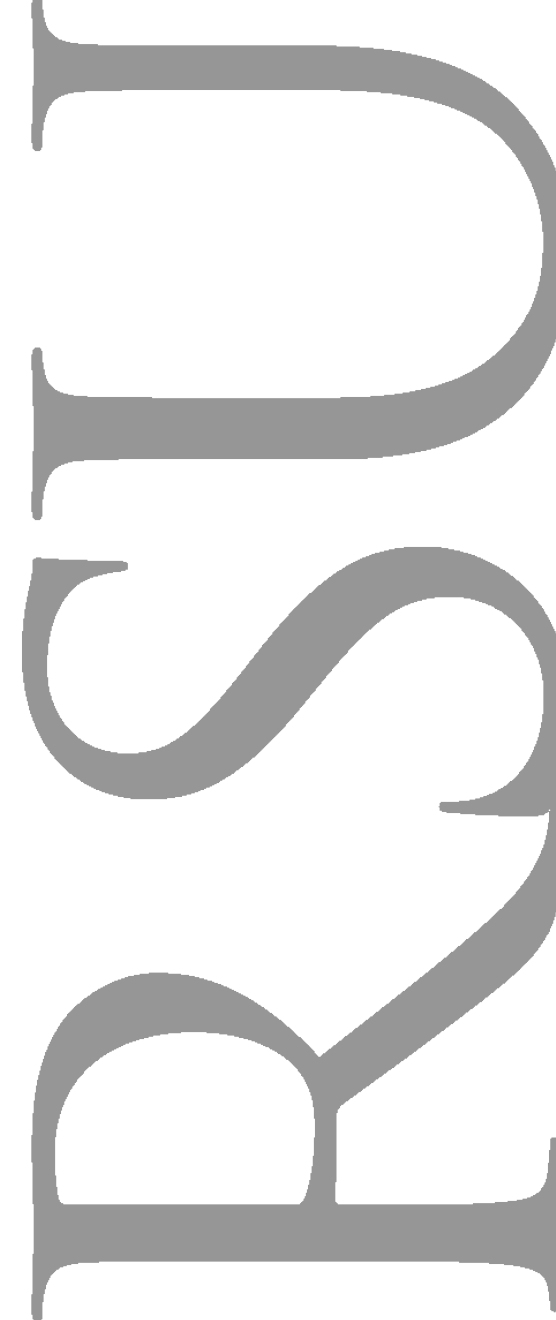


FIZISKO AKTIVITĀŠU SAISTĪBA AR DARBA ATMIŅAS PSIHOLOĢISKAJIEM UN PSIHOFIZIOLOĢISKAJIEM RĀDĪTĀJIEM GADOS VECĀKIEM PIEAUGUŠAJIEM

Autors: **Zigmunds Freibergs**

Darba vadītājs: **asoc. prof. Dr. med. Ainārs Stepens**

“Modificējamie bio un dzīves stila marķieri kognitīvās funkcijas pasliktināšanās prognozēšanai (MOBILE-COG)”, Nr. RSU-PAG-2024/1-0014

