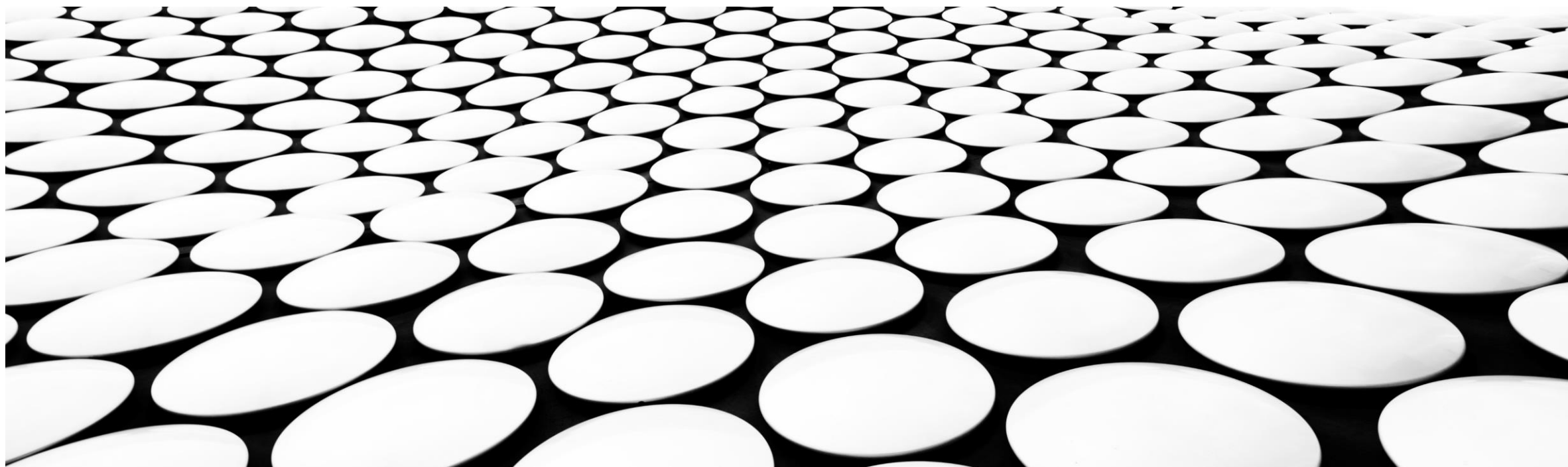


CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE SZPITAL GERIATRYCZNY IM. JANA PAWŁA II



WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ (*VIRTUAL REALITY*)

- VR wykorzystuje technologię komputerową do odtwarzania miejsc, sytuacji lub obiektów, które są porównywalne z rzeczywistymi,
- celem VR jest umożliwienie pacjentowi wykonanie określonych zadań poprzez sztuczną stymulację sensoryczną oraz iluzję przebywania w interaktywnym środowisku postrzeganym jako realne,
- tworzenie testów badających funkcje poznawcze w wirtualnym świecie jest ukierunkowane na ocenę sprawności poznawczej w warunkach zbliżonych do czynności dnia codziennego,
- pozwala to na równoległe pomiary wielu zaangażowanych procesów poznawczych i systematyczne kontrolowanie interaktywnych bodźców.

WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ A DIAGNOSTYKA NEUROPSYCHOLOGICZNA

- W wirtualnych środowiskach uczestnicy mogą „zanurzyć się” w specjalnie opracowanych scenariuszach reprezentujących różne codzienne sytuacje, takie jak wirtualne domy, sklepy spożywcze lub miasta. Daje to szansę na realizację i ocenę wielu różnych aspektów funkcji poznawczych w sytuacjach zbliżonych do codziennego życia oraz w bogatym a także specyficznym kontekście czasoprzestrzennym.

Dlaczego wirtualna rzeczywistość?

W niedalekiej przyszłości diagnoza neuropsychologiczna z wykorzystaniem VR stanie się czymś powszechnym ze względu na dużą wartość eksploracyjną metod opartych na wirtualnej rzeczywistości.

Barbara Wilson

Dlatego już teraz staramy się wprowadzać rozwiązania, które będą mogły być wykorzystywane w diagnostyce kolejnych pokoleń bardziej zaznajomionych z innowacjami technologicznymi.

WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ

- Interdyscyplinarny zespół z udziałem informatyków, architektów oraz psychologa w ramach badań współfinansowanych przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” opracował narzędzie wykorzystujące wirtualną rzeczywistość do diagnozowania zaburzeń poznawczych w prodromalnych stadiach otępienia alzheimerowskiego (ale narzędzie może być wykorzystywane również u pacjentów neurologicznych np. po udarze mózgu, urazie czaszkowo-mózgowym).
- Główny nacisk został położony na testowanie takich funkcji poznawczych jak: pamięć epizodyczna, uwaga dowolna, funkcje wykonawcze, funkcje wzrokowo-przestrzenne, pamięć prospektywna, pamięć operacyjna.
- Przy projektowaniu zwrócono szczególną uwagę na łatwość obsługi oraz wybór zadań, z jakimi na co dzień spotykają się osoby 60+ .
- Zastosowano okulary *HTC Vive Pro Eye* w zestawie z kontrolerami VR i kamerami śledzenia ruchu gałek ocznych, które pozwoliły na prezentację świata wirtualnego z fotorealistyczną jakością, poruszanie się po świecie wirtualnym oraz wchodzenie w interakcje z wirtualnymi obiektami. Wyświetlacze montowane na głowie HDM (ang. *Head-Mounted Displays*) sprawiają, że ich użytkownicy czują się otoczeni ze wszystkich stron realistycznym światem wirtualnym, wprowadzając również behawioralny realizm.
- Zadaniem architektów było przebadanie technik i udogodnień architektonicznych, wspierających osoby starsze z problemami widzenia i poruszania się.

Autorzy: E. Lach, I. Benek, D. Pęszor, A. Bednorz, J. Durska, P. Gałąska, T. Halemba, M. Kret, M. Sowiak, M. Struk. Zastosowanie VR do diagnozy funkcji poznawczych pacjentów szpitala geriatrycznego.

WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ – OPRACOWANE ZADANIA EKSPERYMENTALNE: ORIENTACJA PRZESTRZENNA

- Badania nad zwierzętami oraz dane z neuroobrazowania ludzkiego mózgu wskazują na ważną rolę kory śródwęchowej w takich aspektach orientacji przestrzennej jak planowanie trasy, oszacowanie kierunku do celu oraz dystansu (odległości) do celu.
- Dysfunkcja komórek siatki, których 95% znajduje się w korze śródwęchowej i które odpowiadają za nieprzerwane odmierzanie przestrzeni, powiązana jest z deficytami orientacji przestrzennej u starszych pacjentów.
- Neurodegeneracja kory śródwęchowej następuje już w prodromalnych stadiach otępienia alzheimerowskiego.

TABLE 1 Outcomes, predictors, and confounding variables

	Control [219]	MCI [380]	AD [176]
Baseline aLEC (mm)	2.19 (0.14)	2.11 (0.20)	1.97 (0.19)
Loss aLEC (%/year)	0.07 (2.59)	1.14 (3.08)	1.34 (4.04)
Baseline pMEC (mm)	1.89 (0.13)	1.85 (0.15)	1.77 (0.16)
Loss pMEC (%/year)	0.14 (2.20)	0.52 (2.40)	0.69 (3.04)
Baseline MMSE	28.00 (1.58)	23.46 (4.89)	22.50 (3.61)
Loss MMSE (%/year)	0.04 (4.79)	2.65 (10.16)	10.06 (17.49)
Baseline CDRM	0.25 (0.35)	0.88 (0.85)	0.17 (0.76)
Gain CDRM (%/year)	N/A	17.12 (53.48)	25.00 (55.54)
Brain volume (CM ³)	1467.21 (138.56)	1499.66 (147.61)	1453.63 (162.10)
Baseline age (years)	75.97 (5.06)	74.93 (7.14)	75.01 (7.63)
APOE (% with (0, 1, 2) ϵ 4 alleles)	(74, 24, 2)	(47, 42, 12)	(33, 48, 19)
Male (%)	54	64	52

