán signifikantní vliv věku na výkon. Ovšem toto zjištění si zaslouží další studium, protože prudké snížení výkonu u nejstarších probandů mohlo spoluovlivnit nižší vzdělání v této subskupině v porovnání s vyšší úrovní vzdělání mladších probandů (Bozikas et al., 2008). Caffarra a kol. (2011) navíc nacházejí různý vliv této demografické proměnné v rámci různých variant CDT. V rámci vzorku zdravé italské populace věk negativně ovlivnil dosažené skóre pouze ve variantě testu hodin s předkresleným kruhem a v úkolu nastavení času. Zatímco v případě kresby hodin bez předkresleného kruhu nebyl zaznamenán žádný významný efekt. Autor s kolegy nemá pro tento náález jednoznačné vysvětlení (Caffarra et al., 2011). Na druhou stranu signifikantní efekt věku u obou variant – bez předkresleného kruhu i s předkresleným kruhem byl potvrzen ve studii japonské kognitivně zdravé seniorské populace (Sugawara et al., 2010).

6.2 Vzdělání

Má dosažené vzdělání nebo celkový počet let strávený ve škole, vliv na výkon v CDT? Odpověď na tuto otázku se zdá být složitá a hlavní komplikací je pravděpodobně problém sběru takových dat, které by nám odpovědět dovolily. Jak sami výzkumníci přiznávají, limity jejich studií leží zejména v nedostatečné reprezentativnosti vzorku probandů stran rozpětí jejich vzdělání. V důsledku toho porovnávají výkony v CDT jedinců s převažujícím vzděláním na jedné straně škály vysoké–nízké. Konkrétně výzkumníci pracují s daty probandů s vyšším vzděláním, než odpovídá průměru napříč různými věkovými kategoriemi v dané kultuře či zemi (Hubbard et al., 2008; Sugawara et al., 2010), nebo naopak s nižším vzděláním v určitých věkových kategoriích, zejména u starší populace (Bozikas et al., 2008). Problém reprezentativnosti dat je tedy nepřehlédnutelný a pravděpodobně ovlivňuje získané výsledky v obou směrech – podcenění i přecenění vlivu vzdělání na výkon v CDT.

V rámci normativních studií je vhodné uvažovat o tzv. efektu stropu. U kognitivně zdravého vzorku lze předpokládat, že v případě jednoduchých testů, například CDT, dosahují kognitivně zdraví jedinci vysokého skóre bez ohledu na úroveň jejich vzdělání (Hubbard et al. 2008; Shulman, 2000).

I přes zmíněný problém s reprezentativností dat a tzv. efektem stropu, se odborníci domnívají, že lze sledovat určité trendy ve vlivu vzdělání na výkon v CDT. V rámci subskupiny starší kognitivně zdravé populace lze předpokládat nižší skóre u osob s nižším vzděláním než u jedinců s vyšším vzděláním (Bozikas et al., 2008; Sugawara et al., 2010). Tento jev byl potvrzen Ainslie a Murdenem (1993), kteří ve třech různých skórovacích systémech srovnávali populaci starších jedinců bez diagnózy syndromu demence s nízkým a vysokým vzděláním a potvrdili signifikantně lepší výsledky v případě subskupiny s vyšším vzděláním. Na druhou stranu, Caffarra a kol. (2011) v normativní studii italské populace administrovali tři různé varianty CDT (kresba bez předkresleného kruhu, kresba s předkresleným kruhem a varianta pouze nastavení času) ve Freedmanově skórovacím systému a nepotvrdili vliv vzdělání na výkon v CDT ani v jedné variantě.

Dále narážíme na problematiku souměřitelnosti typu a délky vzdělání. Komplikací srovnání výsledků různých studií může být rozdílný údaj charakterizující nižší a vyšší vzdělání. Například podle Lourença a kol. (2008) je nižší úroveň dosaženého vzdělání charakterizovaná jako čtyři roky a méně, zatímco u Hubbarda a kol. (2008) najdeme

dichotomické rozdělení, kdy nižší úroveň je popsána jako vzdělání nižší než vysokoškolské a vyšší úroveň je charakterizovaná jako alespoň vysokoškolské vzdělání.

6.3 Pohlaví

Údaje o vlivu pohlaví na výkon v CDT se liší. Výzkumníci se domnívají, že mezi muži a ženami není významný rozdíl (Bozikas et al., 2008). Avšak Sugawara a kol. (2010) objevili rozdíl mezi pohlavími v případě varianty kresby hodin bez předkresleného kruhu, výkon žen byl významně lepší než výkon mužů. Zatímco v jiné studii lze sledovat trend opačný, tedy nižší skóre CDT u žen než u mužů (Stewart, Richards, Brayne, & Mann, 2001).

6.4 Další charakteristiky

Nabízí se hypotéza o existenci dalších, více či méně známých faktorů ovlivňujících výkon v CDT. Podle Bozikase a kol. (2008) lze CDT považovat za relativně kulturně nezávislý v rámci většiny západních kultur. U této skupiny populace můžeme totiž předpokládat obeznámenost s hodinami jako objektem objevujícím se v každodenním životě a stejně tak se schopností označit čas, který ukazují. Vliv etnika však potvrzuje studie porovnávající výsledky řady neuropsychologických testů mezi bělošskou populací a skupinou afrických přistěhovalců žijících ve Velké Británii. Výkony dosažené v CDT byly významně odlišné při nižších skórech dosažených populací přistěhovalců (Stewart et al., 2001). Diskrepance ve výkonu CDT mezi různými etniky potvrdilo i srovnání výsledků dosažených hispánskou skupinou obyvatel a bělošským obyvatelstvem v okolí Texasu a Nového Mexika (Menon, Hall, Hobson, Johnson, & O'Bryant, 2012). Neočekávaným zjištěním v této studii byl rozdíl ve výkonu CDT pouze pro variantu kresba hodin, ale nikoliv pro variantu kopie. Studie předkládá hypotézu, že při interpretaci výkonu v kopii hodin bychom mohli alespoň orientačně využít normy, které z pohledu etnika nereprezentují zkoumanou populaci.

Lze předpokládat, že mimo demografické faktory determinují výkon v CDT další proměnné. Výběr probandů v normativních studiích mívá proto přísná omezení. Mezi kritérii pro vyřazení ze studií nacházíme: pozitivní nález v anamnéze týkající se abúzu

alkoholu či drog, dále deprese či jiného psychiatrického onemocnění, nebo onemocnění mozku (například cévní mozková příhoda, traumatické poškození mozku a další) a samozřejmě ze studií bývají vyřazeni probandi, u nichž byl diagnostikován deficit v oblasti kognitivních funkcí na úrovni syndromu demence či MKP, nebo jedinci se subjektivní stížnostmi na paměť (Bozikas et al., 2008; Caffarra et al., 2011; Santana et al., 2013). Výkon v CDT je komplikován také zrakovým deficitem, a proto i toto omezení bývá důvodem k vyloučení probanda ze studie (Wang, Shi, Zhao, Hong, & Guo, 2014).

7 Psychometrické charakteristiky testu hodin

Uvádět souhrnné informace o psychometrických charakteristikách testu hodin je komplikováno existencí různých způsobů administrace i skórování, a i když některé studie zařazují stejné varianty, srovnání jejich výsledků je složité vzhledem k odlišným skupinám probandů ve výběrovém vzorku nebo odlišným kritériím pro zařazení probanda do výběrového vzorku. Například kritéria kognitivně zdravé starší populace se napříč studiemi liší. Výsledky studií by proto měly být srovnávány s obezřetností.

V následující části textu stručně vysvětlíme pojmy jako reliabilita testu a její vybrané druhy, které se objevují v souvislosti s CDT, stejně jako poukážeme na validitu tohoto nástroje. Prezentované informace budou zaměřeny zejména na studie, které hodnotili podle stejných skórovacích systémů, které jsme zařadili v této práci.

7.1 Reliabilita

Reliabilita neboli konzistence testu je v nejjednodušším slova smyslu označení pro „spolehlivost, se kterou test měří to, co měří” (Svoboda, 1999, p. 19), jinými slovy jde o stabilitu nástroje při opakovaných měření specifického atributu. Ačkoliv existuje teoretická definice reliability, komplikace spočívá v tom, že index udávající konzistenci nástroje je možné pouze odhadovat. V klasické teorii testů v psychologii totiž platí, že každá naměřená hodnota se skládá ze dvou částí: pravého skóru a chyby měření, která zkresluje opravdovou hodnotu a platí, že „podíl pravých skóre ani náhodných chyb v naměřených hodnotách nelze žádným způsobem přímo určit” (Urbánek et al., 2011, p. 98). Rozlišujeme několik způsobů odhadu reliability. Při posouzení spolehlivosti testu hodin bývá popisována zejména reliabilita jako shoda posuzovatelů (inter-rater reliabilita) a reliabilita jako shoda posuzovatele (intra-rater reliabilita). V některých případech také reliabilita jako stabilita v čase (test-retestová reliabilita). Obecně platí „čím vyšší index reliability, tím spolehlivější nástroj”; v ideálním případě by hodnota indexu reliability měla být co nejblíže hodnotě 1.

7.1.1 Shoda posuzovatelů (*inter-rater reliability*)³

Reliabilita jako shoda posuzovatelů je odhad konzistence měření mezi více hodnotiteli (Urbánek et al., 2011). V případě, že jeden test vyhodnocuje větší počet hodnotitelů, je pravděpodobné, že i když bude každý postupovat podle standardizovaného postupu hodnocení, výsledné skóry budou do určité míry ovlivněny i jejich subjektivními názory, a proto nejednotné.

Shoda posuzovatelů se v případě CDT, bez ohledu na metodologii a výběrové soubory, pohybuje většinou vysoko, konkrétně nad koeficientem .8 (Lezak et al., 2012; Strauss et al., 2006).

Ve studii porovnávající tři různé skórovací systémy zaznamenal Babinsův přístup vysoký skór konzistence pro hodnocení CDT dvěma odborníky, $r = .89$ ($p < .001$; Babins et al., 2008). Stejný výsledek byl registrován ve studii se seniory z českého prostředí; Rubínová a kol. (in press) popisuje korelaci mezi dvěma hodnotiteli pro Babinsův systém, $r = .9$ ($p < .001$). Navíc koeficient korelace byl v jejich studii vyšší u Babinsova skórovacího systému v porovnání se skórováním dle Cohena (Cohen et al., 2000) a Shulmana (Shulman et al., 1993).

Vysoké hodnoty pro shodu posuzovatelů byly publikovány pro Cohenův způsob skórování, pro hodnocení konceptu hodin, $r = .96$ a hodnocení nastavení ručiček, $r = .94$ ($p < .001$; Cohen et al., 2000). A v již zmíněné studii s českými seniory byly také dosaženy uspokojivé odhady, tentokrát pro hodnocení konceptu hodin a času dohromady v jednom skóre, $r = .87$ ($p < .001$; Rubínová et al., in press).

Nejednotné skóry inter-rater reliability byly publikovány pro Shulmanův skórovací systém, pohybují se v rozmezí $r = .35$ (van der Burg et al., 2004) až $r = .96$ (Shulman et al., 1993) s ohledem na to, jakým způsobem byl koeficient korelace spočítán. Česká studie se seniory udává odhad inter-rater reliability přibližně uprostřed zmíněného vymezení, $r = .77$ ($p < .001$; Rubínová et al., in press).

³ Vedle inter-rater reliability rozlišujeme intra-rater reliability jako shodu při opakovaném měření jedním a tím samým hodnotitelem (Urbánek et al., 2011). Intra-rater reliability CDT dosahuje přibližně stejně vysokých skórů jako inter-rater reliability ($r > .8$; Strauss et al., 2006).

7.2 Validita

Dříve než se pokusíme zjistit, do jaké míry bylo měření určitého kritéria příslušným nástrojem spolehlivé, je vhodné podat důkaz o tom, zda a do jaké míry nástroj skutečně měří kritérium, které chceme, aby měřil. Tuto informaci nám pomůže odhalit psychometrický ukazatel validita. V procesu validace shromažďujeme teoretické principy a výsledky výzkumů s cílem předložit přesvědčivé vědecké důkazy o interpretaci konečných skóre. Způsob interpretace získaných skóre je tedy ta část, kterou na metodě validujeme (Standardy pro pedagogické a psychologické testování, 2001).

Ověřování platnosti metody nikdy nekončí, probíhá po celý její „život“ podle toho, jaká zjištění o významu testových skóre se objevují. Nové vědecké důkazy mohou vést k přepracování testu, některých pojmů definujících hodnocený atribut, dokonce ke změně či vymezení nového kritéria, který test měří (Standardy pro pedagogické a psychologické testování, 2001). Kritérium měřené CDT se v průběhu své historie také měnilo. Test byl vyvinut pro sledování deficitu záměrné pozornosti, a teprve po několika letech své existence začal být ověřován jeho význam v hodnocení zrakových, konstruktivních, exekutivních funkcí apod. u různých skupin populace. Pro všechna tato měření by CDT měl být patřičně validován.

Validita každého nástroje je hodnocena na základě různých důkazů a jejich teoretické rozdělení není jednotné.

7.2.1 *Kriteriální validita*

Při kriteriální validaci nás zajímá, zda informace získané testem či jinou metodou o určitém kritériu odpovídají informacím o stejném kritériu získaným jiným způsobem. V nejlepším případě by mělo jít o srovnání se způsobem s co nejlepšími psychometrickými charakteristikami či způsobem, který je nejefektivnější v posouzení příslušného kritéria. V neuropsychologické diagnostice se taková nejvhodnější metoda někdy označuje jako „zlatý standard“ (Mitrushina et al., 2005). V rámci kriteriální validity lze rozlišit validitu souběžnou a prediktivní. Dále blíže popíšeme zejména souběžnou validitu a zmíníme nástroje, které výzkumníci obvykle volí při validaci CDT a zmíníme se také o prediktivní

validitě, protože většina v současnosti publikovaných studií o CDT informuje zejména o jeho prediktivní schopnosti.

7.2.1.1 Souběžná validita

Důkaz o souběžné validitě zjišťujeme porovnáním měření z jednoho nástroje a měření z jiného nástroje hodnotící stejné kritérium, přičemž oba nástroje by měly být administrovány ve stejnou dobu. Výzkumné zjišťování souběžné validity je vhodné zejména u psychodiagnostických metod a pro hledání alternativních metod měření specifického psychologického kritéria (Standardy pro pedagogické a psychologické testování, 2001). Zdá se, že na různé skórovací systémy testu hodin bychom se mohli dívat jako na alternativní způsoby měření stejného kritéria, a proto některé studie sledují, jaké vztahy mezi sebou různé systémy mají; výsledné korelační koeficienty popisují tyto vztahy jako střední až silné (Pinto & Peters, 2009; Wang et al., 2014). Variabilita je tedy značná a informace o souběžné validitě skórovacích systémů nejasné. Výběr skórovacího systému by proto měl být proveden s ohledem na naše záměry a hledané odpovědi, aby bylo dosaženo validních výsledků.

Do normativních studií CDT výzkumníci opakovaně zařazují další testy pro screening kognitivních funkcí s cílem podat důkaz o validitě testu hodin. A zdá se, že nejčastěji volí MMSE (Folstein, Folstein, & Mc Hugh, 1975). MMSE je v klinické i výzkumné praxi nejrozšířenějším screeningovým nástrojem pro hodnocení kognitivního stavu starších jedinců, navíc s relativně dobrými psychometrickými charakteristikami (Ismail et al., 2009). Poprvé byl publikován téměř před 40 lety a jeho jednotlivé položky byly vybrány z různých neuropsychologických testů (Folstein et al., 1975). MMSE se skládá z úkolů, které testují vybrané psychické funkce probanda a většina úloh je verbálního charakteru. Jones a Gallo (2000) pojmenovali pět oblastí, které tento nástroj měří, jsou jimi pozornost a koncentrace, jazyk, praktické schopnosti, orientace v prostoru a v čase a paměť. Porovnáním skóre kognitivně zdravých seniorů v testech CDT a MMSE napříč různými skórovacími systémy byly získány korelační koeficienty ukazující slabý až středně silný vztah, indexy korelace se pohybují od .2 až .5 (Bozikas et al., 2008; Carraffa et al., 2011; Santana et al., 2013). Nižší korelační koeficienty ovšem nevyvrací hypotézu o kvalitě CDT jako screeningového testu. Slabší vztah mezi nástroji lze pravděpodobně vysvětlit jen částečně se překrývajícími psychickými funkcemi, které oba testy měří. Na

rozdíl od MMSE test hodin hodnotí zejména exekutivní, zrakově-poznávací, -prostorové a -konstruktivní schopnosti a sémantickou paměť.

