proLékaře.cz | 20.5.2024

doi: 10.48095/cccsnn2023271

Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze u starších jedinců s kognitivním poklesem

Dual-task walking speed in older people with cognitive decline

Souhrn

Cíl: Cílem studie bylo analyzovat efekt různých podmínek dvojího úkolu na rychlost chůze u starších dospělých s kognitivním poklesem a porovnat s kontrolní skupinou kognitivně intaktních jedinců. *Soubor a metodika:* Celkem bylo do průřezové studie zařazeno 50 účastníků (25 probandů s kognitivním poklesem dle Montreal Cognitive Assessment [MoCA] ≤ 25 v průměrném věku 69,6 ± 9,4 let; 25 kognitivně intaktních probandů s MoCA ≥ 26 v průměrném věku 59,5 ± 7,0 let). Pro analýzu vlivu obtížnosti jednotlivých úkolů s největším projevem interference byl vypočítán efekt dvojího úkolu (dual-task effect; DTE) na rychlost chůze v šesti podmínkách náhodného pořadí. Byl hodnocen za komfortní a maximální rychlosti chůze v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem a motorickým úkolem. *Výsledky:* Náklady dvojího úkolu (negativní DTE) během 10minutového testu chůze (10MWT) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem s prioritizací na maximální rychlost chůze byly dle Wilcoxonova párového testu u skupiny starších jedinců s kognitivním poklesem statisticky významně vyšší (p < 0,001) než zpomalení na základě motorického úkolu při komfortní a maximální rychlosti. Dle Mann-Whitneyho testu bylo také prokázáno, že náklady na dvojí úkol při maximální rychlosti chůze během kognitivního úkolu jsou u starších jedinců s kognitivním poklesem významně vyšší (p = 0,017). *Závěr:* Zvýšené interferenční účinky spojené se snížením rychlosti chůze nejvíce vykazovala situace v kombinaci kognitivně-motorické zátěže za účinků rozdělené pozornosti. Může tak poskytnout nový směr v detekci starších dospělých s vysokým rizikem demence pro potencionální klinické využití.

Abstract

Aim: The aim of the study was to analyze the effect of different dual task conditions on walking speed in older adults with cognitive decline and to compare this with a control group of cognitively intact subjects. *Patients and methods:* A total of 50 participants were included in this cross-sectional study (25 probands with cognitive decline according to the Montreal Cognitive Assessment [MoCA] ≤ 25 at a mean age of 69.6 ± 9.4 years; 25 cognitively intact probands with MoCA ≥ 26 at a mean age of 59.5 ± 7.0 years). To analyze the effect of single-task difficulty with the greatest interference, the dual-task effect (DTE) on walking speed was calculated in six random-order conditions assessed under comfortable walking speed, and at maximal walking speed in combination with the visual-verbal Stroop test and the motor task. *Results:* The dual-task cost (negative DTE) during the 10 Meter Walk Test (10MWT) combined with the visual-verbal Stroop test with prioritization to maximal walking speed was statistically significantly higher (P < 0.001) than the motor task-based slowing at comfortable and maximal speed according to the Wilcoxon paired test for the group of older people with cognitive decline. According to the Mann-Whitney test, the dual-task cost at maximum walking speed during the cognitive task was also shown to be significantly higher (P = 0.017) in older people with cognitive decline. *Conclusion:* Increased interference effects associated with reduced walking speed were most pronounced in situations with combined cognitive-motor load under divided attention effects. Thus, it may provide a new direction in the detection of older adults at a high risk of dementia for potential clinical use.

Redakční rada potvrzuje, že rukopis práce splnil ICMJE kritéria pro publikace zasílané do biomedicínských časopisů.
The Editorial Board declares that the manuscript met the ICMJE "uniform requirements" for biomedical papers.

I. Hereitová[1,2], T. Votík[1], T. Dorňák[2]

[1] Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita v Plzni
[2] Neurologická klinika LF UP a FN Olomouc

doc. MUDr. Tomáš Dorňák, Ph.D.
Neurologická klinika
LF UP a FN Olomouc
Zdravotníků 248/7
779 00 Olomouc
e-mail: dornaktomas@seznam.cz

Přijato k recenzi: 22. 2. 2023
Přijato do tisku: 10. 8. 2023

Klíčová slova
demence – kognitivní pokles – rychlost chůze

Key words
dementia – cognitive decline – walking speed

Úvod

Vzhledem k populační progresi kognitivních poruch s hrozícím rozvojem demence je zásadní identifikovat rizikové faktory v prodromálních stádiích onemocnění. Je to především kvůli hledání nových poznatků pro včasnou prevenci, efektivní léčbu a zlepšení kvality života pacienta i jeho rodinných příslušníků. Samotná diagnostika kognitivního poklesu ovšem může být vzhledem k rychlosti nástupu a rozmanitosti klinických projevů velice obtížná [1,2]. Můžeme se tak často mylně domnívat, že např. poruchy paměti či zmatenost k vyššímu věku patří. Prodromální stádia demence jsou označovaná za nejvíce

proLékaře.cz | 20.5.2024

Tab. 1. Charakteristika zkoumaných skupin a rozdíly mezi skupinami dle hodnot testu MoCA.