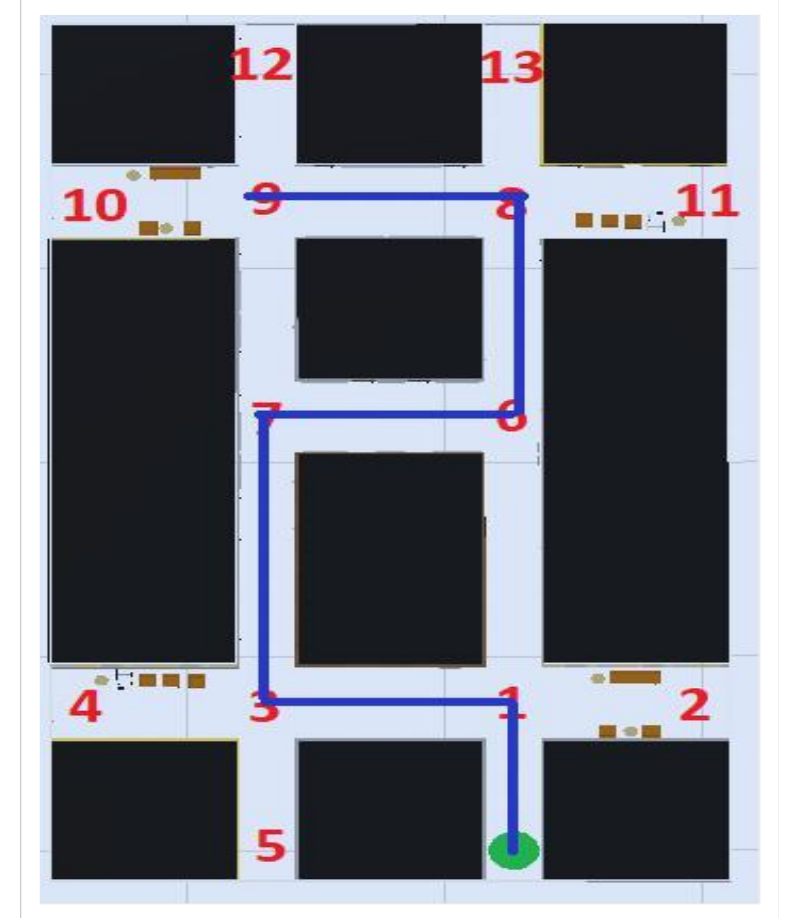
Notes: Continuous variables present as mean (standard deviation). For each continuous variable, we show cohort means and standard deviations. For factors, we show the percentage of the cohort in each level. Baseline variables are shown with their natural scale, whereas change in these variables is shown using percentages to facilitate comparison across variables.

Abbreviations: aLEC, anterior lateral entorhinal cortex thickness; APOE, apolipoprotein 1; CDRM, Clinical Dementia Rating-Memory Score; MMSE, Mini-Mental State Exam Score; pMEC, posterior medial entorhinal cortex thickness.

Holbrook AJ, Tustison NJ, Marquez F, et al. Anterolateral entorhinal cortex thickness as a new biomarker for early detection of Alzheimer's disease. Alzheimer's Dement. 2020;12:e12068.

WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ – OPRACOWANE ZADANIA EKSPERYMENTALNE: ORIENTACJA PRZESTRZENNA

- W celu diagnostyki orientacji i nawigacji przestrzennej, na podstawie przeglądu literatury naukowej, opracowano następujące zadania i warianty eksperymentalne do wykonania w wirtualnym korytarzu szpitalnym:
 - Wariant 1 - powtórzenie zaprezentowanej trasy (osoba przechodzi od zielonego punktu A do punktu B),
 - Wariant 2 - droga z punktu końcowego do początkowego (od punktu B do punktu A).
- Przed rozpoczęciem badania należy wybrać trasę, jaka ma zostać odtworzona. Istnieje kilka jej wariantów. Proste trasy składają się z drogi oraz jednego zakrętu, natomiast złożone mają więcej zakrętów. Wyniki są wyświetlane na ekranie badacza w postaci nazw punktów, które składają się na poprawną trasę oraz przez te, które przeszedł pacjent w trakcie zadania. Narzędzie zapisuje informacje, jaki ostatni punkt ze ścieżki został odwiedzony przez pacjenta.



WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ – OPRACOWANE ZADANIA EKSPERYMENTALNE: PAMIĘĆ EPIZODYCZNA

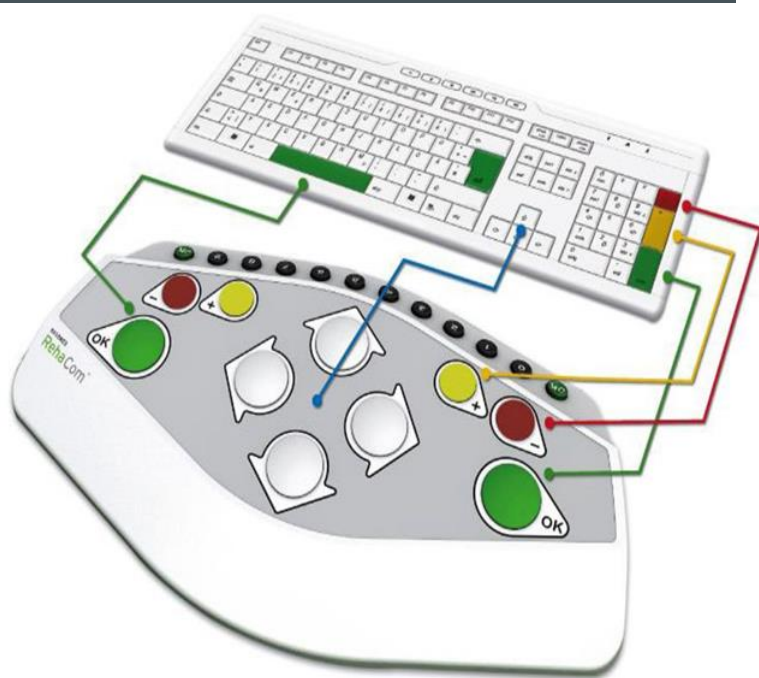
- Przed rozpoczęciem badania klinicysta wybiera ilość przedmiotów, które mają zostać znalezione przez pacjenta w wirtualnym mieszkaniu (od 1 do 9) oraz ilość przedmiotów, służących jako dystrakcje (od 1 do 10).
- Dodatkowo należy wskazać, ile czasu przedmioty do zapamiętania będą wyświetlane na kuchennym blacie. Następnie pacjent ma za zadanie przejść do pokoju obok oraz zaznaczyć wylosowane wcześniej przedmioty, które miał zapamiętać. Przedmioty można zaznaczyć poprzez skupienie na nich wzroku przez trzy sekundy, w wyniku czego podświetlają się na różowo, a następnie zatwierdzić zaznaczenie poprzez naciśnięcie dużego przycisku na kontrolerze lub poprzez przystawienie kontrolera do przedmiotu i zaznaczenie go za pomocą spustu. Zaznaczony przedmiot podświetla się krótko na zielono i wymawiana jest jego nazwa przez lektora.
- Opracowano kolejne dodatkowe parametry oceny takie jak: czas zapamiętania, poziom trudności, przebyta odległość po wirtualnym mieszkaniu, czas badania, ilość nieprawidłowych przedmiotów, ilość prawidłowych kliknięć, ilość nieprawidłowych kliknięć, ilość powtórzeń pełnej instrukcji.
- Program umożliwia zapisanie wyników w postaci dwóch rodzajów plików: pliku „csv”, który zawiera wszystkie informacje potrzebne do powtórnego odtworzenia badania, żeby zobaczyć jego przebieg oraz pliku „txt” uwzględniającego wymienione wyżej wskaźniki oceny.

**WIRTUALNA
RZECZYWISTOŚĆ –
OPRACOWANE
ZADANIA
EKSPERYMENTALNE:
PAMIĘĆ
EPIZODYCZNA**

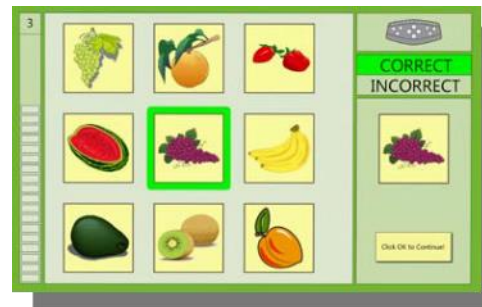
Jak to dokładnie
wygląda?