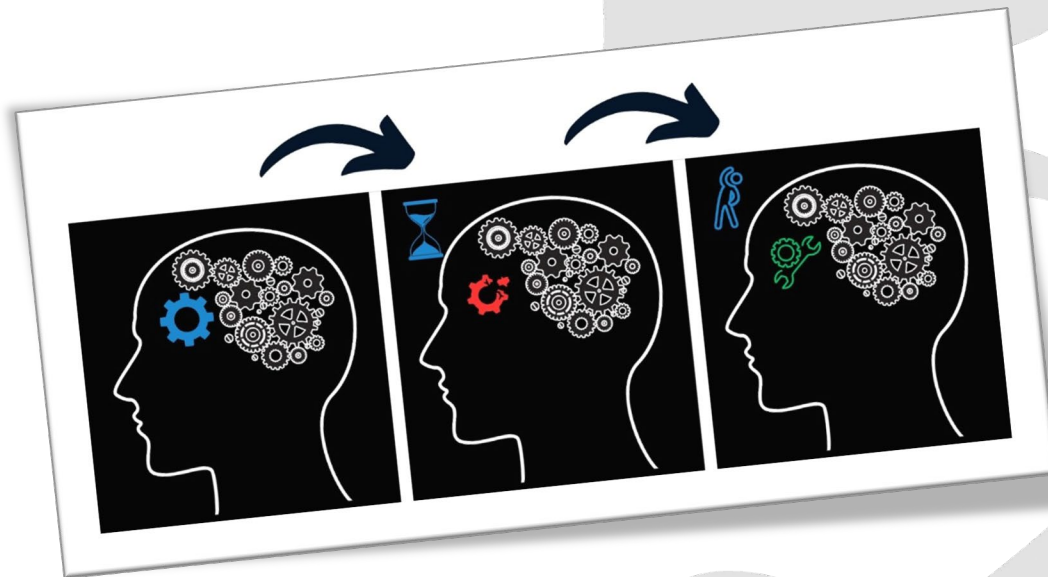


levads

PSYCHOLOGY

Aktualitāte (1)

1. Darba atmiņa ir **svarīga sistēma kompleksu kognitīvo darbību veikšanai.**
2. Darba atmiņa **pasliktinās novecojot.**
3. **Fiziskās aktivitātes uzlabo** darba atmiņu gados vecākiem pieaugušajiem.
4. Bet...
5. ... pētījumi **galvenokārt par sportiskajām aktivitātēm.**



(Baddeley et al., 2011; Chang et al., 2013; Deng et al., 2024; D'Antuono et al., 2022; Kirova et al., 2015; Pauls et al., 2013; Peich et al., 2013; Rathore & Lom, 2017; Verhaeghen et al., 2019; Zhidong et al., 2021)

Aktualitāte (2)

Kā darba atmiņu ietekmē:

- **plašāka spektra** fiziskās aktivitātes?
- fizisko aktivitāšu līmenis **dzīves / pēdējā laikā**?

Kā šīs ietekmes darba atmiņā izpaužas caur:

- **elektrofizioloģisko aktivitāti?**

Kā tas viss ir saistīts ar:

- **novecošanos?**



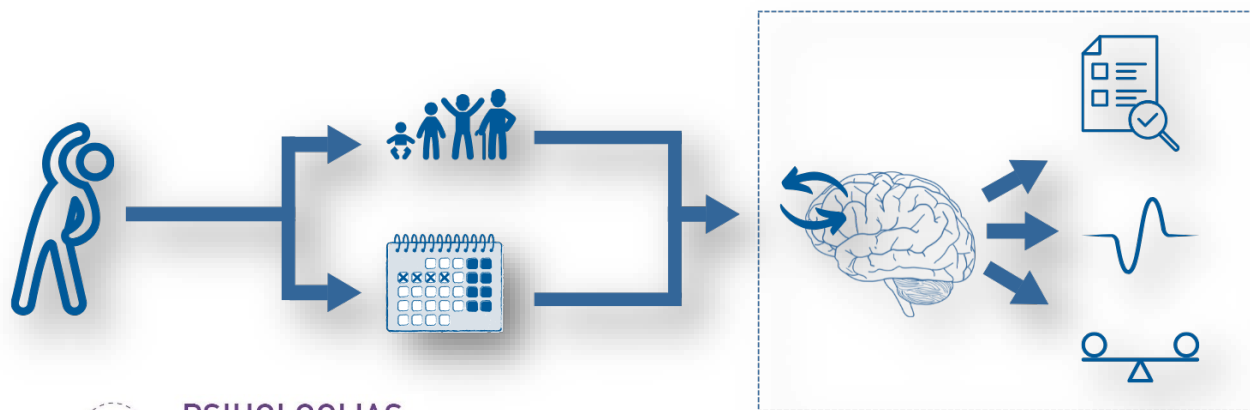
Mērķis

Izpētīt dzīves (ilgtermiņa) un pēdējā gada laika (īstermiņa) **fizisko aktivitāšu** saistību ar **darba atmiņas** psiholoģiskajiem un psihofizioloģiskajiem rādītājiem **gados vecākiem pieaugušajiem**.