V rámci validace CDT se můžeme setkat se zařazením testu MoCA (Nasreddine et al., 2005). Jedná se také o test hodnotící kognitivní stav, časově relativně nenáročný a v současnosti se prosazující v klinické praxi pro svou senzitivitu ke kognitivnímu deficitu i na úrovni MKP (Ismail et al., 2010). Reban (2006) proto doporučuje administraci testu MoCA ve chvíli, kdy si pacienti stěžují na poruchy paměti, ale vyšetření MMSE ukazuje ještě normální skóre. Jeho praktickou výhodou je možnost volného stažení české verze z webového portálu na rozdíl od zpoplatněného MMSE (Nikolai, Vyhnálek, Literáková, Marková, & Hort, 2013). Pro potřeby portugalské normativní studie CDT ve stáří byl MoCA administrován a koeficient korelace ukázal středně silný vztah mezi těmito nástroji ($r = .64, p < .001$; Santana et al., 2013).

Jak vyplývá z kapitoly 1, Teoretická východiska, k dobrému výkonu v testu hodin je nutné zapojit řadu různých psychických funkcí. Z této hypotézy vycházeli někteří výzkumníci a analyzovali vztahy mezi CDT a dalšími psychologickými testy, u kterých předpokládali zapojení stejných psychických funkcí. Chester a kol. (2011) analyzovali výkon reprezentativního vzorku 798 kognitivně zdravých seniorů starších 70 let v řadě neuropsychologických testů. Pro hodnocení pozornosti a psychomotorického tempa vybrali test cesty část A (Trail Making Test-A, TMT A) a v závěru studie referovali o středně silné korelaci mezi oběma testy, $r = -.39 (p < .01)$. Pro sledování vztahu CDT a EF byl do stejné studie zařazen test TMT B. Korelační koeficient mezi CDT a TMT B byl označen za středně vysoký, $r = -.5 (p < .01)$. Konzistentní výsledky pak ukázaly výzkumy, ve kterých byly administrovány testy slovní plynulosti, které se v praxi také zadávají pro sledování úrovně EF nebo sémantické paměti, mimo jiné. Seigerschmidt a kol. (2002) porovnávali výkon CDT zdravých seniorů s výkonem v testu sémantické slovní plynulosti pro kategorii zvířata, s výsledkem $r = .32 (p < .01)$. A středně silný vztah potvrdila i studie se zdravými seniory staršími 70 let, která referovala o indexu korelace mezi testem sémantické slovní plynulosti a CDT o hodnotě $r = .4 (p < .01$; Chester et al., 2011).

7.2.1.2 Prediktivní validita

V tomto případě zjišťujeme v procesu validace míru, do jaké nám hodnocený nástroj dovoluje předpovídat budoucí hodnotu určitého kritéria. Na tuto otázku nám mohou odpovědět zejména longitudinální studie, což dokazuje Wang a kol. (2014), kteří

upozornili na odlišnost v senzitivitě segmentů testu hodin pro odhad budoucího kritéria mezi průřezovou a longitudinální studií, přičemž dlouhodobé sledování se ukázalo být přesnější.

Většina studií analyzujících prediktivní schopnost CDT sleduje potenciál testu pro odhad progresu kognitivního deficitu. Tyto studie mají své opodstatnění, protože raná detekce kognitivního deficitu může vést k příslušné odborné intervenci a změnit tak postup další progresu. Nejsou nám známy studie, které by dlouhodobě sledovaly výkon kognitivně zdravých seniorů v testu hodin, přesto se zdá, že senzitivitu tří vybraných skórovacích systémů ke změnám kognice můžeme posuzovat alespoň ze studií mapujících vývoj a prohlubování kognitivního deficitu.

Wang a kol. (2014) sledovali výkon v řadě neuropsychologických testů, mezi nimiž byl i CDT, a jejich změnu v čase u dvou skupin seniorů. První skupinu tvořili jedinci s MKP, kteří v časovém období přibližně čtyři roky (průměr $\pm$ 41 měsíců) po prvním vyšetření nekonvertovali do stadia syndromu demence a druhou skupinu ti, kteří v časovém období přibližně čtyři roky (průměr $\pm$ 42 měsíců) po prvním vyšetření konvertovali do stadia syndromu demence, ve většině případů pouze na úrovni lehkého syndromu. Pro skórování CDT byl vybrán 18-ti položkový skórovací systém, který je poměrně detailní a svým obsahem se podobá skórovacím systémům dle Babinse a kol. (2008) a Cohena a kol. (2000). Již Babins a kol. (2008) navrhli, že některé položky jejich skórovacího systému jsou pravděpodobně senzitivnější pro raný pokles kognitivních funkcí a s jejich hypotézou souhlasí i Wang s kolegy (2014). Položky, které jsou považovány za nejsenzitivnější, hodnotí *nastavení času a rozmístění čísel na ciferníku* (Babins et al., 2008; Wang et al., 2014).

Třetí námi vybraný skórovací systém, dle Shulmana a kol. (1993), ukázal spíše nejasnou prediktivní validitu. Ehreke a kol. (2011) v longitudinálním šetření porovnávali výsledky CDT získané od participantů ve dvou setkáních, mezi kterými uběhl v průměru jeden rok a čtyři měsíce. Mezi jedinci, kteří v tomto čase rozvinuli syndrom demence, bylo významně mnoho probandů, u nichž byl na základě výkonu v CDT při prvním setkání diagnostikován deficit na úrovni MKP, ale byli mezi nimi také jedinci bez kognitivního deficitu dle výsledků prvního vyšetření. Navíc mnoho z probandů, kteří rozvinuli syndrom demence, skórovalo v prvním vyšetření vyšší skór v CDT než jedinci, kteří během doby trvání této studie syndrom demence nerozvinuli (Ehreke et al., 2011).

7.2.2 *Inkrementální validita*

Inkrementální validace poukazuje na přínos konkrétního nástroje. Ukazuje se, že CDT v kombinaci s MMSE přináší v praxi zvýšení efektivity v hodnocení globální kognitivní výkonnosti jedince, a to aniž by docházelo ke ztrátě jedné ze základních charakteristik screeningových testů – krátká doba vyšetření (Cacho et al., 2010). Vysvětlení nacházíme v diskrepanci mezi kognitivními funkcemi, jejich zapojení každý test vyžaduje. Jak již bylo uvedeno, MMSE hodnotí zejména pozornost a koncentraci, jazyk, praktické schopnosti, orientace v prostoru a v čase a paměť (Jones & Gallo, 2000), a proto se zdá, že CDT může být doplňkem MMSE a rozšířit jeho diagnostickou hodnotu (Richardson & Glass, 2002). Mimoto diferenci lze vnímat také v celkovém verbálním zaměření MMSE (Schramm et al., 2002) na rozdíl od CDT, který spojuje verbální a neverbální složku, ale může být administrován i jako neverbální test (Chester et al., 2011).

II. Empirická část

8 Výzkumný záměr

S prodlužováním střední délky života ve všech vyspělých zemích, a tedy i v České republice narůstá prevalence i incidence kognitivních poruch ve stáří, přičemž tento trend v demografickém vývoji bude pravděpodobně nadále pokračovat (Mainland et al., 2014). Kognitivní poruchy mohou být zapříčiněny celou řadou onemocnění. Ve starším věku jsou spojovány se syndrom demence různé etiologie, MKP, depresí, deliriem, metabolickými poruchami, farmakogenně podmíněnými poruchami, neurologickými onemocněními a další (Topinková, Bartoš, & Skála, 2001).

Pro kognitivní poruchy je charakteristická vnitřní heterogenita, mohou se totiž manifestovat širokou škálou projevů postižení korových funkcí (například narušeným poznáváním, pamětí i učením, plánováním, psaním, čtením i počítáním, narušením motorických funkcí a další), změnami afektivity i chování. V klinickém obraze se kognitivní poruchy liší hloubkou deficitu, rozsahem a prognózou, na druhou stranu mají i určitou podobnost – častá nesprávná a nedostatečná diagnóza (Boise, Camicioli, Morgan, Rose, & Congleton, 1999). Podle Topinkové a kol. (2001) by základní diagnostický postup posouzení kognitivní poruchy měl zahrnovat klinické vyšetření, zejména cílenou anamnézu, dále cílené fyzikální vyšetření, standardizované zhodnocení psychického stavu a funkčního postižení, laboratorní a další instrumentální vyšetření, například zobrazovací metody. Včasná a správně stanovená diagnóza by poté umožnila efektivní intervenci, přičemž kombinace více diagnostických metod se zdá být efektivnější (Topinková et al., 2001).

Ve zhodnocení psychického a funkčního stavu má důležité místo neuropsychologická diagnostika. V rámci kognitivní poruchy umožňuje posoudit celkovou kognitivní výkonnost a stav jednotlivých kognitivních funkcí (Hort & Rusina, 2007). Komplexní zhodnocení je žádoucí, ale pro rychlé zachycení aktuálních změn se zdá být užitečná možnost orientačního screeningu pomocí krátkých a psychometricky dobře podložených testů. Jejich přínos nacházíme nejen v rukou neuropsychologa, ale již v oblasti primární péče a v praxi těch, kteří pracují s lidmi ohroženými vznikem kognitivního deficitu (Topinková et al., 2001).

V oblasti psychologické diagnostiky je jedním z aktuálních témat nedostatek normativních studií. Podle Lezak a kol. (2012) by neuropsychologické vyšetření

kognitivních funkcí mělo vycházet z předpokladu, že výkon jedince je možné posoudit porovnáním s normální úrovní specifické funkce. Normální úroveň fungování lze sledovat dvěma způsoby. Na výběr jsou *normativní studie*, které předpokládají přirozenou variabilitu výkonu kognitivně zdravé populace, nebo *individuální standard*, který vychází z premorbidní úrovně výkonu jedince. Ideálním postupem při neuropsychologické diagnostice je využití obou dvou přístupů. Připravit si individuální standard vyšetřovaného jedince není vždy možné, a proto efektivitu vyšetření můžeme zvýšit alespoň dopředu připravenými a kvalitně zpracovanými normami.

V následujícím textu diplomové práce pracujeme s částí dat longitudinálního výzkumného projektu zaměřeného na získávání norem neuropsychologických metod na neklinické části starší české populace (Národní normativní studie kognitivních determinant zdravého stárnutí; NANOK) a analyzujeme data získaná z testu hodin a dalších vybraných metod.

9 Cíle výzkumu, výzkumné hypotézy a otázky

I. Cílem diplomové práce je normativní studie testu hodin ve třech vybraných skórovacích systémech. Normy budou vytvořeny pro českou starší populaci. Zmapujeme závislost výkonu v testu hodin na základních demografických charakteristikách – věk, vzdělání a pohlaví.

Výzkumná hypotéza č. 1 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří v různém věku neexistuje statisticky významný rozdíl.

Výzkumná hypotéza č. 2 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří u jedinců s různým vzděláním neexistuje statisticky významný rozdíl.

Výzkumná hypotéza č. 3 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří u mužů a žen neexistuje statisticky významný rozdíl.

II. Druhým výzkumným cílem je orientačně posoudit reliabilitu testu hodin. Tuto psychometrickou charakteristiku budeme sledovat na základě shody hodnotitelů při skórování ve třech vybraných skórovacích systémech.

Výzkumná otázka č. 1: Jaký je vztah mezi hrubými skóry testu hodin získanými ve třech vybraných skórovacích systémech mezi třemi různými hodnotiteli?

A v rámci posouzení reliability se také zaměříme na shodu mezi jednotlivými položkami testu a celkovým hrubým skóre, a to ve dvou skórovacích systémech.

Výzkumná otázka č. 2: Jaký je vztah mezi celkovými hrubými skóry a jednotlivými položkami testu hodin ve dvou vybraných skórovacích systémech?

III. Třetím výzkumným cílem je posoudit souběžnou validitu testu hodin porovnáním výkonu v testu hodin ve třech vybraných skórovacích systémech a výkonu ve vybraných testech pro screening kognitivních funkcí.

Výzkumná otázka č. 3: Jaký je vztah mezi výkonem v testu hodin napříč třemi skórovacími systémy?

Výzkumná otázka č. 4: Jaký je vztah mezi výkonem v testu hodin a výkonem v Mini-Mental State Examination (MMSE) a Montrealském kognitivním testu (MoCA)?

10 Metodologie výzkumu

Výzkumný plán této diplomové práce má povahu neexperimentální popisné studie, a zpracovaná data pochází z průřezového šetření (Hendl, 2009), jehož účastníci byli vybráni metodou kvótního výběru a na základě dobrovolnosti. V rámci kvótního výběru byli probandi vybíráni s ohledem na tři sociodemografické charakteristiky (pohlaví, věk, vzdělání). Bylo hlídáno rovnoměrné zastoupení mužů a žen, byly stanoveny intervaly o délce pět let pro věk účastníků a také bylo sledováno rovnoměrné zastoupení probandů s nižším a vyšším vzděláním.

10.1 Způsob sběru dat

Nábor účastníků studie probíhal ve 12 krajích České republiky prostřednictvím inzerátů umístěných na internetových stránkách Psychiatrického centra Praha, letáků na poštách a v ordinacích praktických lékařů. Dále byla použita technika lavinového výběru (Hendl, 2009), tedy nábor ve spolupráci s účastníky studie a jejich sociálních sítí.

Všichni účastníci byli v úvodu seznámeni s projektem, podepsali informovaný souhlas v souladu s běžnými etickými standardy pro vědeckou práci a souhlasili s tím, že data od nich získaná budou použita k vědeckým účelům.

K motivaci účastníků sloužila finanční odměna ve výši 200,- Kč.

Pro potřeby výzkumného projektu NANOK byla sestavena komplexní baterie psychologických testů.

Na sběru dat se podíleli psychologové a zkušení odborníci z řad pomáhajících profesí, kteří před začátkem samotného sběru prošli důkladným proškolením v administraci a skórování celé testové baterie projektu. Doba vyšetření se pohybovala od sedmdesáti pěti minut do tří hodin, v závislosti na motivaci a psychomotorickém tempu jedince. Obvyklá doba trvání administrace celé testové baterie byla kolem jedné a půl hodiny.

10.2 Účastníci studie

Do souboru byli zařazeni jedinci ve věku 60 let nebo starší a důvodem pro vyřazení ze studie byla přítomnost některého z neurodegenerativních onemocnění (např. syndrom demence, MKP, Parkinsonova nemoc), závažné neurologické onemocnění (např. epilepsie), centrální mozková příhoda, úraz hlavy s bezvědomím, současná léčba pro akutní fázi psychiatrického onemocnění (např. deprese), současná léčba chemoterapií či radioterapií při onkologickém onemocnění, závislost na alkoholu, lécích či drogách v osobní anamnéze, a také nekorigované zrakové nebo sluchové onemocnění s cílem omezit přítomnost nežádoucích proměnných.

V rámci minimalizace možnosti zařazení do výběrového vzorku probanda s nediodnostikovanou kognitivní či afektivní poruchou, byla na základě výkonu v testové baterii sestavené pro tento projekt stanovena další vylučovací kritéria. Data nebyla do studie zařazena, pokud jedinec podal výkon 2 standardní směrodatné odchylky (SD) pod průměrem skupiny ve dvou ze tří následujících neuropsychologických testů: TMT B, kompozitní skór z testů sémantické slovní plynulosti v kategorii zvířata a fonémické slovní plynulosti, nebo kompozitní skór z prvních pěti pokusů a oddáleného vybavení ve Filadelfském testu verbálního učení; nebo pokud byl výkon 2SD pod průměrem skupiny v jednom z těchto tří neuropsychologických testů a zároveň proband dosáhl vysokého skóre v jednom z následujících dotazníků: Geriatrická škála deprese (GDS 15; skór $\geq 10/15$ bodů) nebo Dotazník funkčního stavu (FAQ; skór $\geq 3/30$ bodů).

Po zvážení uvedených kritérií celkem 501 jedinců ve věku 60 až 99 let mohlo být zařazeno do této studie. Podrobný popis demografických charakteristik výběrového souboru diplomové práce prezentujeme v Tab. 2.