	Experimentální skupina (MoCA ≤ 25; n = 25)	Kontrolní skupina (MoCA ≥ 26; n = 25)	p
věk (roky); průměr (SO)	69,6 (9,4)	59,5 (7,0)	< 0,001
muži/ženy	14/11	8/17	NS
hmotnost (kg); průměr (SO)	81,7 (13,3)	78,0 (14,4)	NS
výška (cm); průměr (SO)	171,6 (11,6)	170,3 (9,7)	NS
BMI; průměr (SO)	27,6 (3,1)	26,8 (4,0)	NS
vzdělání (roky); průměr (SO)	12,9 (3,3)	15,7 (4,8)	0,007
Short FES-I; průměr (SO)	9,2 (3,1)	7,4 (1,3)	NS
SF-36; průměr (SO)	73 (14,2)	77,1 (17,0)	NS
BDI-I; průměr (SO)	4,0 (4,2)	4,2 (5,7)	NS
komfortní rychlost chůze (m/s); průměr (SO)/medián	1,25 (0,27) / 1,28	1,41 (0,22) / 1,46	0,028

BDI-I – Beckova stupnice pro posuzování závažnosti deprese (Beck's Depression Inventory); BMI – index tělesné hmotnosti (body mass index); MoCA – Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment); n – počet; NS – nesignifikantní výsledek; SF-36 – dotazník kvality života (36-Item Short Form Survey); Short FES-I – dotazník rizika pádů (Short Falls Efficacy Scale International); SO – směrodatná odchylka

poddiagnostikovaná [1,2]. Z tohoto důvodu je vyžadována potřeba inovativních screeningových nástrojů pro hodnocení časných stádií kognitivních poruch [3].

Při hledání nových alternativních screeningových nástrojů časných stádií demence vycházíme ze vzájemné provázanosti motorické kontroly mezi exekutivními procesy a lokomocí. Jistě by tak získalo na významu sledovat projevy kognitivního poklesu na pohybovém chování indisponovaných osob či naopak [4,5]. Klíčový screeningový neuropsychologický postup by mohl vycházet z paradigmatu dvojího úkolu. Ten nejčastěji umožňuje posoudit chování testovaného jedince během lokomoce za současné kognitivní zátěže. Kognitivní zátěž je vždy vybírána podle zvolených kognitivních domén. Nejčastěji je však vybírána zátěž exekutivní, protože tak testujeme samotné zpracování kognitivního úkolu a současně hodnotíme kortikální kontrolu chůze. Ta podléhá z velké části exekutivně kontrolním procesům. V důsledku konkurenčních nároků na exekutivní zdroje se během kognitivně-motorické zátěže relativní změny ve výkonnosti označují jako interference nebo efekt dvojího úkolu (dual-task effect; DTE) [6,7].

Při počínající exekutivní dysfunkci tak může být výsledkem zpomalení rychlosti či zvýšená variabilita chůze. Musíme si uvědomit, že tyto klinické změny bez využití interferenčních účinků mohou jinak v počátečních stádiích kognitivního poklesu zůstat nezjištěny [8,9]. Použití paradigmatu dvojího úkolu bylo v průřezových studiích hojně zkoumáno pouze jako tréninkový úkol v neurorehabilitaci. Ovšem jeho detekční schopnost klinického markeru kognitivního poklesu u starších osob nebyla dosud dostatečně zkoumána. Je to především způsobeno nejednotnou interpretací statistického výpočtu efektu dvojího úkolu během zvolené kognitivně-motorické zátěže. Druhá stránka věci představuje rozmanitost zvolené kognitivní domény hodnocené během lokomoce. V celém důsledku to značně omezuje posouzení interferenčních účinků [10,11].

Cílem studie bylo analyzovat efekt různých podmínek dvojího úkolu na rychlost chůze u starších dospělých s kognitivním poklesem a porovnat s kontrolní skupinou kognitivně intaktních jedinců.

Soubor a metodika

Byla provedena průřezová studie. Účastníci ze skupiny starších dospělých byli vybráni z komunitního prostředí. Zařazovací kritéria byla stanovena podle předchozích obdobných šetření [12–14] jako věk 45 let a více, bez zrakového a sluchového postižení (vč. korigovaného postižení), schopnost samostatné chůze bez lokomočních pomůcek a schopnost porozumět a dodržovat pokyny během testování. Vyloučeny byly osoby s muskuloskeletálním postižením, jako je osteoartróza, která ovlivňuje držení těla při chůzi, s onemocněním centrální nervové soustavy (iktus, tumor, roztroušená skleróza) a/nebo s periferním neurologickým onemocněním, nedávno podstoupeným chirurgickým zákrokem, s psychiatrickou diagnózou nebo užívající psychiatrickou medikaci potenciálně ovlivňující kognitivní schopnosti rekrutovaného. Vyšetření pacientů probíhalo v prostorách Fakulty zdravotnických studií ZČU v Plzni. Studie byla provedena v období 2/2021 až 4/2022.