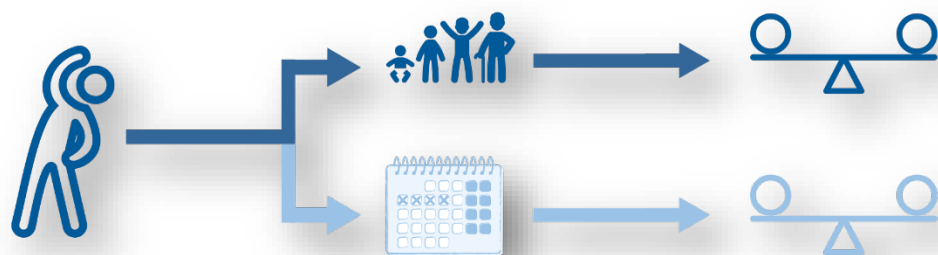
Hipotēze Nr. 1

Gados vecākiem pieaugušajiem **augstāki fizisko aktivitāšu rādītāji** gan dzīves, gan pēdējā gada laikā ir saistīti ar **labākiem darba atmiņas rādītājiem** tās psiholoģiskajos testos un ar to saistītajos EEG rādījumos, kontrolējot vecuma un iespējamu vieglu kognitīvo traucējumu ietekmi.



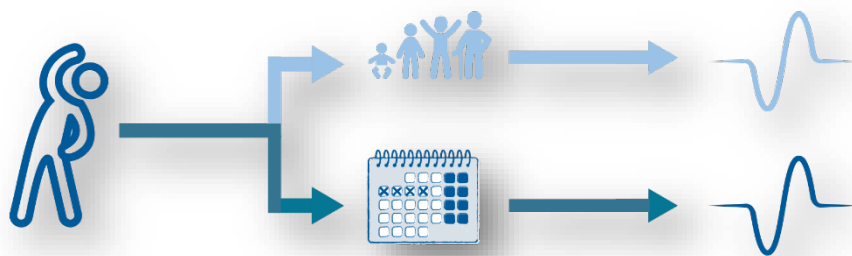
Hipotēze Nr. 2

Sabalansētāka smadzeņu elektrofizioloģiskā aktivitāte miera stāvoklī ir ciešāk saistīta ar **fizisko aktivitāšu rādītājiem dzīves laikā** nekā pēdējā gada laikā, kontrolējot vecuma un iespējamu vieglu kognitīvo traucējumu ietekmi.



Hipotēze Nr. 3

Ātrāka un spēcīgāka **smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija** darba atmiņas uzdevumos ir ciešāk saistīta ar **fizisko aktivitāšu rādītājiem pēdējā gada** laikā nekā dzīves laikā, kontrolējot vecuma un iespējamu vieglu kognitīvo traucējumu ietekmi.



Uzdevumi

1. Izanalizēt **teorētisko pamatojumu un pētījumu atziņas par:**

- **darba atmiņu** un tās **mērīšanu** gados vecākiem pieaugušajiem;
- **fizisko aktivitāšu jēdzienu** un to **mērīšanu** gados vecākiem pieaugušajiem.

2. Noteikt **saistību** starp:

- **fizisko aktivitāšu** dzīves un pēdējā gada laikā novērtējumu un **darba atmiņas psiholoģiskajiem rādītājiem**;
- **fizisko aktivitāšu** dzīves un pēdējā gada laikā novērtējumu un **darba atmiņas psihofizioloģiskajiem (EEG) rādītājiem**.