	Celkový počet (<i>N</i> = 501)	Celkový počet (%)
Pohlaví		
Muži	220	43.9
Ženy	281	56.1
Věk		
60–64	61	12.2
65–69	77	15.4
70–74	89	17.8
75–79	80	16.0
80–84	82	16.4
85–99	112	22.4
Vzdělání		
Nižší	173	34.5
Vyšší	328	65.5

Tab. 2. Demografické charakteristiky výběrového souboru.

Pozn.: vzdělání nižší = vzdělání bez maturitní zkoušky
vzdělání vyšší = vzdělání s maturitní zkouškou.

10.3 Použité metody

Účastníkům studie byla individuálně administrována stejná komplexní baterie psychologických testů. Protokoly byly administrovány ve dvou variantách. Obsah každého protokolu byl stejný, měnilo se pouze pořadí administrovaných metod. Přehled metod v obou variantách i jejich pořadí lze najít v Příloze č. 1.

Pro potřeby diplomové práce byly zpracovány vybrané údaje z Dotazníku demografických údajů (pohlaví, věk, vzdělání) a dále data získaná ze tří testových metod: test hodin, MMSE a MoCA.

K administraci *testu hodin* byla použita verze kresba hodin ve variantě s předkresleným kruhem, nastavení času 13.45. Podnětovým materiálem byl list papíru s vytištěným předkresleným kruhem o velikosti 15 cm v průměru, viz Příloha č. 2. Postup administrace pro tuto variantu CDT byl podrobně popsán výše, v kapitole 3. Každý

individuální test byl poté označen kódem a naskenován. Skórování každého testu bylo provedeno ve třech skórovacích systémech: Shulmanův, Babinsův a Cohenův skórovací systém. Všechny tyto systémy byly popsány v teoretické části diplomové práce, v kapitole 4. Každý test byl skórován třemi hodnotiteli: autorkou diplomové práce a hodnotiteli TN a OB. Ve výsledku jsme tedy získali pro každý skórovací systém tři skóry od třech různých hodnotitelů.

V prvním případě jsme hodnotili testy hodin dle šestibodového *Shulmanova skórovacího systému* při rozsahu skóre 0 až 6 bodů, viz Příloha č. 3.

V druhém případě jsme skórovali podle 18-ti bodové verze *Cohenova skórovacího systému*, který jsme modifikovali pro naše potřeby, pro variantu testu hodin s předkresleným kruhem. Po odečtení jednoho bodu za nehodnocený segment „zachycení konceptu hodin“, vznikl 17-ti bodový skórovací systém, viz Příloha č. 4.

Ve třetím případě jsme postupovali podle 18-ti bodové verze *Babinsova skórovacího systému*, který jsme modifikovali pro naše potřeby, pro variantu testu hodin s předkresleným kruhem. Výsledkem byl 16-ti bodový systém, který vznikl odečtením dvou bodů za nehodnocený segment hodin „integrita ciferníku“, viz Příloha č. 5.

Mini-Mental State Examination (MMSE) byl blíže charakterizován v teoretické části diplomové práce, v kapitole 7. Na tomto místě je vhodné dodat, že kromě klinické oblasti se použití tohoto testu rozšířilo i do výzkumu, kde slouží například jako kritérium pro inkluzi/exkluzi jedince do výběrového souboru (Santana et al., 2013).

Montrealský kognitivní test (MoCA) byl také popsán v teoretické části diplomové práce, v kapitole 7, a stejně jako MMSE nachází využití v klinické praxi jakožto nástroj pro rychlé a efektivní posouzení úrovně kognitivních funkcí jedince, ale má své postavení i ve výzkumu, například při rozhodování o zařazení probanda do studie na základě jeho kognitivního výkonu (Santana et al., 2013).

11 Statistické zpracování

Statistické analýzy byly provedeny pomocí programu SPSS Statistics 20 a editoru Excel z balíčku Microsoft Office 2007. Nejprve jsme analyzovali distribuci našich dat. Zhodnocení rozdělení dat bylo provedeno statistikou Shapiro-Wilkova testu normality ($p > .05$), analýzou šikmosti ($z < \pm 1.96$) a špičatosti ($z < \pm 1.96$) distribuce dat, vizuálním zhodnocením histogramů, kvantil-kvantil grafů a krabicových diagramů. Na základě získaných informací nelze předpokládat normální distribuci hrubých skóre ani v jednom ze skórovacích systémů testu hodin. Vzhledem k asymetrické distribuci dat a pořadové bodové škále třech vybraných skórovacích systémů byly pro další statistickou analýzu použity neparametrické statistické metody. Ačkoliv neparametrické testy mají menší statistickou sílu (tj. menší schopnost zamítnout nepravdivou nulovou hypotézu) v porovnání s parametrickými testy, robustnost těchto testů je v našem případě vyrovnána větším počtem naměřených hodnot ($N = 501$).

Rozložení hrubých skóre v celém souboru $N = 501$ ve vybraných skórovacích systémech předkládáme ve formě histogramů v Příloze č. 6.

Konkrétní testové statistiky pro analýzu výzkumných hypotéz a otázek uvádíme v kapitole Výsledky u příslušných hypotéz a otázek.

12 Výsledky

12.1 Výzkumný cíl I.

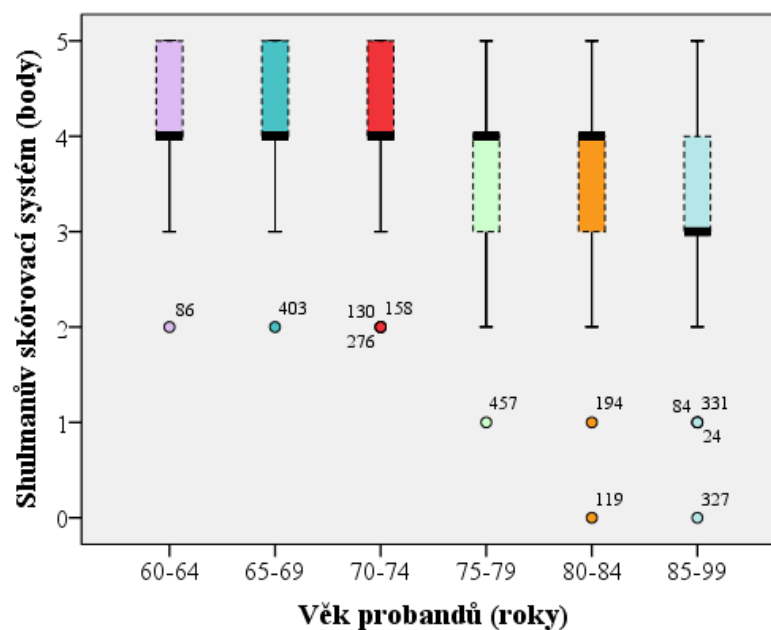
Výzkumná hypotéza č. 1 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří v různém věku neexistuje statisticky významný rozdíl.

Pro ověření výzkumné hypotézy č. 1 jsme postupovali podle neparametrické statistiky vzhledem k asymetrickému rozdělení dat dle Shapiro-Wilkova testu ($p < .001$) a neshodným rozptylům dle Levenova testu ($p < .001$) ve všech šesti věkových skupinách u třech vybraných skórovacích systémů. Pro porovnání výkonu mezi věkovými skupinami jsme vybrali neparametrický Kruskal-Wallisův test. V rámci hlubšího rozboru rozdílů mezi skupinami byla provedena *post hoc* analýza s pomocí Bonferroniho korekce pro mnohočetná porovnání u Mann-Whitneyho U-testu, přičemž hladina významnosti byla vypočtena na $p < .0033$.

V Tab. 3 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Shulmana pro šest věkových skupin. Pro větší přehlednost v Grafu 1 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

	60–64 $N = 61$	65–69 $N = 77$	70–74 $N = 89$	75–79 $N = 80$	80–84 $N = 82$	85–89 $N = 112$
Průměr (SD)	4.21 (.86)	4.19 (.80)	3.99 (.79)	3.76 (.88)	3.50 (1.06)	3.34 (1.03)
Minimum	2	2	2	1	0	0
Maximum	5	5	5	5	5	5
Šikmost	-.595	-.528	-.545	-.559	-.482	-.267
Špičatost	-.937	-.729	.070	.351	.338	.253

Tab. 3. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Shulmana podle věkových skupin.
Pozn.: N = počet probandů v každé věkové skupině; SD = směrodatná odchylka.



Graf 1. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi věkovými skupinami.

Při porovnání výkonu CDT mezi šesti věkovými skupinami skórování dle Shulmana byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami, $H(5) = 58.2$, $p < .001$. Následná *post hoc* analýza ukázala, že výkon v CDT byl odlišný pouze u některých věkových skupin. Následující Tab. 4 přehledně zobrazuje, ve kterých věkových skupinách byl zaznamenán statisticky významně rozdílný výkon.

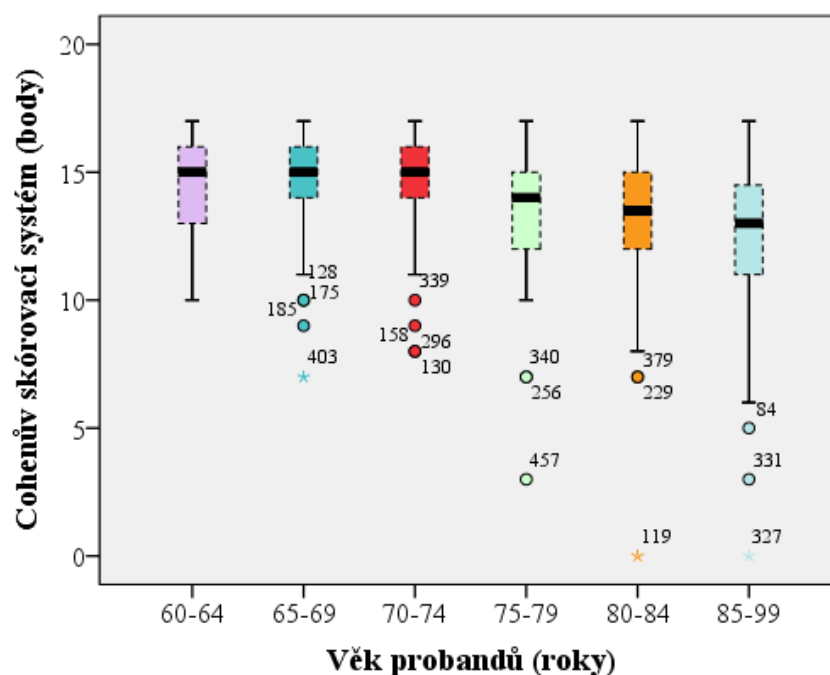
Věkové skupiny	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85–99
60–64	-	.788 (ns)	.076 (ns)	.003	< .001	< .001
65–69	.788 (ns)	-	.093 (ns)	.002	< .001	< .001
70–74	.076 (ns)	.093 (ns)	-	.088 (ns)	.001	< .001
75–79	.003	.002	.088 (ns)	-	.100 (ns)	.002
80–84	< .001	< .001	.001	.100 (ns)	-	.242 (ns)
85–99	< .001	< .001	< .001	.002	.242 (ns)	-

Tab. 4. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Shulmana. Hladina významnosti po Bonferroniho korekci $p < .0033$. Pozn.: ns = nesignifikantní, *nevýznamný*.

V Tab. 5 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Cohena pro šest věkových skupin. Pro větší přehlednost v Grafu 2 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

	60–64 <i>N</i> = 61	65–69 <i>N</i> = 77	70–74 <i>N</i> = 89	75–79 <i>N</i> = 80	80–84 <i>N</i> = 82	85–89 <i>N</i> = 112
Průměr (<i>SD</i>)	14.66 (1.72)	14.57 (1.85)	14.49 (1.91)	13.48 (2.26)	12.95 (2.69)	12.31 (2.83)
Minimum	10	7	8	3	0	0
Maximum	17	17	17	17	17	17
Šikmost	-.537	-1.689	-1.235	-1.779	-1.688	-1.342
Špičatost	-.271	3.895	2.225	5.200	5.603	3.121

Tab. 5. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Cohena podle věkových skupin.
Pozn.: *N* = počet probandů v každé věkové skupině; *SD* = směrodatná odchylka.



Graf 2. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi věkovými skupinami.

Při porovnání výkonu CDT mezi šesti věkovými skupinami skórování dle Cohena byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami, $H(5) = 76.89$, $p < .001$. Následná *post hoc* analýza ukázala, že výkon v CDT byl odlišný pouze u některých věkových skupin. Následující Tab. 6 přehledně zobrazuje, ve kterých věkových skupinách byl zaznamenán statisticky významně rozdílný výkon.

Věkové skupiny	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85–99
60–64	-	.979 (ns)	.751 (ns)	.001	< .001	< .001
65–69	.979 (ns)	-	.673 (ns)	< .001	< .001	< .001
70–74	.751 (ns)	.673 (ns)	-	.001	< .001	< .001
75–79	.001	< .001	.001	-	.163 (ns)	.001
80–84	< .001	< .001	< .001	.163 (ns)	-	.085 (ns)
85–99	< .001	< .001	< .001	.001	.085 (ns)	-

Tab. 6. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Cohena.

Hladina významnosti po Bonferroniho korekci $p < .0033$.

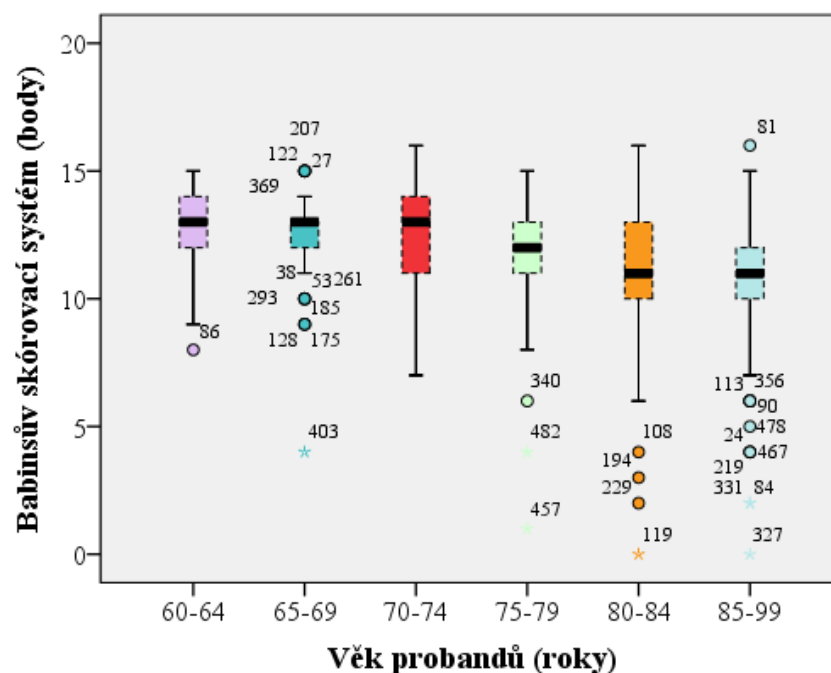
Pozn.: ns = nesignifikantní, *nevýznamný*.

V Tab. 7 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Babinse pro šest věkových skupin. Pro větší přehlednost v Grafu 3 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

	60–64 <i>N</i> = 61	65–69 <i>N</i> = 77	70–74 <i>N</i> = 89	75–79 <i>N</i> = 80	80–84 <i>N</i> = 82	85–89 <i>N</i> = 112
Průměr (<i>SD</i>)	12.74 (1.57)	12.35 (1.72)	12.48 (1.69)	11.46 (2.16)	10.98 (2.78)	10.66 (2.81)
Minimum	8	4	7	1	0	0
Maximum	15	15	16	15	16	16
Šikmost	-.698	-1.627	-.696	-2.035	-1.575	-1.406
Špičatost	.809	6.164	.817	7.433	3.765	2.537

Tab. 7. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Babinse podle věkových skupin.

Pozn.: *N* = počet probandů v každé věkové skupině; *SD* = směrodatná odchylka.



Graf 3. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi věkovými skupinami.

Při porovnání výkonu CDT mezi šesti věkovými skupinami skórování dle Cohena byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi věkovými skupinami, $H(5) = 62.1$, $p < .001$. Následná *post hoc* analýza ukázala, že výkon v CDT byl odlišný pouze u některých věkových skupin. Následující Tab. 8 přehledně zobrazuje, ve kterých věkových skupinách byl zaznamenán statisticky významně rozdílný výkon.