Účastníci zařazeni do skupiny starších dospělých podstoupili testování úrovně svých kognitivních schopností pomocí nástroje Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Bylo prokázáno, že MoCA má vysokou citlivost a specifičnost pro odhalení kognitivního poklesu [15]. Na základě dosaženého skóre byla skupina rozdělena do dvou podskupin: starší osoby s neporušenými kognitivními schopnostmi, které v testu MoCA dosáhly skóre > 25 (z maximálních možných 30 bodů); starší osoby s kognitivním poklesem, které v testu MoCA dosáhly skóre ≤ 25. Hranice 25 bodů pro kognitivní pokles či mírnou kognitivní poruchu se již dříve ukázala jako optimální a vykazující vysokou specificitu a senzitivitu [16]. Celkem bylo do studie zařazeno 50 účastníků (25 probandů s kognitivním poklesem MoCA ≤ 25, z toho 11 žen a 14 mužů v průměrném věku 69,6 ± 9,4; 25 kognitivně intaktních probandů s MoCA ≥ 26, z toho 17 žen a 8 mužů v průměrném věku 59,5 ± 7,0) (tab. 1).

Probandi byli vyzváni, aby provedli 10metrový test chůze (10MWT) v šesti podmín-

proLékaře.cz | 20.5.2024

Tab. 2. Analýza vlivu obtížnosti dvojího úkolu na rychlost chůze během 10MWT pro jednotlivé podmínky.

	MoCA ≤ 25 / MoCA ≥ 26			
	DTE komf. chůze / / Stroopův text	DTE max. chůze / / Stroopův test	DTE komf. chůze / / motorický úkol	DTE max. chůze / / motorický úkol
DTE komf. chůze / Stroopův test	–			
DTE max. chůze / Stroopův test	0,026/0,040	–		
DTE komf. chůze / motorický úkol	0,015/0,048	< 0,001*/0,001*	–	
DTE max. chůze / motorický úkol	0,638/0,026	< 0,001*/0,840	0,183/< 0,001*	–

*hladina statistické významnosti (p < 0,05); 10MWT – 10 Metre Walk Test; DTE komf. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE max. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE komf. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; DTE max. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; MoCA – Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment); MoCA ≤ 25 – experimentální skupina s kognitivním poklesem; MoCA ≥ 26 – kontrolní skupina kognitivně intaktních

kách v náhodném pořadí určeném losováním. Na rovné chodbě byla vzdálenost vyznačena barevnou páskou s dalšími 2 m na každém konci pro možnost zrychlení a zpomalení. Čas, který proband potřeboval pro provedení 10MWT, byl zaznamenán pomocí stopek. Vždy byly naměřeny dva pokusy pro každou podmínku úkolu s 1 minutou odpočinku mezi zkouškami a po každé podmínce 10MWT. To bylo nastaveno z důvodu minimalizování účinků motorického učení a únavy. Při analýze dat byla použita střední hodnota času ze dvou pokusů.

Těchto 6 podmínek bylo: 10MWT při komfortní rychlosti chůze, 10MWT při maximální rychlosti chůze, 10MWT v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem při komfortní rychlosti chůze (s prioritizací na kognitivní úkol), 10MWT v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi), 10MWT v kombinaci s motorickým úkolem při komfortní rychlosti chůze (s prioritizací na motorický úkol) a 10MWT v kombinaci s motorickým úkolem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi). Komfortní rychlost chůze byla stanovena tak, aby testovaný jedinec urazil 10m vzdálenost svým zvoleným pohodlným tempem.

Probandi za současného vykonávání 10MWT prováděli vizuálně-verbální Stroopův test, který byl prezentován prostřednictvím data projektoru Epson EH-TW750 (Suwa, Japonsko) napojeném na notebook HP 17-cn0605nc (Palo Alto, CA, USA) v náhodném pořadí jednotlivých verzí na vzdálenost 415 cm. Vizuálně-verbální Stroopův test obsahoval 16 položek, kdy 4 slova měla shodné barvy a 12 odlišné (např. slovo „modrá" prezentované žlutými písmeny). Používaly se barvy červená, modrá, žlutá a zelená. Účastníci museli pojmenovat barvu písma, nikoli skutečně napsané slovo. Časový interval mezi jednotlivými slovy byl nastaven nahodile mezi 0,8 m/s a 1,2 m/s, aby se zabránilo efektu rytmicity. Bylo použito 8 verzí Stroopova testu pro zabránění efektu učení. Testy se lišily v posloupnosti barev slov.

Jako motorický úkol během 10MWT byl proband požádán, aby nesl skleničku s vodou bez rukojeti, kdy hladina vody byla 3 cm od horního okraje skleničky. Při provádění úkonu probandi dostali instrukci „přenášejte skleničku, aniž byste vodu rozlili". Během 10MWT v kombinaci s motorickým úkolem byl zaznamenán počet vylití.