3. Analizēt un interpretēt iegūtos **datus**.

Teorētiskais pamats

PSYCHOLOGY

Darba atmiņa

Savstarpēji mijiedarbošos **kognitīvu procesu sistēma** smadzenēs, kas nodrošina **informācijas īslaicīgu (pagaidu) uzglabāšanu un manipulāciju** kompleksu kognitīvo darbību veikšanai.

(Baddeley et al., 2011)



Fiziskās aktivitātes

Jebkura **ķermeņa kustība**, ko rada skeleta **muskuļi** un kā rezultātā rodas **enerģijas patēriņš (virs miera stāvokļa līmeņa)**.

(Caspersen et al., 1985; Malm et al., 2019)



Sabalansēta smadzeņu elektrofizioloģiskā aktivitāte

Efektīvāka neirālā regulācija **miera stāvoklī**, kad **neirālās aktivācijas (A) un kavēšanas (K) attiecībā (A/K) kavējošie procesi pietiekami līdzsvaro aktivējošos***.

(Finley et al., 2022, 2024; Tran et al., 2020; Voytek et al., 2015)



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



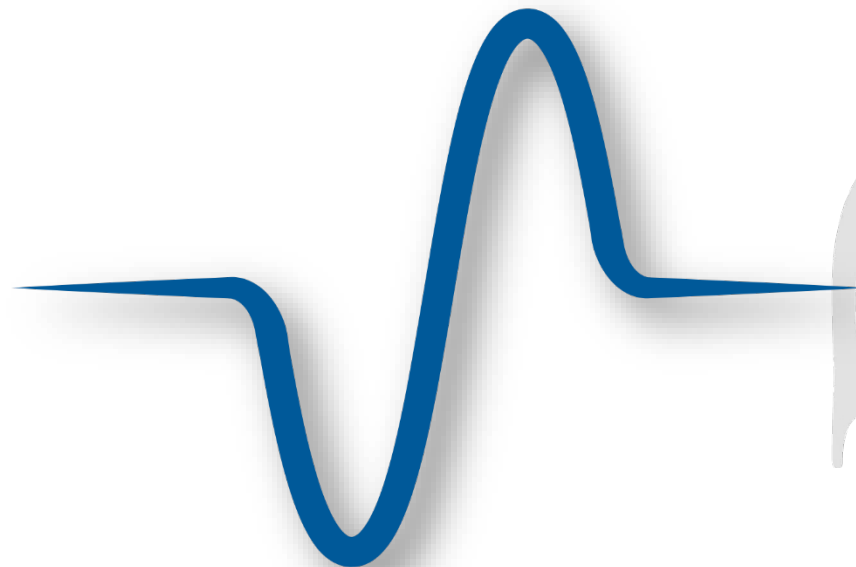
PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

**Disbalanss rodas gadījumos, kad A ir pārlietu augsta vai K – nepietiekama.*

Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija

Smadzeņu elektrofizioloģiskās aktivitātes **fluktuācijas**, ko **izsauc noteikti stimuli**.

(Biasiucci et al., 2019; Light et al., 2010)



Metodes

Izlase

N = 54

- $M_{\text{vecums}} = \mathbf{68,15}$; SD = 6,87
 - Vecuma intervāls: **56-84 gadi**
 - **35% vīriešu** (n = 19), 65% sieviešu (n = 35)
 - **63% dalībnieku ar MoCA punktiem ≤ 25** (n = 34), 37% ar ≥ 26 (n = 20)
-
- **$n_1 = 54$** (visiem datiem, izņemot EEG P300)
 - **$n_2 = 50$** (EEG P300 datiem)
 - **$n_3 = 25$** (viedpulksteņu datiem)



Novērtēšanas rīki un metodes (1)

1. Fiziskās aktivitātes (FA)

Dzīves laikā

- Motoro rezervju indeksa aptauja (MRIq) (*Pucci & Mondini, 2020, aprobējuši Freibergs & Šneidere, 2024*)

Pēdējā gada laikā

- Pašreizējo fizisko aktivitāšu aptauja (CPAq) (*Pucci & Mondini, 2020, aprobējuši Freibergs & Šneidere, 2025*)