WIRTUALNA RZECZYWISTOŚĆ – REHABILITACJA NEUROPSYCHOLOGICZNA



- Opracowane narzędzia VR jest ukierunkowane na diagnostykę funkcji poznawczych, ale może być również wykorzystywane w rehabilitacji neuropsychologicznej.
- Obecnie skupiamy się na opracowaniu i wdrożeniu oferty kompleksowej **rehabilitacji pocovidowej** (m.in. ruchowej, neuropsychologicznej) dla pacjentów w każdej grupie wiekowej w trybie stacjonarnym oraz zdalnym (rehabilitacja neuropsychologiczna - pakiet ćwiczeń poznawczych REHACOM wysyłany zdalnie).
- W tym obszarze posiadamy już **Centrum Zaburzeń Diagnostyki Pamięci** (od 2018r.), w którym wykorzystujemy programy komputerowe (REHACOM, CogniPlus) do ćwiczenia funkcji poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku.



POZA TYM STARAMY SIĘ ROZWIJAĆ W RÓŻNYCH OBSZARACH GERONTOLOGII KLINICZNEJ

GERIATRIA 2020; 14: 153-160

ARTYKUŁ ORYGINALNY / ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 27.08.2020 • Zaakceptowano/Accepted: 20.09.2020

© Akademia Medycyny

Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej do rozpoznawania zaburzeń orientacji przestrzennej u osób starszych, jako próba wykorzystania innowacji technologicznych w geriatric

The use of virtual reality to recognize spatial orientation disorders in the elderly, as an attempt to use technological innovations in geriatrics

Adam Bednorz¹, Ewa Lach², Iwona Benek³



ELSEVIER

Computers in Biology and Medicine

Volume 82, 1 March 2017, Pages 21-28

Spatial and dynamical handwriting analysis in mild cognitive impairment

Jacek Kawa^a, Adam Bednorz^b, Paula Stępień^a, Jarosław Derejczyk^b, Monika Bugdol^a



Procesy starzenia z perspektywy teorii grafów i neurobiologii sieci

Aging processes from the perspective of graph theory and network neurobiology

Adam Bednorz¹

¹Szpital Geriatryczny im. Jana Pawła II w Katowicach

Streszczenie. Neuronauka sieci to szybko rozwijająca się interdyscyplinarna dziedzina, w której szczególnie istotna jest identyfikacja modułów oraz centralnych elementów sieci neuronalnych, które ułatwiają komunikację i przesyłanie sygnałów między różnymi częściami mózgu. Zaprezentowana teoria grafów ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia architektury, rozwoju i ewolucji sieci mózgowych. Starzenie się wpływa na funkcjonalną łączność między obszarami mózgu i zmienia przesyłanie informacji w obrębie sieci. Celem niniejszej pracy było przedstawienie procesów starzenia się i pogorszenia sprawności poznawczej z perspektywy zagadnień dotyczących neurobiologii sieci oraz teorii grafów. Artykuł przedstawia stan badań związanych z tematem.

Przydatność prób fluencji słownej w rozpoznawaniu łagodnych zaburzeń poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku

Usefulness of fluency tests in the diagnosis of mild cognitive impairment in elderly patients

Adam Bednorz¹

¹Szpital Geriatryczny im. Jana Pawła II w Katowicach

Streszczenie

Cel pracy: Celem pracy było określenie przydatności zadań fluencji słownej w rozpoznawaniu łagodnych zaburzeń poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku. Zastosowane zadania służą do oceny funkcji wykonawczych, których osłabienie obserwowane jest na wczesnych etapach procesu neurodegeneracyjnego.

Material i metoda. Badaniem objęto 100 pacjentów oddziału geriatrycznego przydzielonych do 2 grup liczących po 50 osób: pacjentów z rozpoznanymi łagodnymi zaburzeniami poznawczymi-MCI o typie uogólnionym (grupa 1) i pacjentów bez zaburzeń poznawczych, stanowiących grupę kontrolną (grupa K). W badaniu wstępnym wykorzystano zestaw testów przesiewowych: MMSE (ang. *Mini Mental State Examination*), MoCA (ang. *Montreal Cognitive Assessment*), Test Rysowania Zegara (ang. *Clock Drawing Test*), Geriatryczną Skalę Oceny Depresji (ang. *Geriatric Depression Scale*). Na podstawie uzyskanych wyników i po uwzględnieniu kryteriów włączenia i wyłączenia osoby zostały zakwalifikowane do Grupy 1. Drugie badanie obejmowało zadania fluencji semantycznej (zwierzęta) oraz fluencji fonetycznej (słowa na literę „K”). Wskaźnikiem wykonania była liczba podanych słów.

