

UNIVERZITA KARLOVA

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

Diplomová práce



Bc. David Jakeš

**Porovnání Vícejazyčného testu pojmenování a české verze
Bostonského testu pojmenování u pacientů s Alzheimerovou
nemocí**

**Cross-validation study of The Multilingual Naming Test and the
Czech version of Boston Naming Test in Alzheimer's disease**

Vedoucí práce: doc. Mgr. et Mgr. Tomáš Nikolai, Ph.D.

2024

Poděkování

Tímto chci poděkovat panu docentovi Tomáši Nikolaiovi za jeho odborné rady při psaní diplomové práce. Stejně tak děkuji projektu CBAS za poskytnutí dat a participantům za účast ve výzkumu.

Prohlášení

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



Bc. David Jakeš

V Praze dne 10. 4. 2024

Abstrakt

Tato práce se zabývá poruchami řeči u Alzheimerovi nemoci (AD) a jejich diagnostikou. Obsahem teoretické části je představení konceptu poruchy fatických funkcí, konkrétně oblasti anomie. Dále jsou popsány konfrontační testy pojmenování, detailněji Vícejazyčný test pojmenování (MINT) a Bostonský test pojmenování (BNT), a jejich klinické využití pro detekci kognitivního deficitu ve stáří s důrazem na problematiku AD. Poslední kapitolu tvoří neuropsychologická baterie Uniform data set (UDS), jejíž jsou zmíněné testy součástí, a její historická proměna až dodnes. Cílem výzkumné části práce bylo validovat zmíněný MINT v porovnání se „zlatým standardem“, za který je považovaný BNT. K tomu jsme využili data od 41 participantů získaná v rámci projektu CBAS. Pomocí jednocestné ANOVA, lineární regrese a korelace jsme sledovali vztah mezi těmito dvěma testy. Na základě výsledků jsme došli k tomu, že je vhodné používat MINT místo stávajícího BNT. Zjistili jsme také silné pozitivní korelační vztahy s ostatními testy měřící mimo jiné sémantickou paměť. Naše poznatky pomůžou právě probíhající aktualizaci UDS na třetí verzi.

Klíčová slova: Alzheimerova choroba; MINT; BNT; UDS; Uniform data set

Abstract

This paper deals with speech disorders in Alzheimer's disease (AD) and their diagnosis. The content of the theoretical part is an introduction to the concept of phatic impairment, specifically the area of anomia. Then, confrontational naming tests, more specifically the Multilingual Naming Test (MINT) and the Boston Naming Test (BNT), and their clinical use for the detection of cognitive deficits in old age are described with emphasis on the issue of AD. The final chapter is the neuropsychological battery, the Uniform Data Set (UDS), of which the above tests are a part, and its historical transformation to the present day. The aim of the research part of the thesis was to validate the mentioned MINT against the "gold standard", which is considered to be the BNT. For this purpose, we used data from 41 participants obtained within the CBAS project. Using one-way ANOVA, linear regression and correlation, we investigated the relationship between the two tests. Based on the results, we concluded that it is appropriate to use MINT instead of the current BNT. We also found strong positive correlations with other tests measuring, among other things, semantic memory. Our findings will help the ongoing upgrade of the UDS to the third version.

Key words: Alzheimer's disease; MINT; BNT; UDS; Uniform data set

Obsah

Úvod.....	9
I. Teoretická část.....	10
1. Anomie u Alzheimerovi nemoci	10
2. Testy konfrontačního pojmenování.....	15
2.1. Vícejazyčný test pojmenování (MINT).....	22
2.2. Bostonský test pojmenování (BNT).....	27
3. Neuropsychologická baterie Uniform Data Set.....	34
3.1. První verze.....	34
1.2. Druhá verze	36
1.3. Třetí verze	36
1.3.1. Obecné kognitivní měření	38
1.3.2. Testy epizodické paměti.....	38
1.3.3. Vizuálně-prostorové testy	38
1.3.4. Testy pracovní paměti, pozornosti a exekutivních funkcí.....	39
1.3.5. Jazykové testy	39
II. Empirická část.....	40
4. Cíl výzkumu	41
4.1. Výzkumné otázky a hypotézy	41
5. Metodika.....	43
5.1. Výzkumný soubor	43
5.2. Měřicí nástroje.....	46
5.3. Procedura.....	49
5.4. Statistická analýza	50
5.5. Etika výzkumu.....	51
6. Výsledky.....	53
7. Diskuse	62

8. Závěr.....	65
Reference.....	66
Seznam obrázků	92
Seznam tabulek	93
Seznam grafů.....	94
Seznam příloh.....	95
Přílohy	96
Příloha 1. Administrace MINT.....	96

Seznam zkratk

AD	Alzheimerova choroba
ADRC	Výzkumná centra pro Alzheimerovu chorobu
AVLT	Reyův auditivní test učení
BNT	Bostonský test pojmenování
MCI	Mírná kognitivní porucha
MINT	Vícejazyčný test pojmenování
NACC	Národní koordinační centra pro Alzheimerovu chorobu
NK	Normální kontrola
SKP	Subjektivně pociťované kognitivní potíže
TMT	Test cesty
UDS	Neuropsychologická baterie Uniform data set

Úvod

Demence je syndrom, který může být způsoben řadou onemocnění, jež časem ničí nervové buňky a poškozují mozek, což obvykle vede ke zhoršení kognitivních funkcí (tj. schopnosti zpracovávat myšlenky) nad rámec toho, co lze očekávat v důsledku běžného biologického stárnutí. AD je odpovědná až za dvě třetiny všech demencí a podle odhadů bude prevalence nemoci v budoucnosti narůstat (Rusina & Franková, 2020). Bohužel v současné době neexistuje žádný lék a ani žádný prokázaný způsob, jak AD předcházet. Vzhledem k velkému počtu lidí, kteří žijí s AD a dalšími demencemi na celém světě (více než 55 milionů) (WHO, 2023), a jejich ničivému vlivu na jednotlivce, rodiny, komunity a systémy zdravotní péče je však hledání způsobů, jak jim předcházet, jak je zpomalit, lépe zvládat a léčit jednou z hlavních priorit výzkumných center po celém světě. Kritickou roli hraje včasná diagnóza, která může umožnit nasazení specifické léčby a zvýší tak kvalitu života pacienta a jeho okolí. Biomarkery neurofyziologického typu jsou zásadní v tomto procesu, ale kognitivní markery (např. schopnost pojmenování) jsou často ty, které identifikují časně klinické příznaky AD. Tomu se snaží napomocť předkládaná diplomová práce. Jejím hlavním cílem je validovat jeden z testů konfrontačního pojmenování v českém prostředí.

Teoretická část je rozdělená do třech kapitol. V první kapitole krátce představujeme, co to AD je a jaké jsou její příznaky. Jedním z nich je porucha řeči (konkrétně anomie), které se věnujeme podrobněji. Druhá kapitola popisuje, jak je možné využít testy hodnotící schopnost konfrontačního pojmenování a jaké mají výhody a nevýhody. Čtenář se detailněji dozví o dvou z nich, které se použité v empirické části. Třetí kapitola je věnovaná neuropsychologické baterii UDS užívané při diagnostice AD, jejím historickým proměnám a jednotlivým testům.

Výzkumná část je zaměřená na porovnání MINT se „zlatým standardem“ BNT. Na základě statistického zpracování dat se rozhodujeme, jestli MINT stejně dobře či lépe zachycuje deficity ve schopnosti pojmenování ve srovnání s BNT. Vedle toho se krátce věnujeme jednotlivým položkám MINT a jeho korelačním vztahům s ostatními testy v baterii UDS, i mimo ni. Rozdělení empirické části kopíruje standardní členění výzkumných studií: na úvod je popsán výzkumný záměr, dále výzkumný soubor, měřicí nástroje, sběr a analýza dat. Následně empirická část pokračuje představením výsledků a končí jejich diskusí.

I. Teoretická část

1. Anomie u Alzheimerovi nemoci

Alzheimerova choroba (AD) je degenerativní onemocnění nervového systému a jejím nejčastějším znakem je postupné a neustálé zhoršování kognitivních funkcí. Národním institutem pro stárnutí/Alzheimerovou asociací (McKhann et al., 2011) byla vypracována nová diagnostická kritéria pro AD, z nichž plyne, že mezi příznaky tohoto onemocnění patří postupné zhoršování epizodické paměti a schopnosti učit se nová fakta, následovaná postižením dalších oblastí poznávání, jako je zhoršené uvažování a zvládání složitých úkolů, narušené vizuo-prostorové schopnosti, změny v chování, osobnosti nebo vystupování a pro účely této práce nejdůležitější – narušené jazykové funkce. Symptomy poruchy řeči se projevují potížemi s vymýšlením běžných slov při mluvení, váháním a chybami v řeči, pravopisu a psaní. Ačkoli je porucha paměti nejzřetelnějším počátečním příznakem, také změny řeči a jazyka byly v posledních desetiletích důkladněji prozkoumány a v klinické praxi se jim věnuje větší pozornost. Studie ukázaly, že jazykový deficit je progresivní a postihuje všechny aspekty řeči (porozumění a produkci mluvené řeči, čtení a psaní) ve všech stádiích onemocnění (Ortiz & Bertolucci, 2005; De Lira et al., 2011).

Jazykové postižení u AD je většinou charakterizováno poruchou pojmenování, porozumění větám, opakování a sémantické kategorizace, zatímco plynulost řeči a fonologické dovednosti jsou obvykle relativně zachovány. Co se týče jazykových poruch, nejzřetelnějším příznakem je anomie, která je popisována jako obtížné nalezení určitého slova ve správný čas (Goodglass et al., 2001). Lidé trpící anomii mají potíže s vybavováním konkrétních slov během rozhovoru nebo při strukturovaných úkolech zahrnujících pojmenování předmětů nebo obrázků. Potíže se vyskytují při ústní i písemné produkci slov. Anomie pravděpodobně představuje ztrátu sémantických znalostí a může být velmi invalidizující, protože narušuje schopnost vyjádřit i základní myšlenky a potřeby (Pravata et al., 2016). McKhann s kolegy (2011) rozdělují AD na amnestickou a neamnestickou formu a anomie neboli porucha pojmenování je společným projevem obou těchto forem. Právě poruchy pojmenování mohou být v počáteční fázi onemocnění nejdůležitějším a nejzřetelnějším příznakem ze všech jazykových poruch u pacientů s AD (Silagi et al., 2015). Z výzkumů vyplývá, že k různým patologickým procesům dochází v mozku mnoho let před vznikem příznaků AD. V souladu s tím jsou některé preklinické příznaky pozorovány také u zdravých starších osob. V preklinickém stadiu dochází k neurologickým i kognitivním změnám a porucha pojmenování

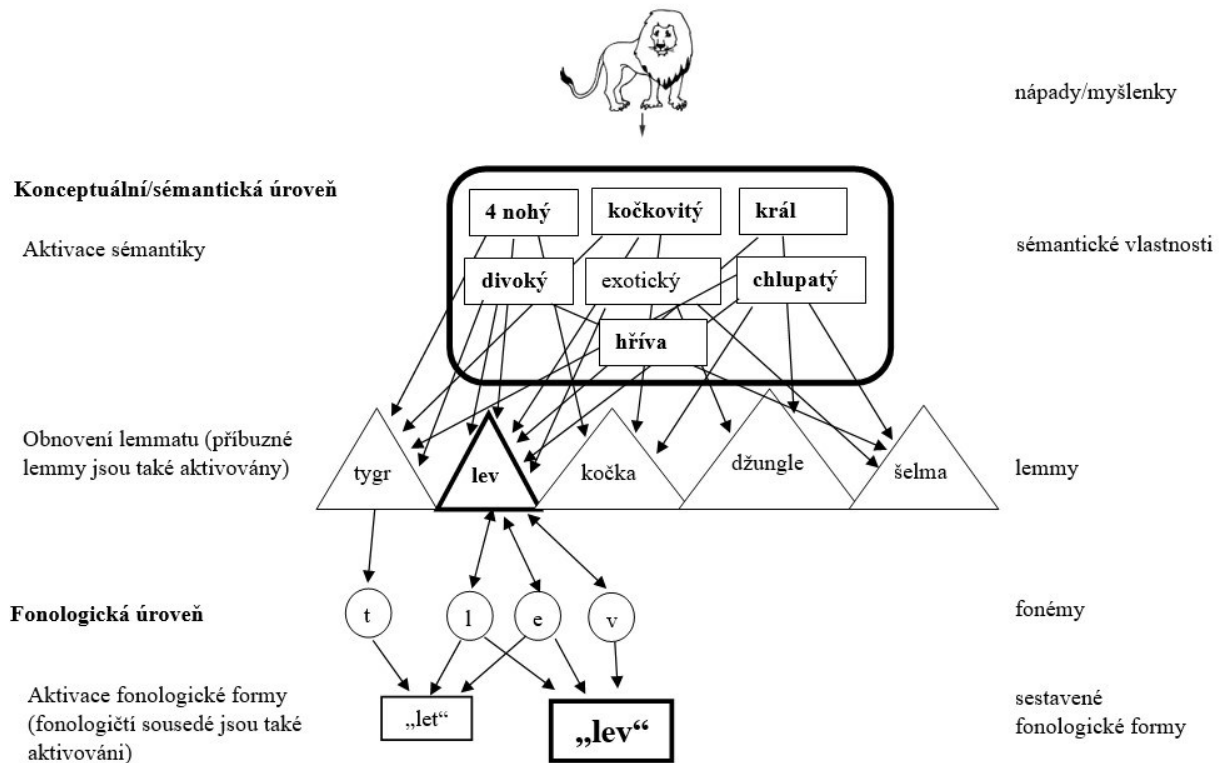
je zde již prokazatelně pozorovatelná (Taler & Phillips, 2008). Biomarkery neurofyziologického typu usnadňují včasnou diagnózu, ale kognitivní markery jsou ty, které přesně identifikují časně klinické příznaky AD (Putcha et al., 2019; Sperling et al., 2011). Předpokládá se, že neuropsychologické koreláty těchto deficitů spočívají ve zhoršení obecných znalostí o faktech, pojmech a významech slov, které jsou základem sémantických procesů (Reilly et al., 2011; Aronoff et al., 2006). Studie neurodegenerativních onemocnění včetně AD (Balthazar et al., 2014; Visser et al., 2010) a analýzy mapování lézí (Ralph et al., 2010) zdůraznily kritickou roli různých oblastí lokalizovaných v temporálních lalocích pro zachování pojmenovávacích funkcí.

Anomie může mít několik původů (Nickels, 2002) a abychom jí lépe porozuměli u AD, ale také obecně, je potřeba pochopit, jak běžně dochází k produkci slov. Autoři Maher a Raymer (2015) ve svém článku přehledně vysvětlují tento systém. Užitečnost těchto modelů spočívá v jejich schopnosti rozčlenit složky tohoto komplexního, interaktivního procesu na lépe zvládnutelné dílčí procesy pro hodnocení a v ideálním případě pro rehabilitaci. V mnoha případech je anomie důsledkem deficitu **sémantického systému** (tj. dlouhodobé paměti kódující pojmové znalosti o slovech, předmětech atd.), **výstupního lexikonu** (tj. dlouhodobé paměti kódující informace o fonologických či ortografických formách slov) nebo obou složek.

Modely produkce mluveného slova zahrnuje dvě hlavní fáze nebo úrovně zpracování. První je sémantická úroveň, kde je pojem či myšlenka, která má být vyjádřena, spojena s abstraktní lexikální reprezentací této myšlenky. Z nějakého vnitřního nebo vnějšího podnětu (na obrázku číslo 1 se jedná o vizuální objekt) se v našem sémantickém systému (sémantické paměti) aktivuje odpovídající soubor sémantických rysů, jehož výsledkem je pojmová reprezentace. Tato pojmová reprezentace je spojena s abstraktní lexikální reprezentací označovanou jako lemma, která určuje identitu cílového slova. Lemma je modálně neutrální (to znamená, že může vyústit v mluvený nebo psaný výstup) a může také obsahovat informaci o gramatických/syntaktických vlastnostech slova (Levelt, 1999). Kromě aktivace cílového lemmatu se konceptuální aktivace spojuje také s dalšími lemmaty se společnými sémantickými rysy (např. chlupatý, čtyřnohý, velký, kočičovitý). V ideálním případě by se měla nejvíce sbíhavé aktivace dočkat lemma, které odpovídá cíli. Tato lemma pak přináší aktivaci v odpovídající fonologické reprezentaci na druhé úrovni modelu. Na fonologické úrovni je lemma převedena na fonologický popis slova (tj. jak zní). Informace obsažené v této fonologické reprezentaci zahrnují hlásky, slabičnou strukturu a vzorce důrazu pro cíl reprezentovaný jako vzorec aktivity napříč fonémy. Během produkce mluvených slov musí probíhat další procesy,

kteře se odehrávají po lexikálních přístupu a které v případě narušení také vedou k chybám. Patří mezi ně uchovávání fonologické reprezentace v pracovní paměti pro fonologické kódování a motorické plánování a provedení (Maher & Raymer, 2005).

Obrázek č. 1. Graficky znázorněné vyjádření slova. Přebráno z Maher & Raymer (2005).



(Do českého jazyka přeloženo autorem diplomové práce.)

Selhání vyhledávání slov může být způsobeno narušením kterékoli úrovně nebo kombinace úrovní tohoto systému. V závislosti na tom, které fáze zpracování jsou narušeny, má výsledná chyba různou podobu. Anomie často začíná ztrátou nízkofrekvenčních a atypických slov a chyby jsou při ztrátě slov v průběhu času konstantní. Porucha na sémantické úrovni nebo při obnově odpovídajícího lemmatu pro určitý pojem může vést k výběru jiného lemmatu, které je sémanticky příbuzné, ale není správné, což se označuje jako **sémantická parafázie**. Sémantickou parafázií může být souřadné slovo k cíli (tygr za lev), nadřazené cíli (šelma za lev), podřazené cíli (určitý typ tygra (např. bengálský) za tygr) nebo jinak sémanticky příbuzné slovo (džungle za tygr). Tradičně se přítomnost sémantických chyb považuje za důkaz deficitu sémantického systému. Na rozdíl od sémanticko-lexikálního postižení může selhání obnovy přesné fonologické reprezentace na fonologické úrovni vést k odpovědi, při níž je část

cílového lemmatu produkována, ale některé hlásky jsou nesprávné, což se označuje jako **fonemická parafázie**. Obvykle odpověď zahrnuje neslovní výrazy, které se do jisté míry podobají cíli, ale v některých případech mohou fonemické chyby vyústit v jiné skutečné slovo. Protože tato skutečná slova sdílejí část fonologické podoby slova, často se označují jako formální parafázie (např. lov za lev). Fonetické chyby jsou zkreslení fonémů, u nichž se předpokládá, že k nim dochází v důsledku selhání při provádění (artikulaci) cíle, a to i přes obnovení přesného lemmatu a jemu odpovídající fonologické reprezentace. Fonetické chyby tedy nepředstavují anomickou reakci jako takovou, ale spíše se připisují buď svalové slabosti (dysartrie), nebo chybě motorického plánování (apraxie řeči) (Mendez & Nasir, 2023; Macoir & Lavoie, 2021).

Na základě tohoto modelu bylo identifikováno několik různých podtypů anomie (Nickels, 2002). U **sémantické anomie** se zdá, že deficit je důsledkem neschopnosti dosáhnout úplného sémantického popisu v rámci samotného sémantického nebo pojmového systému před výběrem lemmat nebo fonologickou realizací. Převažujícím typem chyby je sémantická parafázie a tento deficit se projeví při všech úkolech (jazykových i nejazykových, receptivních i expresivních), které vyžadují sémantický systém. Jedinci se sémantickou anomii často nedokážou rozpoznat své chyby a snadno se nechají zmást chybnou nápovědou (miscueing). **Výstupní anomie** je považována za čistý deficit vyhledávání slov nebo primární deficit vyhledávání slov v tom smyslu, že je postižena pouze produkce slov (Nadeau et al., 2000). Jedinci s výstupní anomii mohou produkovat jak fonemické, tak sémantické parafázie. Předpokládá se, že sémantický systém je intaktní, což dokládá přesný receptivní jazykový výkon a odolnost vůči špatným nápovědám (miscueing). Předpokládá se, že k poruše dochází ve fázi, kdy je specifikována fonologická reprezentace lemmatu. Může k tomu dojít z důvodu neschopnosti přesně specifikovat lemmu ze sémantiky kvůli konkurenci sémanticky příbuzných konkurentů, v takovém případě jsou chyby jedince převážně sémantické povahy (Raymer et al., 1997). Může také vzniknout z deficitu při obnovování fonologických reprezentací odpovídajících lemmatu, a to kvůli šumu v systému nebo oslabeným vazbám mezi lemmaty a jejich fonologickými reprezentacemi. V takovém případě vzniká málo sémantických chyb a časté jsou neodpovědi a cirkumlokuce.

Pacienti s anomii u Alzheimerovy choroby mají tendenci k chybám při pojmenovávání, a to sémanticky souvisejícími slovy (např. "tygr" pro lva; "celer" pro chřest). Tyto chyby se vyskytují v různých úlohách, které využívají sémantické reprezentace, jako je pojmenování obrázků, přiřazování slov k obrázkům, pojmenování k definicím (Chertkow & Bub, 1990), a

znalosti atributů (Garrard et al., 2005). Starší i nedávné studie proto podporují názor, že deficit sémantické paměti/sémantického zpracování je základem anomie u pacientů s AD, ke kterému se přidružují další deficity lexikálního vyhledávání. Výzkumy navíc poukazují, že se anomie objevuje už v časně fázi AD, a dokonce i v případech mírné kognitivní poruchy, tj. před neuropatologií AD (Adlam et al., 2006; Pravata et al., 2016). Při vyšetření je však také důležité myslet na to, že anomie, přinejmenším ve spontánní řeči a jednoduchých úlohách pojmenování obrázků, může být způsobena také extralingvistickými deficity, mezi které může patřit nepozornost při řešení úkolu, zapomínání cílového slova nebo rozptylování pozornosti souvisejícími konkurenčními odpověďmi (Graviotto et al., 2021).

Konvenční metodou hodnocení anomie je konfrontační pojmenování obrázků. Tento úkol je citlivý na výskyt poruchy a používá se k diagnostice AD už v jejích raných stádiích. Studie ukázaly, že u pacientů s AD se v průběhu času snižuje počet obrázků, které pacient dokáže pojmenovat, zatímco počet případů bez odpovědi v pojmenovacích úlohách stoupá (Cuetos et al., 2015). Lze ho tedy také použít jako monitorovací úlohu pro sledování progresu onemocnění (Cuetos et al., 2012). Konfrontační pojmenování obrázků nám může zároveň poskytnout lepší porozumění anomii u AD pomocí sledování typů chyb v různých fázích onemocnění a jaké vlastnosti mají slova, ve kterých se chybuje oproti těm, které bývají pojmenované správně. Vše je blíže představeno v následující kapitole.

2. Testy konfrontačního pojmenování

Hodnocení jazyka je základní složkou většiny neuropsychologických vyšetření a při podezření na neurologickou poruchu se do komplexního hodnocení běžně zahrnuje i konfrontační pojmenování (Raymer, 2015; Strauss et al., 2006). Náročné hledání slov je častou zkušeností v normálním stárnutí (Burke & Shafto, 2004; Shafto et al., 2007; Zec et al., 2005), ačkoli výraznější potíže s hledáním slov mohou indikovat poruchy sémantické paměti a být předzvěstí neurodegenerativního onemocnění, jako je AD (Gorno-Tempini et al., 2011). Klinickým znakem AD je deficit v epizodické paměti, který souvisí s patologií ve strukturách temporálního laloku, např. entorhinální kůra či hipokampus (Hyman et al., 1984), avšak během onemocnění se objevuje také zhoršená sémantická paměť související s obtížemi při vybavování slov (Barbeau et al., 2012). Typickou metodou hodnocení anomie jsou konfrontační testy pojmenování, které spočívají v tom, že se vyšetřovanému předkládají jednotlivé obrázky nebo kresby a žádá se, aby uvedl název každého předmětu, zatímco vyšetřující systematicky poskytuje sémantické nebo fonemické nápovědy, které mají podle potřeby pomoci při vyhledávání správného slova (Georgiou et al., 2022; Durant et al., 2021). I přestože porucha pojmenování není tak výrazná jako porucha epizodické paměti, potíže s pojmenováním jsou běžné a už starší výzkumy prokázaly, že anomie může být jeden z prvních příznaků AD (Huff et al., 1986; Hodges et al., 1991; Parks et al., 1993), a proto je hodnocení konfrontačního pojmenování velmi důležité k potvrzení diagnózy AD. Jak diagnostické pokyny Národního institutu pro stárnutí (NIA)/Alzheimerovy asociace (McKhann et al., 2011), tak Diagnostický a statistický manuál duševních poruch, páté vydání (DSM-5; Americká psychiatrická asociace, 2013) zahrnují do svých diagnostických pokynů pro demenci či neurokognitivní poruchu deficit v hledání slov nebo pojmenování.