Věkové skupiny	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85–99
60–64	-	.184 (ns)	.373 (ns)	< .001	< .001	< .001
65–69	.184 (ns)	-	.645 (ns)	.002	< .001	< .001
70–74	.373 (ns)	.645 (ns)	-	.001	< .001	< .001
75–79	< .001	.002	.001	-	.289 (ns)	.046 (ns)
80–84	< .001	< .001	< .001	.289 (ns)	-	.416 (ns)
85–99	< .001	< .001	< .001	.046 (ns)	.416 (ns)	-

Tab. 8. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Babinse.

Hladina významnosti po Bonferroniho korekci $p < .0033$.

Pozn.: ns = nesignifikantní, *nevýznamný*.

Na základě uvedených statistických analýz můžeme zamítnout výzkumnou hypotézu č. 1; výkon v testu hodin ve stáří je významně ovlivněn věkem, a to ve všech systémech skórování.

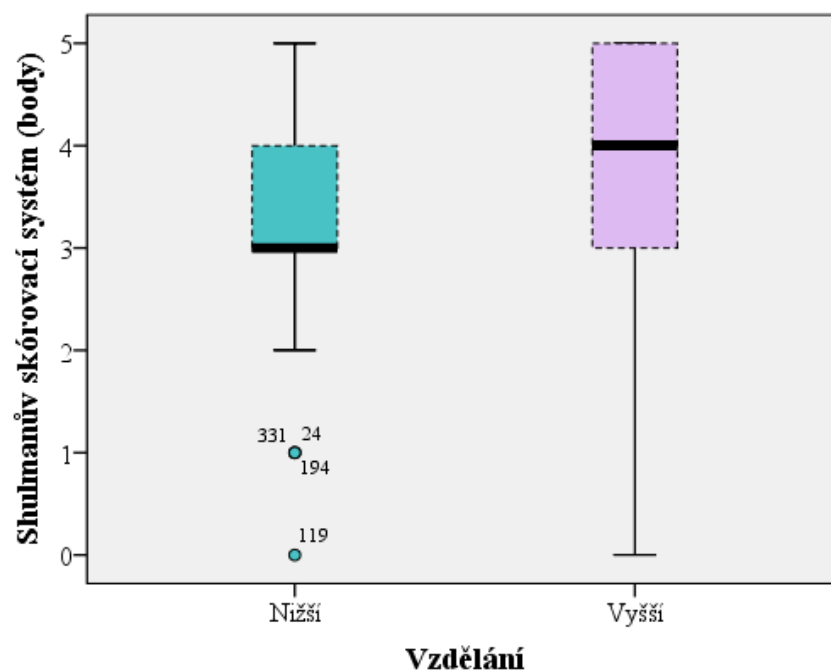
Výzkumná hypotéza č. 2 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří u jedinců s různým vzděláním neexistuje statisticky významný rozdíl.

Pro ověření výzkumné hypotézy č. 2 jsme postupovali podle neparametrické statistiky vzhledem k asymetrickému rozdělení dat dle Shapiro-Wilkova testu ($p < .001$) a neshodným rozptylům dle Levenova testu ($p < .001$) pro obě skupiny vzdělání u třech vybraných skórovacích systémů. Pro porovnání výkonu mezi skupinou s nižším a skupinou s vyšším vzděláním jsme vybrali neparametrický Mann-Whitneyho U-test.

V Tab. 9 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Shulmana pro skupiny dle vzdělání. Pro větší přehlednost v Grafu 4 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

Vzdělání	Nižší $N = 173$	Vyšší $N = 328$
Průměr (SD)	3.43 (.97)	3.98 (.92)
Minimum	0	0
Maximum	5	5
Šikmost	-.371	-.714
Špičatost	.185	.516

Tab. 9. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Shulmana podle vzdělanostních skupin.
Pozn.: N = počet probandů v každé skupině; SD = směrodatná odchylka.



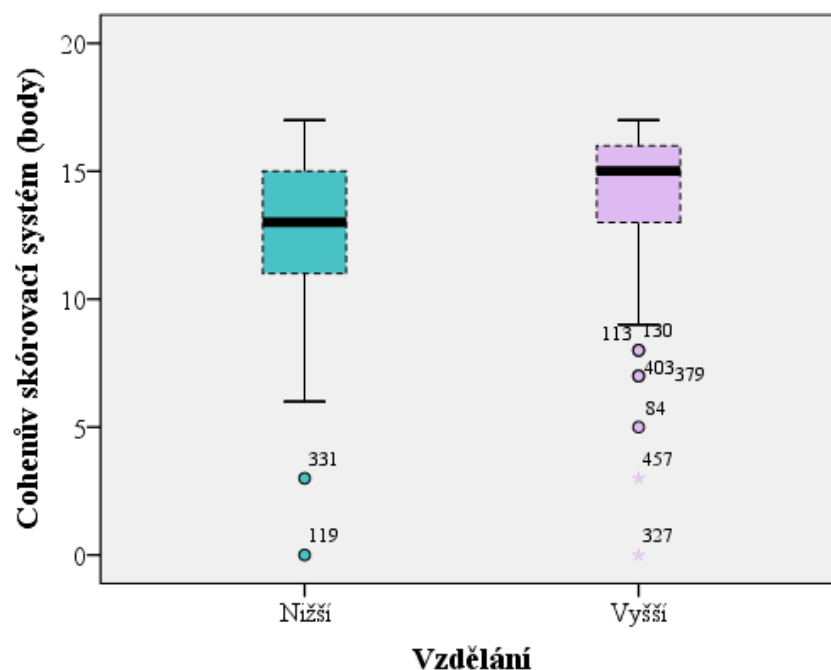
Graf 4. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi skupinami dle vzdělání.

Při porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami různého vzdělání, $U = 19501.5$, $p < .001$.

V Tab. 10 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Cohena pro skupiny dle vzdělání. Pro větší přehlednost v Grafu 5 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

	Nižší $N = 173$	Vyšší $N = 328$
Průměr (SD)	12.65 (2.71)	14.13 (2.19)
Minimum	0	0
Maximum	17	17
Šikmost	-1 .154	-1 .981
Špičatost	2 .561	7 .642

Tab. 10. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Cohena podle vzdělanostních skupin.
Pozn.: N = počet probandů v každé skupině; SD = směrodatná odchylka.



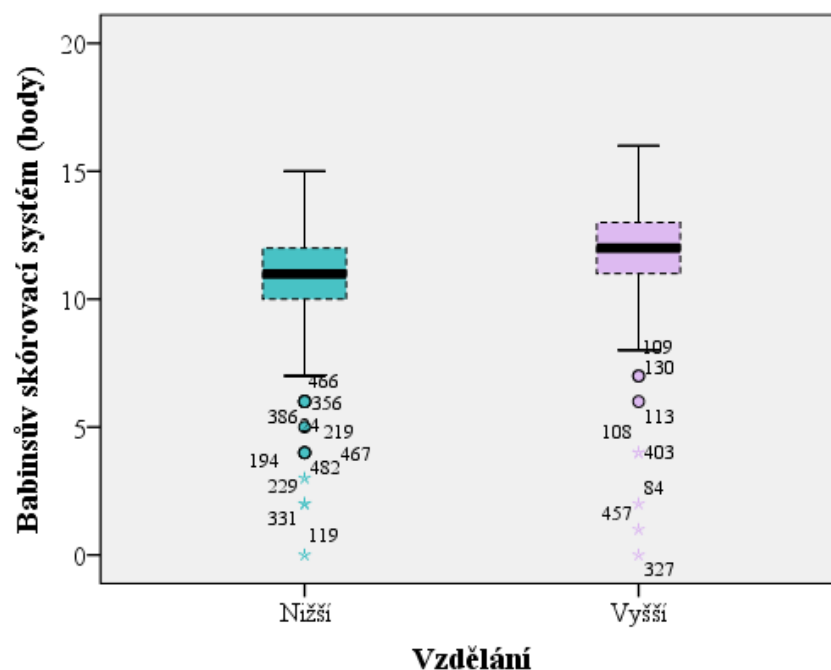
Graf 5. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi skupinami dle vzdělání.

Při porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami různého vzdělání, $U = 18299.5$, $p < .001$.

V Tab. 11 je uvedena deskriptivní statistika hrubých skóre CDT skórování dle Babinse pro skupiny dle vzdělání. Pro větší přehlednost v Grafu 6 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehlé hodnoty hrubých skóre.

	Nižší $N = 173$	Vyšší $N = 328$
Průměr (SD)	10.75 (2.60)	12.16 (2.09)
Minimum	0	0
Maximum	15	16
Šikmost	-1 .455	-1 .959
Špičatost	2 .873	7 .734

Tab. 11. Deskripce hrubých skóre CDT skórování dle Babinse podle vzdělanostních skupin.
Pozn.: N = počet probandů v každé skupině; SD = směrodatná odchylka.



Graf 6. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi skupinami dle vzdělání.

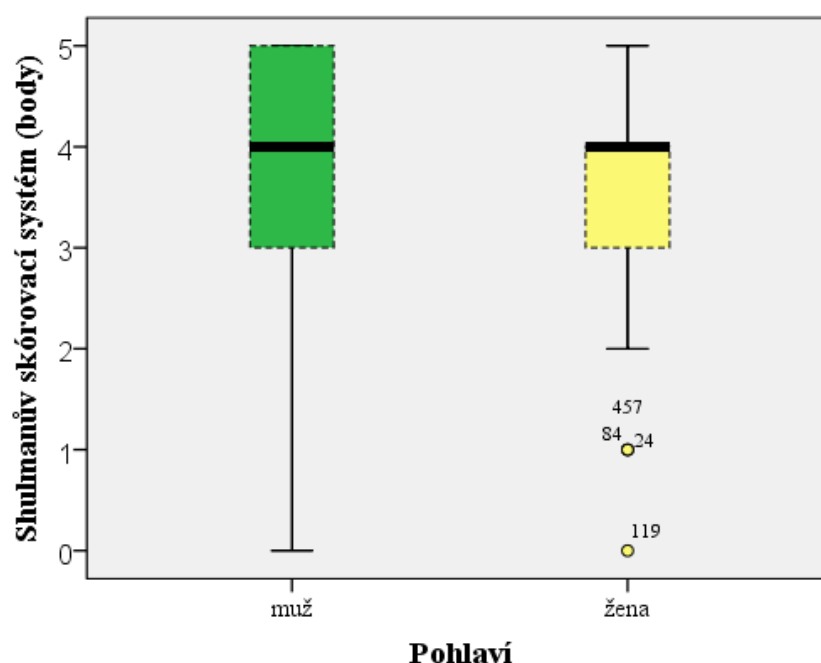
Při porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami různého vzdělání, $U = 17945$, $p < .001$.

Na základě uvedených statistických analýz můžeme zamítnout výzkumnou hypotézu č. 2; výkon v testu hodin ve stáří je významně ovlivněn vzděláním, a to ve všech vybraných systémech skórování.

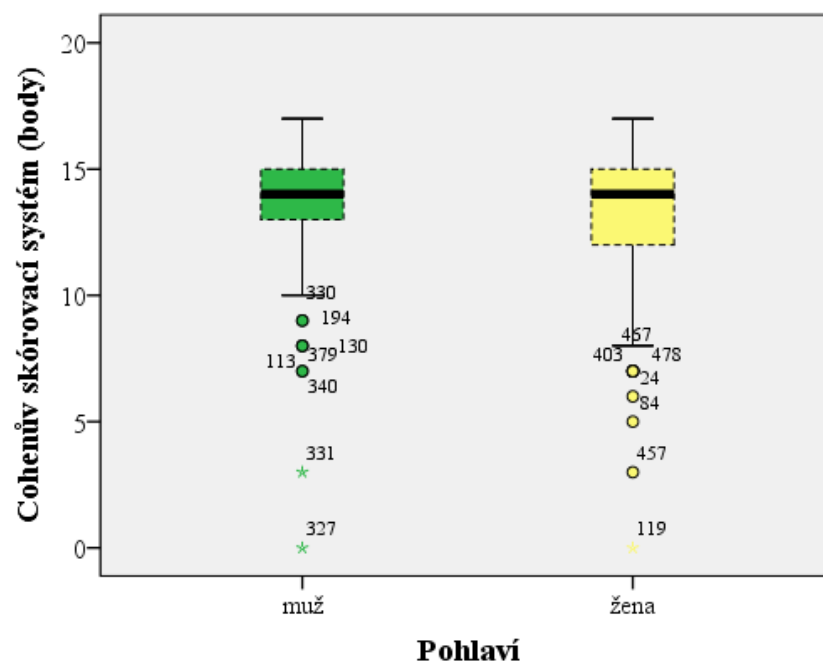
Výzkumná hypotéza č. 3 (H_0): Mezi výkonem v testu hodin ve stáří u mužů a žen neexistuje statisticky významný rozdíl.

Pro ověření výzkumné hypotézy č. 3 jsme postupovali podle neparametrické statistiky vzhledem k asymetrickému rozdělení dat dle Shapiro-Wilkova testu ($p < .001$) pro obě pohlaví u třech vybraných skórovacích systémů. Pro porovnání výkonu mezi muži a ženami jsme vybrali neparametrický Mann-Whitneyho U-test.

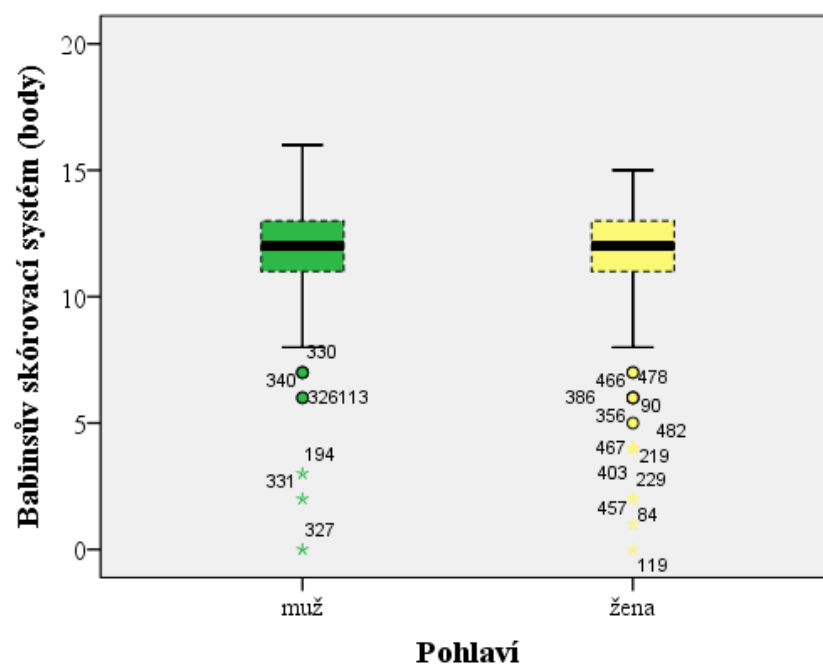
Při porovnání výkonu CDT mezi muži a ženami skórování dle Shulmana nebyl nalezen statisticky významný rozdíl, $U = 29121.5$, $p = .243$. Statisticky významný rozdíl nebyl zjištěn ani při porovnání výkonu při hodnocení dle Cohena, $U = 29038$, $p = .239$, ani při hodnocení dle Babinse, $U = 28318.5$, $p = .102$. V následujících grafech 7 až 9 předkládáme krabicové diagramy, které znázorňují střední hodnoty (medián), kvartilové rozpětí a odlehle hodnoty hrubých skóre CDT dle pohlaví ve třech vybraných skórovacích systémech.



Graf 7. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi pohlavími.



Graf 8. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi pohlavími.



Graf 9. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi pohlavími.

Na základě uvedených statistických analýz nemůžeme zamítnout výzkumnou hypotézu č. 3; výkon v testu hodin ve stáří není významně ovlivněn pohlavím, a to ani v jednom z vybraných systémů skórování.