Pro analýzu vlivu obtížnosti jednotlivých úkolů s největším projevem interference na rychlost chůze byl vypočítán DTE. Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze byl vypočten následujícím způsobem [17]:

$$\text{DTE (\%)} = \frac{\text{rychlost chůze při dvou úkolech} - \text{rychlost chůze při jednom úkolu}}{\text{rychlost chůze při jednom úkolu}} \times 100\,\%$$

Pro každou proměnnou tak záporné hodnoty DTE znamenají, že se výkonnost v podmínkách dvojího úkolu zhoršila. Terminologicky jsou nazývány jako náklady na dvojí úkol (dual-task cost). Kladné hodnoty DTE představují zlepšení v podmínkách dvojího úkolu, který popisujeme jako přínos dvojího úkolu (dual-task benefit).

V rámci statistických metod byly použity Wilcoxonův párový test, Mann-Whitneyho test a obecný lineární model. Výpočty byly provedeny pomocí programu TIBCO STATISTICA 13 (Palo Alto, CA, USA), hladina významnosti byla zvolena 5 %.

Výsledky

Statisticky významný rozdíl v DTE, tedy ve změně rychlosti chůze na základě provádění úkolu, vychází dle Wilcoxonova párového testu na hladině významnosti 0,05 pro hvězdičkou označené dvojice scénářů. Náklady dvojího úkolu (negativní DTE) během 10MWT v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi) byly u skupiny starších jedinců s kognitivním poklesem statisticky významně vyšší (p < 0,001) než zpomalení na základě motorického úkolu při komfortní a maximální rychlosti. Pro ostatní dvojice nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

Náklady dvojího úkolu (negativní DTE) během 10MWT v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi) byly u skupiny kognitivně intaktních jedinců statisticky významně vyšší (p = 0,001) než při komfortní rychlosti chůze během motorického úkolu. Zpomalení při maximální rychlosti chůze bylo významně vyšší (p < 0,001) než zpomalení při komfortní rychlosti během motorického úkolu. U ostatních podmínek nebyl prokázán žádný významný rozdíl.

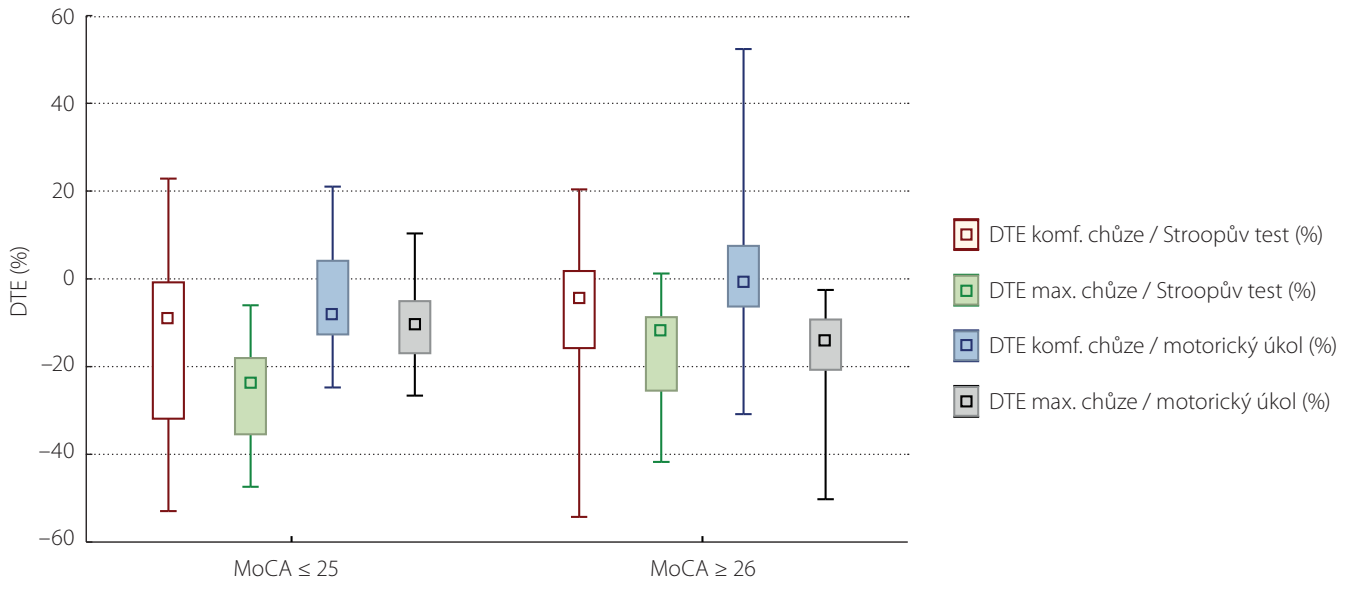
Při srovnání skupiny starších jedinců s kognitivním poklesem s kognitivně intaktními účastníky byl dle Mann-Whitneyho testu prokázán statisticky významný rozdíl během 10MWT v kombinaci s vizuálně-

proLékaře.cz | 20.5.2024

Tab. 3. Porovnání efektu dvojího úkolu na rychlost chůze během 10MWT pro jednotlivé podmínky na základě rozdělení skupin dle MoCA.