Pacienti s AD uvádějí potíže s vyhledáváním slov pro místa, předměty a jména osob a dosahují horších výsledků ve formálních testech konfrontačního pojmenování oproti zdravé populaci. Studie, které využívaly jeden z těchto testů, Bostonský test pojmenování (BNT; Kaplan et al., 1983), prokázaly zhoršený výkon v pojmenování obrázků u pacientů s demencí u AD nebo s mírnou kognitivní poruchou (MCI), což je často stav, který je prodromálním stadiem AD (Willers et al., 2008; Balthazar et al., 2007). Můžeme si také všimnout, že pacienti trpící tímto onemocněním se při potížích s vybavováním správných slov uchylují k cirkumlokuci, tj. vyslovování velkého počtu slov za účelem charakterizování předmětu, jehož konkrétní název nelze ze sémantické paměti vybavit (Parks et al., 1993; Lin et al., 2014). Většina syndromů demence je spojena s obtížemi při pojmenovávání v důsledku oslabení

sémantické paměti, zhoršeného lexikálního vyhledávání nebo percepčního deficitu různého stupně v závislosti na jejich podtypech (Taler & Phillips, 2008). Testy pojmenování obrázků proto hrají významnou roli při určování povahy kognitivních poruch u demence a jsou široce používány k měření přítomnosti a závažnosti anomie nejen u Alzheimerovy choroby, ale také u frontotemporální demence a vaskulární demence (Cappa et al., 1998; Engelhardt et al., 2011).

Jak bylo řečeno výše, deficity epizodické a sémantické paměti se často vyskytují v prodromálním či preklinickém stadiu AD (Sperling et al., 2011; Belleville et al., 2017). Přímo anomie se obvykle objeví později v průběhu onemocnění, avšak důkazy z formálních objektivních testů jsou různorodé. Některé studie zjistily, že skóre pojmenování obrázků není u osob s MCI zhoršeno (Balthazar et al., 2010) nebo že neposkytuje dobrou diagnostickou přesnost pro rozlišení kognitivně normálních jedinců od osob s MCI (Stasenko, 2019). Jiné studie poukazují, že pojmenování obrázků je citlivé pro odhalení osob s MCI, které brzy přejdou do demence (Eckerström et al., 2012) nebo dokonce ještě před stanovením MCI diagnózy (Weissberger et al., 2013).

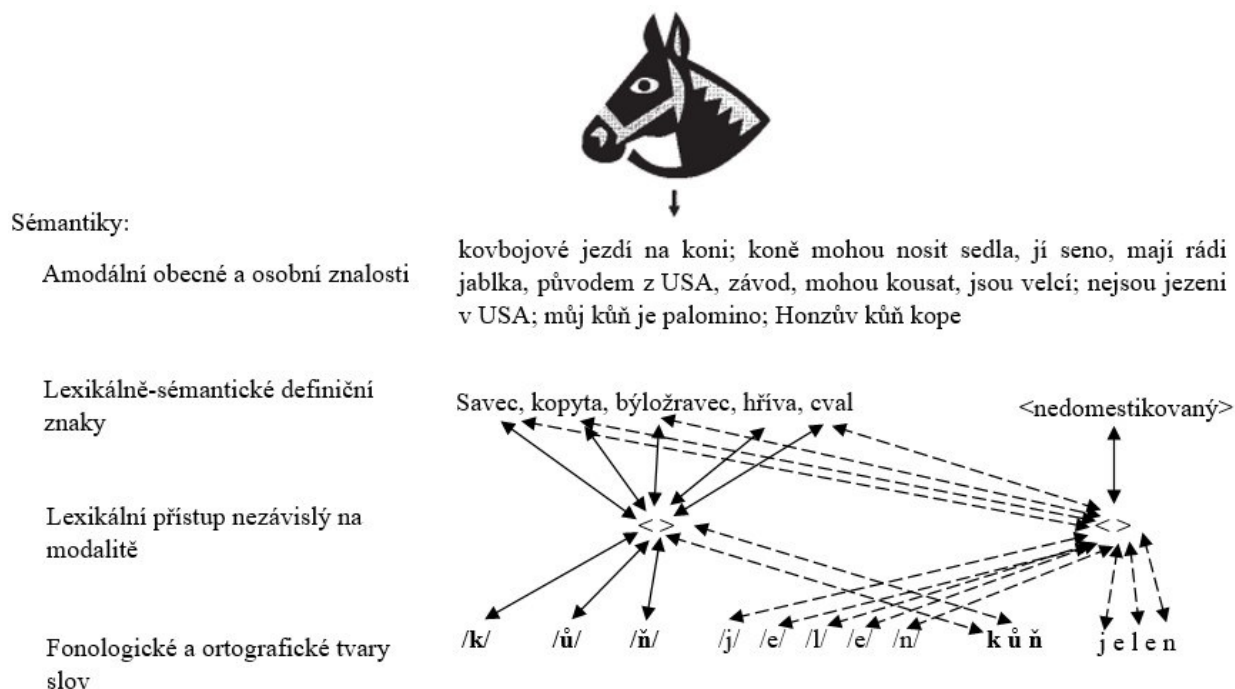
Testy konfrontačního pojmenování mají řadu výhod, jako je snadná administrace a skórování a vysoká reliabilita testů. Cílová slova pro pojmenování jsou navíc známa předem, což zajišťuje dobrou shodu mezi hodnotiteli při bodování chyb. Na druhou stranu byly tyto úlohy také kritizovány pro nedostatečnou ekologickou validitu a nemusí zachycovat, jak poruchy vyhledávání slov ovlivňují jazykovou produkci v každodenním komunikačním kontextu (Mayer & Murray, 2003; Herbert et al., 2008). Je prokázáno, že tyto testy hodnotí také postupný pokles poruchy pojmenování v různých stádiích demence a mírné MCI. Poskytují tak možnost sledovat deficit pojmenování v průběhu času, což je užitečné při posuzování stupně zhoršení u neurodegenerativních poruch a stupně zotavení po poranění mozku. Senzitivní a validní test schopnosti pojmenování má proto při neuropsychologickém hodnocení zásadní význam (Franzen, 2002; Harry & Crowe 2014).

Většina standardizovaných měření vizuálně konfrontačního pojmenování používá čárové nákresy určitých objektů. Neuropsychologové mají v současné době k dispozici řadu testů využívající tuto metodiku pro klinické využití. Jeden z nejpoužívanějších testů je Bostonský test pojmenování (BNT), který obsahuje desítky položek nakreslených černobílými čarami se stoupající obtížností pojmenování (Kaplan et al., 1983). Původní klinická kritéria pro AD od Národního institutu pro neurologické a komunikační poruchy a mrtvici a Asociace pro Alzheimerovu chorobu a příbuzné poruchy (NINCDS-ADRDA) vyžadovaly, aby existovaly

dvě nebo více oblastí kognitivního poklesu potvrzeného neuropsychologickými testy, a BNT byl doporučen jako užitečné měřítko jazykových schopností (McKhann et al., 1984). Dobře známý je také subtest vizuálního pojmenování v testu Multilingual Aphasia Examination (Benton et al., 1994). Dále Test vizuálního pojmenování využívající 50 položek nakreslených čarou složených převážně ze slov s vysokou frekvencí výskytu v daném jazyce (VNT; Hamberger & Seidel, 2003). Pro účely této práce je nutné také zmínit Vícejazyčný test pojmenování (MINT; Gollan et al., 2012), kterému se společně s BNT věnujeme podrobněji níže. Test pojmenování v Neuropsychologické hodnotící baterii (NAB; Stern & White, 2009) je jedním z dalších, avšak nepoužívá kresby, nýbrž 31 barevných digitálních fotografií, které jsou považované za více vizuálně realistické obrázky.

Vizuálně konfrontační pojmenování zahrnuje přístup k sémantickým reprezentacím prostřednictvím nejprve percepčního zpracování vizuálně prezentovaného podnětu (tj. proces zdola nahoru) (Miller et al. 2010). Modely konfrontačního pojmenování vizuálních objektů navrhuje, že tato schopnost je komplexní funkce, která zahrnuje percepční rozpoznávání, sémantickou aktivaci, lexikální výběr a vyjádření ve fonologické formě (Dell et al., 1997). Potíže s pojmenováním tak mohou být důsledkem poruchy vizuálního vnímání, sémantického zpracování nebo vyhledávání slov (Rogers & Friedman, 2008). Prvním kognitivním procesem je tedy vizuální vnímání strukturálních rysů cílového obrázku. Následuje sémantická fáze, v níž se vizuální vjem porovnává s širokými znalostmi nadřazených kategorií, a teprve poté se přistupuje ke konkrétnějším podřazeným a specifickým identifikačním sémantickým informacím. Následně je v lexikální fázi vyhledáno správné cílové slovo, které odpovídá sémantickému pojmu. Nakonec se propojí s fonologickými formami slov, což zakončuje celý proces ústního pojmenování. Níže můžeme vidět schématickou reprezentaci tohoto procesu (obrázek číslo 2) (DeLeon et al., 2007).

Obrázek č. 2. Grafické znázornění procesu při vizuálním konfrontačním pojmenování. Přebráno z DeLeon et al. (2007).



(Do českého jazyka přeloženo autorem diplomové práce.)

Vzhledem k tomu, že se jedná o vícestupňové kognitivní procesy, mohou se při provádění konfrontačních testů pojmenování vyskytnout různé typy chyb. Chyby zrakového vnímání se projevují při deficitech ve fázi zrakové analýzy. Sémantické chyby se mohou vyskytnout, pokud jsou deficity v některé z fází vizuálního vnímání, sémantické koncepce nebo lexikálně fonologického přístupu (DeLeon et al., 2007). V sémantické fázi mohou být užitečná sémantická vodítka a v lexikální fázi fonemická vodítka, které poskytuje vyšetřující. U různých onemocnění byla zaznamenána převaha určitých typů chyb v pojmenování, například u Alzheimerovy choroby se mohou vyskytovat výraznější sémantické nadřazené chyby než u Huntingtonovy choroby a vaskulární demence (Hodges et al., 1992; Lukatela et al., 1998). Testy konfrontačního pojmenování se tak ukázaly být užitečným diagnostickým a prognostickým ukazatelem některých typů neurodegenerativních onemocnění (např. AD) na základě typech chyb a celkových deficitů (Lin et al., 2014; Williams-Gray et al., 2007). Výzkumy zkoumající kvalitativní povahu chyb u pacientů s Alzheimerovou chorobou uvádějí, že jejich nejčastější chyby souvisejí se sémantikou (např. pojmenování objektu buď názvem nadřazené kategorie, nebo jiným členem téže kategorie). To naznačuje, že potíže s konfrontačním pojmenováním u

těchto pacientů odrážejí degradaci sémantických sítí, což má za následek obtížný přístup ke znalostem pojmů (Garrard et al., 2005; Mulatti et al., 2014; Miller et al., 2010; Lin et al., 2014).

Pro lepší představu se můžeme podívat blíže na studii Lin a kolegů z roku 2014, kteří, testovali pomocí třiceti položkové verze BNT 104 pacientů s mírnou až středně těžkou Alzheimerovou chorobou a 115 kognitivně normálních jedinců. Všechny nesprávné odpovědi rozdělili do sedmi různých kategorií:

1. Bez odpovědi: pacient odpověděl „nevím“ nebo vůbec nic.
2. Vizualní chyby: odpovědi byly vizuálně podobné dané položce, ale patřili do jiné sémantické kategorie ("hora" pro pyramidu).
3. Sémanticky souřadné (coordinate) chyby: tato kategorie obsahuje sémantické nejednoznačné vizualní chyby a sémantické chyby v rámci kategorie. První se týkaly odpovědí vizuálně podobných položce a ze stejné sémantické kategorie ("gekon" místo mořského koníka). Druhé byly odpovědi ze stejné sémantické kategorie, ale vizuálně odlišné ("kartáč" místo koštěte).
4. Sémanticky nadřazené chyby: když pacienti použili obecnou třídu k reprezentaci cílové položky ("zvíře" pro mořského koníka).
5. Sémantické cirkumlokuční chyby: odpovědi byly výroky o činnosti nebo funkci, fyzikálních vlastnostech a kontextových asociacích ("v poušti" pro kaktus, "pro pobyt na severním pólu" pro iglú) nebo když se pacienti snažili použít víceslovné odpovědi, které by mohly přesně identifikovat položky ("používá se na základní škole ... a k měření úhlů" pro úhломěr).
6. Fonemické/fonologické chyby: nesprávná výslovnost nebo zkreslení cílového jména.
7. Ostatní: zahrnují chyby perseverace, opakování odpovědi, která byla dříve použita k pojmenování 1 z předchozích 5 obrázků, a nesouvisející chyby, tj. odpovědi nevykazují jasnou souvislost s cílovými předměty.

Autoři zjistili významné rozdíly mezi kontrolní skupinou a pacienty s AD v průměrných počtech chybových vzorců u kategorií: bez odpovědi, sémantické souřadné chyby a sémantické cirkumlokuční chyby. Současně kognitivně normální participanti poskytly signifikantně více správných odpovědí po sémantické nápovědě než pacienti s AD, což naznačuje, že subjekty měly více intaktní sémantickou strukturu. Výsledky tak ukazují, že sémantická degradace může být hlavní prvek přispívající k obtížím při pojmenování u AD pacientů. Zároveň fonemické

nápovědy poskytly pacientům s AD určitou pomoc při vyhledávání slov v lexikálním přístupu. Tato skutečnost odráží poznatky dalších autorů, kteří došli k tomu, že pokud je sémantický koncept pacienta částečně zachován (Balthazar et al., 2007), poskytují fonemické nápovědy další vodítka při přístupu k nedoručené lexikálně-sémantické informaci (Lin et al. 2014; DeLeon et al., 2007).

Můžeme také sledovat, že se chyby s postupujícím onemocněním postupně přesouvají od sémanticky nadřazených chyb k odpovědím "nevím", což svědčí o závažném sémantickém rozkladu pojmenování (Gonnerman et al., 2004; Almor et al., 2009). Pacienti se sémantickou dezintegrací, která byla prokázána jak vizuálně, tak verbálně u amnestické MCI i u časné AD, vykazují kortikální atrofii v oblasti předního temporálního laloku a dolní prefrontální kůry (Joubert et al., 2010), což je ve shodě se studiemi kortikální stimulace naznačující, že reprezentace vizuálně konfrontačního pojmenování bývá lokalizována v zadní temporální kůře (Hamberger et al., 2001; Hamberger et al., 2007).

Už ve starší literatuře je možné dohledat debatu o tom, jestli jsou deficity v pojmenování obrázků u AD způsobeny především ztrátou sémantických znalostí (Hodges et al., 1992), nebo horším lexikálním přístupem a vyhledáváním při zachovaných sémantických znalostech (Balota & Duchek, 1991; Moreaud et al., 2001; Faust et al., 2004). Testy konfrontačního pojmenování tak mohou více osvětlit, jaké kognitivní procesy jsou zasažené u určitých onemocnění, a to nejen kvalitativní analýzou chyb. V názvech obrázků jsou mnohé rozdíly, například v četnosti výskytu v daném jazyce nebo s jakou snadností vyvolávají mentální obraz. Je tedy možné sledovat, jestli nějaká z těchto charakteristik predikuje rozdíly v úspěšnosti pojmenování jednotlivých obrázků mezi pacienty a kontrolní skupinou. Takové analýzy mohou přinést větší porozumění jazykovým poruchám nejen u AD. Pokud by se ukázalo, že frekvence úspěšně předpovídá rozdíly mezi skupinami, znamenalo by to, že tyto rozdíly budou menší u slov s vysokou frekvencí než u slov s nízkou frekvencí. Pokud jsou rozdíly v úspěšnosti pojmenování mezi pacienty a kontrolními skupinami predikovány sémantickými vlastnostmi jednotlivých objektů (např. obrazotvorností), poskytlo by to důkaz o zhoršení sémantiky u AD. Naopak pokud jsou potíže v pojmenování předpovídány aspekty ovlivňující vyhledávání jmen (jako třeba frekvence slov), svědčilo by to o deficitu vyhledávání (retrieval deficit) (Ivanova et al., 2013).

Podle takového názoru by slova s vysokou kontextovou rozmanitostí, jejichž pojmové reprezentace jsou spojeny s velkým počtem pojmů (např. dveře), mohla být vyhledávána mnoha

různými cestami (přístupem k některému z těch slov, jejichž pojmy jsou spojeny s pojmem pro dané slovo, např. dům, auto, restaurace atd.). Analýza Ivanové a kolegů (2013) naznačuje, že existence sémantických vlastností daných kreseb (a tedy alternativních přístupových cest) je pro úspěšnost pojmenování u AD důležitější než samotný počet "sémanticky neznalých" frekvencí. Je však také důležité myslet na výsledky studií zaměřených na klasifikaci chyb v různých stádiích AD (Chenery et al., 1996; Silagi et al., 2015). Tyto výzkumy odhalily, že porucha pojmenování neboli anomie mění svůj charakter v průběhu nemoci. V mírném stadiu může být anomie důsledkem problému v přístupu k fonologické podobě slova, zatímco v pokročilých stádiích nemoci se může anomie objevit v důsledku problému v sémantických strukturách. Poskytnutí kvalitativního a kvantitativního popisu deficitů pojmenování je proto nezbytné, protože anomie koreluje s rychlejší progresí nemoci (Pollman et al., 1995) a větší pravděpodobností atrofie celého mozku (Mesulam et al., 2009). Nedávné studie navíc prokázaly pozitivní terapeutické účinky lexikálně-sémantické léčby u časně AD (Casarin et al., 2014).

Potíže s vybavením slov mohou být často jedním z počátečních příznaků AD, ačkoliv typicky nejsou diagnostické, protože selhání při pojmenovávání (zejména vlastních jmen) roste také během normálního, zdravého stárnutí (Gollan & Brown, 2006; Shafto et al., 2007). I přestože výsledek může být stejný (neschopnost vybavit si názvy), důvod selhání se může lišit u AD a zdravého stárnutí. U zdravého stárnutí se selhání při pojmenování připisuje nejčastěji pozdějším fázím zpracování, jako je aktivace fonologických reprezentací (White & Abrams, 2002). Naproti tomu selhání u AD může být důsledkem deficitů ve všech fázích lexikálního vyhledávání, včetně aktivace sémantických znalostí. Toto poznání podporuje také to, že osoby s AD mají menší pravděpodobnost než kognitivně zdraví jedinci, že napraví chybu při pojmenování, když je jim poskytnuta fonologická nápověda (Delazer et al., 2003). Jedinci s AD zároveň prokazatelně dosahují horších výsledků v úlohách konfrontačního pojmenování ve srovnání se zdravými osobami (Lin et al., 2014). Narušená schopnost pojmenování je významným rysem AD a ačkoli toto zhoršení není vždy přítomno v časných stádiích nemoci, je velmi časté, a proto pomáhá při rozlišování AD od normálního stárnutí. Zkoumáním počtu a typu chyb v pojmenování je možné tyto dvě skupiny odlišit.

Konfrontační pojmenování obrázků je ovlivněno nejen věkem, ale řadou dalších proměnných včetně vzdělání, inteligence, pohlaví a etnické příslušnosti. Výkon může být také ovlivněn účinky stárnutí na percepční schopnosti v důsledku sensorických deficitů (např. ztráty zrakové ostrosti) a pomalejší rychlosti zpracování. Je také důležité myslet na vliv poklesu

pozornosti, lexikálního vyhledávání, pracovní paměti nebo schopnost ignorovat interference z předchozí položky (Zec et al., 2005; Rogalski et al., 2011).

Snodgrass a Vanderwart (1980) představili své liniové kresby, které se hojně používají pro klinické a výzkumné účely, před více než čtyřmi desítkami let. Většina testů však byla vyvinuta pro vzdělanou, převážně anglicky mluvící západní populaci a není vhodná pro použití v jiných jazycích. Pro neanglicky mluvící populaci není k dispozici mnoho standardizovaných testů pojmenování a vzhledem k celosvětově rostoucímu počtu osob trpících Alzheimerovou chorobou a dalšími formami demence je nutné mít k dispozici validované testy a normy, které jsou kulturně a jazykově vhodné pro použití u starších osob (Paplikar et al., 2022). Nejen ke klinickým, ale také k výzkumným účelům je vhodné mít test se shodnou obtížností v různých jazycích. Je pak možné analyzovat větší vzorek testovaných osob. Můžeme tak učinit, pokud lze stanovit, že test je shodný v obtížnosti, pokud jednojazyční jedinci s podobným věkem a vzděláním dosahují ekvivalentních skóre (Gollan et al., 2012). Tento přístup se stal běžnou praxí, například test dvojjazyčné afázie (Paradis & Libben, 1987) má paralelní verze, s některými položkami, které se překrývají a některé se liší v obtížnosti pro jednotlivé jazyky. Kultura hraje klíčovou roli ve vývoji sémantických pojmů (Bertola et al., 2019) a k testování sémantické paměti u demence se používají různé sémantické kategorie, jako je jídlo, životní styl, nástroje, oblečení atd. Znalost těchto kategorií se však v různých kulturách liší a ovlivňuje přesnost schopnosti pojmenování (George & Mathuranath, 2007). Za účelem možnosti porovnávat výsledky jedinců mezi různými jazyky, vytvořili Gollan s kolegy (2012) Vícejazyčný test pojmenování, který je blíže představený níže.

2.1. Vícejazyčný test pojmenování (MINT)

Z výše uvedeného je zřejmé, že pojmenování obrázků je nedílnou součástí neuropsychologického hodnocení stárnutí, MCI a demence. Pořadí položek v těchto testech je často navrženo se stoupající obtížností jednotlivých úloh. Tímto designem lze dosáhnout větší efektivity administrace testu, ale pak není vhodné používat přímý překlad do jiného jazyka, než ve kterém byl test vytvořen. Obtížnost položek určují různé vlastnosti, jako je frekvence výskytu v daném jazyce, známost názvů obrázků a jejich význam, což se v různých kulturách a jazycích liší (Stasenko et al., 2019). Pro napravení tohoto nedostatku se začal používat Vícejazyčný test pojmenování (MINT; Gollan et al., 2012), který si dal za cíl rozšířit možnost hodnocení schopnosti pojmenování v různých jazycích a díky tomu zahrnout více účastníků do výzkumů anebo porovnávat výsledky různých výzkumů mezi sebou.

Gollan a jeho kolegové (2012) představili tento test původně k hodnocení stupně bilingvismu (úroveň znalosti dvou jazyků) a schopnosti pojmenování u mluvčích více jazyků, konkrétně španělštiny a angličtiny. Testovali mladé a starší dospělé, kteří byli kognitivně zdraví, pomocí MINT, BNT a interview. Účastníci byli jak bilingvisté, tak monolingvisté. V jejich výzkumu prokázali shodu mezi mírou jazykové dominance a stupněm bilingvismu. Výzkum není popsán podrobněji, jelikož se autoři nezabývali Alzheimerovou chorobou, a proto přesahuje účely této práce. MINT se používá v několika jazycích (např. v angličtině, španělštině, hebrejštině a čínské mandarínštině) a jednotlivé verze mají přibližně stejnou celkovou obtížnost položek. Několik studií validovalo MINT jako měřítko dvojjazyčných znalostí (testováním MINT v obou jazycích) u kognitivně normálních čínsko-anglických dětí (Shen et al., 2014) mladých španělsko-anglických dospělých a čínsko-anglických bilingvistů (Gollan et al., 2012; Tomoschuk et al., 2018) a starších španělsko-anglických bilingvistů (Gollan et al., 2012).

MINT obsahuje 68 černobílých, čárových kreseb. Sada kreseb je prezentovaná v pořadí podle odhadované rostoucí obtížnosti. Obrázky byly vybrány z různých zdrojů, aby se test přizpůsobil vícejazyčným mluvčím. Při výběru byly stanoveny následující omezení. Zaprvé byly vyloučeny obrázky s překladovými ekvivalenty, které mají podobnou formu v různých jazycích (např. pyramid v angličtině je ve španělštině pirámide). Autoři chtěli maximalizovat rozsah, v jakém budou měřeny znalosti specifické pro jednotlivé jazyky bez vlivu druhého jazyka. Analýzu vlivu příbuzných názvů (v Bostonském testu pojmenování) můžeme najít v Gollan et al. (2007). Za druhé se autoři snažili zahrnout položky s různou obtížností, ale s větším podílem středně obtížných položek, než je obvyklé v testech pojmenování určených pro osoby mluvící jedním jazykem, například v BNT (Kaplan et al., 1983). Důvodem bylo zvýšení citlivosti na bilingvní pojmenovovací dovednosti. Bilingvní jedinci často dosahují nižších skóre v pojmenování než jednojazyční jedinci a nemusejí znát položky s velmi nízkou frekvencí výskytu, které bývají ke konci testů (Gollan & Brown, 2006; Gollan et al., 2008).