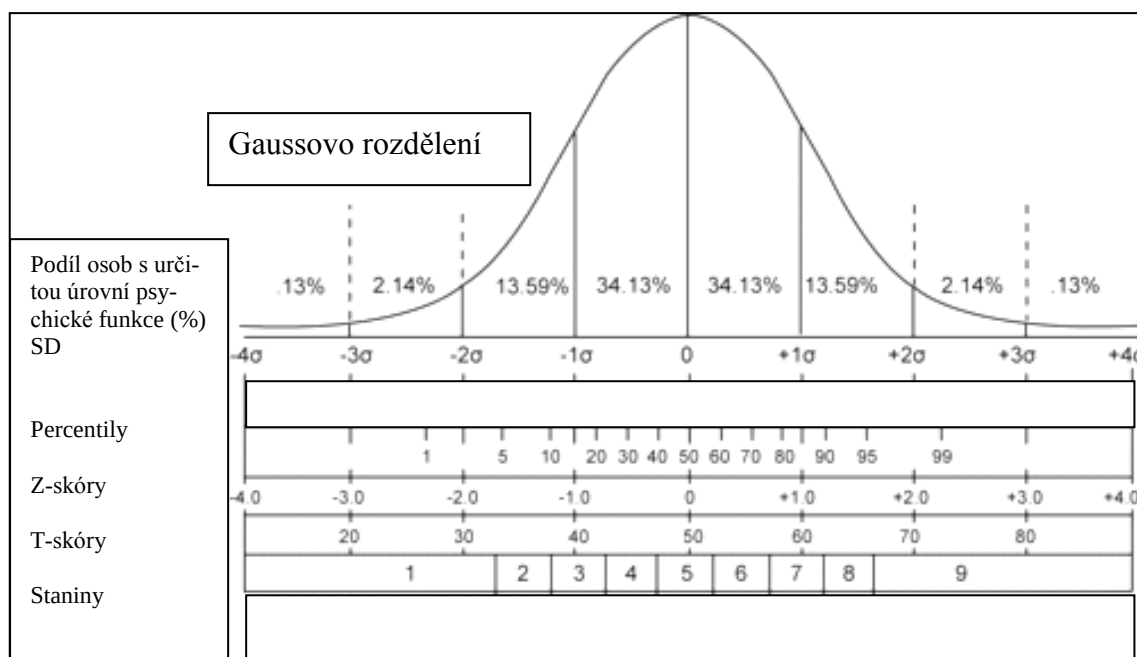
12.2 Normy

Vzhledem k uvedeným výsledkům o vlivu věku na výkon v CDT byly pro potřeby sestavení norem pro českou populaci ve stáří předdefinovány věkové skupiny. Z původních šesti skupin byly pro Shulmanův a Cohenův skórovací systém sestaveny nové věkové skupiny. Probandi ve věku 60–64, 65–69 a 70–74 let byli sloučeni do jedné skupiny, protože *post hoc* analýza neodhalila mezi těmito skupinami statisticky významné rozdíly ve výkonu v CDT. Ze stejných důvodů byli do jedné skupiny sloučeni probandi z věkových skupin 75–79 a 80–84 let. Třetí skupinu pak vytvořila původní skupina 85–99 let. Z pohledu věku byly tedy normy vytvořeny pro tři skupiny osob ve věkovém rozpětí: 60–74 let, 75–84 let a 85–99 let. Pro Babinskův skórovací systém došlo ze stejných důvodů také ke sloučení některých skupin a z pohledu věku byly vytvořeny normy pro dvě skupiny osob v rozpětí: 60–74 let a 75–99 let.

Vzhledem k získaným výsledkům o vlivu vzdělání na výkon v CDT byly pro potřeby sestavení norem pro českou populaci ve stáří využity předdefinované původní skupiny: nižší vzdělání a vyšší vzdělání. Rozdíl mezi skupinami je determinován složením maturitní zkoušky; nižší vzdělání = vzdělání bez maturitní zkoušky a vyšší vzdělání = vzdělání s maturitní zkouškou.

Ke konstrukci norem zvlášť pro muže a ženy nebylo přistoupeno vzhledem k statisticky nevýznamnému rozdílu ve výkonu CDT mezi pohlavími.

Při sestavování norem vycházíme z předpokladu, že kognitivní výkonnost, stejně jako další psychické vlastnosti, má v populaci tzv. normální (Gaussovo) rozdělení (Říčan, 1977). Jedná se o rozdělení s jedním vrcholem, které je symetrické kolem střední hodnoty (aritmetický průměr, medián i modus nabývají stejných hodnot). Výhodou normálního rozdělení je, že na jeho základě můžeme odhadnout podíl osob s určitou úrovní psychické funkce v populaci. Obr. 2 prezentuje tento odhad za předpokladu, že průměr psychické funkce v populaci nabývá hodnoty $M = 0$ a směrodatná odchylka $\delta = 1$.



Obr. 1. Četnost skóre v normovaném normálním rozložení $N(0,1)$.

Přehled neužívanějších standardních skóre.

Pozn.: Převzato a upraveno z (Říčan, 1977); SD = směrodatné odchytky.

V procesu tvorby norem jsme nejprve transformovali hrubé skóre (HS) testu ve vybraných skórovacích systémech na standardní z-skóre, jejichž základní vlastností je právě průměr $m_z = 0$ a směrodatná odchytky $s_z = 1$. Transformace je možná pomocí metody McCallovy plošné normalizace (Říčan, 1977). Z původního asymetrického rozdělení HS jsme získali normální rozdělení tzv. standardních skóre. Podrobný přehled McCallovy plošné transformace provedené pro naše potřeby lze najít v Přílohách č. 7 až 9.

Míry centrální tendence a směrodatné odchytky CDT ve skupinách dle věku a vzdělání společně s výsledky v percentilech pro vybrané skórovací systémy jsou uvedeny v Přílohách č. 10 až 12. Pro popis normativních dat byly použity percentily, protože umožňují stejnou interpretaci, ať se jedná o data normálně rozložená nebo zešikmená. Navíc pro každý způsob skórování předkládáme standardizované T-skóre, které umožňují přímé srovnání výkonu v testu hodin s výkonem v dalších testech, které byly standardizovány pro stejný skór, viz Příloha č. 13 až 15. T-skór byl vybrán jako standardizovaný skór doporučovaný Americkou Psychologickou Asociací (APA) pro tvorbu norem psychologických testů (Urbánek et al., 2011).

12.3 Výzkumný cíl II.

Výzkumná otázka č. 1: Jaký je vztah mezi hrubými skóry testu hodin získanými ve třech vybraných skórovacích systémech mezi třemi různými hodnotiteli?

Pro porovnání hrubých skóre mezi třemi hodnotiteli jsme zvolili vnitrotřídní korelační koeficient (Interclass Correlation Coefficient, ICC) ve variantě absolutní shody mezi posuzovateli, který je citlivý k systematické chybě měření. Absolutní shoda totiž sleduje přesnou shodu měření, na rozdíl od jiných statistik sledujících pouze lineární shodu. V Tab. 12 uvádíme dosažené indexy korelace pro odhad konzistence jednotlivých měření, ale i odhad konzistence průměrů měření všech tří hodnotitelů.

Vnitrotřídní korelační koeficient (r_{ICC})		
	Jednotlivé měření	Průměr měření třemi hodnotiteli
Shulman	.84	.94
Cohen	.91	.97
Babins	.94	.98

Tab. 12. Shrnutí vnitrotřídních korelačních koeficientů.
hladina významnosti $p < .001$

Odhad inter-rater reliability mezi vybranými skórovacími systémy je velmi dobrý, zaznamenali jsme vysoké indexy korelace pro shodu hodnotitelů ve všech třech systémech; spolehlivost jednotlivých měření se pohybovala od $r_{ICC} = .84$ do .94. A zejména detailnější způsoby hodnocení jako je Cohenův a Babinsův ukazují téměř absolutní shodu v průměru měření mezi třemi hodnotiteli; jejich indexy korelace se pohybovaly na úrovni $r_{ICC} = .97$ a .98. Zjistili jsme, že mezi hrubými skóry testu hodin ve třech skórovacích systémech je silný statisticky významný vztah mezi všemi třemi hodnotiteli ($r \geq .7$; Field, 2009).

Výzkumná otázka č. 2: Jaký je vztah mezi celkovými skóre a jednotlivými položkami testu hodin ve dvou vybraných skórovacích systémech?

Sledovali jsme korelace mezi každou položkou testu a celkovým hrubým skóre (HS) testu, s cílem nahlédnout konzistenci testu hodin v rámci orientačního posouzení jeho reliability. V Tab. 13 přehledně předkládáme data získaná statistikou Cronbachova α (Sijtsma, 2009) pro Cohenův skórovací systém a v Tab. 14 data pro Babinsův skórovací systém. Jednotlivé položky skórovacích systému jsou zde popsány pouze ve zkrácené podobě, jejich celé znění lze nahlédnout v Příloze č. 4 a 5.

Položky testu hodin	Index korelace mezi položkou a HS testu (r)
1. Ručičky jsou přítomny	.48
2. Využití všech kvadrantů ciferníku	.34
3. Stejně rozestupy mezi všemi čísly	.21
4. Pořadí čísel, opakování čísel, chybějící čísla, čísla navíc	.38
5. Čísla 3 a 9 jsou napsána přesně naproti sobě	.32
6. Čísla 12 a 6 jsou napsána přesně naproti sobě	.27
7. Prostorová orientace čísel	.25
8. Hodinová ručička je odlišná od minutové ručičky	.15
9. Nastavení ručiček	.31

Tab. 13. Korelace HS s jednotlivými položkami Cohenova skórovacího systému CDT.

Korelace mezi položkami Cohenova systému a HS testu hodin je dostatečně vysoká ($r > .3$; Field, 2009) s výjimkou čtyř položek ($r < .3$; Field, 2009): *Stejně rozestupy mezi*

všemi čísly (Položka 3; P3); Číslo 12 a 6 jsou napsána přesně naproti sobě (P6);
 Prostorová orientace čísel (P7); Hodinová ručička je odlišná od minutové ručičky (P8).

Položky testu hodin	Index korelace mezi položkou a HS testu (r)
1. Střed kruhu	.48
2. Všechna čísla jsou napsána stejně	.20
3. Rozestupy mezi čísly 3, 6, 9, 12 jsou stejně velké	.32
4. Rozestupy mezi čísly 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 jsou stejně velké	.19
5. Číslo jsou uvnitř kruhu	.07
6. Žádná chybějící nebo přidaná čísla	.46
7. Číslo jsou ve směru hodinových ručiček a ve správném pořadí	.47
8. Hodiny mají dvě rozpoznatelné ručičky	.56
9. Hodinová ručička míří na správné místo	.20
10. Minutová ručička míří na správné místo	.42
11. Rozdíl ve velikosti ručiček je zřejmý	.27
12. Šípky na ručičkách jsou nakresleny	.09
13. Ručičky jsou spojeny	.39
14. Celkový koncept hodin	.39

Tab. 14. Korelace HS s jednotlivými položkami Babinsova skórovacího systému CDT.

Korelace mezi položkami Babinsova skórovacího systému a HS testu hodin je dostatečně vysoká ($r > .3$; Field, 2009) s výjimkou šesti položek ($r \leq .3$; Field, 2009), konkrétně: *Všechna čísla jsou napsána stejně* (P2); *Rozestupy mezi čísly 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 jsou stejně velké* (P4); *Čísla jsou uvnitř kruhu* (P5); *Hodinová ručička míří na správné místo* (P9); *Rozdíl ve velikosti ručiček je zřejmý* (P11) a *Šipky na ručičkách jsou nakresleny* (P12).

Výsledky ukazují, že položky obou skórovacích systémů korelují s celkovým hrubým skóre testu slabě až středně silně, přičemž u Cohenova systému jsme zaznamenali mírně lepší výsledky než u Babinsova systému.

12.4 Výzkumný cíl III.

Výzkumná otázka č. 3: Jaký je vztah mezi výkonem v testu hodin napříč třemi skórovacími systémy?

Zjišťovali jsme korelace hrubých skóre vždy dvou skórovacích systémů. Vzhledem k asymetrické distribuci našich dat jsme pro statistickou analýzu síly vztahu mezi skórovacími systémy použili neparametrickou statistiku. V Tab. 15 uvádíme hodnoty korelace dle Spearmanova korelačního koeficientu.

Spearmanův korelační koeficient (r_s)			
	Shulman	Cohen	Babins
Shulman	1	.78	.7
Cohen	.78	1	.79
Babins	.7	.79	1

Tab. 15. Shrnutí kor. koef. mezi vybranými skórovacími systémy CDT.
hladina významnosti $p < .001$

Porovnáním hrubých skóre získaných z hodnocení CDT třemi skórovacími systémy jsme zjistili, že mezi všemi třemi způsoby hodnocení je silný statisticky významný vztah ($r \geq .7$; Field, 2009). Nejvyšší index korelace byl zaznamenán mezi dvěma detailními způsoby hodnocení testu hodin (dle Cohena a Babinse).

Výzkumná otázka č. 4: Jaký je vztah mezi výkonem v testu hodin a výkonem v Mini-Mental State Examination (MMSE) a Montrealském kognitivním testu (MoCA)?

Sledovali jsme korelace mezi hrubými skóry třech skórovacích systémů CDT a hrubými skóry získanými v MMSE a MoCA. Vzhledem k tomu, že data nesplňují předpoklad normální distribuce, pro zjištění síly vztahu mezi těmito screeningovými testy jsme použili neparametrickou statistiku, Spearmanův korelační koeficient.

Spearmanův korelační koeficient (r_s)			
	Shulman	Cohen	Babins
MMSE	.27	.29	.31
MoCA	.41	.48	.46

Tab. 16. Shrnutí kor. koef. mezi CDT a vybranými screeningovými nástroji.
hladina významnosti $p < .001$

Všechny tři způsoby hodnocení ukázaly pouze slabý statisticky významný vztah s MMSE ($r \leq .3$; Field, 2009) a středně silný statisticky významný vztah s MoCA ($.3 < r < .7$; Field, 2009).

13 Diskuze

13.1 Výzkumný cíl I.

Prvním výzkumným cílem této diplomové práce bylo poskytnout normy testu hodin na základě souboru dat 501 kognitivně zdravých jedinců ve věku 60–99 let, a to ve třech skórovacích systémech, které byly vybrány a vyhodnoceny jako efektivní pro screening kognitivní výkonnosti. Před vytvořením samotných norem bylo nutné ověřit, zda tři základní demografické charakteristiky (věk, vzdělání a pohlaví) ovlivňují výkon v testu hodin a tudíž, zda by normy měly být sestaveny s ohledem na tyto proměnné. Nejprve jsme analyzovali výkon probandů mezi šesti věkovými skupinami a dvěma skupinami vzdělání a pohlaví. Naše výsledky potvrdily vliv věku a vzdělání na výkon v testu, avšak vliv pohlaví se ukázal být nevýznamný. Normativní data testu hodin byla poté sestavena v závislosti na věku a vzdělání pro ty skupiny, které ukázaly významně rozdílné výkony.

13.1.1 *Vliv věku*

Dle našich analýz výkon v testu hodin významně klesá s narůstajícím počtem let. Tento výsledek je konzistentní s dříve publikovanými studiemi, které referují o přirozeném poklesu výkonu v testu hodin mezi staršími kognitivně zdravými jedinci (Freedman et al., 1994; Hubbard et al., 2008). Při sledování výkonu probandů nad 60 let, popisují někteří výzkumníci prudký pokles výkonu mezi věkem 70 až 80 let (Bozikas et al., 2008; Caffarra et al., 2011; Sugawara et al., 2010), i v naší studii byl pokles výkonu v testu hodin v tomto věkovém rozpětí nejvýraznější. Pokud vezmeme v úvahu data získaná ze všech tří vybraných skórovacích systémů, shodují se v případě poklesu výkonu právě zejména mezi lety 75 až 79 let věku. Tento výsledek je také v souladu se studiemi zabývajícími se přirozeným úbytkem kognitivních funkcí ve stáří (Jurado & Rosselli, 2007; Wardill & Anderson, 2008).

Z hlediska vlivu věku byl výběrový soubor diplomové práce rozdělen do tří skupin (60–74, 75–84 a 85–99) pro Shulmanův a Cohenův skórovací systém a do dvou skupin (60–74 a 75–99) pro Babinsův skórovací systém. Stratifikace pro Shulmanův a Cohenův skórovací systém se liší od jiných normativních studií CDT, které neobjevily rozdíl ve výkonu mezi nejstarší populací definovanou věkem 75 let a více, a které rozdělují starší

populaci pouze na mladší a starší s hranicí ve věku 75 let (Hubbard et al., 2008; Santana et al., 2013). Naše stratifikace do věkových kohort by mohla být provedena i jiným způsobem. Pro Shulmanův a Cohenův systém rozdělením do tří věkových skupin o následujícím rozpětí počtu let: 60–74, 75–79 a 80–99, protože statisticky významně rozdílný výkon mezi probandy ve věku 75 let a více byl zaznamenán pouze mezi skupinou 75–79 a 85–99 let. Navíc u Shulmanova skórovacího systému bychom mohli sestavit také tyto věkové skupiny: 60–74, 75–84, 85–99 let, anebo 60–69, 70–79 a 80–99 let. Námi vybrané rozdělení do skupin dle věku považujeme za nejvhodnější dle provedených statistických analýz. A v porovnání s jinými uvedenými variantami rozdělení nám naše stratifikace umožňuje udržet relativně rovnoměrné věkové rozpětí mezi skupinami.