	MoCA ≤ 25 / MoCA ≥ 26			
	průměr	SO	medián	p
DTE komf. chůze / Stroopův test	–14,2/–7,5	21,0/17,5	–9,1/–4,3	0,277
DTE max. chůze / Stroopův test	–25,2/–17,0	11,8/10,6	–23,7/–11,8	0,017 *
DTE komf. chůze / motorický úkol	–4,7/0,7	13,2/16,9	–7,8/–0,8	0,252
DTE max. chůze / motorický úkol	–10,9/–16,3	8,9/11,0	–10,3/–14,0	0,112

*hladina statistické významnosti (p < 0,05); 10MWT – 10 Metre Walk Test; DTE komf. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE max. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE komf. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; DTE max. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; MoCA – Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment); MoCA ≤ 25 – experimentální skupina s kognitivním poklesem; MoCA ≥ 26 – kontrolní skupina kognitivně intaktních; SO – směrodatná odchylka



Obr. 1. Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze během 10MWT pro jednotlivé podmínky.

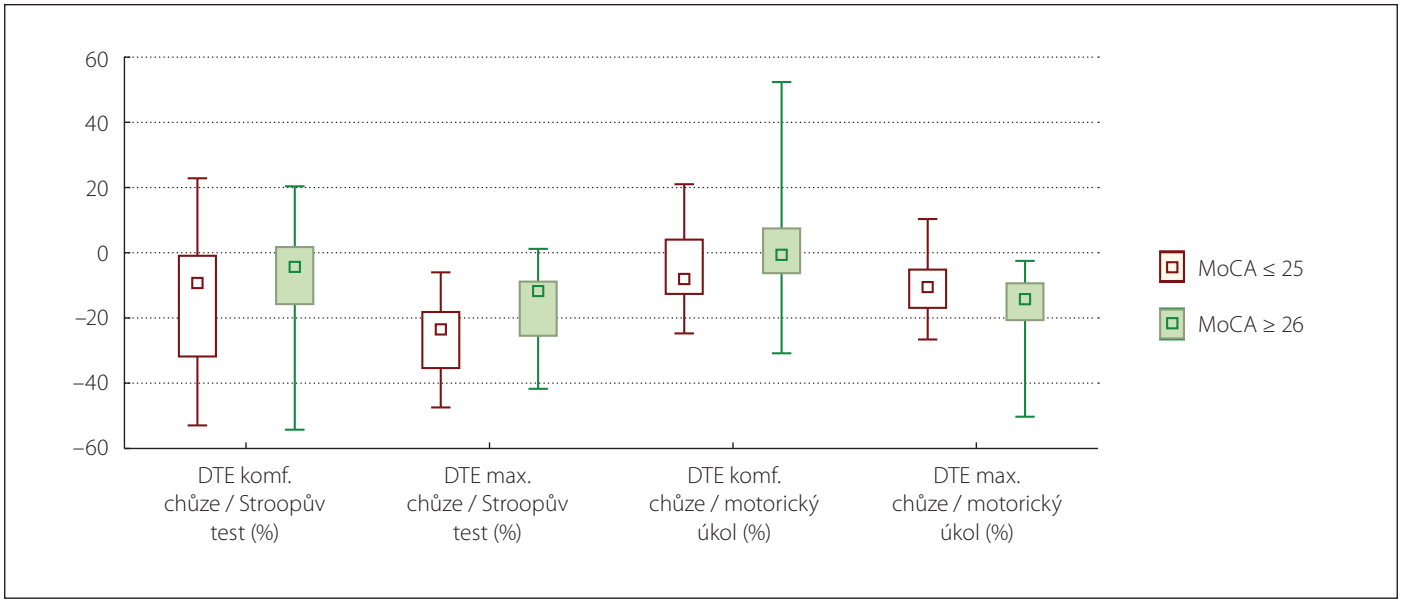
*hladina statistické významnosti (p < 0,05); 10MWT – 10 Metre Walk Test; DTE komf. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE max. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE komf. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; DTE max. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; MoCA – Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment); MoCA ≤ 25 – experimentální skupina s kognitivním poklesem; MoCA ≥ 26 – kontrolní skupina kognitivně intaktních

Fig. 1. Effect of dual task on walking speed during 10MWT for each condition.