Nakonec byla tato kritéria použita s ohledem na čtyři jazyky – angličtina, španělština, hebrejština a mandarínská čínština – aby bylo možné srovnání bilingvních osob různých jazykových kombinací. S počátečním výběrem položek pomáhali bilingvisté a trilingvisté různých kombinací výše uvedených jazyků. Položky byly vyřazeny, pokud se zdálo, že je obtížnější pojmenování v jednom jazyce než v ostatních, nebo měly více názvů v některém ze čtyř jazyků a pokud byly obdobné s anglickými slovy (viz. pyramid anglicky je ve španělštině

pirámide). Výsledný soubor by tak měl být relativně kulturně neutrální. Autoři upozorňují, že test bude pravděpodobně neobjektivní vůči jazykům, které nebyly zahrnuty do pilotáže. Například výše zmiňovaná podobnost překladu je něco, co by se lišilo mezi jazykovými páry a mohlo by mít silný vliv na výsledky pojmenování. V případě použití různých položek v každém jazyce by se daly dobře hodnotit znalosti v cílovém jazyce, ale nešlo by porovnávání mezi jazyky vzhledem k možným potížím s porovnáním jednojazyčných mluvčích v různých kulturách. Například středoškolské vzdělání nemusí být ekvivalentní v různých zemích. V souladu s cílem, aby MINT byl o něco jednodušší než BNT, jsou názvy MINT kratší (co do počtu slabik a fonémů) a mají v průměru vyšší frekvenci v obou jazycích než názvy BNT (Gollan et al., 2012).

Klinické ověření MINT u pacientů s Alzheimerovou nemocí provedla Ivanová s kolegy v roce 2013, ve které testovali 68 pacientů s diagnózou pravděpodobné AD, 18 s amnestickou mírnou kognitivní poruchou a 44 kognitivně zdravých. Všichni participanti byli jednojazyční mluvčí angličtiny. Studie ukázala, že zkrácená třiceti dvou položková verze MINT, která je složená převážně pouze z obtížnějších položek z originální verze, úspěšně odhalila nedostatky v pojmenování (tj. anomii) na různých úrovních kognitivních poruch, včetně osob s MCI nebo mírnou až středně těžkou demencí s AD. Položky vybrali na základě diskriminační analýzy, tj. největších rozdílů mezi pacienty a kontrolní skupinou. Plná verze MINT úspěšně zachytila rozdíly mezi pacienty s AD a kontrolní skupinou, ale nezachytila rozdíly mezi pacienty s MCI a kontrolní skupinou. Současně zjistili, že MINT odhalil poruchy pojmenování u bilingvních španělsko-anglicky mluvících osob s AD, ale pouze pokud byly testovány ve svém dominantním jazyce. Autoři tak poskytli předběžné důkazy o klinické užitečnosti Vícejazyčného testu pojmenování u pacientů s MCI a AD. Studie také poskytla důkaz, že ztráta schopnosti pojmenovávat obrázky je spíše sémantické povahy. A to z důvodu, že rozdílné skóry u jednotlivých skupin byly predikovány určitými vlastnostmi položek, konkrétně kontextuální diverzitou a snazší výbavností. Položky s vysokou kontextovou rozmanitostí mají více jemných významových aspektů, a tedy i více sémantických rysů. Stejně tak položky s vysokou obrazotvorností (imageability) jsou ty, které s větší lehkostí vyvolávají mentální obraz, tudíž by měly konceptuální reprezentace s více sémantickými rysy než položky s nízkou obrazotvorností. Pokud by se daly předpokládat rozdíly v pojmenování mezi pacienty s AD a kontrolami pomocí frekvence slov, ukazovalo by to spíše na deficit ve vyhledávání (retrieval deficit). Frekvence slov se však neukázala být významná v predikci rozdílů. Stasenko a kolegové (2019) mírně kritizují, že položky zkrácené verze MINT byly vybrány na základě

poměrně malého vzorku ($N = 130$) a nemusí být dobře zobecnitelné na jiné nezávislé vzorky. V jejich studii se totiž vyskytl stropní efekt (near-ceiling effect) u kognitivně normálních starších jedinců. Sami však zmiňují, že vybrané položky byly vybrány srovnatelně vůči obtížnosti BNT-30 a ty položky, které autoři nezvolili měli tendenci být jednodušší, a tak by alternativní výběr položek z úplného MINT pravděpodobně spíše zvýšil, než snížil stropní efekt.

Stasenko s kolegy ve stejné studii došli k trochu jiným závěrům. Analyzovali schopnost MINT-32 detekovat poruchy pojmenování u 3981 kognitivně normálních participantů, 852 s MCI a 1148 s předpokládanou AD. Na základě analýzy křivky ROC určili, že MINT je přiměřeně citlivý při rozlišování kognitivně normálních účastníků od pacientů s AD, ale ne od pacientů s MCI. MINT, stejně jako BNT, nebyl vyvinut k odhalování jemných deficitů pojmenování (BNT byl vyvinut k hodnocení anomie u afázie). Podle autorů toto omezení snižuje možnost odhalit velmi časný pokles schopnosti pojmenování pomocí MINT, který by mohl být spojený s AD. Navíc, jak bylo zmíněno výše, upozorňují na psychometrické omezení – efekt stopu u kognitivně normálních starších osob. Autoři doporučují používat cut-off skóry v podobě percentilů k alespoň částečnému adresování těchto psychometrických limitů. MINT detekuje deficity ve schopnosti pojmenovávat v různých úrovních kognitivních poruch, včetně lehkých až středně těžkých stadií demence. Vzhledem k tomu, že téměř všechny položky byly pojmenovány kognitivně normálními jedinci (což v testu vytváří stropní efekt), je neschopnost pacientů pojmenovat obtížnější položky pravděpodobně způsobena sémantickou ztrátou, která je u AD běžně pozorována (Garrard et al., 2005; Hodges et al., 1991; Ivanova et al., 2013), a nikoli neznalostí obtížných položek (Stasenko et al., 2019). Výzkum (Li et al., 2021) zahrnoval 38 účastníků s normální kognicí, 12 pacientů s MCI a 17 s AD, a také ukázal, že 32-MINT je senzitivní na poruchy pojmenování u jednojazyčných čínsky mluvících starších dospělých s demencí, ale ne u osob s MCI. Autoři dané výsledky zdůvodňují možnou zkreslenou povahou položek vůči anglicky mluvícím osobám. Pravděpodobně je pak ovlivněna citlivost zachycení jemných kognitivních změn.

Čínská studie (Li et al., 2021) ukazuje na důležitost analýzy jednotlivých položek a na možné problémy s jejich obtížností. Obsah MINT odráží kulturní kontext a obtížnost slov, v nichž byl vytvořen, a nemusí být vhodný pro osoby z jiných kulturních a jazykových skupin. Tyto kulturní a jazykové rozdíly mohou ovlivnit výkon MINT. Jedním z pravidel MINT je, že s postupem položek se zvyšuje jejich obtížnost v pojmenování, ale co je obtížné v anglickém jazyce, může být relativně snadné v čínštině a naopak (Gollan et al., 2012). Jejich výsledky

ukázaly, že současné pořadí prezentace neodráží odstupňovanou úroveň obtížnosti pojmenování pro jednojazyčné starší dospělé mluvčí kantonsky nebo mandarínsky, i přestože byla čínská mandarínština zahrnuta v pilotáži vývoje testu. Některé položky se zdály být mnohem běžnější v čínské kultuře (např. č. 26 – trychtýř) než v kultuře anglické a naopak (např. č. 18 – paruka). Jejich studie potvrzuje doporučení Gollana s kolegy (2012), aby se MINT nepoužíval v jiných jazycích (zde se konkrétně jedná o kantonštinu) než těch zahrnutých při vytváření testu, jelikož nestačí pouze překlad položek a je nutné brát v potaz i další faktory (viz. výše). Mluvčí mandarínštiny (zahrnuta v pilotáži) dosahovali lepších výsledků než mluvčí kantonštiny. Autoři to vysvětlují použitím standardních možností odpovědí, které zahrnovaly právě mandarínskou čínštinu, ale už ne kantonskou. Některé položky v MINT mají názvy používané v jiných oblastech Číny, které nejsou správnými standardními odpověďmi na základě formuláře odpovědí NACC UDS. Doporučují proto rozšířit odpovědi u dvaceti položek v čínské verzi, a to z důvodu zohlednění regionálních rozdílů (např. u položky žárovka, houpačka, čarodějnice a dalších). Většina chyb, kterých se dopouštěli účastníci při prezentaci obrázků kovadliny, hmoždíře a paličky, naznačuje, že slova mají nízkou úroveň užívání a znalosti z povahy daného jazyka nebo nářečí, a to i mezi vzdělanými účastníky s normálními kognitivními schopnostmi.

Všechna výzkumná centra pro Alzheimerovu chorobu (ADRC) ve Spojených státech amerických začala v dubnu 2015 používat třiceti dvou položkovou verzi MINT při každoročním hodnocení kognitivních funkcí. Zkrácená verze MINT nahradila zkrácenou třiceti položkovou verzi testu BNT v baterii neuropsychologických testů Uniform Data Set (UDS) Národního koordinačního centra pro Alzheimerovu chorobu (NACC). Myšlenku za výměnou testů dobře ukazují dva výzkumné cíle Ivanové a kolegů (2013). Za prvé, pokud by bylo možné MINT používat u jednojazyčných mluvčích angličtiny, mohlo by to usnadnit výzkum tím, že by bylo možné porovnávat různé populace a testovací centra. Za druhé, MINT by mohl být potenciálně používán i u jednojazyčných mluvčích jiných jazyků než angličtiny, což rozšiřuje jeho potenciální použití oproti testům pojmenování obrázků určeným pouze pro jednojazyčné anglicky mluvící.

Křížová studie, která zahrnovala obě měření, ukázala, že MINT a BNT spolu vysoce korelují ($r = 0,76$; Monsell et al., 2016). První data z ADRC ukázaly, že MINT lze použít k rozlišení jednojazyčných anglicky mluvících pacientů s AD od osob s normální kognicí (Stasenko et al., 2019). Na základě vyšetření více než 3000 účastníků s normálními

kognitivními schopnosti v ADRC byla vytvořena předběžná normativní data pro MINT (Weintraub et al., 2018).

Výzkumy ukazují na důležitost sledování demografických údajů a jejich zahrnutí do klinických norem. Stasenkoví a kolegům (2019) vyšlo, že muži měli vyšší skóre než ženy ve všech skupinách (zdravé kontroly, pacienti s MCI a pacienti s AD). Zjištění je v souladu se zprávou z předběžné normativní studii neuropsychologické baterie UDS 3.0 a se studii, ve kterých muži dosahovali lepších výsledků v testu BNT jak u skupin s AD, tak u kontrolních skupin (Hall et al., 2012). Autorům dále vyšlo, že MINT skóre klesaly se vzrůstajícím věkem a nižší vzdělání také korelovalo s horšími výsledky v testu. Současně Afroameričané pojmenovali méně obrázků než běloši. Studie (Li et al., 2021) ukázala negativní korelaci MINT skóre s věkem a pozitivní korelaci s roky studia.

Zkrácený test MINT se skládá z 31 černobílých čárových kreseb předmětů, které jsou postupně předkládány k pojmenování. Vyšetřovaný má 20 vteřin na zodpovězení. Test začíná relativně snadnějšími předměty a končí předměty relativně obtížnějšími na pojmenování. V případě, že má jedinec problémy s identifikací předmětu, je mu poskytnuta sémantická nápověď (například u položky šroub/vrub „Je jako hřebík, ale zavrtává se do dřeva nebo do zdi.“). Pokud ani přesto jedinec neodpoví, přechází se k fonetické nápovědi (například „Slovo začíná písmenem XX.“). Počet spontánních a sémantických odpovědí se sečte, čímž se získá celkové skóre. Ve zkrácené verzi se tedy celkové skóre pohybuje od 0 do 32 (jeden z obrázků obsahuje dvě položky). Test je ukončen předčasně, pokud participant selže ve správném pojmenování u šesti po sobě jdoucích pokusech. Některé jazyky mají položky MINT, které mohou být hodnoceny dvěma způsoby: "přísně" a "mírně". "Přísné" bodování zahrnuje pouze správné odpovědi na základě formuláře odpovědí NACC UDS, zatímco "mírné" bodování zahrnuje také správné odpovědi na základě regionu původu účastníka (Li et al, 2021; Gollan et al., 2012; NACC UDS 3.0). Test je blíže představený v empirické části (konkrétně 5.2. měřicí nástroje).

2.2. Bostonský test pojmenování (BNT)

Bostonský test pojmenování (BNT; Kaplan et al., 1983) je jedním z nejběžnějších testů k hodnocení schopnosti konfrontačního pojmenování u afázie, demence a dalších geriatrických onemocnění, které se v současné době používají při neuropsychologickém hodnocení (Rabin et al., 2016). Vzhledem k častému a progresivnímu zhoršování sémantické paměti u Alzheimerovy choroby (Hodges et al, 1992; Lin et al., 2014; Montembeault et al., 2018) je BNT

– buď jeho plná verze, nebo jedna z několika zkrácených verzí – běžně zařazován do mnoha neuropsychologických testovacích baterií – například CERAD (Morris et al., 1989) a UDS (Weintraub et al., 2009).

BNT byl původně navržen tak, aby položky byly prezentovány v pořadí se stupňující se obtížnosti na základě frekvence slov vyskytujících se v daném jazyce, ale protože se frekvence slov v průběhu času mění a v různých jazycích a kulturách může být různá, je třeba být opatrný při používání původního BNT mimo anglo-americký kontext. Yochim s kolegy (2013) ověřovali tento test v anglickém jazyce a došli k tomu, že relativně snadné položky se objevují na začátku testu a nejobtížnější položky ke konci. Poslední položkou je „abakus“, která je v angličtině poměrně obtížná, ale protože abakusy jsou v Číně běžnější než v USA, je poměrně snadné ji pojmenovat v mandarínštině. Položka, která je obtížná v jednom jazyce, tak může být relativně snadná v druhém jazyce a naopak (Gollan et al., 2012). V důsledku toho bylo vytvořeno několik adaptací BNT na základě pořadí obtížnosti položek například ve španělštině (Fernandez & Fulbright, 2015), francouzštině (Roberts & Doucet, 2011), čínštině (Cheung et al., 2004), korejštině (Kim & Na, 1999), řečtině (Patricacou et al., 2007), švédštině (Tallberg, 2005) a další. V českém prostředí proběhla validační studie BNT u pacientů s Parkinsonovou nemocí (Zemanová et al., 2016).

Současná šedesáti položková verze BNT (BNT-2; Goodglass et al., 2001) se skládá z čárových kreseb převzatých z původní osmdesáti pěti položkové verze vyvinuté Kaplanem, Goodglassem a Weintraubem v roce 1983. Už starší studie dokázali úspěšnost BNT odlišit pacienty s AD od normálních kontrol (Williams et al., 1989; Lansing et al., 1999). V relativně novějších studiích můžeme pozorovat stejný trend. Studie (Montembeault et al., 2017) ukázala, že skóry byly signifikantně odlišné u pacientů s AD a kontrolní skupinou. Katsumata s kolegy (2015) prokázali, že plná verze BNT byla schopna spolehlivě rozlišit mezi jedinci s MCI, AD a kontrolou. Williamsová a kolegové (2007) zjistili, že celkový výkon pacientů s AD v BNT byl signifikantně horší než u pacientů s demencí s Lewyho tělísky.

Reliabilita testu byla a stále je také zkoumána. Huff s kolegy v roce 1986 rozdělili původní BNT na dvě rovnocenné formy a získali mezi nimi korelaci 0,81 u zdravých kontrolních osob a 0,97 u pacientů s AD. Henderson a kolegové (1990) zaznamenali po 6 měsících u pacientů s AD 80 % konzistenci odpovědí jak u odpovědí bez nápovědy, tak u odpovědí s nápovědou. Jiná studie (Graves et al., 2010) analyzovala plnou šedesáti položkovou verzi a deset různých zkrácených forem u 206 osob (62 normálních bez žádných signifikantních

zdravotních nebo neurologických komplikací, 69 pacientů diagnostikovaných s AD nebo kombinací AD s vaskulární demencí, 22 s jiným typem demence a 53 se závažnými zdravotními poruchami, ale bez neurologických problémů). Autoři mimo jiné použili principy teorie odpovědi na položku a vytvořili zároveň nové zkrácené formy BNT s třiceti a patnácti položkami. Jako ukazatel spolehlivosti vnitřní konzistence byla vypočtena Cronbachova alpha.

- Plná verze: alpha = 0,90;
- nová třiceti položková verze: alpha = 0,90, pearsonův korelační koeficient s plnou verzí = 0,98;
- nová verze s patnácti položkami: alpha = 0,84, pearsonův korelační koeficient s plnou verzí = 0,93.

K podobným výsledkům dospěla studie Katsumaty a kolegů (2015), kteří analyzovali čtrnáct různých forem BNT na údajích výzkumných dobrovolníků (n = 681) z longitudinální kohorty Centra pro Alzheimerovu chorobu při Kentucké univerzitě.

Úplná verze o šedesáti položkách může být poměrně zdlouhavá, pokud jde o dobu administrace. V klinických studiích a výzkumných šetřeních může být čas na prvním místě a delší hodnocení se často neprovádí (Katsumata et al., 2015). Což bylo jedním z důvodů, proč byl BNT revidován výzkumníky nezávislými na tvůrcích testu. To vyústilo v několik empiricky validních krátkých forem, které jsou užitečné pro účely screeningu, v případech s omezeným časem kvůli klinickým zdrojům a v případech, kdy by plný BNT mohl způsobovat potíže nebo by byl příliš dlouhý pro vyšetřované osoby s omezenou pozorností, nízkou motivací či postižením (Attridge et al., 2020).

Prvním pokusem o standardizaci krátkého měřítka pro diagnostiku AD byla neuropsychologická baterie Konsorcia pro vytvoření registru Alzheimerovy choroby (CERAD) (Morris et al., 1989), která zahrnovala patnácti položkovou verzi BNT (BNT-15) sloužící pro účely screeningu. Položky z šedesáti položkového BNT byly vybrány tak, aby rovnoměrně reprezentovaly každou ze tří kategorií frekvence slov: vysokou, střední a nízkou. Každá kategorie obsahovala pět položek. Bylo prokázáno, že osoby s Alzheimerovou chorobou dosahují výrazně nižších výsledků než osoby s intaktní kognitivními funkcemi v každém testu z baterie CERAD, včetně BNT-15 (Sotaniemi et al., 2012).

Od doby, kdy byl odvozen BNT-15 CERAD, bylo vyvinuto několik zkrácených forem BNT často s použitím sofistikovanějších technik výběru položek založených na evidence-based

důkazech. Například byly použité standardní normy frekvence slov (Kučera & Francis, 1967; Carroll et al., 1971), rozřazení položek postupem latinského čtverce (Huff et al., 1986), diskriminační analýza (Lansing et al., 1999) a další. Každá verze BNT funguje jinak, pokud jde o její vztah k šedesáti položkovému BNT a její schopnosti rozlišovat mezi účastníky s normálními kognitivními funkcemi a účastníky s poruchami (Graves et al., 2010; Katsumata et al., 2015). Jedna ze zkrácených verzí se nazývá Odd30 a právě ta je podstatná pro tuto diplomovou práci, jelikož s ní pracujeme v empirické části. Tato verze se používala v neuropsychologické baterii UDS Národního koordinačního centra pro Alzheimerovu chorobu (NACC UDS), které spravuje všechna centra pro AD v USA. V současné době se používá třetí verze UDS, kde BNT Odd30 byl nahrazen Vícejazyčným testem pojmenování (MINT) (Weintraub et al., 2018).

Verze Odd30 byla vytvořena ve studii Williamse a kol. v roce 1989. Pomocí šedesáti položkové verze BNT testovali patnáct pacientů s AD, patnáct normálních kontrol v ekvivalentním věku a dvacet pět pacientů s jiným druhem demence. Při statistické analýze výsledků rozdělili položky na třicet lichých (Odd30), třicet sudých (Even30) a třicet, ve kterých byl největší rozdíl mezi skupinami AD a kontrolami (Williams30). Kontrolní skupina měla ve všech případech signifikantně vyšší skóre oproti AD skupině. Všechny tři zkrácené formy vysoce korelovaly s plnou šedesáti položkovou verzí (Pearsonův korelační koeficient 0,94 – 0,98 pro skóre Odd verze; 0,96 – 0,98 pro Even verzi a 0,99 pro Williams30). Pro porovnání vnitřní konzistence jednotlivých forem testu byly vypočteny koeficienty alfa (v rozmezí od 0,93 do 0,96). S verzí BNT-30 odd pracoval také Bezdíček s kolegy, kde česká adaptace obsahovala pouze jedinou změnu mezi položkami. Položka číslo 57 „mříž“ („trellis“) byla vyměněna za položku číslo 58 „paleta“ („palette“). Mříž má v českém jazyce příliš mnoho uznatelných synonym, minimálně osm (Bezdíček et al., 2021).

Ostatní zkrácené verze přesahují účely této práce, a proto jsou některé z nich představeny pouze krátce jako přehled. Mack a kol. (1992) vytvořili čtyři zkrácené verze po patnácti položkách tak, že šedesát položek přiřadili do čtyř sad podle pořadí. Čtyři Mackovy patnácti položkové verze byly rovněž sloučeny do dvou třiceti položkových verzí: Mack 30A a Mack 30B. Williams s kolegy (1989) vybrali třicet položek (Williams30), které vykazují největší průměrné rozdíly mezi pacienty s AD a normálními kontrolami. Lansing a kolegové v roce 1999 použili postupnou diskriminační analýzu k empirickému odvození nové genderově neutrální patnácti položkové krátké formy (Lansing15) s maximální rozlišovací schopností mezi 325 pacienty s AD a 719 normálními kontrolami. Saxton a kol. (2000) vytvořili dvě třiceti

položkové krátké formy ekvivalentní obtížnosti rozdělením 60 položek na základě výkonu dospělých osob žijících v komunitě ve věku ≥ 65 let (Saxton30.A a Saxton30.B). Huff s kolegy (1986) rozdělili originální verzi s osmdesáti pěti položkami do dvou čtyřiceti dvou položkových. Těmito dvěma verzemi pak testovali 15 zdravých jedinců, 24 pacientů s klinickou diagnózou AD a 17 pacientů s jinými mozkovými lézemi. Obě formy vyšly jako ekvivalentně těžké a autoři je doporučují, pokud je zapotřebí opakované měření se sledováním změny ve schopnosti pojmenování. Tento seznam není vyčerpávající.

Současným trendem při vytváření zkrácených forem BNT je využití teorie odpovědi na položku (IRT). IRT poskytuje metody pro zkrácení testu určením položek, které zachovají vysokou spolehlivost a maximalizují diskriminaci na úrovni schopností vhodné pro požadovanou populaci (Graves et al., 2010; Bezdíček et al., 2021).

Přijetí alternativních forem a měřítek během longitudinálních studií je motivováno jak praktickými (např. otázky autorských práv nebo pověření financující agentury), tak vědeckými (např. dostupnost senzitivnějších a specifitějších měřítek) důvody. Avšak používání různých měřítek nebo různých forem téže míry k reprezentaci určitého konstruktů (např. více verzí BNT nebo nahrazení BNT alternativní mírou, jako je tomu v NACC) může způsobovat obtíže při porovnávání výsledků mezi studii nebo v rámci longitudinální studie, která přecházela mezi verzemi (Katsumata et al., 2015). Autoři proto porovnali 14 forem BNT a na základě vysoké vnitřní konzistence a korelace mezi krátkými formami (kromě CERAD BNT-15) a plnou šedesáti položkovou verzí usuzují, že je možná adaptace jednotného měřítka napříč různými zdroji dat bez velké ztráty informací. To může být dosaženo asimilací do společného rozsahu položek pro všechny formy BNT.

Bostonský test pojmenování – druhé vydání (BNT-2) se skládá ze šedesáti samostatně prezentovaných obrázků nakreslených čarami, které jsou podle autorů prezentovány v pořadí obtížnosti od "nejjednodušších" (např. "strom") po "nejobtížnější" (např. "abakus"). Vyšetřovaný je vyzván, aby uvedl název každé položky, přičemž na každou odpověď je vyhrazeno až 20 sekund. Pokud zkoušený odpoví tak, že kresbu špatně vnímá nebo nerozpoznává, zkoušející mu dá sémantickou nápověď (například „Je to určitý druh hory.“ U položky, kde je zobrazená sopka) a zkoušený má na odpověď dalších 20 sekund. Fonetická nápověď (například „So-“ u stejné položky) je dána po neúspěchu správného zodpovězení spontánně nebo po sémantické nápovědi. Po osmi po sobě jdoucích nesprávných odpovědích se administrace přerušuje. Celkové hrubé skóre je součtem správných odpovědí bez nápovědy a

správných odpovědí po sémantické nápovědě. Celkový hrubý výsledek se může pohybovat v rozmezí od 0 do 60. Další kritéria administrace jsou uvedena v testovém manuálu (Goodglass et al., 2001). Test je blíže představený v empirické části (konkrétně 5.2. měřící nástroje).