Soļi, kcal pēdējā mēneša laikā

- Garmin Vivoactive 5 viedpulksteņi



Fizisko aktivitāšu spektrs

Nr. p.k.	Fizisko aktivitāšu grupa	Piemēri
1.	Riteņbraukšanas	<i>kalnu/atpūtas riteņbraukšana, braukšana uz/no darba</i>
2.	Staigāšanas	<i>pārgājiens, kāpšana pa kāpnēm, brīvā laika pastaiga</i>
3.	Vingrošanas	<i>svarcelšana, joga, ārstnieciskā vingrošana</i>
4.	Muzicēšanas	<i>akordeona, bungu, ģitāras, trompetes spēlēšana</i>
5.	Ūdens aktivitātes	<i>peldēšana, sērfošana, ūdens volejbola spēlēšana</i>
6.	Dejošanas	<i>baleta, tautas deju, salsas, tango dejošana</i>
7.	Darba	<i>darbs ceptuvē, smagumu celšana, ugunsdzēsēja darbs</i>
8.	Ziemas aktivitātes	<i>slēpošana, kalnos kāpšana, sniega tīrīšana</i>
9.	Makšķerēšana un medības	<i>zvejošana, pīļu medības, sēdēšana/stāvēšana laivā</i>
10.	Skriešanas	<i>lēna skriešana, maratons, triatlons</i>
11.	Reliģiskās	<i>ceremonijas, lūgšanas, svētkošanās</i>
12.	Mājas	<i>grīdu mazgāšana, putekļu slaucīšana, ēst gatavošana</i>
13.	Pašaprūpes	<i>mazgāšanās, ģērbšanās, matu veidošana, skūšanās</i>
14.	Brīvprātīgais darbs	<i>staigāšana, sēdēšana, bērnu vai dzīvnieku pieskatīšana</i>
15.	Mājas remontdarbi	<i>galdniecība, tapešu līmēšana, krāsošana</i>
16.	Seksuālās	<i>aktīvās, pasīvās (skūpstīšanās), mēreni aktīvās</i>
17.	Videospēļu	<i>VR* stāvus/sēdus, aktīva vai pasīva spēlēšana</i>
18.	Sportošanas	<i>hokejs, bokss, futbols, basketbols, biljards</i>
19.	Dārza	<i>smilšu rakšana, zāliena pļaušana, laistīšana</i>
20.	Transportēšanas	<i>auto, motocikla, lidmašīnas, rikšu vadīšana</i>
21.	Pasīvās	<i>TV skatīšanās, meditēšana, gulēšana, telefona lietošana</i>
22.	Dažādas cita veida	<i>kāršu spēles, smiešanās, rokdarbi, datora lietošana</i>

Piezīme.

*VR – virtuālās realitātes spēles

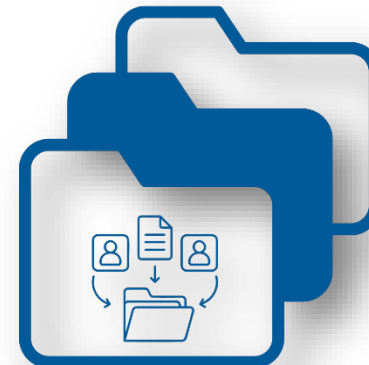
- **22** grupas,
- **>1100** fizisko aktivitāšu veidi.