13.1.2 Vliv vzdělání

Z pohledu vzdělání byl výběrový soubor rozdělen do dvou skupiny (nižší = bez maturitní zkoušky a vyšší = s maturitní zkouškou). Stratifikace vychází z předpokladu, že složení maturitní zkoušky může být chápáno jako dostatečně významná hranice rozlišující nižší a vyšší úroveň vzdělání. Rozdělení skupin dle vzdělání je problematickým tématem, které komplikuje porovnání výsledků napříč studiemi. Někteří výzkumníci rozlišují vzdělání podle celkového počtu let stráveného ve škole (Bozikas et al., 2008; Caffarra et al., 2011; Sugawara et al., 2010) a jiní podle tzv. dosažené úrovně vzdělání (Hubbard et al., 2008), přičemž tyto způsoby stratifikace mohou vést k rozdělení probandů do překrývajících se skupin.

Dle našich analýz výkon v testu hodin je významně ovlivněn vzděláním a to přímo úměrně; u účastníků s vyšším vzděláním jsme zaznamenali vyšší výkon a obráceně. Tento trend je v souladu s výsledky z normativních studií z řeckého kulturního prostředí (Bozikas et al., 2008), ale v rozporu s italskou normativní studií (Carraffa et al., 2011), která ve variantě kresba hodin bez předkresleného kruhu nepotvrdila vliv vzdělání na výkon. Nevýznamné rozdíly ve výkonu CDT mezi skupinami starších jedinců s různým vzděláním mohou být důsledkem nedostatečného počtu probandů ve výběrových skupinách, s čímž se mnoho normativních studií potýká (Caffarra et al., 2011; Sugawara et al., 2010). V naší studii byly obě skupiny definující úroveň vzdělání dostatečně dobře zastoupeny co do počtu probandů, a proto můžeme vliv vzdělání na výkon v testu hodin chápat jako významný, viz Tab. 2.

13.1.3 Vliv pohlaví

Z hlediska pohlaví jsme nepotvrdili významný rozdíl ve výkonu v testu hodin. Tento výsledek je konzistentní s výsledky dalších normativních studií (např. Bozikas et al., 2008). Ačkoliv někteří odborníci zaznamenali rozdíly mezi pohlavími, jednalo se zejména o variantu testu hodin bez předkresleného kruhu (Stewart et al., 2001; Sugawara et al., 2010). I zde může být vysvětlením nedostatečný počet probandů v definovaných skupinách (Sugawara et al., 2010). Avšak v naší studii byla skupina mužů a skupina žen zastoupena co do počtu velmi podobně, viz Tab. 2.

13.1.4 Normativní data

Na normativních datech ke všem vybraným skórovacím systémům můžeme pozorovat, že celkový skóre testu hodin klesá s věkem a stoupá se vzděláním, viz Tab. 3 až 11. Dále můžeme zaznamenat, že v našem vzorku probandů došlo ke snížení četnosti výskytu hrubých skóre v nízkých skórech mezi všemi způsoby skórování bez ohledu na věk a vzdělání, viz Příloha č. 7 až 9. Percentilové údaje přehledně předložené v Tab. 10 až 12 tudíž lépe diferencují ve vyšších hodnotách HS. Konkrétně se zdá, že přibližně 50 % kognitivně zdravých jedinců v naší studii skórovalo v horní třetině bodového rozpětí napříč skórovacími systémy. Uvažujeme o tzv. efektu stropu, podle kterého kognitivně zdraví jedinci (i senioři) dosahují velmi vysokých skóre v případě jednoduchých testů bez ohledu na vzdělání (Hubbard et al., 2008; Shulman, 2000). Na druhou stranu je důležité upozornit, že pouze malé procento probandů v naší studii zvládlo úkol na nejvyšší počet bodů napříč vybranými skórovacími systémy.

Zdá se, že z normativních dat můžeme vyčíst dva důležité jevy. Zaprvé většina kognitivně zdravých jedinců v našem souboru nezvládla nakreslit hodiny s plným počtem bodů při skórování dle vybraných systémů, ale i tak se pohybovala spíše ve vyšších skórech a zadruhé, ačkoliv většina probandů dosáhla velmi dobrého výkonu v testu hodin, výkony jiných byly hodnoceny pouze nízkým až velmi nízkým hrubým skóre. Výsledky nás upozorňují na širokou variabilitu ve výkonu CDT u kognitivně zdravých starších jedinců, která se navíc dále rozšiřuje s rostoucím počtem let věku, při současném ovlivnění úrovní dosaženého vzdělání, což dokazují měnící se hodnoty směrodatných odchylek, mimo jiné. Tento trend je zcela konzistentní s výsledky mnoha publikovaných normativních studií napříč různými kulturami (Bozikas et al., 2008; Caffarra, et al., 2011; Hubbard et al., 2008; Sugawara, et al., 2010). Zejména v klinické praxi je třeba široké

rozpětí výkonu kognitivně zdravých starších jedinců zohlednit. Hubbard a kol. (2008), jehož výsledky jsou v souladu s našimi, upozorňují, že řada původních přístupů skórování, které nepostupovaly v hodnocení podle dobře zpracovaných norem, ale spíše podle hraničních skóreů pro kognitivní deficit, by většinu ze vzorku kognitivně zdravých jedinců z jejich studie klasifikovala chybně. Vysvětlením může být fakt, že starší normy byly často sestaveny dle dat nereprezentativního výběrového souboru o malém počtu jedinců (Hubbard et al., 2008). Současné možnosti dovolují zapojit do studie více probandů a získat tak spolehlivější normy, jejichž význam je především v klinické praxi pro srovnání výkonu pacientů.

Pokud je nám známo, doposud nebyla publikována normativní data testu hodin v námi vybraných skórovacích systémech s výjimkou Babinsova skórovacího systému (Santana et al., 2013), který byl ovšem zařazen pro skórování varianty kresby bez předkresleného kruhu, a proto je komplikované porovnávat existující normativní data s našimi výsledky. Ačkoliv, bez ohledu na skórovací systém, mezi studiemi je zřejmá shoda ohledně výše popsané široké variability výkonu ve stáří, která se dále rozšiřuje s rostoucím věkem jedinců.

13.1.5 Limity výsledků

Předkládaná studie má také svá omezení. Ačkoliv výběr probandů podléhal řadě kritérií, je pravděpodobné, že podrobnější vyšetření neurologické, neuropsychologické a psychiatrické by mohlo v našem vzorku odhalit jedince s onemocněním, které může mít vliv na úroveň kognitivních funkcí, například možná duševní onemocnění nebo počínající neurodegenerativní onemocnění v době zařazení do studie ještě bez klinického projevu. Takové komplexní vyšetření u každého probanda by ovšem bylo časově, personálně i finančně velmi náročné. Naše kritéria zařazení do studie se zdají být dostatečná, viz oddíl Účastníci studie, a to i v porovnání s jinými normativními studiemi testu hodin (např. Caffarra et al., 2011; Santana et al. 2013; Sugawara et al., 2010).

Při statistických analýzách jsme se potýkali s přítomností odlehlých hodnot, viz oddíl Výsledky. Je pravděpodobné, že vysvětlením těchto dat je již zmíněná široká variabilita ve výkonu ve stáří.

Data, která v rámci normativní studie poskytujeme, jsou cenným nástrojem, protože slouží pro porovnání výkonu jedince s výkonem, který odpovídá jeho „normální“ úrovni dle základních demografických charakteristik. Tato norma má své důležité postavení v klinické praxi ovšem minimálně stejně tak důležité postavení má norma subjektivní, které zohledňuje premorbidní úroveň fungování konkrétního jedince. Tyto dvě normy se mohou lišit v závislosti na individuálních schopnostech a kapacitách jedince.

Vytvořené normy testu hodin mohou pomoci v jeho efektivnějším využití v rámci klinické praxe, ovšem jakožto screeningový nástroj nenahradí neuropsychologické vyšetření kognice s cílem popsat kognitivní profil, a především neumožní zhodnocení stavu při stanovení diagnózy (Štěpánková et al., in press). Test hodin stejně jako další screeningové nástroje slouží zejména k rychlému vyšetření při časové tísní a k prvotnímu zachycení jedince při podezření na rozvoj kognitivního deficitu. Při pozitivním nálezu by měla vždy následovat příslušná odborná intervence. Ačkoliv jak současné studie popisují, test hodin je dostatečně dobrým nástrojem pro posouzení těžšího kognitivního deficitu, například na úrovni středně těžkého až těžkého syndromu demence (Nishiwaki et al., 2004).

Je pravděpodobné, že výkon v testu hodin mohl být ovlivněn dalšími proměnnými, které nebyly v této studii sledovány. Stewart a kol. (2001) stejně jako Menon a kol. (2012) upozorňují na ovlivnění výkonu v testu hodin kulturním prostředím a etnikem. Ovšem podle Bozikase a kol. (2008) můžeme předpokládat, že jedinci v západní kultuře jsou dobře obeznámeni s objektem hodin, a proto by ani v naší studii tato proměnná neměla hrát významnou roli. A ačkoliv jsme se nevěnovali geografickým proměnným, které mohou výkon v testu hodin ovlivnit, výhodou našich dat je, že nejsou omezena pouze na jedno prostředí, ale pochází z 12 krajů České republiky.

13.1.6 Doporučení

Pro klinickou praxi je důležité, aby naše výsledky byly doplněny o data ze studií s jedinci s různou úrovní kognitivního deficitu, zejména se zaměřením na časný kognitivní deficit nebo na jedince s depresí a další (problematika onemocnění způsobující kognitivní deficit byla popsána výše v textu). Poté by bylo možné porovnat skóry na hranici

s normativními daty a efektivitu testu hodin pro odlišení raných stádií kognitivního deficitu.

Ačkoliv jsme se pokusili vybrat odlišné a často využívané skórovací systémy, stále existuje mnoho jiných způsobů skórování a administrace testu hodin, které nemají sestavená normativní data a úsudek o výkonu probanda je často tvořen pouze na základě intuice a individuální zkušenosti odborníka. Jak jsme ukázali na našich datech, variabilita výkonu ve stáří je široká a roste se zvyšujícím se počtem let, proto se domníváme, že subjektivní interpretace výsledků by měla být provedena pouze s patřičnou obezřetností a nejlépe vůbec, pokud existují k dispozici normativní data.

13.2 Výzkumný cíl II. a III.

V rámci druhého a třetího výzkumného cíle jsme se zaměřili na ověření některých psychometrických charakteristik CDT, konkrétně reliability a validity. Sledovali jsme reliabilitu jako shodu posuzovatelů u tří vybraných skórovacích systémů a nahlédli jsme na vztah mezi položkami a celkovým skóre testu hodin u dvou skórovacích systémů. Poté jsme zjišťovali souběžnou validitu porovnáním měření ve třech vybraných skórovacích systémech mezi sebou a poté i porovnáním měření CDT, MMSE a MoCA. Relevancí tohoto výzkumného cíle je fakt, že dobré psychometrické vlastnosti jako reliabilita a validita jsou zásadní, pokud posuzujeme kvalitu měřicího nástroje (Hulley & Cummings, 1988).

13.2.1 Shoda posuzovatelů

Pro posouzení reliability jako shody hodnotitelů jsme vybrali statistiku vnitrotřídního koeficientu korelace (Interclass Correlation Coefficient, ICC) s absolutní shodou, protože se jedná o statistiku dobře aplikovatelnou v případě měření shody mezi třemi a více hodnotiteli (Hendl, 2009). V rámci této analýzy by bylo možné použít také statistiku Kendallovo W, která je ovšem doporučována ideálně v případě měření shody mezi více hodnotiteli, kde se hodnocení jednoho posuzovatele neopakuje (Urbánek et al., 2011). V našich datech se ovšem stejné skóre u jednoho posuzovatele opakují.

Podle výsledků je shoda mezi třemi hodnotiteli vysoká pro všechny skórovací systémy ($r_{ICC} > .8$; Field, 2009); nejnižší index korelace byl zaznamenán u skórování dle Shulmana. Shulmanův skórovací systém patří mezi nejintenzivněji zkoumané, i vzhledem ke své dlouhé historii (ve své původní verzi byl publikován v roce 1986), indexy korelace uvedené řadou odborníků jsou ovšem nekonzistentní, pohybující se v širokém rozpětí (od $r = .35$ až po $r = .96$; Brodaty & Moore, 1997; Shulman et al., 1993; van der Burg et al., 2004). Naše výsledky se pohybují v horní hranici tohoto rozmezí. Dále, pro Cohenův i Babinsův způsob hodnocení byly publikovány poměrně vysoké indexy korelace (Babins et al., 2008; Cohen et al., 2000), což je ve shodě s našimi výsledky. Důvodem mírně vyšší shody ve skórování mezi hodnotiteli u těchto dvou systémů může být fakt, že jednotlivé položky jsou v instrukci doslovně popsány, což dělá metodu standardnější, zatímco skórování dle Shulmana je méně jasně popsáno, a proto pravděpodobně subjektivnější (Hubbard et al., 2008). Přesto podle našich výsledků všechny tři systémy mohou být efektivně užívány v praxi, nejlépe po adekvátním zaškolení hodnotitele. Většina publikovaných studií sleduje shodu hodnotitelů pouze na menším vzorku ze svého výběrového souboru nebo sledují shodu pouze mezi dvěma hodnotiteli (např. Royall et al., 1999; Scanlan & Borson, 2001; Tuokko et al., 2000). Ovšem naše studie nabízí rozsáhlejší porovnání, protože tři nezávislí posuzovatelé hodnotili celý výběrový soubor ve všech třech vybraných skórovacích systémech.

13.2.2 Vztah jednotlivých položek a celkového skóre testu hodin

V rámci skórování testů hodin byl proveden detailní záznam skóre jednotlivých položek u dvou skórovacích systémů (Cohenův a Babinsův), který umožnil zjistit, jak každá položka specifického skórovacího systému koreluje s celkovým skóre (HS) testu hodin. Pro tuto analýzu byly vybrány pouze dva skórovací systémy. Důvodem nezařazení Shulmanova systému je nejasné rozdělení skórování do specifických položek. Shulman u bodového hodnocení udává pouze velmi obecnou představu hodin (respektive chyb), podle které bychom se měli při skórování řídit (viz Příloha č. 3). Oproti tomu Cohenův a Babinsův systém je rozdělen do poměrně detailně popsaných položek (viz Příloha č. 4 a 5).

Zjistili jsme nízké korelační indexy mezi některými položkami a celkovým skóre. V případě skórování dle Cohena čtyři položky ukázaly index korelace $r < .3$, a při skórování dle Babinse se pod tuto hranici dostalo celkem šest položek. Podle Fielda (2009)

by takové položky mohly být ze systému vyřazeny. Ve výkonu našeho výběrového vzorku kognitivně zdravé seniorské populace byla nejslabší korelace zaznamenána mezi celkovým skóre a položkami, které se týkají segmentu *ručičky (nastavení času)*. U Cohenova systému se jednalo o položky: *Hodinová ručička je odlišná od minutové ručičky* a u Babinsova systému o položky: *Rozdíl ve velikosti ručiček je zřejmý* a *Hodinová ručička míří na správné místo*. Myšlenka o vyřazení těchto položek je ovšem v rozporu s předpokladem Babinse a kol. (2009) a Wanga a kol. (2014), kteří právě úkol nastavení času považují za vysoce senzitivní při detekci již raného kognitivního deficitu. Mohli bychom tudíž předpokládat, že právě tyto položky skórovacích systému jsou pro klinickou praxi velmi důležité a není vhodné je vynechat. Předpoklad navíc podporují vyšší indexy korelace mezi celkovým skóre a položkami hodnotící segment ručičky u Cohenova systému: *Ručičky jsou přítomny* a u Babinsova systému: *Hodiny mají dvě rozpoznatelné ručičky* a *Minutová ručička míří na správné místo*.