Přestože se BNT-2 používá velmi často, objevily se kritické připomínky k psychometrickým vlastnostem a standardizaci testu. Harry a Crowe (2014) ve svém review poukazují na to, že rozložení skóre BNT-2 je negativně zkreslené a podléhá stropnímu efektu. Vzhledem k nenormálnímu rozložení skóre může být test BNT-2 užitečný pro zjišťování přítomnosti poruchy schopnosti pojmenovávat, ale méně schopný měřit úroveň schopnosti pojmenovávat. Nenormální distribuce ztěžuje interpretaci z-skóru z výsledků testu a stropní efekt snižuje klinickou využitelnost pro detekci mírného deficitu (Brooks et al., 2009). Některé skupiny jako třeba pacienti s MCI vyžadují jemnější diskriminaci k identifikaci nedostatků nebo postupného poklesu výkonnosti. Pokud by se BNT skóry převáděly na z-skóry při negativním zakřivení distribuce, vyskytlo by se vysoké riziko přehnané patologizace skóru mírně pod normativním průměrem (Bortnik et al., 2013). Je proto lepší používat percentilové pořadí získané přímo z hrubého skóre (Brooks et al., 2009), nicméně publikovaný referenční materiál má tendenci převádět skóre BNT na standardní skóre a percentily (Harry & Crowe, 2014). Pedraza s kolegy (2011) zkoumali obtížnost a schopnost diskriminace jednotlivých položek v BNT za pomoci teorie odpovědi na položku (item response theory). Z jejich výsledků lze vyčíst, že pořadí prezentace položek neodráží stupňující se obtížnost, několik položek poskytuje nadbytečné informace a několik položek má velmi špatné diskriminační vlastnosti. V jejich studii byl test nejspolehlivější pouze pro jedince, kteří se nacházeli jednu směrodatnou odchylku pod průměrem v pojmenovovací schopnosti. U skupiny ve vysokém průměrném pásmu se vyskytovala značná chyba měření.

Harry a Crowe (2014) dále adresují, že nebyla reportována inter-rater reliabilita, což je podle nich jedna z největších kritik BNT (špatná standardizace). Rozdíly ve skórování mohou ovlivnit klinické rozhodnutí. Bortnik s kolegy (2013) zjistili na základě průzkumu u 445 členů Národní akademie neuropsychologie, že 54 % z nich používá „přísnou“ a 46 % „shovívavou“ interpretaci pravidla pro přerušení v BNT. V „přísné“ interpretaci jsou položky zodpovězené po fonemické nápovědě započteny jako chyba. Po šesti po sobě jdoucích chybách je testování přerušeno. Ve „shovívavé“ interpretaci nejsou takové položky započteny k naplnění pravidla. Ferman a kolegové (1998) došli k závěru, že použití různých výkladů má za následek významnou klinickou změnu ve výsledných skórech u pacientů s AD. Dalšími rozdíly mezi vyšetřujícími se projevují v rozhodování o tom, které odpovědi jsou považovány za přijatelná

synonyma, zda je účastníkovi povoleno 20 sekund či nikoliv a v zacházení s vizuálně nejednoznačnými položkami (Bortnik et al., 2013). Bortnik s kolegy ve stejné studii vyjádřili také obavy vůči řídkému návodu k administraci a skórování a normativních dat, které z toho plynou. Normy pro BNT často neposkytují informace o použité administraci a skórovacích protokolech, a tak je obtížné mít jistotu, že porovnání výsledků testů v různých studiích nebo v klinických hodnoceních vztažených k normám je platné (Lopez et al., 2003). Li s kolegy (2022) poukazují na nevhodnost černobílého zobrazení jednotlivých obrázků v BNT. Jejich studie dokázala, že barevné obrázky dokázaly lépe detekovat pacienty s MCI a AD s vyšší reliabilitou, validitou a diagnostickou přesností v čínském prostředí.

Brysbaert a New (2009) upozorňují na to, že frekvenční údaje slov získané z písemných zdrojů jsou ve srovnání s údaji získanými z mluveného materiálu problematické, a to ze dvou hlavních důvodů: písemné zdroje jsou často upravovány tak, aby působily "uhlazenějším" tónem a často se týkají témat, která nejsou běžná v každodenních situacích. Údaje o frekvenci užití v mluveném jazyce se staly dostupnými v roce 2009, kdy Brysbaert a New sestavili korpus slov extrahovaných z titulků více než 8000 filmů a televizních epizod, známý jako projekt Elexicon, ve snaze zlepšit normy frekvence psaných slov, které vypracovali Kučera a Francis (1967), a vytvořit soubor norem frekvence slov, které by mohly být použity ve studiích zkoumajících zpracování slov a paměť. Před rokem 2009 se tedy studie frekvence slov v měřeních pojmenování nebo použití frekvence slov při konstrukci těchto měření opíraly o informace týkající se frekvence používání podnětových slov v písemných materiálech.

Z dosavadních poznatků lze identifikovat řadu trendů, které by měly zohledňovat výzkumy a klinické normy: Výsledky BNT mají tendenci negativně korelovat s věkem (Zec et al., 2007; Jørgensen et al., 2017), pozitivně se vzděláním (Leite et al., 2017), inteligencí (Durant et al., 2019), muži mají tendenci mít vyšší skóre BNT než ženy (Hall et al., 2012) a běloši mají tendenci mít vyšší skóre BNT než jiné etnické skupiny (Pedraza et al., 2009). Normy pro české prostředí vytvořil Bezdíček s kolegy (2021). Autorům vyšla slabá, ale přesto signifikantní asociace skóre v BNT s věkem, vzděláním a pohlavím v souladu s předešlými výzkumy. Z této normativní studie vyšly také dvě české verze BNT – třiceti a patnácti položková. Tyto verze nemají stupňující se obtížnost položek, ale alespoň je dodrženo, že obtížnější položky jsou ve druhé polovině testu.

3. Neuropsychologická baterie Uniform Data Set

Tato diplomová práce je součástí projektu Czech Brain Aging Study, který zavádí americkou neuropsychologickou baterii Uniform Data Set v českém prostředí, a proto je tato baterie blíže představena níže. V empirické jsou použity její subtesty MINT a BNT.

3.1. První verze

První verze neuropsychologické baterie Uniform Data Set (UDS) byla zavedena v roce 2005 Národním institutem pro stárnutí (National Institute on Aging, NIA) za účelem měření kognitivního výkonu u demence a mírné kognitivní poruchy způsobenou Alzheimerovou chorobou. Testy originální verze baterie používané do roku 2015 byly vybrány tak, aby zachycovaly kontinuum kognitivního výkonu od stárnutí bez demence přes mírnou kognitivní poruchu až po demenci Alzheimerova typu. Na základě prostudování odborné literatury o neuropsychologických rysech stárnutí a AD byly vybrány k diagnostice následující domény, které prokazovaly největší použitelnost (applicability) – pozornost, exekutivní funkce, epizodická paměť, jazyk a rychlost zpracování informací. Domény byly zvoleny pro jejich citlivost ke kognitivním změnám v důsledku stárnutí, citlivost na prokázané kognitivní poruchy u AD, schopnost měřit změny v průběhu času a fázi AD a schopnost predikovat progresi od MCI k AD. Dalším kritériem pro vybrání testu zahrnovalo použitelnost měření na různé úrovně vzdělání, různé rasové/etnické skupiny a španělsky mluvící populaci (Morris et al., 2006; Beekly et al., 2007; Weintraub et al., 2009).

Tabulka číslo 1 ukazuje přehled jednotlivých testů v celé neuropsychologické baterii UDS k daným doménám a jejich maximální skóry.

Tabulka č. 1.

Doména/Funkce	Test	Maximální skóry
<u>Závažnost či stupeň demence</u>	Mini-Mental State Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975)	Celkové MMSE (30) Celkem položek orientace (10)
<u>Pozornost</u>	Rozpětí číslic dopředu (Digit Span Forward) (Wechslerova škála paměti,	Nejdelší sekvence (9) Celkově správných pokusů (14)

	revidovaná, WMS-R) (Wechsler, 1987)	
	Rozpětí číslic pozadu (Digit span Backward) (WMS-R), testuje také pracovní paměť	Nejdelší sekvence (8) Celkově správných pokusů (12)
<u>Rychlost zpracování informací</u>	Symbol číslic (Digit Symbol) (Wechslerová škála inteligence pro dospělé, revidovaná) (Wechsler, 1987)	Celkový počet položek splněných za 90 sekund (99)
	Testy cesty A	Celkový čas (150 sekund)
<u>Exekutivní funkce</u>	Test cesty B (Reitan & Wolfson, 1993)	Celkový čas (300 sekund)
<u>Paměť</u>	Logická paměť, Příběh A (WMS-R) (Wechsler, 1987)	
	Okamžité vybavení	Celkový počet vybavených položek (25)
	Oddálené vybavení	Celkový počet vybavených položek (25)
<u>Jazyk</u>		
Verbální fluence	Generace seznamu zvířat (Morris et al., 1989)	Celkový počet za 1 minutu
	Generace seznamu zeleniny	Celkový počet za 1 minutu
Pojmenování	Bostonský test pojmenování (30 sudých položek) (Kaplan et. al, 1983; Goodglass et al., 2001)	Celkově správně (30)

Pro testování pojmenování byla použita zkrácená třiceti položková verze Bostonského testu pojmenování (BNT-30) (Kaplan et al., 1983; Goodglass et al., 2001). Administrace jednotlivých položek je stejná jako u plné šedesáti položkové verze s výjimkou, že testování je ukončeno po šesti po sobě jdoucích selháních. Výsledný skór je složený z celkového počtu správně pojmenovaných položek během dvaceti sekundového limitu. K tomu se přičte počet správně pojmenovaných položek se sémantickou nápovědou od administrátora (viz. výše) (Weintraub et al., 2009).

Pro úplnou UDS evaluaci je nutné vyhodnotit také každodenní životní aktivity (např. Dotazníkem vyhodnocení funkčnosti (FAQ) a behaviorální symptomy (krátká verze Neuropsychiatrického inventáře (NPI-Q). Tyto jsou vyplněny během interview. Pro zhodnocení deprese se používá Geriatrická škála deprese (patnácti položková verze). Administrace testu trvá průměrně 30 až 40 minut a je prováděna jednou ročně. Skórovací protokol počítá také s možnou neschopností provést specifické položky testů. Poskytuje kódy pro neochotu odpovědět, výskyt fyzické bariéry, jako je zhoršený zrak, sluch nebo motorika a závažná kognitivní neschopnost vyskytující se v pozdějších stádiích demence (Weintraub et al., 2009).

1.2. Druhá verze

UDS 2.0 z roku 2008 přinesla změny v poskytovaných instrukcích při vyšetření, skórování a formulářích pro sbírání dat (například vzory umožňující přeskočení určitých položek). Například pro Test cesty byly přidány kvantitativní skóry zachycující chyby při zadání (nesprávné čáry) a počet správných čar, čímž se rozšiřují typy dostupných informací z tohoto testu. Možná také diskriminují pacienty, kteří jsou impulzivní od těch, kteří jsou pouze pomalí. Samostatné skóre je také stanoveno pro položku „překrývající se pětiúhelníky“ v MMSE. Poskytuje měření vizuo-prostorových funkcí, jež by mohlo rozlišit demenci s Lewyho tělísky (DLB) od jiných demencí (Weintraub et al., 2009; Besser et al., 2018).

Touto verzí v českém provedení se zabýval Nikolai s kolegy (2018), kteří testovali 520 kognitivně normálních participantů a poskytli normativní data upravená podle demografických proměnných – věku a vzdělání. Z jejich výsledků je možné vyčíst, že kognitivní výkon ve všech měření klesal s narůstajícím věkem a vzdělání sloužilo jako protektivní faktor.

1.3. Třetí verze

V roce 2010 byl vytvořený výbor pro revizi UDS 2.0, kterou byla neuropsychologická pracovní skupina (Neuropsychology Work Group). Jednali na základě uznání rostoucího významu biomarkerů vedoucích k neurální dysfunkci a neurodegeneraci, což má následek

slabší kognitivní výkon (Jack et. al, 2010). Dále na základě doporučení Sperlingové a kolegů, kteří vytvořili doporučení k určení faktorů predikujících progres od klinicky normální kognice k mírné kognitivní poruše až po demenci Alzheimerova typu (Sperling et. al, 2011). Vytvořili tak doporučení pro budoucí sběr dat (Besser et al., 2018; Weintraub et. al, 2018).

Dnes už se aktivně používá revize, UDS 3.0. Na základě výzkumů a zachycených potřeb pacientů a vyšetřujících došlo k úpravám v podobě výměny jednotlivých testů. Třetí verze baterie, která se začala používat v roce 2015, pokrývá domény – epizodická paměť, rychlost zpracování informací, exekutivní funkce, jazyk a konstrukční schopnost. Paměťové testy mohou rozlišit mezi normálním stárnutím a AD, nicméně ztrácejí diskriminační sílu pro stanovení stádia AD, protože dochází k jejich časnému poklesu na spodní úroveň. K tomuto účelu lze použít testy pozornosti, exekutivních funkcí, plynulosti slov a pojmenování. Níže jsou uvedeny změny v jednotlivých kategoriích, ale pro účely této práce je důležitá hlavně sekce „jazyk“ a proto bude popsána detailněji (Weintraub et. al, 2018).

Odborníci z klinické a neuropsychologické pracovní skupiny (The Clinical Task Force and Neuropsychology Work Group), kteří byli pověřeni revizí od NIA, nastínili důvody pro přepracování předešlé verze. Longitudální follow-up studie u zdravých jedinců ukázala na efekt učení, zejména u paměťového úkolu. Jedinci dokázali přeříkat příběh ještě před administrací. Testy z USB 2.0 byly publikované, což zvyšovalo potenciál opakovaného vystavení jednotlivým testům skrze klinickou praxi či pomocný výzkum prováděný ADC (Alzheimer Disease Center). Poplatky za licence a omezení týkající se sdílení instrumentů ztížilo mezinárodní spolupráci. Dále bylo zapotřebí senzitivních testů, jelikož byl kladen důraz na detekci brzké fáze kognitivního poklesu či „preklinického“ stavu. Druhá verze baterie neměla testy zaměřené na vizuálně-prostorové funkce a neverbální paměť. Obě tyto oblasti mohou ukazovat na brzký úpadek kognitivního výkonu. Obzvláště u demence s DLB (Salmon et al., 1996) nebo těmi, kteří mají variaci AD s posteriorně kortikální atrofií (Mendez et al., 2002). Bylo také rozhodnuto o tom, že centra zaměřená na Alzheimerovu chorobu (ADC) mohou volně a zdarma sdílet baterii se spolupracovníky a oddálit počítačovou verzi z důvodu rapidní evoluce technologie. Rozhodnutí o změnách v testech baterie ovlivnilo také, aby nebyl narušené longitudinální follow-up studie participantů testovaných předešlou verzí od roku 2008. Na základě zpětné vazby od center byly vytvořeny a revidovány materiály, formuláře pro záznam dat a příručka pro administraci a bodování (Besser et al., 2018).

„Crosswalk“ studie vybrala nové testy, které dobře korelovaly ($\rho=0.68$ až 0.78) s testy z předešlé verze baterie. Následně byly napárovány skóry původních a odpovídajících náhradních testů a porovnány pomocí ekvippercentního vyrovnání. Analýzy poskytly porovnání ekvivalentních skóru mezi originálními a náhradními testy. Například skóre 15 v MoCA je ekvivalentní skóru 21 v MMSE. Tyto testy jsou podobné předchozím testům a zároveň umožňují také kontinuální sběr longitudinálních dat a jejich šíření mezi výzkumnými spolupracovníky (Monsell et al., 2016).

1.3.1. Obecné kognitivní měření

Montrealské kognitivní hodnocení (MoCA) nahradilo Mini Mental State Examination (MMSE) k měření celkového kognitivního zhoršení. MoCA je náročnější než MMSE a je tak pravděpodobnější, že zachytí jemnější kognitivní deficity (Larner, 2012). Dále u MoCA se méně často vyskytují efekty stropu a podlahy, což umožňuje širší rozsah skóre ve vzorcích s MCI a je tak vhodnější pro detekci časného kognitivního poklesu (Trzepacz et al., 2015). MoCA je více senzitivní k MCI a lépe diskriminuje od ostatních vzorků (Luis et al., 2009; Roalf et al., 2013). Navíc je výhodou, že MoCA nabízí index skóry založené na jednotlivých položkách dotýkající se domén pozornosti, retenční paměti, orientace, jazyka a exekutivních funkcí. Index paměti se ukázal být velmi prediktivní pro progres z MCI do AD (Julayanont et al., 2014). Indexové skóry nabízí potenciál pro identifikaci časných profilů klinických podtypů demence, jako je behaviorální varianta frontotemporální demence a primární progresivní afázie (Besser et al., 2018).

1.3.2. Testy epizodické paměti

Test logické paměti nahradil test zapamatování příběhu – konkrétně Craft story 21. Okamžité a oddálené vybavení příběhu zůstalo zachované. Skóre parafráze, znamenající několik přijatelných odpovědí, zůstalo stejné. Navíc bylo přidáno skóre doslovného znění. Za každou přesně vybavenou položku z příběhu, je přiřazen bod. Tento skór slouží potencionálně jako více senzitivní vůči detekci velmi brzkého poklesu paměti (Weintraub et al., 2018).

1.3.3. Vizuálně-prostorové testy

Ve druhé verzi UDS vůbec nebylo testována vizuálně-prostorová doména. Symptomy této kategorie vyvstávají v pozdějších stádiích AD, ale také se mohou objevit brzy v klinických syndromech posteriorně kortikální atrofie a demence asociované s kortikální Lewy body nemocí. Porovnání pacientů s AD a fronto-temporální demencí ukázaly rozdílné profily výkonu v této oblasti (Possin et al., 2011). Bensonova komplexní figura byla přidána jako test

konstrukční schopnosti (podmínka kopírování). Figurální prvky jsou skórovány za přítomnost a správné umístění. Reprodukce figury je testována také oddáleně za účelem měření retenční paměti (neverbální paměť) (Besser et al., 2018).

1.3.4. Testy pracovní paměti, pozornosti a exekutivních funkcí

Okamžitá pozornost je měřena testem rozpětí číslic (Digit Span Forward). K zamezení efektu učení jsou číslice generovány náhodně. Jediná restrikce je, že následující číslo není o jedno větší nebo menší. Velká snaha je také vynaložena, aby řada neobsahovala poštovní směrovací čísla. Zaznamenané je nejdelší rozpětí čísel, které si pacient vybavil. Zaznamenává se také celkový počet podaných pokusů až do selhání při 2 pokusech o 1 délce číselné řady. Zpětné rozpětí čísel (Digit Span Backward) je měřítkem pracovní paměti. Z předešlé verze UDS 2.0 byl zachován Test cesty A k měření rychlosti zpracování informací a Test cesty B k měření exekutivních funkcí (Weintraub et al., 2018).

1.3.5. Jazykové testy

Třiceti dvou položkový Vícejazyčný test pojmenování (MINT) nahradil zkrácenou třiceti položkovou verzi Bostonského testu pojmenování (BNT). MINT byl originálně vytvořen ve 4 jazycích – angličtina, španělština, hebrejštiny a mandarínská čínština. Účelem bylo srovnání úrovně náročnosti jednotlivých položek napříč jazyky. BNT byl vytvořen pouze pro anglicky mluvící jedince. Některé položky neměly ekvivalent v jiných jazycích anebo se zásadně lišila jejich frekvence používání v běžné mluvě. Z výzkumů plyne, že MINT je senzitivní k poruše pojmenování u AD (Ivanova et al., 2013; Gollan et al., 2012).

Slovní plynulost je měřena pomocí testů generování sémantických (zvířata a zelenina) seznamů slov (také součástí UDS 2.0) a seznamů začínajících písmeny „F“ a „L“ (přidáno až do UDS 3.0). Každý úkol zabere šedesát sekund a správné položky jsou sečteny. Poznámka je vytvořena u chyb a porušení pravidla (Weintraub et al., 2018).

II. Empirická část

Empirická část práce se věnuje poruchám řeči u AD, jejich diagnostice a roli MINT. Výzkum je součástí projektu Czech Brain Aging Study (CBAS; <http://cbas.cz/>), který byl založen v roce 2005 jako longitudinální sledování osob s rizikem demence u AD. O šest let později získal významnou finanční podporu z fondu Evropské unie pro regionální rozvoj a Ministerstva zdravotnictví České republiky. Díky tomu bylo možné založit Mezinárodní centrum klinického výzkumu v Brně a také synchronizovat klinický a translační výzkum s Kognitivním centrem při Neurologické klinice Fakultní nemocnice Motol v Praze, kde byla sesbírána data použitá v empirické části. Hlavním cílem obou paměťových klinik je diagnostika a léčba neurologických poruch, které vedou ke kognitivním poruchám a demenci. CBAS dodnes nabírá velký počet účastníků na obou pracovištích a je jedinou longitudinální studií svého druhu v České republice. Projekt se zaměřuje na odběr biologických vzorků pro genetickou a biochemickou analýzu (CSF, sérum, DNA), MRI mozku pro longitudinální studium atrofie mozku, změn bílé hmoty a změn difuzivity mozku společně s fMRI v klidovém stavu a vyšetření účastníků pomocí neuropsychologického a kognitivního hodnocení s využitím standardizovaných klinických a experimentálních protokolů pro klinický výzkum a také diagnostické účely.

Důvodem je popsat změny v poznávání v průběhu času, ve struktuře mozku (pomocí MRI), v metabolismu (analýzou mozkomíšního moku) a v molekulárním zobrazení (amyloid PET). Zaměřují se na osoby se subjektivním kognitivním poklesem, MCI a zdravé starší účastníky – kohortu CBAS. Existuje i kohorta CBAS plus, ve které jsou osoby s různými syndromy neurodegenerativní demence a vaskulární kognitivní poruchou. Spektrum diagnóz zahrnuje AD, frontotemporální lobární degeneraci, demenci s Lewyho tělísky, Parkinsonovu chorobu, progresivní afázii, progresivní supranukleární obrnu, kortikobazální degeneraci, vaskulární kognitivní poruchu a další (<http://cbas.cz/>).

Hlavním cílem CBAS je lépe porozumět životnímu stylu, genetickým a biologickým faktorům ovlivňujícím variabilitu nástupu kognitivních poruch a najít nové způsoby včasné diagnostiky AD. Konkrétními cíli jsou: (1) prozkoumat epidemiologické rizikové faktory kognitivního poklesu a demence v České republice; (2) vyhodnotit neuropsychologické testy jako časně markery patologie AD; (3) definovat strukturální, metabolické a funkční biomarkery neurodegenerativních onemocnění u starších dospělých; a (4) prozkoumat nefarmakologické intervence v prevenci kognitivního poklesu (Sheardova et al., 2019).

4. Cíl výzkumu

Jak bylo zmíněno výše, projekt CBAS byl navržen tak, aby studoval potenciální časné biomarkery a rizikové/ochranné faktory kognitivního poklesu a demence (včetně AD). A to tak, že zařadil velký počet starších dospělých, shromáždil informace o osobní a rodinné anamnéze, minulém a současném životním stylu, genetických, fyzických a biologických měření a sledoval kognitivní funkce a stav. Účastníci studie se podrobují každoročnímu sledování s klinickým hodnocením, multimodální magnetické rezonanci mozku, komplexnímu standardizovanému neuropsychologickému testování včetně "náročných" paměťových testů zaměřených na odhalení časného poklesu kognitivních funkcí a laboratornímu vyšetření. Tento protokol se skládá z různých úkolů zaměřených na odhalení časných kognitivních a klinických poruch ve spektru AD (Sheardova et al., 2019).

Součástí vyšetření je administrace neuropsychologické baterie UDS, u které dochází v našem prostředí k posunu na třetí verzi. V tomto procesu nahradí MINT stávající BNT. Cílem výzkumu této diplomové práce je validovat zmíněný MINT v porovnání se zlatým standardem, za který je považovaný právě BNT. Chceme zjistit, do jaké míry může MINT zachytit rozdíly v pojmenování mezi pacienty se subjektivním kognitivním poklesem, MCI a kontrolní skupinou. Zajímá nás také jakou roli v tomto procesu hrají demografické charakteristiky. Současně bude popsán proces převodu testu do českého jazyka a prozkoumání odpovědí na jednotlivé položky MINT. Posledním cílem je zjistit, jestli MINT koreluje s ostatními testy hodnotící jazyk, verbální a pracovní paměť a exekutivní funkce. Na základě literární rešerše byly stanoveny následující hypotézy a vzhledem k cílům výzkumu výzkumné otázky.

4.1. Výzkumné otázky a hypotézy

V1: Jaké jsou rozdíly mezi skupinami v demografických a neuropsychologických charakteristikách skupin?

V2: Dokážeme na základě výsledků MINT predikovat skór v BNT?

V3: Lze na základě demografických údajů predikovat výsledný skór MINT?

V4: Jak se lišily skupiny v odpovědích na jednotlivé položky v MINT?

H1: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s BNT.

H2: MINT statisticky významně pozitivně koreluje s testem sémantické verbální fluence (generování seznamu zvířat a zeleniny).

H3: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s testem Podobnosti.

H4: MINT statisticky významně pozitivně koreluje s testem AVLT (pokus 1-5 a vybavení po 30 minutách).

H5: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s testem Logická paměť.

H7: MINT statisticky významně záporně koreluje s TMT-A.

H7: MINT statisticky významně záporně koreluje s TMT-B.

H8: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s českou verzí testu FAS (N, K, P).

Hypotézy 1-8 budou přijaty, pokud bude velikost účinku alespoň malá podle doporučení Cohen (1992): $r > 0,1$ (resp. $-0,1$) při hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

5. Metodika

5.1. Výzkumný soubor

Vzorek byl vybrán z účastníků CBAS, kam byli zařazeni dospělí lidé bez demence ve věku 55+. Obě centra CBAS v Brně a Praze pracují jako nízkoprahová zařízení. Účastníci jsou tedy většinou dobrovolníci, kteří přicházejí na základě vlastního doporučení s kognitivními obtížemi, které vyjádřili oni sami nebo rodina, nebo kteří byli do některé z paměťových klinik odesláni praktickými lékaři, neurology, psychiatry nebo Českou alzheimerovskou společností.