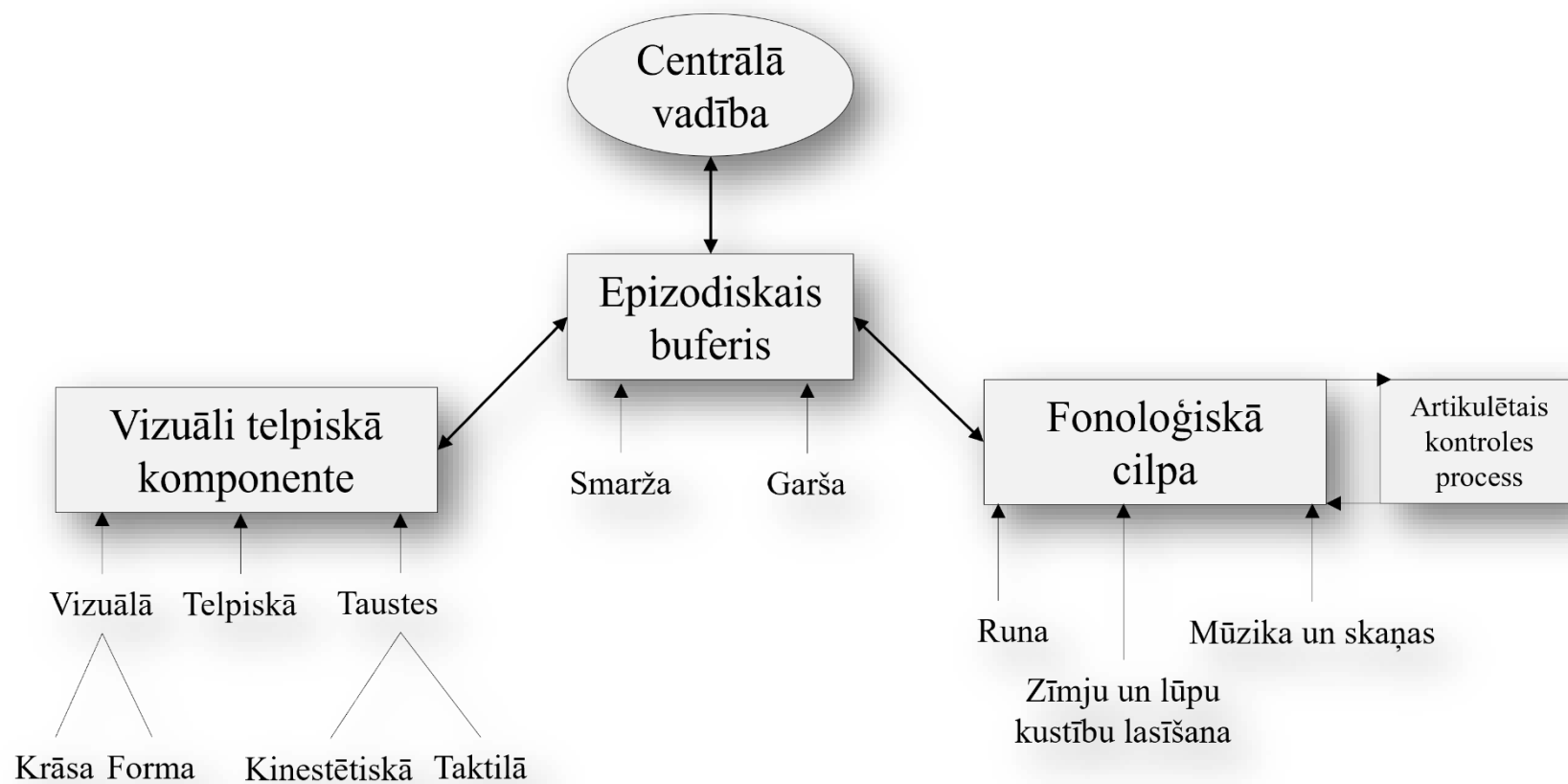
Novērtēšanas rīki un metodes (2)

2. Darba atmiņas psiholoģiskie rādītāji

- Korsi bloku pieskaršanās uzdevums (CBBT) (*Corsi, 1972, aprobējusi Šneidere, 2024*)
- Reversais Korsi bloku pieskaršanās uzdevums (Backwards CBBT) (*Corsi, 1972; Kessels et al., 2008, aprobējusi Šneidere, 2024*)
- N-Back (2-back) uzdevums (*Kirchner, 1958, aprobējusi Ušacka, 2024*)