Dále, v rámci Cohenova a Babinsova systému byly za slabě korelující s celkovým skóre označeny položky hodnotící segment *rozmístění čísel* na ciferníku. Konkrétně *Stejně rozestupy mezi všemi čísly*; *Čísla 12 a 6 jsou napsána přesně naproti sobě* a *Rozestupy mezi čísly 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 jsou stejně velké*. I segment *rozmístění čísel* na ciferníku se zdá být senzitivní pro raný pokles kognitivní výkonnosti (Freedman et al., 1994; Wang et al. 2014), a proto se nezdá být vhodné tyto položky vyřadit. Předpoklad o senzitivitě segmentů *ručičky* a *rozmístění čísel* by bylo vhodné ověřit na studii s klinickou populací, což ovšem není předmětem předkládané diplomové práce.

A k poslední podskupině položek: *Prostorová orientace čísel* v Cohenově systému a také *Všechna čísla jsou napsána stejně*; *Čísla jsou uvnitř kruhu*; *Šipky na ručičkách jsou nakresleny* v Babinsově systému zaznamenaly také převážně slabé korelace s celkovým skóre. Interpretace nízkých indexů korelace je v těchto případech různá. Vzhledem k tomu, že CDT je popisován jako komplexní test screeningu kognitivní výkonnosti, můžeme se domnívat, že všechny položky dvou vybraných systému měří v naší studii stejný atribut – kognitivní výkon. Na druhou stranu, v teoretické části diplomové práce jsme poukázali na fakt, že kognitivní funkce zahrnují celou řadu funkcí a subfunkcí. Položky obou systémů mohou tedy hodnotit jednu z těchto funkcí, nebo naopak nejsou směrodatné pro měření kognitivních funkcí. Například u položky *Šipky na ručičkách jsou nakresleny* se můžeme domnívat, že absence šipek nepřispívá k posouzení kognitivních funkcí jedince, ale může být jen obrazem individuální vizuální představy ručiček na ciferníku hodin. Naši

úvahu o irelevantnosti této položky pro potřeby screeningového nástroje podporuje i nedávno publikovaná studie, která položku vyřadila, protože kresba ručiček v podobě šipek nebyla explicitně uvedena v instrukci k testu hodin (Jørgensen et al., 2014).

13.2.3 Validita skórovacích systémů

V rámci validace testu hodin jsme porovnávali výkon CDT mezi třemi skórovacími systémy. Všechny tyto systémy hodnotí stejný atribut: komplexní kognitivní výkon (Babins et al., 2008; Cohen et al., 2000; Shulman et al., 1993), a proto jsme mohli zjišťovat, zda jsou si tyto systémy navzájem alternativními. Není nám známa studie, která by porovnávala právě námi vybrané systémy s jednou výjimkou (Rubínová et al., in press). Výzkumníci referují o mírně vyšších korelačních koeficientech v porovnání s našimi výsledky. Indexy korelace se v našem případě nacházely mezi $r = .7\text{--}.79$ ($p < .001$), zatímco ve zmíněné studii mezi $r = .78\text{--}.85$ ($p < .001$). Na druhou stranu, hodnoty našich výsledných korelačních koeficientů stále spadají mezi ukazatele vysoké korelace ($r \geq .7$; Field, 2009), a proto lze usuzovat na dobrou souběžnou validitu CDT mezi vybranými skórovacími systémy. Tyto způsoby skórování mohou být chápány jako alternativní.

Dále jsme poukázali na slabý vztah mezi vybranými skórovacími systémy testu hodin a MMSE ($r \leq .3$; Hendl, 2009), který delimituje souběžnou validitu. Naše výsledky jsou konzistentní s informacemi z publikovaných normativních studií CDT ve stáří, které referují o spíše nižších korelačních koeficientech mezi oběma testy (např. Bozikas et al., 2008; Sugawara et al., 2010). Vysvětlením slabšího vztahu mezi oběma testy je pravděpodobně fakt, že každý z nich do určité míry měří jiné specifické funkce spadající pod široký pojem kognitivní funkce. Jak jsme blíže popsali v teoretické části, dobré uplatnění nachází tyto testy při společné administraci. Kombinací obou nástrojů je tedy možné zvýšit inkrementální validitu screeningového vyšetření.

Vztah mezi CDT a screeningovým testem MoCA byl dle výsledků naší studie označen za středně silný ($r = .3\text{--}.7$; Hendl, 2009) a svědčí proto o středně silné souběžné validitě. MoCA nepatří mezi často zařazované nástroje pro validaci v rámci normativních studií CDT, ačkoliv podle Rebana (2006) je senzitivnější pro časné deficity kognitivních funkcí v porovnání s MMSE. Dále se nabízí úvaha nad tím, proč CDT ukázal v naší studii silnější vztah s MoCA než s MMSE, když MMSE je chápán jako „zlatý standard“ pro screening kognitivní výkonnosti. Je pravděpodobné, že MoCA je testu hodin podobnější,

co se sledovaných kognitivních funkcí týče, protože obsahuje úlohu kresba hodin bez předkresleného kruhu (bodově tvoří desetinu testu MoCA; Nasreddine et al., 2005).

13.2.4 *Limity*

Urbánek a kol. (2011) upozorňují, že při nízkých indexech korelace v rámci hodnocení reliability je vhodné zvážit možnost chyby ze strany výzkumníka. Nabízí se proto hypotéza, že zjištěné slabší korelace mezi některými položkami vybraných skórovacích systému a jejich celkových skóre byly ovlivněny ze strany hodnotitelů. V průběhu vyhodnocování testů hodin se posuzovatelé setkali s kresbami hodin, jejichž skórování bylo nejednoznačné. Je pravděpodobné, že do hodnocení zasáhl kromě objektivního popisu skórování i subjektivní názor konkrétního hodnotitele. To se týká zejména Shulmanova skórovacího systému, který poskytuje nejméně přesné zadání skórování. Ovšem nejasné instrukce byly zaznamenány i v Cohenově a Babinsově skórovacím systému, a to zejména právě u položek, které ukázaly slabší vztah s celkovým skóre testu. Jedná se o některé položky hodnotící segment *ručičky (nastavení času)* a *rozmístění čísel*.

V případě *nastavení času* v Cohenově skórovacím systému není jasné, zda u položky: *Hodinová ručička je odlišná od minutové ručičky* nakreslené, ale pravděpodobně převrácené ručičky (převrácení v našem případě u času 13.45 znamená, že delší ručička ukazuje poblíž čísla „1” a kratší na číslo „9”) lze hodnotit jedním bodem za správné rozlišení hodinové a minutové ručičky. U Babinsova systému narážíme na stejný problém u položky *Rozdíl ve velikosti ručiček je zřejmý*; mohou být nakreslené, ale vzhledem k jejich délce převrácené ručičky hodnoceny jako správně rozlišující minutovou a hodinovou ručičku? Co se týče položky *Hodinová ručička míří na správné místo* v Babinsově systému, v naší studii jsme toto „správné místo” definovali jako *za polovinu vzdálenosti mezi čísly 1 a 2*. Nabízí se relevantní úvaha, že tato definice je příliš přísná. Měla by být předdefinována a pravděpodobně zahrnovat širší výseč na ciferníku. „správné místo” by mohlo být definováno například jako *oblast mezi čísly 1 a 2*.

Pro segment *rozmístění čísel* může být vysvětlením slabé korelace položek a celkového skóre hypotéza o tom, že tyto položky jsou příliš přísné v hodnocení. *Stejně rozestupy mezi všemi čísly* a *Umístění čísel 6 a 12 přesně naproti sobě* může být náročné dodržet i pro seniory bez kognitivního deficitu. Podobné vysvětlení se nabízí i pro položku *Rozestupy mezi čísly 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 jsou stejně velké* v rámci Babinsova systému.

13.2.5 Doporučení

Po posouzení reliability i validity testu hodin se zdá být důležité upravení skórovacích systémů do takové podoby, která minimalizuje možnost subjektivního zásahu do výsledného skóre ze strany hodnotitele. Pro Cohenův i Babinsův systém skórování by bylo vhodné upravit položky s nejnižším indexem korelace s celkovým skóre tak, aby byla zajištěna vyšší objektivita a standardizace administrace této metody.

Závěrem, při interpretaci výkonu CDT je důležité vzít v úvahu širokou variabilitu ve výkonu testu hodin ve stáří, která se navíc dále rozšiřuje s rostoucím věkem, jak bylo potvrzeno v této studii.

Závěr

Diplomová práce poskytuje ucelený pohled na oblíbený screeningový nástroj hodnotící úroveň kognitivních funkcí – test hodin. Byly popsány kognitivní funkce, které ovlivňují výkon jedince v tomto testu, a dále byly zmíněny odlišné verze a varianty testu hodiny, stejně jako různé způsoby administrace a skórování této metody. Na třech vybraných skórovacích systémech byl podrobně analyzován vliv věku, vzdělání a pohlaví na výkon v testu hodin. Na základě výsledků byly sestaveny normy pro posouzení výkonu kognitivně zdravých českých seniorů s ohledem na věk a vzdělání ve třech vybraných skórovacích systémech. Orientačním psychometrickým zhodnocením vybraných skórovacích systémů jsme poukázali na reliabilitu a validitu testu hodin jako screeningového nástroje.

Ačkoliv test hodin nachází své uplatnění v klinické i výzkumné praxi, stále se jedná „pouze“ o screeningový nástroj. Screeningový test má mnohé výhody, které byly již popsány, ale je zřejmé, že se jedná pouze o pomocnou metodu, která nemůže nahradit komplexní neuropsychologické vyšetření. Na druhou stranu test hodin se zdá být efektivním nástrojem pro zachycení již rozvinuté kognitivní poruchy, například na úrovni syndromu středně těžké až těžké demence (Ehreke et al., 2011), ale v oblasti mírných kognitivních poruch, například na úrovni MKP nebo syndromu lehké demence, má jen omezené využití (Ehreke et al., 2010).

Předkládaná diplomová práce je první studií v českém prostředí, která poskytuje takto rozsáhlá normativní data testu hodin na osobách vyššího věku. Znalost toho, co můžeme očekávat od kognitivně zdravého seniora, je zásadní. Naše výsledky poukazují na vysokou variabilitu ve výkonu starších jedinců, která se navíc dále rozšiřuje s narůstajícím věkem při současném vlivu vzdělání. Není jisté, zda odborníci interpretující výkon v testu na základě intuice nebo vlastních, zkušeností nabitých „norem“, berou v potaz tento trend. Domníváme se, že naše výsledky, i přes diskutované limity, mohou být využity pro efektivnější, standardizované zhodnocení výkonu pro klinické, ale i výzkumné potřeby. Všechny vybrané systémy se zdají být vhodné k užití, ale naše výsledky, stejně jako jiné (Rubínová et al., in press), napovídají, že detailnější způsoby hodnocení testu hodin mohou být výhodnější.

Seznam použitých zdrojů a literatury

- Ainslie, N. K., & Murden, R. A. (1993). Effect of education on the clock-drawing dementia screen in non-demented elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(3), 249-252.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 16(1), 17-42.
- Anderson, P. J. (2008). Towards a developmental model of executive function. In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective* (pp. 3-22). New York: Psychology Press.
- Ashford, J. W., Borson, S., O'Hara, R., Dash, P., Frank, L., Robert, P., ... & Buschke, H. (2006). Should older adults be screened for dementia?. *Alzheimer's & Dementia*, 2(2), 76-85.
- Babins, L., Slater, M. E., Whitehead, V., & Chertkow, H. (2008). Can an 18-point clock-drawing scoring system predict dementia in elderly individuals with mild cognitive impairment?. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(2), 173-186.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. New York: Guilford Press.
- Battersby, W. S., Bender, M. B., Pollack, M., & Kahn, R. L. (1956). Unilateral "spatial agnosia" ("inattention") in patients with cerebral lesions. *Brain*, 79(1), 68-93.
- Benton, A., & Tranel, D. (1996). Visuo-perceptual, visuo-spatial and visuo-constructive disorders. In K. Heilman & E. Valenstein, (Eds.), *Clinical neuropsychology* (3rd ed., pp. 165-214). New York: Oxford University Press.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29(3), 180-200.
- Bodner, T., Delazer, M., Kemmler, G., Gurka, P., Marksteiner, J., & Fleischhacker, W. W. (2004). Clock drawing, clock reading, clock setting, and judgment of clock faces in

- elderly people with dementia and depression. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(7), 1146-1150.
- Boise, L., Camicioli, R., Morgan, D. L., Rose, J. H., & Congleton, L. (1999). Diagnosing dementia: Perspectives of primary care physicians. *The Gerontologist*, 39(4), 457-464.
- Bozikas, V. P., Giazkoulidou, A., Hatzigeorgiadou, M., Karavatos, A., & Kosmidis, M. H. (2008). Do age and education contribute to performance on the clock drawing test? Normative data for the Greek population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(2), 199-203.
- Bozikas, V. P., Kosmidis, M. H., Kioperlidou, K., & Karavatos, A. (2004). Relationship between psychopathology and cognitive functioning in schizophrenia. *Comprehensive Psychiatry*, 45(5), 392-400.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571-593.
- Burgess, P. W. (2010). Assessment of executive function. In J. Gurd, U. Kischka, & J. Marshall (Eds.), *Handbook of Clinical Neuropsychology* (2nd ed., pp. 349-368). New York: Oxford University Press.
- Caffarra, P., Gardini, S., Zonato, F., Concarì, L., Dieci, F., Copelli, S., ... & Venneri, A. (2011). Italian norms for the Freedman version of the Clock Drawing Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 982-988.
- Cacho, J., Benito-León, J., García-García, R., Fernández-Calvo, B., Vicente-Villardón, J. L., & Mitchell, A. J. (2010). Does the combination of the MMSE and clock drawing test (mini-clock) improve the detection of mild Alzheimer's disease and mild cognitive impairment?. *Journal of Alzheimer's Disease*, 22(3), 889-896.
- Cacho, J., García-García, R., Fernández-Calvo, B., Gamazo, S., Rodríguez-Pérez, R., Almeida, A., & Contador, I. (2005). Improvement pattern in the Clock Drawing Test in early Alzheimer's disease. *European neurology*, 53(3), 140-145.
- Cate, Y., & Richards, L. (2000). Relationship between performance on tests of basic visual functions and visual-perceptual processing in persons after brain injury. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(3), 326-334.

- Cohen, M. J., Ricci, C. A., Kibby, M. Y., & Edmonds, J. E. (2000). Developmental progression of clock face drawing in children. *Child Neuropsychology*, 6(1), 64-76.
- Connor, D. J., Seward, J. D., Bauer, J. A., Golden, K. S., & Salmon, D. P. (2005). Performance of three clock scoring systems across different ranges of dementia severity. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 19(3), 119-127.
- Crucian, G. P., & Okun, M. S. (2003). Visual-spatial ability in Parkinson's disease. *Front Biosci*, 8, 992-997.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Ehreke, L., Lupp, M., König, H. H., & Riedel-Heller, S. G. (2010). Is the Clock Drawing Test a screening tool for the diagnosis of mild cognitive impairment? A systematic review. *International Psychogeriatrics*, 22(01), 56-63.
- Ehreke, L., Lupp, M., König, H. H., Villringer, A., & Riedel-Heller, S. G. (2011). Does the clock drawing test predict dementia? Results of the Leipzig longitudinal study of the aged (LEILA 75+). *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 31(2), 89-97.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2010). *Cognitive psychology: A student's handbook* (6th ed.). New York: Psychology Press.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Freedman, M., Leach, L., Kaplan, E., Winocur, G., Shulman, K. I., & Delis, D. C. (1994). *Clock drawing: A neuropsychological analysis*. New York: Oxford University Press.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101-135.
- Friedman, P. J. (1991). Clock drawing in acute stroke. *Age and Ageing*, 20(2), 140-145.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., & Guy, S. C. (2001). Assessment of executive functions in children with neurological impairment. In R. J. Simeonsson & L. Rosenthal (Eds.), *Psychological and developmental assessment: Children with disabilities and chronic conditions* (pp. 317-356). New York: Guilford Press.