Všichni účastníci, kteří vstoupí do obou paměťových klinik, podstoupí neurologické vyšetření, CT nebo MRI mozku a hodnocení kognitivních funkcí, s výjimkou osob s demencí. Všem subjektům bez demence ve věku 55+ let, kteří jsou schopni podstoupit vyšetření MRI a jsou způsobilí (viz níže vylučovací kritéria), je zpočátku nabídnuta účast v CBAS. Se vstupem do studie souhlasilo přibližně 95 % těchto subjektů. Účastníci odeslaní pro nově vzniklé kognitivní obtíže, u nichž nebyl zjištěn objektivní kognitivní deficit, jsou klasifikováni jako subjektivní kognitivní pokles (SKP). Účastníci s objektivním zhoršením kognitivních funkcí jsou klasifikováni jako MCI, a to na základě National Institute on Aging and Alzheimer's Association guidelines (Albert et al., 2011). Kognitivně zdravé kontroly nebo normální kontroly (NK), definované jako osoby bez významných kognitivních obtíží ověřených dotazníky na paměťové obtíže a strukturovaným klinickým rozhovorem a bez objektivního kognitivního deficitu, se rekrutují z dospělých osob navštěvujících kurzy dalšího vzdělávání v rámci Univerzity třetího věku na Univerzitě Karlově, inzerátu na webových stránkách projektu (<http://cbas.cz/>) a z příbuzných zaměstnanců nebo účastníků studie. Od každého účastníka byl před vstupem do studie získán písemný informovaný souhlas.

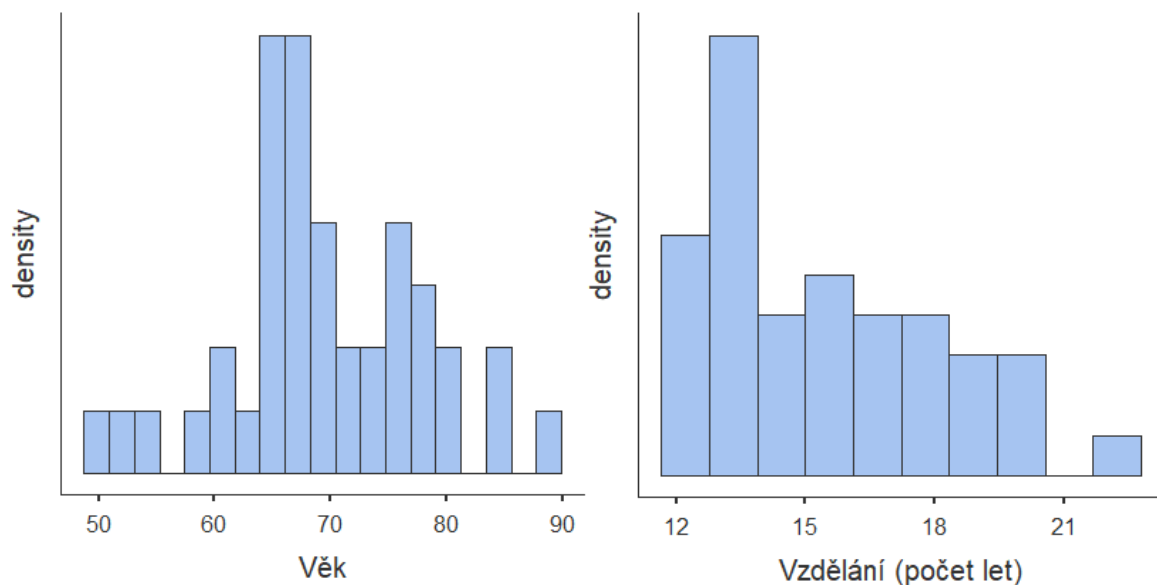
Pomocí programu G*Power 3.1 (Faul et al., 2007) byl vypočtený potřebný počet účastníků. Pro jednocestnou ANOVA ($\eta^2 = 0,4$, $\alpha = 5 \%$, síla = 0,8) je doporučeno alespoň 66 účastníků. Pro Pearsonův korelační koeficient ($r = 0,6$, $\alpha = 5 \%$, síla = 0,8) je doporučení 47 účastníků v obou skupinách. U lineární regrese ($R^2 = 0,4$, $\alpha = 5 \%$, síla = 0,8) vychází vzorek aspoň na 22 lidí.

Data použitá v diplomové práci byla nasbírána v období 2015-2023. Studijní vzorek tvoří nedementní jedinci, kteří se účastnili CBAS (Sheardova et al., 2019) na Klinice paměti Neurologické kliniky 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Motol v Praze. Z databáze CBAS byli vybráni jedinci se SKP, MCI v důsledku AD a NK jako kontroly na základě předem definovaných inkluzivních a exkluzivních kritérií podrobně popsanych níže.

Všichni podstoupili klinické a laboratorní hodnocení, vyšetření magnetickou rezonancí mozku (MRI) a komplexní neuropsychologické hodnocení, během něhož byli otestováni BNT. Po vyšetření neuropsychologickou baterií byli následně kontaktováni přes telefon jedním z psychologů ve zdravotnictví, který je pozval na vyšetření MINT. Během telefonátu jim vysvětlil účel dodatečného vyšetření. Nakonec souhlasilo 43 jedinců, kteří tak byli zařazeni do této validační studie. Kognitivní neurolog společně s klinickým neuropsychologem klasifikovali účastníky jako SKP, MCI v důsledku AD nebo NK na základě klinických kritérií, informací poskytnutých účastníky a jejich blízkých a hodnocení kognitivních funkcí a biomarkerů.

Z tohoto vzorku jsme nakonec vyloučili dva participanty. Jednou z důvodů nemožnosti dohledání dat z většiny vyšetření (nalezli jsme pouze výsledky MINT). Druhý participant nesplnil či neprošel velkým počtem testů, kterým se věnujeme. Navíc pravděpodobně došlo u tohoto jedince k chybnému zápisu výsledků z BNT. Výsledný počet zařazených probandů je tedy 41. Z toho bylo 27 žen (65,9 %). Nejmladšímu participantovi bylo 50 let a nejstaršímu 89 let. Průměrný věk probandů byl $M = 69,5$ let, směrodatná odchylka $SD = 8,51$ let, medián $Mdn = 68$ let. Průměrná délka vzdělání byla $M = 15,4$ let, směrodatná odchylka $SD = 2,83$ let, medián $Mdn = 15$ let. Demografické údaje jsou zobrazeny na grafu 1 a 2.

Graf č. 1 a 2. Histogramy věku a počtu let vzdělání participantů.



Účastníci s SKP (n = 13) splňovali publikovaná kritéria pro SKP (Jessen et al., 2014), včetně vlastního prožitku přetrvávajícího poklesu kognitivních schopností během posledních pěti let ve srovnání s předchozí úrovní a bez souvislosti s akutní příhodou, a výkonu ve standardizovaných kognitivních testech v normálním rozmezí upraveném podle věku, pohlaví a vzdělání. Nebyli zahrnuti jedinci s NK, jejichž hlavní motivací pro konzultaci na klinice pro paměť byla pozitivní rodinná anamnéza demence, ale ne SKP.

Účastníci s MCI v důsledku Alzheimerovy choroby (n = 22) splňovali klinická kritéria pro MCI v důsledku Alzheimerovy choroby uvedená v doporučeních pracovních skupin Národního institutu pro stárnutí a Alzheimerovy asociace pro diagnostické pokyny pro Alzheimerovu chorobu (Albert et al., 2011), včetně obav týkajících se změny v poznávání, důkazů o zhoršení paměti, zachování nezávislosti v činnostech každodenního života a nepřítomnosti demence.

Účastníci NK (n = 6) neuvedli žádné SKP, kvůli kterým by již vyhledali lékařskou pomoc nebo ji někdy hodlali vyhledat, jak bylo zjištěno ve strukturovaném rozhovoru se zkušeným lékařem. Jejich kognitivní výkony při komplexním neuropsychologickém hodnocení byly v normě (tj. žádný z výsledků nebyl $\geq 1,5$ SD pod průměrem norem upravených podle věku a vzdělání) a na základě vizuálního hodnocení neměli žádné známky atrofie hipokampu na MRI (normální skóre stratifikované podle věku na stupnici MTA; Ferreira et al., 2015) nebo jiná regionální atrofie mozku.

Vylučovacími kritérii byly anamnéza nebo důkaz neurologického onemocnění s potenciálním dopadem na kognici (anamnéza cévní mozkové příhody, traumatické poranění mozku, neuroinfekce atd.); systémové onemocnění potenciálně způsobující kognitivní poruchu; anamnéza psychiatrického onemocnění, včetně velké depresivní poruchy, bipolární afektivní poruchy, generalizované úzkostné poruchy a schizofrenie; abnormální neurologické vyšetření; významné hyperintenzity bílé hmoty související s cévami (Fazekas >2); mikroinfarkty v kognitivně strategických korových a podkorových oblastech; nebo velká depresivní symptomatologie na 15položkové geriatrické stupnici deprese (GDS-15 > 10).

5.2. Měřicí nástroje

Participantů byli vyšetřeni baterií UDS 2 (viz kapitola 3). Pro účely této diplomové práce je nejdůležitější hlavně Bostonský test pojmenování a Vícejazyčný test pojmenování, ale níže jsou popsány také ty, kterým se věnujeme ve statistické analýze dat.

5.2.1. Bostonský test pojmenování (BNT-2)

Autoři původního testu jsou Goodglass s kolegy (2001). V roce 2022 vydala Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum českou adaptaci pro lokální užívání. Autory české verze je Bezdíček a kolegyně.

Test obsahuje šedesát černobílých obrázků k pojmenování. Skládá se pouze z jedné škály založené na počtu správně pojmenovaných podnětů (obrázků), které jsou vnímány zrakově. Součástí manuálu a normativních dat pro českou populaci je také BNT tzv. poloviční, lichá verze BNT čítající 30 položek (BNT-30), která je odvozená ze standardní (BNT-60). Podnětový arch neobsahuje paralelní obrázkový set pro BNT-30, proto je nutné při administraci vynechávat sudé položky z BNT-60. Tato zkrácená verze byla součástí neuropsychologické baterie UDS, která byla použita ve výzkumném projektu, a proto se jí zde věnujeme.

Test obsahuje položky (černobílé perokresby) v klasickém slova smyslu. Pojmenování obsahuje několik podmínek: 1) konfrontační pojmenování: správně verbální odpovědi na vizuální podněty; 2) pojmenování po sémantické nápovědě (pokud proband selže v konfrontačním); 3) pojmenování po fonemické nápovědě (pokud proband selže i po sémantické nápovědě); 4) vícečetný výběr ze čtyř názvů (tři distraktory a jedno cílové slovo), pokud proband selže i po fonemické nápovědě.

Testovaný má vždy dvacet vteřin pro pojmenování každého obrázku. Pokud dotyčný neodpoví, je poskytnuta sémantická nápověda. Například u položky č. 7 (hřeben) je sémantická nápověda: „Používá se to na vlasy“. Pokud by proband znovu neodpověděl správně, vyšetřující by poskytl fonetickou nápovědu, která by u stejné položky zněla: „hře-„. Celkový skóre je počet správných konfrontačních pojmenování a správných odpovědí po sémantické nápovědě. Zbylé dvě podmínky nejsou počítány i po správné odpovědi do celkového skóre. Pravidlem pro přerušení a ukončení testu je selhání v osmi po sobě následujících položkách. Výsledné skóre může nabývat hodnot 0 až 30.

5.2.2. Vícejazyčný test pojmenování (MINT)

Autory tohoto testu jsou Gollan a kolegové (2012). Původní verze obsahovala 68 položek a byla vytvořena za účelem hodnocení úrovně znalostí dvou jazyků. O rok později Ivanova a její kolegové (2013) použili MINT k posouzení schopnosti pojmenování u osob s demencí AD, MCI a kontrol a prokázali jeho klinickou využitelnost. Z jejich studie vyplývá, že za tímto účelem stačí použít pouze 32 položek. Zkrácená verze se v roce 2015 stala součástí UDS-3 a proto je použita v tomto výzkumu.

Zkrácený MINT se skládá z 31 černobílých čárových kreseb předmětů, které jsou postupně předkládány vyšetřovanému k ohodnocení jeho schopnosti pojmenování. Obrázky reprezentují různé sémantické kategorie. Vyšetřovaný má 20 vteřin na zodpovězení. Test začíná relativně snadnějšími předměty a končí předměty relativně obtížnějšími na pojmenování. Výjimkou je položka 30 a 31, pro kterou je pouze jeden obrázek. Jedná se o hmoždír a tlouk, které jsou zobrazeny společně a vyšetřující ukazuje prstem, který z nich zrovna chce pojmenovat. V případě, že má jedinec problémy s identifikací předmětu, je mu poskytnuta sémantická nápověď (například u žárovky: „Používá se, abychom lépe viděli, zapíná se elektricky.“). Pokud ani přesto jedinec neodpoví, přechází se k fonetické nápovědě („Slovo začíná písmenem XX.“). Počet odpovědí spontánních a po sémantické nápovědě se sečte, čímž se získá celkové skóre. Nezapočítávání odpovědí po fonetické nápovědě je z důvodu, že tento test hodnotí vyhledávání slov za podmínky plného rozpoznání objektu. Pokud je subjekt po počátečním chybném rozpoznání předmětu upozorněn na jeho totožnost a správně jej pojmenuje, nejedná se o problém s vyhledáváním slov. Ve zkrácené verzi se tedy celkové skóre pohybuje od 0 do 32. Test je ukončen předčasně, pokud participant selže ve správném pojmenování u šesti po sobě jdoucích pokusech. Některé z položek mají v protokolu určené alternativy, které jsou uznané za správné (Hlemýžď/Šnek, Velryba/Plejtvak, Klec/Voliéra a další) (Gollan et al., 2012; NACC UDS 3.0).

5.2.2.1. Překlad testu

V českém prostředí zatím nevyšla oficiální přeložená verze, proto bylo nutné MINT nejdříve přeložit. O to se zasloužil jeden z psychologů ve zdravotnictví. Položky nejprve přeložil z angličtiny do češtiny, následně zpátky do angličtiny, a nakonec opět do češtiny. V případě nesrovnalostí měl u sebe připravený oficiální Anglicko-český a česko-anglický Praktický slovník od firmy Lingea z roku 2022 a on-line překladač DeepL (<https://www.deepl.com/translator>). K nesrovnalostem nedošlo, jelikož se jedná o slovíčka

poměrně jednoduchá na překlad. Avšak u položky představující zástrčku došlo ke změně obrázku, aby více odpovídal našemu kulturnímu prostředí. Výslednou translaci důkladně prozkoumal, a nakonec schválil vědecký tým (včetně klinických neuropsychologů) projektu CBAS. Na základě empirických odpovědí zdravých dobrovolníků byly dodatečně uznány další správné odpovědi – u položky 32 kromě „náprava“ i „osa“ a u položky 27 kromě „tlakoměr“ a „barometr“ i „manometr“ a „nanometr“. Aktuálně probíhá sběr normativních dat, tak je možné, že dojde ještě k nějakým úpravám, pokud se ukáže, že lidé pojmenovávají předměty jinak.

5.2.3. Test cesty (Trail Making Test, TMT)

Test je rozdělený na dvě části – TMT-A a TMT-B. V první má pacient za úkol co nejrychleji pospojovat jedním tahem různě rozmístěná čísla na papíře, od nejmenšího po největší. Ve druhé je úkol podobný, ale čísla se střídají s písmeny v abecedním pořadí. V současnosti se nejčastěji hodnotí jednoduše čas, který dotyčný potřebuje k dokončení. Testem se měří psychomotorické tempo, rozdělená pozornost, zrakové vyhledávání a kognitivní flexibilita (Lezak et al., 2012). TMT-A měří zejména percepční schopnosti, TMT-B pracovní paměť a kognitivní flexibilitu a po odečtení TMT-A od TMT-B dostaneme měřítko exekutivních funkcí (Sanchez-Cubillo et al., 2009).

5.2.4. Sémantická verbální fluence

V této zkoušce má proband za úkol vyjmenovat co nejvíce slov spadajících do určité kategorie v časovém limitu jedna minuta. V UDS se test administruje dvakrát, pro kategorii zvířat a pak pro kategorie zeleniny (Weintraub et al., 2009). Výsledné skóre představuje celkový počet správně vyjmenovaných slov k jednotlivým kategoriím zvlášť. Výkon v testu můžeme hodnotit z hlediska psychomotorického tempa, verbální produkce, sémantické paměti nebo exekutivních funkcí. Vždy se přitom lze zaměřit na jiný aspekt výkonu (Nikolai et al., 2015).

5.2.5. Test fonemické fluence (FAS test)

Při testu FAS má jedinec za úkol vyjmenovat za jednu minutu co nejvíce slov na dané písmeno (vždy jiné) dle určitých pravidel. Výsledným skórem je celkový počet vyjmenovaných během všech tří minut. Nikolai s kolegy (2015) představili české normy pro písmena K, S, P. Tento test lze využít k diagnostice exekutivních funkcí, psychomotorického tempa a řečových funkcí.

5.2.6. WMS Logická paměť

Logická paměť je test převzatý z WMS (Jenčová & Černochová, 2011). Vyšetřující prezentuje probandovi příběh, který má následně převyprávět: jednou ihned po přečtení a jednou po 30 minutách. V UDS se používá původní skórovací systém z WMS, v němž je příběh rozdělen do několika položek a za vybavení každé z nich se přičte bod (Lezak et al., 2012). Tento test je ovlivněný celkovým kognitivním výkonem, sémantickou a epizodickou pamětí (Coutinho et al., 2015). Celkový počet vybavených položek je maximálně 25.

5.2.7. WAIS Podobnosti

Jedná se o subtest ve WAIS, ve kterém administrátor představuje dvojice slov a vyšetřovaný má za úkol najít pro obě slova nadřazený pojem. Test měří abstraktní myšlení, verbální porozumění a schopnost vytvářet pojmy (Lezak et al., 2012). Položky 1-5 jsou za 0 nebo 1 bod. Položky 6-19 jsou za 0, 1 nebo 2 body.

5.2.8. Reyův auditivní test učení (AVLT)

Test měří epizodickou paměť a můžeme také sledovat křivku učení. V AVLT se pacientům pětkrát čte seznam slov (pokusy 1-5), který mají za úkol pokaždé hned zopakovat. Následně se pacientovi přečte jiný seznam slov, který má pacient okamžitě zopakovat (pokus B). Dále pacient dostane za úkol znovu zopakovat původní seznam slov (pokus 6) a nakonec je po půl hodině znovu požádán o vybavení prvního seznamu slov (oddálené vybavení). Každá sada obsahuje 15 slov, každé správné vybavení slova je pak započteno do výsledného skóru (Frydrychová et al., 2018).

5.3.Procedura

Účastníci jsou vyšetřováni jednou ročně. Pozvánka ke kontrole jim je zaslána dopisem na adresu trvalého bydliště. Podskupiny SKP a NK, které jsou kognitivně stabilní během prvních tří návštěv, jsou sledovány každý druhý rok. Při každé návštěvě se všichni účastníci studie podrobí standardnímu souboru procedur. Shromažďují se sociodemografické, osobní, farmakologické a rodinné údaje. Účastníci a jejich blízcí vyplňují četné dotazníky týkající se kognitivních obtíží a faktorů životního stylu.

Provádí se laboratorní vyšetření, hodnocení životních funkcí a také neurologické a komplexní neuropsychologické vyšetření, které zahrnuje následující kognitivní oblasti:

- 1) globální kognitivní funkce měřené pomocí MiniMental State Examination (MMSE; Stepankova et al., 2015);
- 2) pozornost a pracovní paměť měřené pomocí subtestů Forward a Backward Digit Span (DS-F, DS-B, resp. z Wechsler Adults Intelligence Scale- Revised) a Trail Making Test (TMT) A (Bezdíček et al., 2012);
- 3) verbální paměť měřená pomocí LM, adaptace z Uniform Data Set (UDS-cz 2.0; Nikolai et al., 2018) a RAVLT (Bezdíček, Štěpánková et al., 2014); neverbální paměť měřená pomocí BVMT-R (Benedict, 1997) a reprodukce ROCFT po 3 minutách (Drozdová et al., 2015);
- 4) jazyk měřený pomocí Bostonského testu pojmenování (BNT), verze 30 lichých položek (Zemanová et al., 2016), a sémantická verbální fluence (S-VF, zvířata; Nikolai et al., 2015);
- 5) exekutivní funkce měřené pomocí TMT B (Bezdíček et al., 2012) a fonemické verbální fluence (P-VF, česká verze s písmeny N, K, P; Nikolai et al., 2015);
- 6) vizuoprostorové funkce měřené pomocí ROCFT – podmínka kopírování a Testu kreslení hodin (CDT; Mazancová et al., 2017).
- 7) K hodnocení úrovně úzkostné a depresivní symptomatologie byly použity sebeposuzovací škály Geriatric Depression Scale, 15-item version (GDS15; Yesavage & Sheikh, 1986), a Beck Anxiety Inventory (BAI; Beck et al., 1988).

Pro tento výzkum jsou důležité hlavně výsledky testů hodnotící jazyk, konkrétně schopnost pojmenování. Ti, kteří měli hotový BNT-30, byli následně osloveni, jestli mají zájem o účast ve validační studii MINT. Sběr dat pomocí MINT proběhl 2019-2023. Vyšetření participantů, kteří souhlasili s účastí, proběhlo opět ve Fakultní nemocnici v Motole. Po skončení vyšetření byla jejich data napárovaná s předešlými výsledky v BNT-30, což vedlo k zařazení do této analýzy.

5.4. Statistická analýza

Ke statistickému zpracování dat bude použit program jamovi (aktuální verze 2.4.14). První uspořádání dat a jejich příprava k analýze proběhne v programu Microsoft Excel. Nejprve budou vypočteny popisné statistiky demografických údajů a skóre. Pro vyhodnocení rozdílů mezi skupinami v demografických a neuropsychologických charakteristikách skupin bude provedena parametrická jednocestná analýza rozptylu (ANOVA) s Tukeyho post hoc testem pro spojité proměnné a chí-kvadrát testy pro dichotomické proměnné. V případě porušení normality či jiných předpokladů použijeme neparametrický Kruskal-Wallis s Dwass-Steel-

Critchlow-Fligner párovým porovnáním. Velikosti efektů vypočteme jako eta-kvadrát (η^2) pro ANOVA, Cohenovo d pro Tukeyho post hoc test a Cramérovo V pro chí-kvadrát test.

Normalita bude hodnocena vizuální kontrolou Q-Q grafů a Shapiro-Wilkovým testem. Pro posouzení vlivu pohlaví, věku a vzdělání na výkon v neuropsychologických testech provedeme regresní analýzy, stejně tak u predikce BNT skóre pomocí MINT. Regresní analýzy pro neuropsychologické skóre budou provedeny pomocí jednorozměrného modelu upraveného pro pohlaví, věk a vzdělání zvlášť. Zkontrolujeme předpoklady normality, linearity, heteroskedasticity a nezávislosti reziduí. Pro zjištění korelace mezi testy bude použit Pearsonův korelační koeficient. Při porušení normálního rozložení dat použijeme Spearmanův korelační koeficient.

Úspěšnost jednotlivých skupin u položek MINT provedeme jednoduše převedením na procentuální úspěšnost a následně porovnáme největší rozdíly mezi skupinami.

5.5. Etika výzkumu

Všichni účastníci podepsali písemný informovaný souhlas, který byl schválen místní etickou komisí (Fakultní nemocnice Motol). Postupy byly v souladu s Helsinskou deklarací z roku 1975 a pozdější revizí z roku 2000.

V úvodu informovaného souhlasu je nabídnuta účast ve výzkumném projektu nad rámec klinické péče a standardního vyšetření s vysvětlením, čím se projekt zabývá, jaké jsou jeho cíle a potenciální přínosy. Dále jsou podrobně představené jednotlivé názvy specifických testů a vyšetření, s kterými se pacienti v průběhu případně setkají a jaké diagnózy vedou k provedení těchto testů. Charakteristika jednotlivých vyšetření je vždy rozepsaná na několik řádků obsahující nejdůležitější informace tak, aby si pacient mohl udělat představu, co ho může čekat (příklady plněných úkolů, jak dlouho vyšetření trvá a podobně). Současně je jim představený časový sled a opakování vyšetření. Je snaha provádět jednotlivé vyšetření v co nejmenším časovém odstupu od sebe navzájem podle toho, jak to dovolí časové a organizační možnosti pacientů a pracovišť. U části osob se některá vyšetření provádějí s časovým odstupem 1-2 let opakovaně za účelem sledování změn na mozku v čase. Pacienti jsou upozorněni, že podpis informovaného souhlasu nikterak nezavazuje, neboť mohou z projektu kdykoliv odstoupit bez udání důvodu. Tím, že je účast zcela dobrovolná, mohou svůj souhlas odvolat v jakékoli části výzkumu i před jeho zahájením. V případě odstoupení jsou odebrané vzorky zničeny a údaje vymazány, pokud o to požádají. Odmítnutí účasti na projektu nebude mít žádný vliv na standardní diagnostiku ani léčbu, která je běžně poskytována. Účast ve výzkumu není nijak

honorována a ani v průběhu nebude požadována žádná finanční úhrada, veškeré náklady jsou čerpány z prostředků na výzkum a případně ze zdravotního pojištění, pokud je nutné standardní vyšetření k dovyšetření obtíží. Dále je v informovaném souhlasu uvedené, že údaje o osobách zařazených do výzkumného projektu jsou důvěrné. Výsledky mohou být prezentovány na konferencích nebo v publikacích, ale pouze tak, aby je nebylo možné vztáhnout k jednotlivým osobám. Údaje jsou označeny číslem nebo písmenem, či jinou statistickou značkou. Výsledky ani údaje nejsou poskytnuty třetím stranám, s výjimkou kontrolních orgánů. Dokumentace studie bude zpřístupněna zadavateli projektu, kontrolním a regulačním orgánům ČR (Ministerstvo zdravotnictví) a etické komisi, která projekt schválila. Před podpisem je poskytnutý prostor pro jakékoliv dotazy, které pacient může mít. Účastníci dostali vlastní výtisk informovaného souhlasu.