*level of statistical significance (P < 0.05); 10MWT – 10 Meter Walk Test; DTE comf. walking / Stroop test – dual task effect at 10MWT (comfortable walking speed) in combination with visual-verbal Stroop test; DTE max. walking / Stroop test – dual task effect at 10MWT (maximum walking speed) in combination with visual-verbal Stroop test; DTE comf. walking / motor task – dual task effect at 10MWT (comfortable walking speed) in combination with motor task; DTE max. walking / motor task – dual task effect at 10MWT (maximum walking speed) in combination with motor task; MoCA – Montreal Cognitive Assessment; MoCA ≤ 25 – experimental group with cognitive decline; MoCA ≥ 26 – control group without cognitive decline

-verbálním Stroopovým testem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi). To znamená, že náklady na dvojí úkol (negativní DTE) na maximální rychlost chůze během kognitivního úkolu jsou významně vyšší (p = 0,017) u starších jedinců s kognitivním poklesem. Pro ostatní skupiny nebyl statisticky významný rozdíl prokázán (tab. 2, 3 a obr. 1, 2).

proLékaře.cz | 20.5.2024



Obr. 2. Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze během 10MWT pro jednotlivé podmínky mezi skupinami na základě rozdělení dle MoCA.

*hladina statistické významnosti (p < 0,05); 10MWT – 10 Metre Walk Test; DTE komf. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE max. chůze / Stroopův test – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem; DTE komf. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (komfortní rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; DTE max. chůze / motorický úkol – efekt dvojího úkolu při 10MWT (maximální rychlost chůze) v kombinaci s motorickým úkolem; MoCA – Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment); MoCA ≤ 25 – experimentální skupina s kognitivním poklesem; MoCA ≥ 26 – kontrolní skupina kognitivně intaktních

Fig. 2. Effect of dual task on walking speed during 10MWT for each condition between groups based on MoCA scores.

*level of statistical significance (P < 0.05); 10MWT – 10 Meter Walk Test; DTE comf. walking / Stroop test – dual task effect at 10MWT (comfortable walking speed) in combination with visual-verbal Stroop test; DTE max. walking / Stroop test – dual task effect at 10MWT (maximum walking speed) in combination with visual-verbal Stroop test; DTE comf. walking / motor task – dual task effect at 10MWT (comfortable walking speed) in combination with motor task; DTE max. walking / motor task – dual task effect at 10MWT (maximum walking speed) in combination with motor task; MoCA – Montreal Cognitive Assessment; MoCA ≤ 25 – experimental group with cognitive decline; MoCA ≥ 26 – control group without cognitive decline

Diskuze

Rozsah a směr interference dvou úkolů na rychlost chůze je ovlivněn interakcí mezi oběma úkoly, vč. toho, jak starší jedinci spontánně upřednostňují svou pozornost. Pro přesnou interpretaci je tedy naprosto zásadní hodnotit vztah vzájemného DTE, který je často během hodnocení ignorován [16]. V naší pilotní průřezové studii jsme na základě analýzy vlivu obtížnosti dílčích podmínek dvojího úkolu zaznamenali největší projev interference během 10MWT v kombinaci s kognitivním úkolem s prioritizací na maximální rychlost chůze oproti motorickému úkolu při maximální i komfortní rychlosti pro skupinu starších jedinců s kognitivním poklesem. U kognitivně intaktní skupiny byl největší projev interference prokázán opět během 10MWT v kombinaci s kognitivním úkolem s prioritizací na maximální rychlost chůze oproti motorickému úkolu, avšak pouze při komfortní rychlosti.

Teoretický model sdílené kapacity představuje vysvětlení mechanizmů interference dvou úkolů. Tvrdí, že zpracování více úkolů najednou může probíhat paralelně ve dvou etapách. Avšak kapacita centrálního zpracování je vždy omezená [17]. Na základě konkurence zpracování je testovaný jedinec vždy vystaven rozhodnutí upřednostnit jeden z úkolů. Odolnost vůči interferenčním účinkům vyžaduje schopnost potlačit rušivé informace pro zajištění posturální stability. To odráží schopnost adaptovat se na variabilní podněty z prostředí, která je jedním ze základních předpokladů začlenění jedince do společnosti [6,18]. Za současného kognitivního poklesu se však jedinci rozhodují alokovat svoji pozornost na kognitivní úkol, nikoli na zajištění posturální stability během chůze. Výsledkem je změna časoprostorových parametrů chůze vedoucí k vysokému riziku pádu. Tato situace je popsána jako tzv. motoric cognitive risk syndrom. Jedná se o syndrom preklinického stádia demence, který je charakterizován přítomností kognitivní dysfunkce, která se projevuje na pohybovém chování u starších jedinců, kteří nemají žádné zjevné lokomoční postižení [19,20]. V naší studii měla největší výpovědní hodnotu interference během interního zaměření pozornosti, která potencuje vědomou kontrolu chůze s vyšším zapojením exekutivních procesů. Tato situace významně redukuje kompenzační mechanizmy a snižuje stupně volnosti pohybové aktivity [21].