- Harlow, J. M. (1869). *Recovery from the passage of an iron bar through the head*. Clapp.
- Heilman, K. M., Watson, R. T., & Valenstein, E. (2012). Neglect and related disorders. In K. M. Heilman, & E. Valenstein (Eds.), *Clinical neuropsychology* (5th ed., pp. 296-348). New York: Oxford University Press.
- Hendl, J. (2009). *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- Herrmann, N., Kidron, D., Shulman, K. I., Kaplan, E., Binns, M., Leach, L., & Freedman, M. (1998). Clock tests in depression, Alzheimer's disease, and elderly controls. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 28(4), 437-447.
- Hort, J., & Rusina, R. (2007). *Paměť a její poruchy*. Praha: Maxdorf.
- Höschl, C., Libiger, J., & Švestka, J. (2002). *Psychiatrie*. Praha: Tigis.
- Hubbard, E. J., Santini, V., Blankevoort, C. G., Volkers, K. M., Barrup, M. S., Byerly, L., ... & Stern, R. A. (2008). Clock drawing performance in cognitively normal elderly. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 295-327.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017-2036.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chester, J. G., Grande, L. J., Milberg, W. P., McGlinchey, R. E., Lipsitz, L. A., & Rudolph, J. L. (2011). Performance on the Clock-in-the-Box in elders: Normative performance, comparison to cognitive tests, and relationship to functional performance. *The American Journal of Medicine*, 124(7), 662-669.
- Ismail, Z., Rajji, T. K., & Shulman, K. I. (2010). Brief cognitive screening instruments: An update. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 25(2), 111-120.
- Jones, R. N., & Gallo, J. J. (2000). Dimensions of the Mini-Mental State Examination among community dwelling older adults. *Psychological Medicine*, 30(03), 605-618.
- Jørgensen, K., Kristensen, M. K., Waldemar, G., & Vogel, A. (2014). The six-item Clock Drawing Test—reliability and validity in mild Alzheimer's disease. *Aging*,

Neuropsychology, and Cognition: A Journal of Normal and Dysfunctional Development, 1-11.

- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213-233.
- Kim, E., Park, Y. K., Byun, Y. H., Park, M. S., & Kim, H. (2014). Influence of aging on visual perception and visual motor integration in Korean adults. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(4), 245-250.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek: funkční systémy: norma a poruchy*. Praha: Portál.
- Kulišťák, P. (2011). *Neuropsychologie* (druhé, přepracované vydání). Praha: Portál.
- Lam, L. C. W., Chiu, H. F. K., Ng, K. O., Chan, C., Chan, W. F., Li, S. W., & Wong, M. (1998). Clock-face drawing, reading and setting tests in the screening of dementia in Chinese elderly adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 53(6), 353-357.
- Larner, A. J. (2013). Introduction to cognitive screening instruments: Rationale, desiderata, and assessment of utility. In A. J. Larner (Ed.), *Cognitive screening instruments: A practical approach* (pp. 1-14). London: Springer.
- Lawrence, A. D., Watkins, L. H., Sahakian, B. J., Hodges, J. R., & Robbins, T. W. (2000). Visual object and visuospatial cognition in Huntington's disease: Implications for information processing in corticostriatal circuits. *Brain*, 123(7), 1349-1364.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). New York: Oxford University Press.
- Libon, D. J., Malamut, B. L., Swenson, R., Sands, L. P., & Cloud, B. S. (1996). Further analyses of clock drawings among demented and nondemented older subjects. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11(3), 193-205.
- Lourenço, R. A., Ribeiro-Filho, S. T., Moreira, I. D. F. H., Paradela, E. M. P., & Miranda, A. S. D. (2008). The Clock Drawing Test: Performance among elderly with low educational level. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30(4), 309-315.

- Mainland, B. J., & Shulman, K. I. (2013). Clock Drawing Test. In A. J. Larner (Ed.), *Cognitive screening instruments: A practical approach* (pp. 79-110). London: Springer.
- Mainland, B. J., Amodeo, S., & Shulman, K. I. (2014). Multiple clock drawing scoring systems: Simpler is better. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 29(2), 127-136.
- Malloy, P. F., Cummings, J. L., Coffey, C. E., Duffy, J., Fink, M., Lauterbach, E. C., ... & Salloway, S. (1997). Cognitive screening instruments in neuropsychiatry: A report of the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 9(2), 189-197.
- Menon, C., Hall, J., Hobson, V., Johnson, L., & O'Bryant, S. E. (2012). Normative performance on the executive clock drawing task in a multi-ethnic bilingual cohort: A project FRONTIER study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(9), 959-966.
- Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): A brief cognitive test battery for dementia screening. *International journal of geriatric psychiatry*, 21(11), 1078-1085.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L.F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.

- Niendam, T. A., Laird, A. R., Ray, K. L., Dean, Y. M., Glahn, D. C., & Carter, C. S. (2012). Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 12(2), 241-268.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological bulletin*, 126(2), 220-246.
- Nikolai, M. T., Vyhnálek, M., Literáková, E., Marková, H., & Hort, J. (2013). Vyšetření kognitivních funkcí v časně diagnostice Alzheimerovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 14(2), 297-301.
- Nilsson, L. G. (2003). Memory function in normal aging. *Acta Neurologica Scandinavica*, 107(s179), 7-13.
- Nishiwaki, Y., Breeze, E., Smeeth, L., Bulpitt, C. J., Peters, R., & Fletcher, A. E. (2004). Validity of the Clock-Drawing Test as a screening tool for cognitive impairment in the elderly. *American Journal of Epidemiology*, 160(8), 797-807.
- Nyborn, J. A., Himali, J. J., Beiser, A. S., Devine, S. A., Du, Y., Kaplan, E., ... & Au, R. (2013). The Framingham Heart Study clock drawing performance: Normative data from the offspring cohort. *Experimental Aging Research*, 39(1), 80-108.
- Paula, J. J. D., Miranda, D. M. D., Moraes, E. N. D., & Malloy-Diniz, L. F. (2013). Mapping the clockworks: What does the Clock Drawing Test assess in normal and pathological aging?. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 71(10), 763-768.
- Patocskai, A. T., Pákási, M., Vincze, G., Fullajtár, M., Szimjanovszki, I., Drótos, G., ... & Kálmán, J. (2014). Is there any difference between the findings of Clock Drawing Tests if the clocks show different times?. *Journal of Alzheimer's Disease*, 39(4), 749-757.
- Pinto, E., & Peters, R. (2009). Literature review of the Clock Drawing Test as a tool for cognitive screening. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 27(3), 201-213.
- Poreh, A. M. (2000). Forum the quantified process approach: An emerging methodology to neuropsychological assessment. *The Clinical Neuropsychologist*, 14(2), 212-222.

- Quental, N. B. M., Brucki, S. M. D., & Bueno, O. F. A. (2013). Visuospatial Function in Early Alzheimer's Disease-The Use of the Visual Object and Space Perception (VOSP) Battery. *PloS one*, 8(7), 1-7.
- Reban, J. (2006). Montrealský kognitivní test (MoCA): přínos k diagnostice predemencí. *Česká geriatrická revue*, 4(4), 224-229.
- Ressner, M. P., & Ressnerová, M. E. (2002). Test hodin, přehledná informace a zhodnocení škál dle Shulmana, Sunderlanda a Hendriksena. *Neurologie pro praxi*, 6, 316-322.
- Riedel, O., Klotsche, J., Spottke, A., Deuschl, G., Förstl, H., Henn, F., ... & Wittchen, H. U. (2008). Cognitive impairment in 873 patients with idiopathic Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 255(2), 255-264.
- Richardson, H., & Glass, J. (2002). A comparison of scoring protocols on the clock drawing test in relation to ease of use, diagnostic group, and correlations with Mini-Mental State examination. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(1), 169-173.
- Rouleau, I., Salmon, D. P., Butters, N., Kennedy, C., & McGuire, K. (1992). Quantitative and qualitative analyses of clock drawings in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 18(1), 70-87.
- Royall, D. R., Cordes, J. A., & Polk, M. (1998). CLOX: An executive clock drawing task. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 64(5), 588-594.
- Royall, D. R., Mulroy, A. R., Chiodo, L. K., & Polk, M. J. (1999). Clock drawing is sensitive to executive control: A comparison of six methods. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 54(5), 328-333.
- Rubínová, E., Nikolai, T., Marková, H., Šiffelová, K., Laczó, J., Hort, J., & Vyhnálek, M. (2014). Clock Drawing Test and the diagnosis of amnesic mild cognitive impairment: Can more detailed scoring systems do the work?. *Manuscript submitted for publication*.
- Říčan, P. (1977). *Úvod do psychometrie*. Psychodiagnostické a didaktické testy.
- Santana, I., Duro, D., Freitas, S., Alves, L., & Simões, M. R. (2013). The Clock Drawing Test: Portuguese norms, by age and education, for three different scoring systems. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28(4), 375-387.

- Scanlan, J. M., Brush, M., Quijano, C., & Borson, S. (2002). Comparing clock tests for dementia screening: Naïve judgments vs formal systems—what is optimal?. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(1), 14-21.
- Seigerschmidt, E., Mösch, E., Siemen, M., Förstl, H., & Bickel, H. (2002). The clock drawing test and questionable dementia: Reliability and validity. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(11), 1048-1054.
- Shulman, K. I. (2000). Clock- drawing: Is it the ideal cognitive screening test?. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(6), 548-561.
- Shulman, K. I., Pushkar Gold, D., Cohen, C. A., & Zuccherro, C. A. (1993). Clock-Drawing and dementia in the community: A longitudinal study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 8(6), 487–496.
- Shulman, K. I., Shedletsky, R., & Silver, I. L. (1986). The challenge of time: Clock drawing and cognitive function in the elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 1, 135–140.
- Schramm, U., Berger, G., Müller, R., Kratzsch, T., Peters, J., & Frölich, L. (2002). Psychometric properties of Clock Drawing Test and MMSE or Short Performance Test (SKT) in dementia screening in a memory clinic population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(3), 254-260.
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120.
- Simic, N., Khan, S., & Rovet, J. (2013). Visuospatial, Visuoperceptual, and Visuoconstructive Abilities in Congenital Hypothyroidism. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(10), 1119-1127.
- Ska, B., Désilets, H., & Nespoulous, J. L. (1986). Performances visuo-constructives et vieillissement. *Psychologica Belgica*, 26(2), 125-145.
- South, M. B., Greve, K. W., Bianchini, K. J., & Adams, D. (2001). Interrater reliability of three clock drawing test scoring systems. *Applied Neuropsychology*, 8(3), 174-179.
- Standardy pro pedagogické a psychologické testování (2001). Praha: Testcentrum
- Stewart, R., Richards, M., Brayne, C., & Mann, A. (2001). Cognitive function in UK community-dwelling African Caribbean elders: Normative data for a test battery. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 16(5), 518-527.

- St-Laurent, M., Abdi, H., Burianová, H., & Grady, C. L. (2011). Influence of aging on the neural correlates of autobiographical, episodic, and semantic memory retrieval. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(12), 4150-4163.
- Strauss, E., Sherman, E. M., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(05), 759-765.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63(3-4), 289-298.
- Sugawara, N., Yasui-Furukori, N., Umeda, T., Sato, Y., Kaneda, A., Tsuchimine, S., ... & Kaneko, S. (2010). Clock drawing performance in a community-dwelling population: Normative data for Japanese subjects. *Aging & Mental Health*, 14(5), 587-592.
- Sunderland, T., Hill, J. L., Mellow, A. M., Lawlor, B. A., Gundersheimer, J., Newhouse, P. A., & Grafman, J. H. (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease: A novel measure of dementia severity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(8), 725-729.
- Svoboda, M. (1999). *Psychologická diagnostika dospělých*. Praha: Portál.
- Štěpánková, H., Nikolai, T., Lukavský, J., Bezdíček, O., Vraiová, M., & Kopeček, M. (2014). Mini-Mental State Examination – česká normativní studie. *Manuscript submitted for publication*.
- Topinková, E., Bartoš, A. & Skála, B. (2001). Kognitivní poruchy ve vyšším věku – diferenciální diagnostika. *Doporučené postupy pro praktické lékaře*. Praha: ČLS JEP.
- Topinková, E., Jiráček, R., & Kožený, J. (2002). Krátká neurokognitivní baterie pro screening demence v klinické praxi: Sedmiminutový screeningový test. *Neurologie pro praxi*, 6, 323-328.
- Tuokko, H., Hadjistavropoulos, T., Miller, J. A., & Beattie, B. L. (1992). The Clock Test: A sensitive measure to differentiate normal elderly from those with Alzheimer disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(6), 579-584.

- Tuokko, H., Hadjistavropoulos, T., Rae, S., & O'Rourke, N. (2000). A comparison of alternative approaches to the scoring of clock drawing. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(2), 137-148.
- Urbánek, T., Denglerová, D., Širůček, J. (2011). *Psychometrika: měření v psychologii*. Praha: Portál.
- van der Burg, M., Bouwen, A., Stessens, J., Ylief, M., Fontaine, O., De Lepeleire, J., & Buntinx, F. (2004). Scoring clock tests for dementia screening: A comparison of two scoring methods. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19(7), 685-689.
- Wang, P., Shi, L., Zhao, Q., Hong, Z., & Guo, Q. (2014). Longitudinal changes in Clock Drawing Test (CDT) performance before and after cognitive decline. *PloS one*, 9(5), 1-9.
- Wardill, T., & Anderson, V. (2008) In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective* (pp. 155-178). New York: Psychology Press.
- Watson, Y. I., Arfken, C. L., & Birge, S. J. (1993). Clock completion: An objective screening test for dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(11), 1235-1240.
- Wolf-Klein, G. P., Silverstone, F. A., Levy, A. P., Brod, M. S., & Breuer, J. (1989). Screening for Alzheimer's Disease by clock drawing. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(8), 730-734.

Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tab. 1. Ukázka hodnocení vybraných testů hodin.....	46
Tab. 2. Demografické charakteristiky výběrového souboru.....	66
Tab. 3. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Shulmana podle věkových skupin.	69
Tab. 4. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Shulmana.....	70
Tab. 5. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Cohena podle věkových skupin.	71
Tab. 6. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Cohena.	72
Tab. 7. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Babinse podle věkových skupin.	72
Tab. 8. Porovnání výkonu CDT mezi věkovými skupinami skórování dle Babinse.....	73
Tab. 9. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Shulmana podle vzdělanostních skupin.....	75
Tab. 10. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Cohena podle vzdělanostních skupin.....	76
Tab. 11. Deskripce hrubých skóreů CDT skórování dle Babinse podle vzdělanostních skupin.....	77
Tab. 12. Shrnutí vnitrotřídních korelačních koeficientů.	83
Tab. 13. Korelace HS s jednotlivými položkami Cohenova skórovacího systému CDT.	84
Tab. 14. Korelace HS s jednotlivými položkami Babinsova skórovacího systému CDT.	85
Tab. 15. Shrnutí kor. koef. mezi vybranými skórovacími systémy CDT.	87
Tab. 16. Shrnutí kor. koef. mezi CDT a vybranými screeningovými nástroji.....	88
Graf 1. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi věkovými skupinami.....	70
Graf 2. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi věkovými skupinami.	71
Graf 3. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi věkovými skupinami.....	73
Graf 4. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi skupinami dle vzdělání.	76
Graf 5. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi skupinami dle vzdělání.	77
Graf 6. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi skupinami dle vzdělání.	78
Graf 7. Porovnání výkonu CDT skórování dle Shulmana mezi pohlavími.	79
Graf 8. Porovnání výkonu CDT skórování dle Cohena mezi pohlavími.....	80
Graf 9. Porovnání výkonu CDT skórování dle Babinse mezi pohlavími.	80
Obr. 1. Četnost skóreů v normovaném normálním rozložení $N(0,1)$	82

Seznam Příloh

Příloha č. 1: Testové metody studie NANOK (2013) rozdělené dle sudé a liché varianty.

Příloha č. 2: Test hodin s předkresleným kruhem.

Příloha č. 3: Shulmanův skórovací systém.

Příloha č. 4: Cohenův skórovací systém.

Příloha č. 5: Babinsův skórovací systém.

Příloha č. 6: Rozložení hrubých skóre testu hodin v celém souboru $N = 501$.

Příloha č. 7: McCallova plošná transformace pro Shulmanův skórovací systém.

Příloha č. 8: McCallova plošná transformace pro Cohenův skórovací systém.

Příloha č. 9: McCallova plošná transformace pro Babinsův skórovací systém.

Příloha č. 10: Distribuce skóre CDT skórování dle Shulmana v percentilech.

Příloha č. 11: Distribuce skóre CDT skórování dle Cohena v percentilech.

Příloha č. 12: Distribuce skóre CDT skórování dle Babinse v percentilech.

Příloha č. 13: T-skóry pro Shulmanův skórovací systém.

Příloha č. 14: T-skóry pro Cohenův skórovací systém.

Příloha č. 15: T-skóry pro Babinsův skórovací systém.