Údaje účastníků studie byly anonymizovány pomocí počítačového programu (jednotlivcům byla přiřazena přezdívka vygenerovaná na základě jejich jména a příjmení). Všechny informace jsou shromažďovány a spravovány pomocí nástrojů REDCap (Research Electronic Data Capture) (Harris et al., 2009). REDCap je bezpečná, moderní webová aplikace určená k podpoře sběru dat pro výzkumné studie. Přístup k datům mají pouze členové projektu CBAS.

6. Výsledky

V1: Jaké jsou rozdíly mezi skupinami v demografických a neuropsychologických charakteristikách skupin?

Tabulka č. 2. Demografické a neuropsychologické charakteristiky skupin.

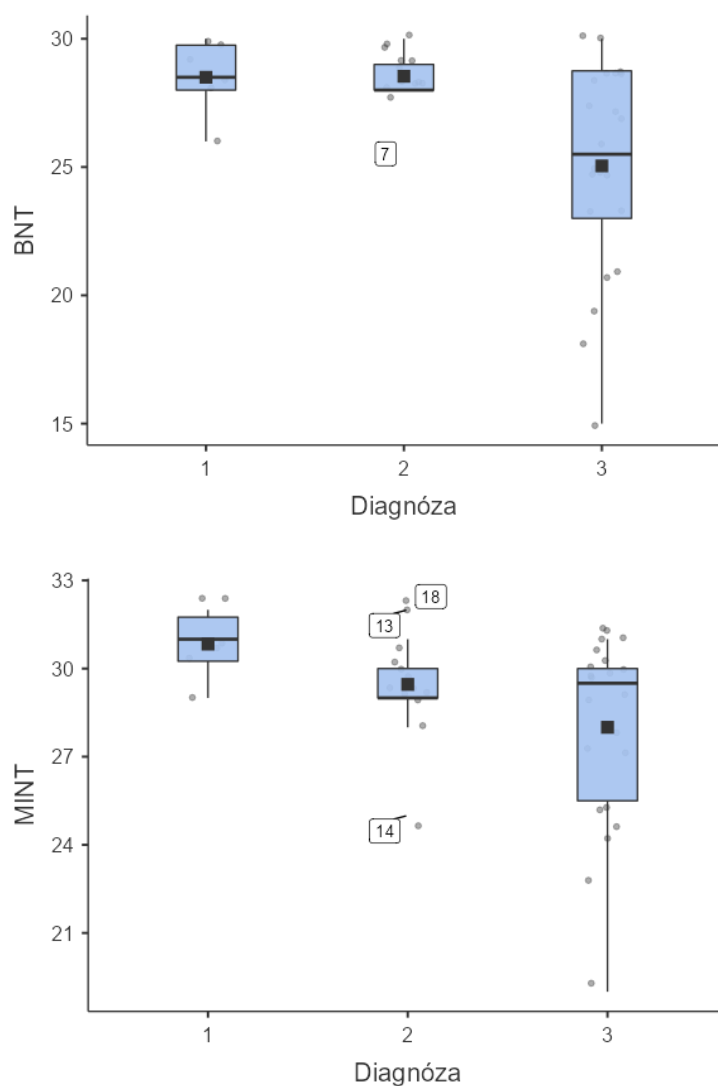
Charakteristika skupiny	NK (n = 6)	SKP (n = 13)	MCI (n = 22)	p	Velikost efektu
	Průměr (Směrodatná odchylka)				
Věk (roky)	73 (7,6)	67,6 (5,55)	69,7 (10,12)	0,29	0,042
Vzdělání (roky)	18 (2,61)	14,4 (2,18)	15,4 (2,89)	0,03	0,171
Gender (ženy)	3	12	12	0,05	0,382
BNT	28,5 (1,52)	28,5 (1,13)	25 (4,15)	0,01	0,232
MINT	30,8 (1,17)	29,5 (1,81)	28 (3,25)	0,05	0,145

NK = kontrolní skupina; SKP = skupina se subjektivními kognitivními potížemi; MCI = skupina s mírnou kognitivní poruchou; BNT = Bostonský test pojmenování; MINT = Vícejazyčný test pojmenování; p = hladina významnosti

Nebyly zjištěny žádné skupinové rozdíly ve věku, $F(2, 14,6) = 1,34, p = 0,29, \eta^2 = 0,042$. Byly zjištěny rozdíly mezi skupinami v počtu let vzdělání, $\chi^2(2) = 6,85, p = 0,03, \varepsilon^2 = 0,171$. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner párová porovnání ukázaly, že NK má statisticky významně více let vzdělání ($p = 0,02$) než SKP, zbylé porovnání nevyšly statisticky významně – NK a MCI ($p = 0,12$), SKP a MCI ($p = 0,62$). Zjistili jsme skupinové rozdíly v poměru pohlaví, $\chi^2(2) = 5,97, p = 0,05, \text{Cramér's } V = 0,382$.

Byly zjištěny rozdíly mezi skupinami ve výsledném skóru BNT, $\chi^2(2) = 9,27, p = 0,01, \varepsilon^2 = 0,232$. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner párová porovnání ukázaly, že SKP se statisticky významně liší ve skórech BNT ($p = 0,02$) oproti MCI. Zbylé porovnání nevyšly významně – NK v porovnání s SKP ($p = 0,99$), NK v porovnání s MCI ($p = 0,09$). Byly zjištěny rozdíly mezi skupinami ve výsledném skóru MINT, $\chi^2(2) = 5,78, p = 0,05, \varepsilon^2 = 0,145$. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner párová porovnání ukázaly, že NK se statisticky významně liší ve skórech MINT ($p = 0,05$) oproti MCI. Zbylé porovnání nevyšly významně – NK v porovnání s SKP ($p = 0,2$), SKP v porovnání s MCI ($p = 0,65$).

Grafy č. 3 a 4. Rozložení skóre BNT a MINT v jednotlivých diagnostických skupinách.



Box ploty ukazují rozdíly v rozložení skóre BNT a MINT. Zobrazeny jsou mediány, první kvartily (25. percentil), třetí kvartily (75. percentil), minimum a maximum. Diagnóza 1 = normální kontrola; 2 = subjektivní kognitivní potíže; 3 = mírná kognitivní porucha.

V2: Dokážeme na základě výsledků MINT predikovat skór v BNT?

Jednoduchá lineární regresní analýza byla provedena s cílem vyhodnotit, do jaké míry mohou výsledky MINT predikovat skór v BNT.

Lineární regresní analýza odhalila statisticky významný model $F(1, 39) = 3,08$, $p < 0,001$. Adjustované R^2 bylo 0,63, což znamená, že MINT vysvětluje přibližně 63 % rozptylu BNT mezi jedinci zařazenými do vzorku. Dále byl zjištěn regresní koeficient pro MINT 1,02 se standardní chybou 0,12. To znamená, že s každým dalším bodem MINT dochází k

průměrnému zvýšení BNT o 1,02 jednotky. Tento pozitivní vztah mezi MINT a BNT byl shledán statisticky významným ($t(39) = 8,3, p < 0,001$), což potvrzuje prediktivní sílu MINT na BNT.

Kromě regresní analýzy byl zkoumán Q-Q graf s přizpůsobenou regresní přímkou, aby se zajistilo splnění předpokladů modelu. Rezidua byla normálně rozdělena (Shapiro-Wilk $W = 0,98, p = 0,56$), heteroskedasticita potvrzena (Breusch-Pagan $\chi^2 = 3,42, p = 0,063$) a rezidua se jevila jako nezávislá (Durbin-Watson $D = 2,1, p = 0,71$).

V3: Lze na základě demografických údajů predikovat výsledný skór MINT?

Jednoduchá lineární regresní analýza byla provedena s cílem vyhodnotit, do jaké míry mohou demografické údaje předpovídat skóre MINT.

Lineární regresní analýza neodhalila statisticky významný model u věku $F(1, 39) = 3,08, p = 0,09$. Adjustované R^2 bylo 0,05, což znamená, že věk vysvětluje přibližně 5 % rozptylu MINT. Dále analýza neodhalila statisticky významný model u pohlaví $F(1, 39) = 2,32, p = 0,14$. Adjustované R^2 bylo 0,03, což znamená, že pohlaví vysvětluje přibližně 3 % rozptylu MINT. Stejně tak nebyl odhalený významný model ani u počtu let vzdělání (viz. tabulka níže). U vzdělání byl porušený předpoklad normálního rozdělení dat (Shapiro-Wilk $W = 0,843; p < 0,001$).

Tabulka č 3. Model vlivu počtu let vzdělání na MINT.

R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	F	Overall Model Test		
					df1	df2	p
0.0386	0.00149	-0.0241	2.76	0.0581	1	39	0.811

R = korelační koeficient; R² = koeficient determinace; Adjusted R² = adjustovaný koeficient determinace; RMSE = směrodatná odchylka chyb (střední kvadratická chyba); F = statistika testu; df1 = stupně volnosti regrese; df2 = stupně volnosti reziduálů; p = hladina významnosti

V4: Jak se lišily skupiny v odpovědích na jednotlivé položky v MINT?

Tabulka č 4. Správné odpovědi skupin na jednotlivé položky.

Položka	Skupina		
	NK (n = 6)	SKP (n = 13)	MCI (n = 22)
	Počet správně (procenta)		
Motýl	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Rukavice	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Žárovka	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Hodinky	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Svíčka	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Klaun	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Drak	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Duha	6 (100)	12 (92)	22 (100)
Čarodějnice	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Houpačka	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Baterka	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Páv	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Hlemýžď	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Velryba	6 (100)	13 (100)	19 (90)
Klec	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Hnízdo	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Zástrčka	6 (100)	8 (62)	15 (68)
Paruka	6 (100)	13 (100)	18 (82)
Šroub	6 (100)	13 (100)	21 (95)

Šála	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Studna	6 (100)	13 (100)	22 (100)
Lopatka	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Padák	6 (100)	13 (100)	21 (95)
Žaluzie	6 (100)	12 (92)	21 (95)
Pant	6 (100)	12 (92)	15 (68)
Trychtýř	6 (100)	13 (100)	19 (90)
Tlakoměr	6 (100)	10 (77)	14 (64)
Lodní okénko	6 (100)	12 (92)	19 (90)
Kovadlina	5 (83)	12 (92)	16 (73)
Hmoždír	5 (83)	10 (77)	13 (59)
Tlouk	3 (50)	4 (31)	4 (18)
Náprava	4 (67)	5 (42)	12 (55)

Z tabulky můžeme vyčíst, že pro skupinu **NK** byly nejtěžší položky: tlouk, náprava, hmoždír a kovadlina. Pro skupinu **SKP**: tlouk, náprava, zástrčka, hmoždír a tlakoměr. V **MCI** skupině to byly položky: tlouk, náprava, hmoždír, tlakoměr, pant, zástrčka, kovadlina, paruka, velryba, trychtýř a lodní okénko.

Položky s největšími rozdíly mezi skupinou **NK a SKP**: zástrčka, náprava, tlakoměr, tlouk, kovadlina, lodní okénko, duha, žaluzie, pant a hmoždír.

Položky s největšími rozdíly mezi skupinou **SKP a MCI**: pant, kovadlina, hmoždír, paruka, tlakoměr, tlouk, náprava, velryba, trychtýř.

Položky s největšími rozdíly mezi skupinou **NK a MCI**: pant, zástrčka, tlouk, kovadlina, tlakoměr, hmoždír, paruka, náprava, velryba.

Platí, že nejtěžší položky jsou ve druhé polovině, hlavně ke konci testu.

H1: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s BNT.

Tabulka č. 5. Korelace mezi BNT a MINT.

		BNT
MINT	Spearman's rho	0.594 ***
	df	39
	p-value	< .001

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Z tabulky lze vyčíst, že byl nalezen pozitivní vztah BNT s MINT, a proto hypotézu číslo 1 přijímáme.

H2: MINT statisticky významně pozitivně koreluje s testem sémantické verbální fluence (generování seznamu zvířat a zeleniny).

Tabulka č. 6. Korelace mezi testem sémantické verbální fluence a MINT.

		MINT
Zelenina	Spearman's rho	0.364 *
	df	39
	p-value	0.019
Zvířata	Spearman's rho	0.559 ***
	df	39
	p-value	< .001

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Z výsledků můžeme vyčíst, že byl nalezen pozitivní vztah mezi generováním seznamu zvířat a zeleniny s MINT, a proto hypotézu číslo 2 přijímáme.

H3: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s testem Podobnosti.

Tabulka č. 7. Korelace mezi testem Podobnosti a MINT.

		MINT
Podobnosti	Spearman's rho	0.512 ***
	df	39
	p-value	<.001

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Výsledky ukazují na pozitivní vztah mezi testem Podobnosti a MINT, proto hypotézu číslo 3 přijímáme.

H4: MINT statisticky významně pozitivně koreluje s testem AVLT (pokus 1-5 a vybavení po 30 minutách).

Tabulka č. 8. Korelace mezi testem AVLT a MINT.

		MINT
AVLT 1-5	Spearman's rho	0.443 **
	df	39
	p-value	0.004
AVLT po 30 min	Spearman's rho	0.407 **
	df	39
	p-value	0.008

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Výsledky ukazují pozitivní vztah mezi AVLT (pokus 1-5 a vybavení po 30 minutách) s MINT, proto hypotézu číslo 4 přijímáme.

H5: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s testem Logická paměť (reprodukce ihned a po 20 minutách).

Tabulka č. 9. Korelace mezi testem Logická paměť a MINT.

		MINT
Logická paměť reprodukce okamžitě	Spearman's rho	0.409 **
	Df	39
	p-value	0.008
Logická paměť reprodukce po 20 min	Spearman's rho	0.396 *
	Df	39
	p-value	0.010

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Z tabulky lze vyčíst, že byl nalezen pozitivní vztah mezi testem Logická paměť (reprodukce okamžitě a po 20 minutách) s MINT, a proto hypotézu číslo 5 přijímáme.

H6: MINT statisticky významně záporně koreluje s TMT-A.

Tabulka č.10. Korelace mezi TMT-A a MINT.

		MINT
TMT A	Spearman's rho	-0.086
	df	39
	p-value	0.595

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Pro přijetí hypotézy číslo 6 nemáme dostatek důkazů, a proto jí zamítáme.

H7: MINT statisticky významně záporně koreluje s TMT-B.

Tabulka č. 11. Korelace mezi TMT-B a MINT.

		MINT
TMT B	Spearman's rho	-0.212
	df	37
	p-value	0.194

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Na základě korelačního koeficientu a překročené hladiny významnosti hypotézu číslo 7 zamítáme.

H8: MINT statisticky signifikantně pozitivně koreluje s českou verzí testu FAS (N, K, P).

Tabulka č. 12. Korelace mezi FAS (N, K, P) a MINT.

		MINT
Fas Total	Spearman's rho	0.208
	df	39
	p-value	0.191

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Spearman's rho = korelační koeficient; df = stupně volnosti; p-value = hladina významnosti

Pro přijetí hypotézy číslo 8 nemáme dostatek důkazů, proto jí zamítáme.

7. Diskuse

Naše zjištění ukázala rozdíly ve výkonu v konfrontačních testech pojmenování. V BNT skupina SKP skórovala lépe v porovnání s MCI a v MINT byla úspěšnější skupina NK oproti MCI. Dalším nejdůležitějším zjištěním bylo, že na základě výsledných skóre MINT můžeme predikovat výkon v BNT. Z provedených korelací lze vyčíst, že MINT má pozitivní vztah s BNT, testem sémantické verbální fluence, Podobnosti, AVLT a Logická paměť. Mezi TMT-A, TMT-B, FAS a MINT jsme žádný korelační vztah nenašli. V našem vzorku nehrály roli demografické údaje (věk, pohlaví a počet let vzdělání) při predikci výkonu v MINT. Dále můžeme vidět, že skupina NK má nejvyšší počet let vzdělání oproti zbylým skupinám SKP a MCI, které se od sebe vzájemně nelišily.

Při sledování rozdílů v demografických charakteristikách skupin jsme zjistili, že kognitivně normální jedinci mají vyšší počet let vzdělání ve srovnání se skupinou SKP a MCI, což je ve shodě s předešlými výzkumy, které považují vzdělání jako protektivní faktor proti kognitivním potížím (Sharp & Gatz, 2011). Náš vzorek byl složený převážně z žen (67 %). Ve skupinách NK a MCI se jednalo o vyrovnaný poměr, avšak SKP měla pouze jednoho muže a dvanáct žen. Žádný věkový rozdíl jsme mezi skupinami nenašli. Pomocí lineární regrese jsme se podívali, jestli nějaká z těchto charakteristik dokáže predikovat výsledek v MINT a k našemu překvapení naše modely neodhalily nic statisticky významného. Tyto výsledky jsou v rozporu s předešlými výzkumy, které poukazují, že s přibývajícím věkem se výkon v konfrontačních testech pojmenování zhoršuje, stejně tak s nižším vzděláním (Jørgensen et al., 2017; Leite et al., 2017; Li et al., 2021). Předešlé studie poukazují také na to, že mužům se v těchto testech daří lépe (Hall et al., 2012; Stasenko et al., 2019). Rozdílné výsledky přikládáme hlavně k našemu nízkému počtu participantů a pravděpodobně velkému nepoměru mezi pohlavími ve skupině SKP (12 žen a jeden muž).

Dle našich zjištění BNT dokázal spolehlivě rozeznat mezi skupinami SKP a MCI, což je ve shodě s předešlými studiemi (Katsumata et al., 2015). V našem výzkumu BNT nedokázal rozlišit mezi kognitivně normálními a participanty z SKP. Myslíme si, že to je z povahy kritérií nutných pro zařazení do SKP. Podmínky hovoří o tom, že tito lidé nemají objektivní zjištění kognitivních problémů, například právě pomocí testů pojmenování. Poněkud překvapivý je výsledek, že BNT nedokázalo rozlišit NK a MCI, ale po bližším prozkoumání můžeme vidět, že hladina významnosti byla pouze lehce překročena ($p = 0,09$) a proto věříme, že s větším vzorkem (aktuálně pouze $n = 6$) kontrolní skupiny by to bylo jinak.

V našem výzkumu dokázal MINT rozlišit mezi skupinami NK a MCI, což je hlavním cílem tohoto testu. Výzkumy jsou v tomto ohledu poměrně rozporuplné. Stasenko s kolegy (2019) nenašli důkazy pro rozlišení MCI od kontrol, ale Ivanova et al. (2013) došli ke stejným závěrům jako my. Zbylé porovnání skupin nevyšly statisticky významně. Důvody předpokládáme, že jsou stejné jako u BNT. Lineární regresní analýza nám navíc ukázala, že pomocí MINT lze predikovat skóre BNT (vysvětluje 63 % rozptylu), který je zlatým standardem v hodnocení anomie u AD a MCI. Současně je důležité zmínit naši korelační analýzu, ve které jsme zjistili silný vztah mezi těmito testy ($r = 0,6$). Tyto výsledky nás vedou směrem přijetí cíle celé diplomové práce – validovat MINT v porovnání s BNT. Zjištění jsou také ve shodě s ostatními autory. Monsell s kolegy (2016) provedli křížovou studii (*crosswalk study*), ve které porovnávali data z UDS-2 a UDS-3. Třetí verze obsahuje nové testy a jejich cílem bylo sjednotit výsledky obou baterií. Pomocí metody vyrovnávání ekvipercenilů (*equipercenile equating*) převedli skóre starších testů na skóre aktuálních testů. Stejně tak právě v případě BNT a MINT, u kterých jim vyšla silná korelace ($r = 0,76$). Ivanova a kolegyně (2013) ve svém výzkumu testovali 130 účastníků, z nichž bylo 18 s MCI a 44 NK. I přestože neprovedli korelační analýzu, z jejich tabulky reportující skóre jednotlivých skupin v testech BNT a MINT-32 lze vyčíst podobnost:

- MCI skupina M (podíl správně) = 0,87 (SD = 0,12) v MINT-32 a M = 0,84 (SD = 0,10) v BNT;
- NK skupina M = 0,92 (SD = 0,08) v MINT-32 a M = 0,94 (SD = 0,07) v BNT.

Autorům testu také vyšla silná korelace ($r = 0,855$ až $r = 0,893$) mezi BNT a MINT, avšak úplně v jiném kontextu (jazyková dominance), proto se jejich výsledkům více nevěnujeme (Gollan et al., 2012).

Krátce jsme se podívali na rozdíly v úspěšnosti odpovědí na jednotlivé položky. Některé z nich poukazují na náročnost určitých obrázků. Stejně jako v (Ivanova et al., 2013) nám vyšly znatelné rozdíly mezi skupinami MCI a NK u položek: pant, tlakoměr, hmoždír a náprava. V našem výzkumu současně vyšly rozdíly také u: zástrčka, tlouk, kovadlina, paruka a velryba. Avšak v jejich studii skupiny odpovídaly stejně úspěšně na tyto položky. Výzkum Li a kolegů (2021) se s námi shoduje v položkách: pant, zástrčka, hmoždír, paruka, náprava a velryba, u kterých se lišila úspěšnost odpovědí mezi skupinami MCI a NK. Na druhou stranu odpovídaly stejně úspěšně na položky: tlouk, kovadlina a tlakoměr, u kterých jsme v našem výzkumu rozdíly našli. Nicméně je potřeba mnohem více účastníků a důkladnější analýza, proto

vnímáme naše výsledky pouze jako možný výchozí bod pro další výzkumy. Například při tvorbě zkrácené verze nebo verze složené pouze z několika málo položek určené ke screeningu.

Naše zjištění prezentují korelační vztah mezi MINT a testem sémantické verbální fluence (generování seznamu zvířat a zeleniny), Podobnosti, AVLT (pokus 1-5 a vybavení po 30 minutách) a Logická paměť (reprodukce ihned a po 20 minutách). Korelaci vysvětlujeme tím, že ostatní testy hodnotí podobné oblasti: celkový kognitivní výkon, verbální produkci, sémantickou paměť a schopnost vytvářet pojmy. Na druhou stranu jsme nenašli žádný vztah mezi MINT a TMT-A, TMT-B a FAS (v českém jazyce N, K, P). Tyto testy hodnotí spíše percepční schopnosti, kognitivní flexibilitu, pracovní paměť a psychomotorické tempo. U BNT a MINT se využívá hlavně sémantická paměť. Avšak jiné studie došli k jiným závěrům. Objevili negativní korelaci mezi TMT-A/B a BNT (Jefferson et al., 2006; Kim et al., 2014). Předpokládáme, že bychom došli k podobným závěrům, kdybychom měli větší počet účastníků. Kim s kolegy měli 138 participantů.

Limity našeho výzkumu vnímáme hlavně v nízkém počtu participantů a nepoměru jednotlivých skupin. Silné stránky vidíme v použití dostatečně citlivých nástrojů, jejichž kvalita byla obsáhle zkoumána, v profesionalitě vyšetřujících a také v použití nové metody, která má velký potenciál.

8. Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo validovat MINT v porovnání s BNT, který je považovaný za „zlatý standard“ hodnocení schopnosti konfrontačního pojmenování u AD. Na základě porovnání průměrů výsledných skóre v MINT mezi skupinami, prediktivní síly MINT na BNT a zjištěného silné pozitivní korelace mezi testy soudíme, že se nám cíl podařilo naplnit. Nicméně je důležité zmínit, že naše výsledky jsou založené na poměrně malém počtu participantů, a proto je nutné brát tuto skutečnost v potaz při interpretaci našich zjištění. Věříme, že poznatky budou dále využité při aktualizaci neuropsychologické baterie UDS-2 během probíhajícího projektu CBAS. Naše analýza neukázala vliv demografických charakteristik na výkon v MINT, což je v rozporu s předešlymi studiemi. Proto doporučujeme bližší prozkoumání v budoucnu.

Současně jsme se krátce věnovali jednotlivým položkám MINT. Zdůraznili jsme ty, se kterými měly jednotlivé skupiny největší problémy a také ty, ve kterých byly největší rozdíly mezi skupinami navzájem. Tyto poznatky mohou sloužit jako výchozí bod pro budoucí tvorbu kratších verzí testu (např. pro účely screeningu). Následující výzkumy by také mohly sledovat důvody proč zrovna právě zmíněné položky a ne jiné. Stejně tak doporučujeme sledovat chybné odpovědi, jestli není potřeba některé obrázky více přizpůsobit našemu kulturnímu prostředí. Případně jestli je vhodné rozšířit možnosti správných odpovědí.