Multikomponentu modelis



Novērtēšanas rīki un metodes (3)

3. Sabalansēta smadzeņu elektrofizioloģiskā aktivitāte

- Miera stāvokļa elektroencefalogrāfija (rs-EEG)
- FOOOF algoritms (*Donoghue et al., 2020*)

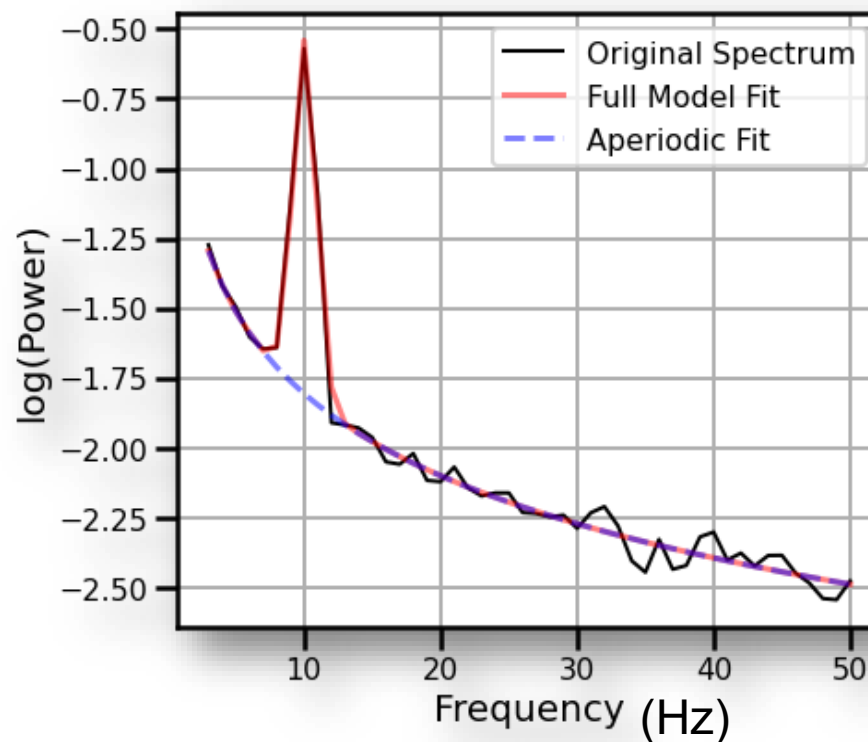
4. Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija

- Elektroencefalogrāfija (EEG)
- N-Back (2-back) uzdevums (*Kirchner, 1958, aprobējusi Ušacka, 2024*)