Během naší studie byly odhaleny změny v rychlosti chůze na základě účinků rozdělené pozornosti především při srovnání skupiny starších jedinců klasifikovaných na základě testu MoCA. Starší jedinci s kognitivním poklesem vykazovali větší snížení rychlosti chůze během 10MWT v kombinaci s vizuálně-verbálním Stroopovým testem při maximální rychlosti chůze (s prioritizací na chůzi). To znamená, že náklady na duální úkol (negativní DTE) během kognitivního úkolu s interním zaměřením pozornosti byly významně vyšší u starších jedinců s kognitivním poklesem. Mechanizmus, který stojí za zvýšením interferenčních účinků, není zcela jasný, ale mohl by být způsoben

proLékaře.cz | 20.5.2024

snížením zdrojů pozornosti, jak naznačují korelace mezi rychlostí chůze a objemem šedé hmoty ve frontálních korových oblastech [22,23]. Tuto myšlenku podporuje přítomnost časoprostorových poruch chůze spojená s degenerací hipokampu a nigrostriatálního systému, které doprovází kognitivní poruchy před rozvojem samotné demence. Následkem snížené funkční rezervy je přetížení v důsledku aktivace dalších korových oblastí během chůze, a to zejména se zvýšenou složitostí kognitivního úkolu [24].

Kognitivně-motorická zátěž s variantou Stroopova efektu se zdá být klíčová v testování největšího projevu interferenčního efektu, který v praktické rovině není běžně screeningově testován. Výběr kognitivní zátěže vychází z přesvědčení, že testování v prodromálních stádiích kognitivního poklesu nemusí být spojeno s prokazatelnou atrofií mozkových center, ale očekáváme spíše funkční deficity v lokomočním projevu při zapojení vizuo-prostorových činností, které lze sledovat pomocí modifikovaných Stroopových úloh [25,26]. Vzhledem k výsledkům studie podporujeme využití hodnocení efektu dvojího úkolu na rychlost chůze jako možného klinického nástroje k rozlišení progrese mezi různými úrovněmi kognitivního poklesu v iniciálních stádiích především s hodnocením vizuo-prostorových schopností. Cenný přínos spatřujeme ve včasném odhalení starších osob s rizikem rozvoje kognitivního poklesu, které mohou být zařazeny do rehabilitačního programu kognitivního tréninku. Díky tomu je možné zmírnit následky progrese neurodegenerace. Základní předpoklad úspěšné neurorehabilitace tkví v sounáležitosti kognitivních a motorických funkcí. Proto je duální zátěž během lokomoce jednou ze zásadních intervencí starších osob s hrozícím rozvojem kognitivního poklesu [27,28].

Limitace studie může být spatřena v nehomogenitě pacientů vybíraných na základě věku. Ovšem rozdílnost mezi experimentální a kontrolní skupinou tkví v zásadě dle dosaženého skóre MoCA. Skupina testovaných jedinců je tak rozdělena na základě kognitivního deficitu. Další argumentací je neprokázaná signifikance standardizovaného dotazníku rizika pádů Short FES-I, která by mohla diskutovat rozdílnost v kvalitě posturálního zajištění jednotlivých probandů [29].

Závěr

Zvýšená exekutivní zátěž během chůze ovlivněná rozdělením pozornosti může poskytnout nový směr v detekci starších dospělých s vysokým rizikem rozvoje demence. Vzhledem k populační progresi kognitivních poruch tak představujeme nový přístup pro včasnou identifikaci rizikových faktorů demence, který tkví v hodnocení kognitivních funkcí za současné motorické kontroly.

Etické aspekty

Studie byla provedena ve shodě s Helsinskou deklaraci z roku 1975 (a jejími revizemi z let 2004 a 2008). Studie byla schválena lokální etickou komisí centra Nové technologie pro informační společnost 20. 8. 2020 (NTC/435/2019). Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas s účastí ve studii.

Konflikt zájmů

Autoři deklarují, že v souvislosti s předmětem studie nemají žádný konflikt zájmů.

Literatura

1. Laske C, Sohrabi HR, Frost SM et al. Innovative diagnostic tools for early detection of Alzheimer's disease. Alzheimers Dement 2015; 11(5): 561–578. doi: 10.1016/j.jalz.2014.06.004.

2. Fiest KM, Jetté N, Roberts JI et al. The prevalence and incidence of dementia: a systematic review and meta-analysis. Can J Neurol Sci 2016; 43 (Suppl 1): S3–S50. doi: 10.1017/cjn.2016.18.

3. Petersen RC. Mild cognitive impairment. New Engl J Med 2011; 364: 2227–2234. doi: 10.1056/NEJMcp0910237.

4. Verhaeghen P, Cerella J. Aging, executive control, and attention: a review of meta-analyses. Neurosci Biobehav Rev 2002; 26(7): 849–857. doi: 10.1016/s0149-7634(02)00071-4.

5. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. Gait Posture 2002; 16(1): 1–14. doi: 10.1016/s0966-6362(01)00156-4.

6. Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. J Am Geriatr Soc 2012; 60(11): 2127–2136. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x.

7. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L et al. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. Neurosci Biobehav Rev 2011; 35(3): 715–728. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.08.008.