Díky bohaté databázi projektu CBAS jsme měli příležitost se podívat na korelační vztahy s ostatními testy baterie UDS a také mimo ni. V souladu s našimi předpoklady byl nalezen silný pozitivní vztah MINT s testy měřící mimo jiné podobné oblasti, hlavně sémantickou paměť. U ostatních testů jsme nenašli dostatečně důkazů pro nalezení korelačního vztahu (kvůli překročené hranici signifikance). Myslíme si, že by se další studie mohly zaměřit také tímto směrem.

Reference

- Adlam, A., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P., & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, *42*(5), 675–684. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70404-0](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70404-0)
- Albert, M., DeKosky, S. T., Dickson, D. W., Dubois, B., Feldman, H., Fox, N. C., Gamst, A., Holtzman, D. M., Jagust, W. J., Petersen, R. C., Snyder, P. J., Carrillo, M. C., Thies, B., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, *7*(3), 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.008>
- Almor, A., Aronoff, J. M., MacDonald, M. C., Gonnerman, L. M., Kempler, D., Hintiryan, H., Hayes, U. J. L., Arunachalam, S., & Andersen, E. S. (2009b). A common mechanism in verb and noun naming deficits in Alzheimer's patients. *Brain and Language*, *111*(1), 8–19. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2009.07.009>
- Aronoff, J. M., Gonnerman, L. M., Almor, A., Arunachalam, S., Kempler, D., & Andersen, E. S. (2006). Information content versus relational knowledge: Semantic deficits in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *44*(1), 21–35. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.04.014>
- Association, A. P. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Attridge, J., Zimmerman, D., Rolin, S., & Davis, J. J. (2020). Comparing Boston naming test short forms in a rehabilitation sample. *Applied Neuropsychology: Adult*, *29*(4), 810–815. <https://doi.org/10.1080/23279095.2020.1811984>

- Balota, D. A., & Duchek, J. M. (1991). Semantic priming effects, lexical repetition effects, and contextual disambiguation effects in healthy aged individuals and individuals with senile dementia of the Alzheimer type*1. *Brain and Language*, *40*(2), 181–201.
[https://doi.org/10.1016/0093-934x\(91\)90124-j](https://doi.org/10.1016/0093-934x(91)90124-j)
- Balthazar, M. L. F., De Campos, B. M., Franco, A. R., Damasceno, B. P., & Cendes, F. (2014). Whole cortical and default mode network mean functional connectivity as potential biomarkers for mild Alzheimer's disease. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, *221*(1), 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2013.10.010>
- Balthazar, M. L. F., Martinelli, J. E., Cendes, F., & Damasceno, B. P. (2007). Lexical semantic memory in amnesic mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, *65*(3a), 619–622.
<https://doi.org/10.1590/s0004-282x2007000400014>
- Barbeau, E. J., Didic, M., Joubert, S., Guedj, É., Koric, L., Félician, O., Ranjeva, J., Cozzone, P. J., & Ceccaldi, M. (2012). Extent and neural basis of semantic memory impairment in mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, *28*(4), 823–837.
<https://doi.org/10.3233/jad-2011-110989>
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *56*(6), 893–897. <https://doi.org/10.1037/0022-006x.56.6.893>
- Beekly, D., Ramos, E. M., Lee, W. W., Deitrich, W. D., Jacka, M., Wu, J., Hubbard, J. L., Koepsell, T. D., Morris, J. C., Kukull, W. A., Reiman, E. M., Kowall, N. W., Landreth, G. E., Shelanski, M. L., Welsh-Bohmer, K. A., Levey, A. I., Potter, H., Ghetti, B., Price, D. L., . . . Raskind, M. A. (2007). The National Alzheimer's Coordinating Center (NACC) database: the uniform data set. *Alzheimer Disease &*

Associated Disorders, 21(3), 249–258.

<https://doi.org/10.1097/wad.0b013e318142774e>

Belleville, S., Fouquet, C., Hudon, C., Zomahoun, H. T. V., & Croteau, J. (2017).

Neuropsychological Measures that Predict Progression from Mild Cognitive Impairment to Alzheimer's type dementia in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*, 27(4), 328–353.

<https://doi.org/10.1007/s11065-017-9361-5>

Benedict, R. H. B. (1997). *Brief Visuospatial Memory Test Revised Professional Manual*.

Psychological Assessment Resources. Odessa, FL.

Benton, A. L., Hamsher, K. D., & Sivan, A. B. (1994). *Multilingual Aphasia Examination*.

Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc.

Bertola, L., Ávila, R., Bicalho, M. a. C., & Malloy-Diniz, L. F. (2019). Semantic memory, but not education or intelligence, moderates cognitive aging: a cross-sectional study.

Revista Brasileira De Psiquiatria, 41(6), 535–539. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2018-0290>

Besser, L. M., Kukull, W. A., Knopman, D. S., Chui, H. C., Galasko, D., Weintraub, S., Jicha,

G. A., Carlsson, C. M., Burns, J. M., Quinn, J. F., Sweet, R. A., Rascovsky, K.,

Teylan, M., Beekly, D., Thomas, G. E., Bollenbeck, M., Monsell, S. E., Mock, C.,

Zhou, X. H., . . . Morris, J. C. (2018). Version 3 of the National Alzheimer's

Coordinating Center's uniform data set. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*,

32(4), 351–358. <https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000279>

Bezdiček, O., Moták, L., Axelrod, B. N., Preiss, M., Nikolai, T., Vyhnálek, M., Poreh, A., &

Růžička, E. (2012). Czech version of the trail making Test: normative data and clinical utility. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(8), 906–914.

<https://doi.org/10.1093/arclin/acs084>

- Bezdiček, O., Rosická, A. M., Mana, J., Libon, D. J., Kopeček, M., & Georgi, H. (2021). The 30-item and 15-item Boston naming test Czech version: Item response analysis and normative values for healthy older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 43(9), 890–905. <https://doi.org/10.1080/13803395.2022.2029360>
- Bezdiček, O., Štěpánková, H., Moták, L., Axelrod, B. N., Woodard, J. L., Preiss, M., Nikolai, T., Růžička, E., & Poreh, A. (2014). Czech version of Rey Auditory Verbal Learning test: Normative data. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 21(6), 693–721. <https://doi.org/10.1080/13825585.2013.865699>
- Bortnik, K. E., Boone, K. B., Wen, J., Lu, P. H., Mitrushina, M., Razani, J., & Maury, T. (2013). Survey results regarding use of the Boston Naming Test: Houston, we have a problem. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(8), 857–866. <https://doi.org/10.1080/13803395.2013.826182>
- Brooks, B. L., Strauss, E., Sherman, E. M. S., Iverson, G. L., & Slick, D. J. (2009). Developments in neuropsychological assessment: Refining psychometric and clinical interpretive methods. *Canadian Psychology*, 50(3), 196–209. <https://doi.org/10.1037/a0016066>
- Brysbaert, M., & New, B. (2009). Moving beyond Kučera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behavior Research Methods*, 41(4), 977–990. <https://doi.org/10.3758/brm.41.4.977>
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2004). Aging and language production. *Current Directions in Psychological Science*, 13(1), 21–24. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01301006.x>

- Cappa, S. F., Binetti, G., Pezzini, A., Padovani, A., Rozzini, L., & Trabucchi, M. (1998). Object and action naming in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 50(2), 351–355. <https://doi.org/10.1212/wnl.50.2.351>
- Carroll J. B. Davies P. Richman B. (1971). *The American Heritage word frequency book*. American Heritage. New York.
- Casarin, F. S., Branco, L. D., Pereira, N., Kochhann, R., Gindri, G., & Fonseca, R. P. (2014). Rehabilitation of lexical and semantic communicative impairments: An overview of available approaches. *Dementia & Neuropsychologia*, 8(3), 266–277. <https://doi.org/10.1590/s1980-57642014dn83000011>
- Cohen, J. (1992). Statistical Power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 98–101. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10768783>
- Coutinho, G., Drummond, C., De Oliveira-Souza, R., Moll, J., Tovar-Moll, F., & Mattos, P. (2015). Immediate story recall in elderly individuals with memory complaints: how much does it contribute to memory assessment? *International Psychogeriatrics*, 27(10), 1679–1686. <https://doi.org/10.1017/s1041610215000307>
- Cuetos, F., Arce, N., MartíNez, C., & Ellis, A. W. (2015). Word recognition in Alzheimer's disease: Effects of semantic degeneration. *Journal of Neuropsychology*, 11(1), 26–39. <https://doi.org/10.1111/jnp.12077>
- Cuetos, F., Rodríguez-Ferreiro, J., Sage, K., & Ellis, A. W. (2012). A fresh look at the predictors of naming accuracy and errors in Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychology*, 6(2), 242–256. <https://doi.org/10.1111/j.1748-6653.2011.02025.x>
- De Lira, J. O., Ortiz, K. Z., Campanha, A. C., Bertolucci, P. H. F., & Minett, T. (2010). Microlinguistic aspects of the oral narrative in patients with Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, 23(3), 404–412. <https://doi.org/10.1017/s1041610210001092>

- Delazer, M., Semenza, C., Reiner, M., Hofer, R., & Benke, T. (2003). Anomia for people names in DAT—evidence for semantic and post-semantic impairments. *Neuropsychologia*, *41*(12), 1593–1598. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(03\)00116-7](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(03)00116-7)
- Deleon, J., Gottesman, R. F., Kleinman, J. T., Newhart, M., Davis, C., Heidler-Gary, J., Lee, A., & Hillis, A. E. (2007). Neural regions essential for distinct cognitive processes underlying picture naming. *Brain*, *130*(5), 1408–1422. <https://doi.org/10.1093/brain/awm011>
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, *104*(4), 801–838. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.104.4.801>
- Drozdová, K., Štěpánková, H., Lukavský, J., Bezdíček, O., & Kopeček, M. (2015). Normative Data for the Rey-Osterrieth Complex Figure Test in Older Czech Adults. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*, *78/111*(5), 542–549.
- Durant, J., Berg, J. E., Banks, S. J., Kaylegian, J., & Miller, J. (2019). Comparing the Boston Naming Test with the neuropsychological Assessment Battery–Naming subtest in a neurodegenerative disease clinic population. *Assessment*, *28*(5), 1256–1266. <https://doi.org/10.1177/1073191119872253>
- Eckerström, M., Skoogh, J., Rolstad, S., Göthlin, M., Steineck, G., Johansson, B., & Wallin, A. (2012). Sahlgrenska Academy Self-reported Cognitive Impairment Questionnaire (SASCI-Q) – a research tool discriminating between subjectively cognitively impaired patients and healthy controls. *International Psychogeriatrics*, *25*(3), 420–430. <https://doi.org/10.1017/s1041610212001846>
- Engelhardt, E., Tocquer, C., André, C., Moreira, D. M., Okamoto, I. H., & De Sá Cavalcanti, J. L. (2011). Vascular dementia Cognitive, functional and behavioral assessment

- Recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology. Part II. *Dementia & Neuropsychologia*, 5(4), 264–274. <https://doi.org/10.1590/s1980-57642011dn05040004>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
- Faust, M. E., Balota, D. A., & Multhaup, K. S. (2004). Phonological blocking during picture naming in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology (Journal)*, 18(3), 526–536. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.18.3.526>
- Ferman, T. J., Ivnik, R. J., & Lucas, J. A. (1998). Boston Naming Test Discontinuation Rule: Rigorous versus Lenient Interpretations. *Assessment*, 5(1), 13–18. <https://doi.org/10.1177/107319119800500103>
- Fernández, A. L., & Fulbright, R. L. (2015). Construct and concurrent validity of the Spanish adaptation of the Boston Naming Test. *Applied Neuropsychology: Adult*, 22(5), 355–362. <https://doi.org/10.1080/23279095.2014.939178>
- Ferreira, D., Cavallin, L., Larsson, E., Muehlboeck, J., Mecocci, P., Vellas, B., Tsolaki, M., Kłoszewska, I., Soininen, H., Lovestone, S., Simmons, A., Wahlund, L., & Westman, E. (2015). Practical cut-offs for visual rating scales of medial temporal, frontal and posterior atrophy in Alzheimer’s disease and mild cognitive impairment. *Journal of Internal Medicine*, 278(3), 277–290. <https://doi.org/10.1111/joim.12358>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state.” *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Franzen, M. D. (2002). Reliability and validity in neuropsychological assessment. In *Critical issues in neuropsychology*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3224-5>

- Frydrychová, Z., Kopeček, M., Bezdíček, O., & Štěpánková Georgi, H. (2018). České normy pro revidovaný Reyův auditorně-verbální test učení (AVLT) pro populaci starších osob. *Československá psychologie*, 62(4), 330-349.
- Garrard, P., Maloney, L. M., Hodges, J. R., & Patterson, K. (2005). The effects of very early Alzheimer's disease on the characteristics of writing by a renowned author. *Brain*, 128(2), 250–260. <https://doi.org/10.1093/brain/awh341>
- George, A., & Mathuranath, P. S. (2007). Community-based naming agreement, familiarity, image agreement and visual complexity ratings among adult Indians. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 10(2), 92. <https://doi.org/10.4103/0972-2327.33216>
- Georgiou, E. E., Prapiadou, S., Thomopoulos, V., Skondra, M., Charalampopoulou, M., Pachi, A., Anagnostopoulou, A., Vorvolakos, T., Pernecky, R., Politis, A., & Alexopoulos, P. (2022). Naming ability assessment in neurocognitive disorders: a clinician's perspective. *BMC Psychiatry*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04486-x>
- Gollan, T. H., & Brown, A. S. (2006). From tip-of-the-tongue (TOT) data to theoretical implications in two steps: When more TOTs means better retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(3), 462–483. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.3.462>
- Gollan, T. H., Fennema-Notestine, C., Montoya, R. I., & Jernigan, T. L. (2007). The bilingual effect on Boston Naming Test performance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(02). <https://doi.org/10.1017/s1355617707070038>
- Gollan, T. H., Montoya, R. I., Cera, C., & Sandoval, T. C. (2008). More use almost always means a smaller frequency effect: Aging, bilingualism, and the weaker links hypothesis☆. *Journal of Memory and Language*, 58(3), 787–814. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.07.001>

- Gollan, T. H., Weissberger, G. H., Runnqvist, E., Montoya, R. I., & Cynthia, M. U. (2012). Self-ratings of spoken language dominance: A Multilingual Naming Test (MINT) and preliminary norms for young and aging Spanish–English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, *15*(3), 594–615.
<https://doi.org/10.1017/s1366728911000332>
- Gonnerman, L. M., Aronoff, J. M., Almor, A., Kempler, D., & Andersen, E. S. (2004). From beetle to bug: Progression of error types in naming in Alzheimer’s disease. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, *26*(26).
<https://escholarship.org/content/qt53c4p11c/qt53c4p11c.pdf?t=op2kre>
- Goodglass, H., Kaplan, E., & Barresi, B. (2001). *The assessment of aphasia and related disorders*. (3rd ed.). Lea & Febiger, Philadelphia.
- Gorno-Tempini, M., Hillis, A. E., Weintraub, S., Kertesz, A., Mendez, M. F., Cappa, S. F., Ogar, J. M., Rohrer, J. D., Black, S. E., Boeve, B. F., Manes, F., Dronkers, N. F., Vandenberghe, R., Rascovsky, K., Patterson, K., Miller, B. L., Knopman, D. S., Hodges, J. R., Mesulam, M., & Grossman, M. (2011). Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology*, *76*(11), 1006–1014.
<https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31821103e6>
- Graves, R. E., Bezeau, S., Fogarty, J., & Blair, R. (2004). Boston Naming Test Short Forms: A Comparison of Previous Forms with New Item Response Theory Based Forms. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *26*(7), 891–902.
<https://doi.org/10.1080/13803390490510716>
- Graviotto, H. G., Sorbara, M., Rodriguez, C. M. T., & Serrano, C. (2022). 12-item version of Boston Naming Test: usefulness in the diagnosis of primary progressive aphasia, frontotemporal dementia, and Alzheimer’s disease. *Dementia & Neuropsychologia*, *16*(2), 181–186. <https://doi.org/10.1590/1980-5764-dn-2021-0043>

- Hall, J., Vo, H. T., Johnson, L., Wiechmann, A., & O'Bryant, S. (2012). Boston Naming Test: Gender Differences in Older Adults with and without Alzheimer's Dementia. *Psychology*, 03(06), 485–488. <https://doi.org/10.4236/psych.2012.36068>
- Hamberger, M. J., & Seidel, W. T. (2003). Auditory and visual naming tests: Normative and patient data for accuracy, response time, and tip-of-the-tongue. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(3), 479–489. <https://doi.org/10.1017/s135561770393013x>
- Hamberger, M. J., Goodman, R., Perrine, K., & Tamny, T. R. (2001). Anatomic dissociation of auditory and visual naming in the lateral temporal cortex. *Neurology*, 56(1), 56–61. <https://doi.org/10.1212/wnl.56.1.56>
- Hamberger, M. J., McClelland, S., McKhann, G. M., Williams, A. C., & Goodman, R. (2007). Distribution of Auditory and Visual Naming Sites in Nonlesional Temporal Lobe Epilepsy Patients and Patients with Space-Occupying Temporal Lobe Lesions. *Epilepsia*, 48(3), 531–538. <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2006.00955.x>
- Harris, P. A., Taylor, R. J., Thielke, R. J., Payne, J. F., Gonzalez, N., & Conde, J. G. (2009). Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *Journal of Biomedical Informatics*, 42(2), 377–381. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>
- Harry, A., & Crowe, S. F. (2014). Is the Boston Naming Test Still Fit For Purpose? *The Clinical Neuropsychologist*, 28(3), 486–504. <https://doi.org/10.1080/13854046.2014.892155>
- Henderson, V. W., Mack, W. J., Freed, D., Kempler, D., & Andersen, E. S. (1990). Naming consistency in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 39(4), 530–538. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(90\)90160-i](https://doi.org/10.1016/0093-934x(90)90160-i)

- Herbert, R., Hickin, J., Howard, D., Osborne, F., & Best, W. (2008). Do picture-naming tests provide a valid assessment of lexical retrieval in conversation in aphasia? *Aphasiology*, 22(2), 184–203. <https://doi.org/10.1080/02687030701262613>
- Hodges, J. R., Salmon, D. P., & Butters, N. (1992). Semantic memory impairment in Alzheimer's disease: Failure of access or degraded knowledge? *Neuropsychologia*, 30(4), 301–314. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(92\)90104-t](https://doi.org/10.1016/0028-3932(92)90104-t)
- Huff, F. J., Corkin, S., & Growdon, J. H. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 28(2), 235–249. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(86\)90103-3](https://doi.org/10.1016/0093-934x(86)90103-3)
- Hyman, B. T., Van Hoesen, G., Damasio, A. R., & Barnes, C. (1984). Alzheimer's Disease: Cell-Specific pathology isolates the hippocampal formation. *Science*, 225(4667), 1168–1170. <https://doi.org/10.1126/science.6474172>
- Chenery, H. J., Murdoch, B. E., & Ingram, J. C. L. (1996). An investigation of confrontation naming performance in Alzheimer's dementia as a function of disease severity. *Aphasiology*, 10(5), 423–441. <https://doi.org/10.1080/02687039608248423>
- Chertkow, H., & Bub, D. N. (1990). Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type. *Brain*, 113(2), 397–417. <https://doi.org/10.1093/brain/113.2.397>
- Cheung, R. W. Y., Cheung, M., & Chan, A. S. (2004). Confrontation naming in Chinese patients with left, right or bilateral brain damage. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(01). <https://doi.org/10.1017/s1355617704101069>
- Ivanova, I., Salmon, D. P., & Gollan, T. H. (2013). The Multilingual Naming Test in Alzheimer's Disease: clues to the origin of naming impairments. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(3), 272–283. <https://doi.org/10.1017/s1355617712001282>

- Jefferson, A. L., Wong, S., Bolen, E., Ozonoff, A., Green, R. C., & Stern, R. A. (2006). Cognitive correlates of HVOT performance differ between individuals with mild cognitive impairment and normal controls. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(5), 405–412. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.06.001>
- Jenčová, A., & Černochová, D. (2011). *Wechslerova zkrácená paměťová škála WMSa-III*. Hogrefe – Testcentrum. Praha.
- Jørgensen, K., Johannsen, P., & Vogel, A. (2017). A Danish adaptation of the Boston Naming Test: preliminary norms for older adults and validity in mild Alzheimer's disease. *The Clinical Neuropsychologist*, 31(sup1), 72–87. <https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1371337>
- Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Félician, O., Didic, M., Lacombe, J., Goldstein, R., Chayer, C., & Kergoat, M. (2010). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(4), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.019>
- Julayanont, P., Brousseau, M., Chertkow, H., Phillips, N. A., & Nasreddine, Z. (2014). Montreal Cognitive Assessment Memory Index Score (MoCA-MIS) as a Predictor of Conversion from Mild Cognitive Impairment to Alzheimer's Disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(4), 679–684. <https://doi.org/10.1111/jgs.12742>
- Kaplan, E.F., Goodglass, H. and Weintraub, S. (1983) *The Boston Naming Test*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Katsumata, Y., Mathews, M., Abner, E. L., Jicha, G. A., Caban-Holt, A., Smith, C. D., Nelson, P. T., Kryscio, R. J., Schmitt, F. A., & Fardo, D. W. (2015). Assessing the discriminant ability, reliability, and comparability of multiple short forms of the

- Boston naming test in an Alzheimer's Disease Center cohort. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 39(3–4), 215–227. <https://doi.org/10.1159/000370108>
- Kim, H., & Na, D. L. (1999). Normative data on the Korean version of the Boston Naming Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(1), 127–133. <https://doi.org/10.1076/jcen.21.1.127.942>
- Kučera H. Francis W. N. (1967). *Computational analysis of present-day American English* Providence, Brown University Press. R.I.
- Lansing, A. E., Ivnik, R. J., Cullum, C. M., & Randolph, C. (1999). An empirically derived short form of the Boston naming test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(6), 481–487. [https://doi.org/10.1016/s0887-6177\(98\)00022-5](https://doi.org/10.1016/s0887-6177(98)00022-5)
- Larner, A. J. (2011). Screening utility of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): in place of – or as well as – the MMSE? *International Psychogeriatrics*, 24(3), 391–396. <https://doi.org/10.1017/s1041610211001839>
- Leite, K. S. B., Miotto, E. C., Nitrini, R., & Yassuda, M. S. (2016). Boston Naming Test (BNT) original, Brazilian adapted version and short forms: normative data for illiterate and low-educated older adults. *International Psychogeriatrics*, 29(5), 825–833. <https://doi.org/10.1017/s1041610216001952>
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(01). <https://doi.org/10.1017/s0140525x99001776>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
- Li, C., Zeng, X., Neugroschl, J., Aloysi, A., Zhu, C. W., Xu, M., Teresi, J. A., Ocepek-Welikson, K., Ramírez, M., Joseph, A., Cai, D., Grossman, H., Martin, J., Sewell, M., Loizos, M., & Sano, M. (2021). The 32-Item Multilingual Naming Test: Cultural and

- Linguistic Biases in Monolingual Chinese-Speaking Older Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 28(5), 511–519.
<https://doi.org/10.1017/s1355617721000746>
- Li, D., Yu, Y., Hu, N., Zhang, M., Liu, L., Fan, L., Ruan, S., & Wang, F. (2022). A Color-Picture version of Boston Naming Test outperformed the Black-and-White version in discriminating amnesic mild cognitive impairment and mild Alzheimer’s disease. *Frontiers in Neurology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.884460>
- Lin, C. Y., Chen, T. B., Lin, K. N., Yeh, Y. C., Chen, W. T., Wang, K. S., & Wang, P. N. (2014). Confrontation naming errors in Alzheimer’s disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 37(1–2), 86–94. <https://doi.org/10.1159/000354359>
- Lopez, M. N., Arias, G. P., Hunter, M. A., Charter, R. A., & Scott, R. R. (2003). Boston Naming Test: Problems with Administration and Scoring. *Psychological Reports*, 92(2), 468–472. <https://doi.org/10.2466/pr0.2003.92.2.468>
- Luis, C. A., Keegan, A. P., & Mullan, M. (2008). Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(2), 197–201.
<https://doi.org/10.1002/gps.2101>
- Lukatela, K., Malloy, P. F., Jenkins, M., & Cohen, R. A. (1998). The naming deficit in early Alzheimer’s and vascular dementia. *Neuropsychology (Journal)*, 12(4), 565–572.
<https://doi.org/10.1037/0894-4105.12.4.565>
- Mack, W. J., Freed, D., Williams, B., & Henderson, V. W. (1992). Boston Naming Test: Shortened versions for use in Alzheimer’s disease. *Journal of Gerontology*, 47(3), P154–P158. <https://doi.org/10.1093/geronj/47.3.p154>
- Macoir, J., & Lavoie, M. (2021). Definitions: Anomia. *Cortex*, 144, 212.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2021.09.001>