Wyniki. Uzyskano istotne statystycznie różnice między pacjentami z łagodnymi zaburzeniami poznawczymi a osobami w poznawczej normie w wykonaniu testu MoCA ($p < 0,001$), Testu Rysowania Zegara ($p < 0,001$) oraz w zadaniach fluencji słownej zarówno w przypadku fluencji semantycznej, jak i fonetycznej ($p < 0,001$).

Wnioski. Zadania fluencji słownej mogą być przydatne w rozpoznawaniu łagodnych zaburzeń poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku.

Słowa kluczowe: łagodne zaburzenia poznawcze, funkcje wykonawcze, fluencja słowna

STARALIŚMY SIĘ RÓWNIEŻ WDRAŻAĆ ROZWIĄZANIA Z ZAKRESU TELEMEDYCyny ZANIM CAŁY ŚWIAT ZOSTAŁ DO TEGO ZMUSZONY PRZEZ PANDEMIĘ COVID-19

GERIATRIA 2019; 13: 28-36

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 12.01.2019 • Zaakceptowano/Accepted: 10.03.2019

© Akademia Medycyny

Geriatryczna Platforma Telediagnostyczna jako przesiewowa metoda oceny obecności chorób neurodegeneracyjnych związanych ze starzeniem

Telediagnostic Geriatric Platform as a screening method for assessing the presence of neurodegenerative diseases related to aging

Jarosław Derejczyk¹, Jacek Kawa², Piotr Seiffert¹, Adam Bednorz¹, Paula Stępień²

¹ Szpital Geriatryczny im. JP II w Katowicach, Centrum Badawczo Rozwojowe

² Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Wydział Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej, Zabrze

GERIATRIA 2017; 11: 5-14

ARTYKUŁ ORYGINALNY/ORIGINAL PAPER

Otrzymano/Submitted: 01.09.2016 • Zaakceptowano/Accepted: 23.01.2017

© Akademia Medycyny

Zastosowanie tabletovej wersji Testu Rysowania Zegara do rozpoznawania łagodnych zaburzeń poznawczych (MCI) u osób starszych, jako próba telediagnostyki w geriatryi

Tablet version of Clock Drawing Test in assessment of mild cognitive impairment in the elderly as an attempt to tele-diagnostics in geriatrics

Adam Bednorz¹, Jacek Kawa², Paula Stępień², Brygida Fiejdasz², Monika Bugdol², Jarosław Derejczyk¹, Anna Torbus¹

¹ Szpital Geriatryczny im. Jana Pawła II w Katowicach

² Wydział Inżynierii Biomedycznej, Politechnika Śląska, Zabrze




[Information Technologies in Biomedicine, Volume 4](#) pp 115-123 | [Cite as](#)

The Application of Adapted TICS (Telephone Interview for Cognitive Status) for Diagnostics of Cognitive Function Disturbances in Elderly Patients. A Pilot Study

Authors

[Authors and affiliations](#)

Jarosław Derejczyk , Olga Stępień-Wyrobiec, Aneta Hanusiak, Adam Bednorz, Edyta Karasek,

Katarzyna Hornowska-Suchoń, Jan Szymuszal, Agnieszka Pogonowska

OBECNIE
UCZESTNICZYMY W
MIĘDZYNARODOWYM
PROJEKCIE MAJĄCYM
NA CELU OCHRONĘ
SENIORÓW PRZED
PRZEMOCĄ



SAVE Project

Improving identification and intervention on violence against older persons in social and health care settings

Elder abuse is a widespread phenomenon worldwide. Although exact prevalence rates are not available it is estimated that over 20% of older persons might be victims of emotional, physical, sexual and financial violence, neglect and violation of personal rights.

NASI PARTNERZY

- Politechnika Śląska: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki,
- Politechnika Śląska: Wydział Architektury,
- Politechnika Śląska: Wydział Inżynierii Biomedycznej,
- Uniwersytet Śląski: Wydział Pedagogiki i Psychologii,
- ALTA Sp.z.o.o (dostawca narzędzi wspierających funkcje poznawcze).

- 
- Dziękujemy za uwagę i zapraszamy do współpracy!

Kontakt:

Dr n. o zdr. Adam Bednorz

Koordynator Centrum Badawczo Rozwojowego

adam.bednorz@emc-sa.pl