8. Montero-Odasso M, Pieruccini-Faria F, Ismail Z et al. CCCDTD5 recommendations on early non cognitive markers of dementia: a Canadian consensus. Alzheimers Dement (N Y) 2020; 6(1): e12068. doi: 10.1002/trc2.12068.

9. Bridenbaugh SA, Kressig RW. Motor cognitive dual tasking: early detection of gait impairment, fall risk and cognitive decline. Z Gerontol Geriatr 2015; 48(1): 15–21. doi: 10.1007/s00391-014-0845-0.

10. Plummer P, Zukowski LA, Giuliani C et al. Effects of Physical exercise interventions on gait-related dual-task interference in older adults: a systematic review and meta-analysis. Gerontology 2015; 62(1): 94–117. doi: 10.1159/000371577.

11. Longhurst JK, Rider JV, Cummings JL et al. A novel way of measuring dual-task interference: the reliability and construct validity of the dual-task effect battery in neurodegenerative disease. Neurorehabil Neural Repair 2022; 36(6): 346–359. doi: 10.1177/15459683221088864.

12. Nascimbeni A, Caruso S, Salatino A et al. Dual task-related gait changes in patients with mild cognitive impairment. Funct Neurol 2015; 30(1): 59–65.

13. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. J Am Geriatr Soc 2005; 53(4): 695–699.

14. Hoops S, Nazem S, Siderowf AD et al. Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. Neurology 2009; 73(21): 1738–1745. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181c34b47.

15. Kelly VE, Janke AA, Shumway-Cook A. Effects of instructed focus and task difficulty on concurrent walking and cognitive task performance in healthy young adults. Exp Brain Res 2010; 207(1–2): 65–73. doi: 10.1007/s00221-010-2429-6.

16. Plummer P, Eskes G. Measuring treatment effects on dual-task performance: a framework for research and clinical practice. Front Hum Neurosci 2015; 9: 225. doi: 10.3389/fnhum.2015.00225.

17. Tombu M, Jolicoeur P. Testing the predictions of the central capacity sharing model. J Exp Psychol Hum Percept Perform 2005; 31(4): 790–802. doi: 10.1037/0096-1523.31.4.790.

18. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. Do we always prioritize balance when walking? Towards an integrated model of task prioritization. Mov Disord 2012; 27(6): 765–770. doi: 10.1002/mds.24963.

19. Verghese J, Annweiler C, Ayers E et al. Motoric cognitive risk syndrome: multicountry prevalence and dementia risk. Neurology 2014; 83(8): 718–726. doi: 10.1212/WNL.0000000000000717.

20. Kelly VE, Janke AA, Shumway-Cook A. Effects of instructed focus and task difficulty on concurrent walking and cognitive task performance in healthy young adults. Exp Brain Res 2010; 207(1–2): 65–73. doi: 10.1007/s00221-010-2429-6.

21. Sherwood DE, Lohse KR, Healy AF. The effect of an external and internal focus of attention on dual-task performance. J Exp Psychol Hum Percept Perform 2020; 46(1): 91–104. doi: 10.1037/xhp0000698.

22. Allali G, Montembeault M, Saj A et al. Structural brain volume covariance associated with gait speed in patients with amnestic and non-amnestic mild cognitive impairment: a double dissociation. J Alzheimers Dis 2019; 71(s1): S29–S39. doi: 10.3233/JAD-190038.

23. Scherder E, Eggermont L, Swaab D et al. Gait in ageing and associated dementias; its relationship with cognition. Neurosci Biobehav Rev 2007; 31(4): 485–497. doi: 10.1016/j.neubiorev.2006.11.007.

24. Montero-Odasso M, Oteng-Amoako A, Speechley M et al. The motor signature of mild cognitive impairment: results from the gait and brain study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2014; 69(11): 1415–1421. doi: 10.1093/gerona/glu155.

25. Whitwell JL, Petersen RC, Negash S et al. Patterns of atrophy differ among specific subtypes of mild cognitive impairment. Arch Neurol 2007; 64(8): 1130–1138. doi: 10.1001/archneur.64.8.1130.

26. Chaparro G N, Stine-Morrow EAL, Hernandez ME. Effects of aerobic fitness on cognitive performance as a function of dual-task demands in older adults. Exp Gerontol 2019; 118: 99–105. doi: 10.1016/j.exger.2019.01.013.

27. MacAulay RK, Wagner MT, Szeles D et al. Improving sensitivity to detect mild cognitive impairment: cognitive load dual-task gait speed assessment. J Int Neuropsychol Soc 2017; 23(6): 493–501. doi: 10.1017/S1355617717000261.

28. Wollesen B, Wildbredt A, van Schooten KS et al. The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. Eur Rev Aging Phys Act 2020; 17: 9. doi: 10.1186/s11556-020-00240-y.

29. Moore DS, Ellis R. Measurement of fall-related psychological constructs among independent-living older adults: a review of the research literature. Aging Ment Health 2008; 12(6): 684–699. doi: 10.1080/13607860802148855.