- Maher, L. M., & Raymer, A. (2005). Management of Anomia. *Topics in Stroke Rehabilitation, 11*(1), 10–21. <https://doi.org/10.1310/318r-rmd5-055j-pq40>
- Mayer, J. F., & Murray, L. L. (2003). Functional measures of naming in aphasia: Word retrieval in confrontation naming versus connected speech. *Aphasiology, 17*(5), 481–497. <https://doi.org/10.1080/02687030344000148>
- Mazancova, A. F., Nikolai, T., Stepankova, H., Kopecek, M., & Bezdicek, O. (2017). The reliability of clock drawing test scoring systems modeled on the normative data in healthy aging and nonamnestic mild cognitive impairment. *Assessment, 24*(7), 945–957. <https://doi.org/10.1177/1073191116632586>
- McKhann, G. M., Drachman, D. A., Folstein, M. F., Katzman, R., Price, D. L., & Stadlan, E. M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group* under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology, 34*(7), 939. <https://doi.org/10.1212/wnl.34.7.939>
- McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack, C. R., Kawas, C. H., Klunk, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., Mayeux, R., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rossor, M. N., Scheltens, P., Carrillo, M. C., Thies, B., Wentraub, S., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia, 7*(3), 263–269. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>
- Mendez, M. F., & Nasir, I. (2023). Distinguishing Semantic Variant Primary Progressive Aphasia from Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease Reports, 7*(1), 227–234. <https://doi.org/10.3233/adr-230010>

- Mendez, M. F., Ghajarania, M., & Perryman, K. M. (2002). Posterior Cortical atrophy: clinical characteristics and differences compared to Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *14*(1), 33–40. <https://doi.org/10.1159/000058331>
- Mesulam, M., Rogalski, E., Wieneke, C., Cobia, D., Rademaker, A., Thompson, C. K., & Weintraub, S. (2009). Neurology of anomia in the semantic variant of primary progressive aphasia. *Brain*, *132*(9), 2553–2565. <https://doi.org/10.1093/brain/awp138>
- Miller, K. M., Finney, G. R., Meador, K. J., & Loring, D. W. (2010). Auditory Responsive Naming versus Visual Confrontation Naming in Dementia. *The Clinical Neuropsychologist*, *24*(1), 103–118. <https://doi.org/10.1080/13854040903045074>
- Monsell, S. E., Dodge, H. H., Zhou, X., Bu, Y., Besser, L. M., Mock, C., Hawes, S. E., Kukull, W. A., & Weintraub, S. (2016). Results from the NACC Uniform Data Set Neuropsychological Battery Crosswalk Study. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *30*(2), 134–139. <https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000111>
- Montembeault, M., Brambati, S. M., Gorno-Tempini, M. L., & Migliaccio, R. (2018). Clinical, anatomical, and pathological features in the three variants of primary progressive aphasia: a review. *Frontiers in Neurology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00692>
- Montembeault, M., Brambati, S. M., Joubert, S., Boukadi, M., Chapleau, M., Laforce, R., Wilson, M. A., Macoir, J., & Rouleau, I. (2017). Naming unique entities in the semantic variant of primary progressive aphasia and Alzheimer's disease: Towards a better understanding of the semantic impairment. *Neuropsychologia*, *95*, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.12.009>
- Moreaud, O., David, D., Charnallet, A., & Pellat, J. (2001). Are Semantic Errors Actually Semantic?: Evidence from Alzheimer's Disease. *Brain and Language*, *77*(2), 176–186. <https://doi.org/10.1006/brln.2000.2427>

- Morelli, M., Arabia, G., Novellino, F., Salsone, M., Giofrè, L., Condino, F., Messina, D., & Quattrone, A. (2011). MRI measurements predict PSP in unclassifiable parkinsonisms: A cohort study. *Neurology*, *77*(11), 1042–1047.
<https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31822e55d0>
- Morris, J. C., Heyman, A., Mohs, R. C., Hughes, J. P., Van Belle, G., Fillenbaum, G. G., Mellits, E. D., & Clark, C. M. (1989). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assesment of Alzheimer's disease. *Neurology*, *39*(9), 1159. <https://doi.org/10.1212/wnl.39.9.1159>
- Mulatti, C., Calia, C., De, M. F., & Della Sala, S. (2014). The cumulative semantic interference effect in normal and pathological ageing. *Neuropsychologia*, *65*, 125–130.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.10.007>
- Nadeau, S. E., Rothi, L. J., & Crosson, B. (2000). *Aphasia and language: Theory to Practice*. Guilford Press.
- Nickels, L. (2002). Therapy for naming disorders: Revisiting, revising, and reviewing. *Aphasiology*, *16*(10–11), 935–979. <https://doi.org/10.1080/02687030244000563>
- Nikolai, T., Štěpánková, H., Kopeček, M., Šulc, Z., Vyhnálek, M., & Bezdíček, O. (2018). The Uniform Data Set, Czech Version: Normative Data in Older Adults from an International Perspective. *Journal of Alzheimer's Disease*, *61*(3), 1233–1240.
<https://doi.org/10.3233/jad-170595>
- Nikolai, T., Štěpánková, H., Michalec, J., Bezdíček, O., Horáková, K., Marková, H., Růžička, E., & Kopeček, M. (2015). Tests of verbal fluency, Czech Normative study in older patients. *Ceska a Slovenska Neurologie a Neurochirurgie*, *78/111*(3), 292–299.
<https://doi.org/10.14735/amcsnn2015292>

- Ortiz, K. Z., & Bertolucci, P. H. F. (2005). Language impairment in the early stages of Alzheimer's disease. *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, *63*(2a), 311–317.
<https://doi.org/10.1590/s0004-282x2005000200020>
- Paplikar, A., Varghese, F., Alladi, S., Vandana, V., Darshini, K. J., Iyer, G., Kandukuri, R., Divyaraj, G., Sharma, M., Dhaliwal, R. S., Kaul, S., Saroja, A. O., Ghosh, A., Sunitha, J., Khan, A. B., Mathew, R., Mekala, S., Menon, R., Nandi, R., . . . Vishwanath, Y. (2022). Picture-naming test for a linguistically diverse population with cognitive impairment and dementia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *57*(4), 881–894. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12728>
- Paradis, M., & Libben, G. (1987). *The assessment of bilingual aphasia*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Parks, R. W., Zec, R. F., & Wilson, R. S. (1993). *Neuropsychology of Alzheimer's disease and other dementias*. Oxford University Press, USA.
- Patricacou, A., Psallida, E., Pring, T., & Dipper, L. (2007). The Boston Naming Test in Greek: Normative data and the effects of age and education on naming. *Aphasiology*, *21*(12), 1157–1170. <https://doi.org/10.1080/02687030600670643>
- Pedraza, O., Graff-Radford, N. R., Smith, G. E., Ivnik, R. J., Willis, F. B., Petersen, R. C., & Lucas, J. A. (2009). Differential item functioning of the Boston Naming Test in cognitively normal African American and Caucasian older adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*(5), 758–768.
<https://doi.org/10.1017/s1355617709990361>
- Pedraza, O., Sachs, B. C., Ferman, T. J., Rush, B., & Lucas, J. A. (2011). Difficulty and discrimination parameters of Boston naming test items in a consecutive clinical series. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *26*(5), 434–444.
<https://doi.org/10.1093/arclin/acr042>

- Pollmann, S., Haupt, M., & Kurz, A. (1995). Changes of the relative severity of naming, fluency and recall impairment in the course of dementia of the Alzheimer type. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 6(5), 252–257. <https://doi.org/10.1159/000106955>
- Possin, K. L., Laluz, V., Alcantar, O., Miller, B. L., & Kramer, J. H. (2011). Distinct neuroanatomical substrates and cognitive mechanisms of figure copy performance in Alzheimer's disease and behavioral variant frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*, 49(1), 43–48. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.10.026>
- Pravatà, E., Tavernier, J., Parker, R. O., Vavro, H., Mintzer, J., & Spampinato, M. V. (2015). The neural correlates of anomia in the conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *Neuroradiology*, 58(1), 59–67. <https://doi.org/10.1007/s00234-015-1596-3>
- Putcha, D., Brickhouse, M., Touroutoglou, A., Collins, J., Quimby, M., Wong, B., Eldaief, M. C., Schultz, A. P., Fakhri, G. E., Johnson, K. A., Dickerson, B. C., & McGinnis, S. (2019). Visual cognition in non-amnesic Alzheimer's disease: Relations to tau, amyloid, and cortical atrophy. *NeuroImage: Clinical*, 23, 101889. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101889>
- Rabin, L. A., Paolillo, E. W., & Barr, W. (2016). Stability in Test-Usage practices of Clinical Neuropsychologists in the United States and Canada over a 10-Year period: A Follow-Up Survey of INS and NAN members. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 31(3), 206–230. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw007>
- Ralph, M. a. L., Cipolotti, L., Manes, F., & Patterson, K. (2010). Taking both sides: do unilateral anterior temporal lobe lesions disrupt semantic memory? *Brain*, 133(11), 3243–3255. <https://doi.org/10.1093/brain/awq264>

- Raymer, A., & Gonzalez-Rothi, L. J. (2015). The Oxford Handbook of Aphasia and Language Disorders. In *Oxford University Press eBooks*.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199772391.001.0001>
- Raymer, A., Foundas, A. L., Maher, L. M., Greenwald, M., Morris, M., Rothi, L. J. G., & Heilman, K. M. (1997). Cognitive neuropsychological analysis and neuroanatomic correlates in a case of acute anomia. *Brain and Language*, 58(1), 137–156.
<https://doi.org/10.1006/brln.1997.1786>
- Reilly, J., Peelle, J. E., Antonucci, S. M., & Grossman, M. (2011). Anomia as a marker of distinct semantic memory impairments in Alzheimer’s disease and semantic dementia. *Neuropsychology (Journal)*, 25(4), 413–426. <https://doi.org/10.1037/a0022738>
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1993). *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation* (2nd ed.). Neuropsychology Press. Tucson.
- Roalf, D. R., Moberg, P. J., Xie, S. X., Wolk, D. A., Moelter, S. T., & Arnold, S. E. (2012). Comparative accuracies of two common screening instruments for classification of Alzheimer’s disease, mild cognitive impairment, and healthy aging. *Alzheimer’s & Dementia*, 9(5), 529–537. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.10.001>
- Roberts, P. M., & Doucet, N. (2011). Performance of French-speaking Quebec adults on the Boston Naming Test. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 35(3), 254–267.
- Rogalski, Y., Peelle, J. E., & Reilly, J. (2011). Effects of perceptual and contextual enrichment on visual confrontation naming in adult aging. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(5), 1349–1360. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0178\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0178))

- Rogers, S., & Friedman, R. B. (2008). The underlying mechanisms of semantic memory loss in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuropsychologia*, *46*(1), 12–21.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.010>
- Rusina, R., & Franková, V. (2020). Alzheimerova nemoc. In T. Uhrová, & J. Roth (Eds.), *Neuropsychiatrie*, (pp. 539-549). Maxdorf, Praha.
- Salmon, D. P., Galasko, D., Hansen, L. A., Masliah, E., Butters, N., Thal, L. J., & Katzman, R. (1996). Neuropsychological Deficits Associated with Diffuse Lewy Body Disease. *Brain and Cognition*, *31*(2), 148–165. <https://doi.org/10.1006/brcg.1996.0039>
- Sánchez-Cubillo, I., Periañez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodríguez-Sánchez, J. M., Ríos-Lago, M., Tirapu, J., & Barceló, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*(3), 438–450.
<https://doi.org/10.1017/s1355617709090626>
- Saxton, J., Ratcliff, G., Munro, C. A., Coffey, E. C., Becker, J. T., Fried, L. F., & Kuller, L. (2000). Normative data on the Boston Naming Test and two equivalent 30-Item short forms. *The Clinical Neuropsychologist*, *14*(4), 526–534.
<https://doi.org/10.1076/clin.14.4.526.7204>
- Shafto, M. A., Burke, D. M., Stamatakis, E. A., Tam, P. P., & Tyler, L. K. (2007). On the Tip-of-the-Tongue: Neural Correlates of Increased Word-finding Failures in Normal Aging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *19*(12), 2060–2070.
<https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.12.2060>
- Sharp, E., & Gatz, M. (2011). Relationship between education and dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *25*(4), 289–304.
<https://doi.org/10.1097/wad.0b013e318211c83c>

- Sheardová, K., Vyhnálek, M., Nedelská, Z., Laczó, J., Andel, R., Marciniak, R., Cerman, J., Lerch, O., & Hort, J. (2019). Czech Brain Aging Study (CBAS): prospective multicentre cohort study on risk and protective factors for dementia in the Czech Republic. *BMJ Open*, *9*(12), e030379. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030379>
- Sheikh, J., & Yesavage, J. A. (1986). 9/Geriatric Depression Scale (GDS). *Clinical Gerontologist*, *5*(1–2), 165–173. https://doi.org/10.1300/j018v05n01_09
- Sheng, L., Lu, Y., & Gollan, T. H. (2013). Assessing language dominance in Mandarin–English bilinguals: Convergence and divergence between subjective and objective measures. *Bilingualism: Language and Cognition*, *17*(2), 364–383. <https://doi.org/10.1017/s1366728913000424>
- Silagi, M. L., Bertolucci, P. H. F., & Ortiz, K. Z. (2015). Naming ability in patients with mild to moderate Alzheimer’s disease: what changes occur with the evolution of the disease? *Clinics*, *70*(6), 423–428. [https://doi.org/10.6061/clinics/2015\(06\)07](https://doi.org/10.6061/clinics/2015(06)07)
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology*, *6*(2), 174–215. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.2.174>
- Sotaniemi, M., Pulliainen, V., Hokkanen, L., Pirttilä, T., Hallikainen, I., Soininen, H., & Hänninen, T. (2011). CERAD-neuropsychological battery in screening mild Alzheimer’s disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, *125*(1), 16–23. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2010.01459.x>
- Sperling, R. A., Aisen, P. S., Beckett, L. A., Bennett, D. A., Craft, S., Fagan, A. M., Iwatsubo, T., Jack, C. R., Kaye, J., Montine, T. J., Park, D. C., Reiman, E. M., Rowe, C. C., Siemers, E., Stern, Y., Yaffe, K., Carrillo, M. C., Thies, B., Morrison-Bogorad, M., . . . Phelps, C. H. (2011). Toward defining the preclinical stages of Alzheimer’s disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer’s Association

- workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.003>
- Stasenکو, A., Jacobs, D. M., Salmon, D. P., & Gollan, T. H. (2019). The Multilingual Naming Test (MINT) as a measure of picture naming ability in Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 25(08), 821–833. <https://doi.org/10.1017/s1355617719000560>
- Stepankova, H., Nikolai, T., Lukavsky, J., Bezdicek, O., Vrajova, M., & Kopecek, M. (2015). Mini-mental state examination— Czech normative study. *Ceska a Slovenska Neurologie a Neurochirurgie*, 78(1), 57–63.
- Stern, R. A., & White, T. (2003). *Neuropsychological Assessment Battery*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, Norms, and Commentary*. American Chemical Society.
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A comparative review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 501–556. <https://doi.org/10.1080/13803390701550128>
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008b). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A comparative review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 501–556. <https://doi.org/10.1080/13803390701550128>
- Tallberg, I. (2005). The Boston Naming Test in Swedish: Normative data. *Brain and Language*, 94(1), 19–31. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.11.004>
- Tomoschuk, B., Ferreira, V. S., & Gollan, T. H. (2018). When a seven is not a seven: Self-ratings of bilingual language proficiency differ between and within language populations. *Bilingualism: Language and Cognition*, 22(3), 516–536. <https://doi.org/10.1017/s1366728918000421>

- Trzepacz, P. T., Hochstetler, H., Wang, S., Walker, B., & Saykin, A. J. (2015). Relationship between the Montreal Cognitive Assessment and Mini-mental State Examination for assessment of mild cognitive impairment in older adults. *BMC Geriatrics, 15*(1).
<https://doi.org/10.1186/s12877-015-0103-3>
- Visser, M., Jefferies, E., & Ralph, M. a. L. (2010). Semantic processing in the anterior temporal lobes: A Meta-analysis of the functional Neuroimaging literature. *Journal of Cognitive Neuroscience, 22*(6), 1083–1094. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21309>
- Wechsler, D. A. (1987). *Manual for the Wechsler Memory Scale-Revised*. Psychological Corporation. New York.
- Wechsler, D. A. (1987). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. Psychological Corporation. San Antonio, Texas.
- Weintraub, S., Besser, L. M., Dodge, H. H., Teylan, M., Ferris, S., Goldstein, F. C., Giordani, B., Kramer, J. H., Loewenstein, D., Marson, D., Mungas, D. M., Salmon, D. P., Welsh-Bohmer, K. A., Zhou, X. H., Shirk, S. D., Atri, A., Kukull, W. A., Phelps, C. H., & Morris, J. C. (2018). Version 3 of the Alzheimer Disease Centers' Neuropsychological Test battery in the Uniform Data Set (UDS). *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 32*(1), 10–17.
<https://doi.org/10.1097/wad.0000000000000223>
- Weintraub, S., Salmon, D. P., Mercaldo, N. D., Ferris, S., Graff-Radford, N. R., Chui, H. C., Cummings, J. L., DeCarli, C., Foster, N. L., Galasko, D., Peskind, E. R., Dietrich, W., Beekly, D., Kukull, W. A., & Morris, J. C. (2009). The Alzheimer's Disease Centers' Uniform Data Set (UDS). *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 23*(2), 91–101.
<https://doi.org/10.1097/wad.0b013e318191c7dd>

- Weissberger, G. H., Salmon, D. P., Bondi, M. W., & Gollan, T. H. (2013). Which neuropsychological tests predict progression to Alzheimer's disease in Hispanics? *Neuropsychology (Journal)*, 27(3), 343–355. <https://doi.org/10.1037/a0032399>
- White, K., & Abrams, L. (2002). Does priming specific syllables during tip-of-the-tongue states facilitate word retrieval in older adults? *Psychology and Aging*, 17(2), 226–235. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.2.226>
- Willers, I. F., Feldman, M., & Allegri, R. (2008). Subclinical naming errors in mild cognitive impairment: A semantic deficit? *Dementia & Neuropsychologia*, 2(3), 217–222. <https://doi.org/10.1590/s1980-57642009dn20300010>
- Williams, B., Mack, W. J., & Henderson, V. W. (1989). Boston naming test in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 27(8), 1073–1079. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(89\)90186-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(89)90186-3)
- Williams, V., Bruce, J. M., Westervelt, H. J., Davis, J., Grace, J., Malloy, P. F., & Tremont, G. (2007). Boston naming performance distinguishes between Lewy body and Alzheimer's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 925–931. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.06.008>
- Williams-Gray, C. H., Foltynie, T., Brayne, C., Robbins, T. W., & Barker, R. A. (2007). Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*, 130(7), 1787–1798. <https://doi.org/10.1093/brain/awm111>
- World Health Organization. Dementia: Key facts. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>. Accessed October 10, 2023.
- Yochim, B. P., Rashid, K. S., Raymond, N. C., & Beaudreau, S. A. (2013). How Frequently are Words used on Naming Tests used in Spoken Conversation? *The Clinical Neuropsychologist*, 27(6), 973–987. <https://doi.org/10.1080/13854046.2013.797501>

- Zec, R. F., Burkett, N. R., Markwell, S., & Larsen, D. L. (2007). A Cross-Sectional study of the effects of age, education, and gender on the Boston Naming Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 21(4), 587–616. <https://doi.org/10.1080/13854040701220028>
- Zec, R. F., Burkett, N. R., Markwell, S., & Larsen, D. L. (2007b). Normative data stratified for age, education, and gender on the Boston Naming Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 21(4), 617–637. <https://doi.org/10.1080/13854040701339356>
- Zec, R. F., Markwell, S., Burkett, N. R., & Larsen, D. L. (2005). A longitudinal study of confrontation naming in the “normal” elderly. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(06). <https://doi.org/10.1017/s1355617705050897>
- Zemanová, N., Bezdíček, O., Michalec, J., Nikolai, T., Roth, J., Jech, R., & Růžička, E. (2016). [Http://www.csnn.eu/en/Czech-Slovak-neurology-article/Validity-Study-of-the-Boston-naming-test-Czech-version-58260](http://www.csnn.eu/en/Czech-Slovak-neurology-article/Validity-Study-of-the-Boston-naming-test-Czech-version-58260). *Ceska a Slovenska Neurologie a Neurochirurgie*, 79/112(3), 307–316. <https://doi.org/10.14735/amcsnn2016307>

Seznam obrázků

Obrázek č. 1. Graficky znázorněné vyjádření slova. Přebráno z Maher & Raymer (2005).

Obrázek č. 2. Grafické znázornění procesu při vizuálním konfrontačním pojmenování. Přebráno z DeLeon et al. (2007).

Seznam tabulek

Tabulka č. 1. Testy v neuropsychologické baterii UDS.

Tabulka č. 2. Demografické a neuropsychologické charakteristiky skupin.

Tabulka č. 3. Model vlivu počtu let vzdělání na MINT.

Tabulka č. 4. Správné odpovědi skupin na jednotlivé položky.

Tabulka č. 5. Korelace mezi BNT a MINT.

Tabulka č. 6. Korelace mezi testem sémantické verbální fluence a MINT.

Tabulka č. 7. Korelace mezi testem Podobnosti a MINT.

Tabulka č. 8. Korelace mezi testem AVL T a MINT.

Tabulka č. 9. Korelace mezi testem Logická paměť a MINT.

Tabulka č. 10. Korelace mezi TMT-A a MINT.

Tabulka č. 11. Korelace mezi TMT-B a MINT.

Tabulka č. 12. Korelace mezi FAS (N, K, P) a MINT.

Seznam grafů

Graf č. 1. Histogram věku participantů.

Graf č. 2. Histogram počtu let vzdělání participantů.

Graf č. 3. Rozložení skóre BNT v jednotlivých diagnostických skupinách.

Graf č. 4. Rozložení skóre MINT v jednotlivých diagnostických skupinách.

Seznam příloh

Příloha 1. Administrace MINT.

Přílohy

Příloha 1. Administrace MINT.

VÍCEJAZYČNÝ TEST POJMENOVÁNÍ

INSTRUKCE A NÁPOVĚDY

Řekněte: „Teď Vám ukázu několik obrázků zobrazujících různé předměty, budu Vám je ukazovat jeden po druhém. Vždy mi prosím řekněte jméno každého předmětu, povězte mi tedy, jak se předmět nazývá. Pokud si na jméno nemůžete vzpomenout, zkuste si tipnout. Pokud předmět nepoznáte, budu se Vám snažit pomoci. Máte nějaké otázky?“

S administrací skončete po šesti po sobě jdoucích selháních.

Položka	Český název (varianty)	Sémantická nápověda	Spontánní odpověď	Bez nápovědy (1 správně, 0 chybně)	Sémantická nápověda (1 správně, 0 chybně)	Fonetická nápověda (1 správně, 0 chybně)
1	Motyl	hmyz				
2	Rukavice	oblečení				
3	Žárovka	používá se, abychom lépe viděli, zapíná se elektricky				
4	Hodinky	používají se pro zjištění času				
5	Svíčka	používá se ve tmě jako zdroj světla				
6	Klaun/Sašek	nachází se v cirkusu				
7	Drak	hračka, která využívá větru, aby létala				
8	Duha	je barevná a je na obloze po dešti				
9	Čarodějnice	žena, která umí kouzlit				
10	Houpačka	nachází se na hřišti				
11	Baterka	používá se, abychom lépe viděli				
12	Ptáček	pták				
13	Hlemýžď/Šnek	živočich				
14	Velryba/Plejtvák	mořský živočich				
15	Klec/Voliéra	ohrada pro zvířata				
16	Hnízdo	místo, kde ptáci snášejí vejce				
17	Zástrčka	k nalezení na elektrických zařízeních				
18	Paruka	nosí se na hlavě				
19	Šroub/Vrub	je jako hřebík, ale zavrtává se do dřeva nebo do zdi				
20	Šála	oblečení, co se nosí na krku				
21	Studna	používá se k načerpání vody				
22	Lopatka	používá se k odstranění prachu a odpadu				
23	Padák	používá se při seskoku z letadla				
24	Žaluzie/Rolety	používají se k zastínění světla				

25	Pant	část dveří				
26	Trychtýř	používá se k přelivání kapaliny z jedné nádoby do druhé				
27	tlakoměr/Barometr	měří, jak jsou plné pneumatiky				
28	Lodní okénko ¹	nachází se na lodi				
29	Kovadlina	používá se k tvarování kovů				
30	Hmoždíř	používá se k drcení různých věcí				
31	tlouk/Trdlo ²	používá se k drcení různých věcí				
32	Náprava	podpírná hřídel, na které se točí kola				

SKÓROVÁNÍ

1 bod za každou správnou odpověď bez nápovědy nebo správnou odpověď po sémantické nápovědě, 0 bodů za správnou odpověď po fonetické nápovědě nebo za absenci správné odpovědi.

Celkem správných odpovědí bez nápovědy: _____

Celkem správných odpovědí po sémantické nápovědě: _____

Celkem správných opovědí bez nápovědy nebo po sémantické nápovědě: _____ / 32

¹ Pokud proband řekne pouze okno, požádejte o přesnější odpověď. Pokud řekne pouze okénko, zeptejte se, jaké. Pokud proband poté odpoví správně, počítejte odpověď jako správnou.

² Jedná se o paličku v hmoždíři na obr. č. 30, tato položka nemá samostatný obrázek.