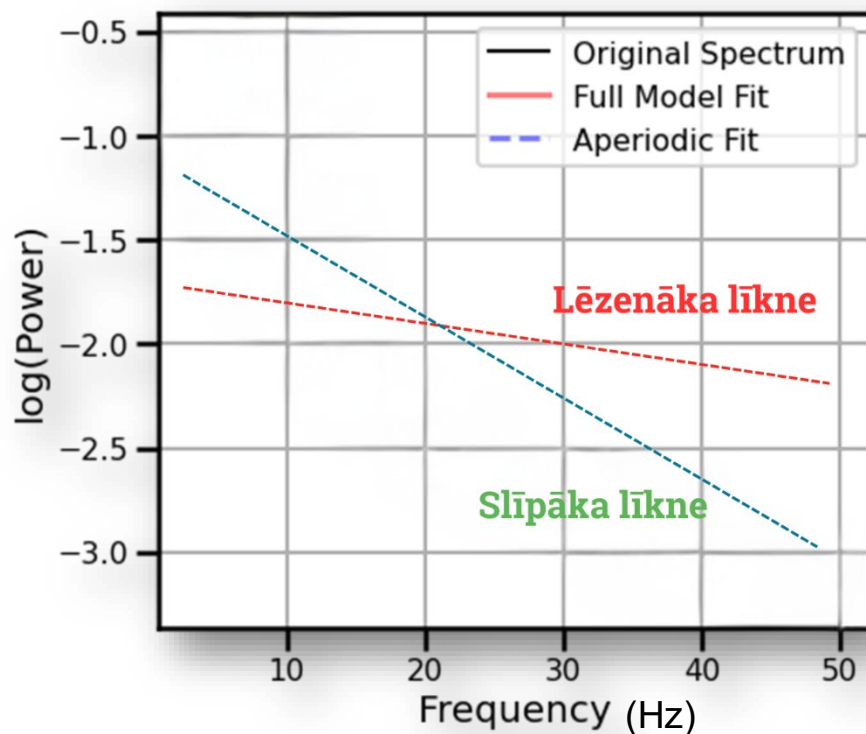
Aperiodiskā līkne

- **Miera stāvokļa EEG** mainīgais:
 - seko $1/f^\chi$ izkliedei, kur f – frekvence, χ = eksponents, kas nosaka, cik ātri elektriskā jauda samazinās, pieaugot frekvencei.
- **Ja $\chi < 1$, līkne ir lēzenāka.**



Aperiodiskās līknes slīpums

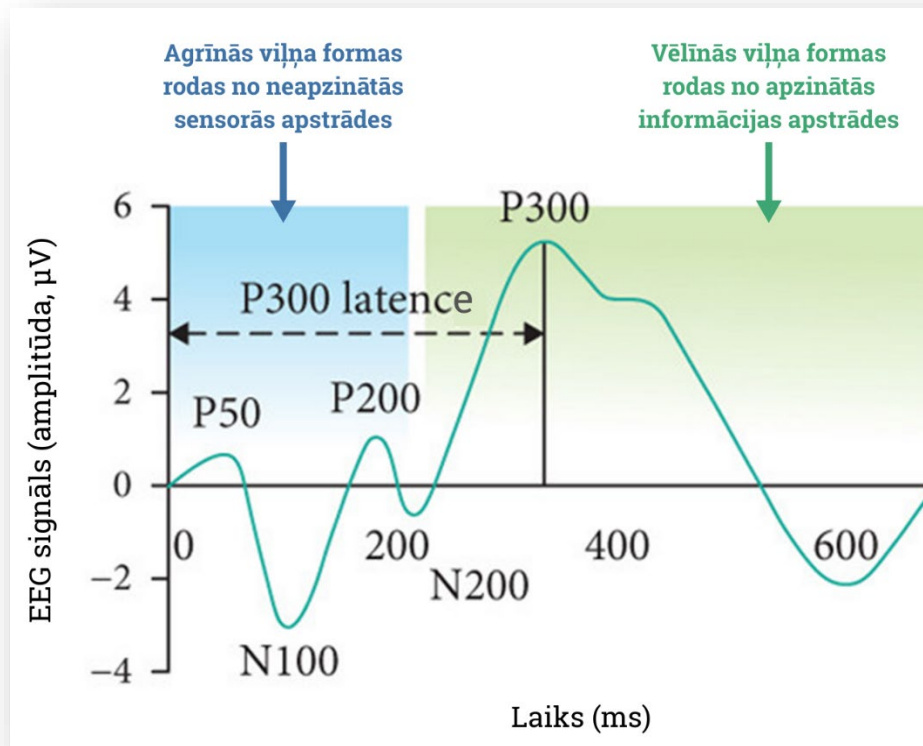
- Lēzenāka līkne tiek saistīta ar **sliktāku kognitīvo izpildījumu** un dažādām **mentālajām saslimšanām** un ar **novecošanu**.
- Lēzenāka pie novecošanās lielākoties nozīmē – **sliktāka neirālā kavēšana**.



P300 potenciāls

- **Izsauktie potenciāli** – elektrofizioloģiskās aktivitātes fluktuācijas.
- **P300** saistīts ar darba atmiņu.
- **Latence** = kad.
- **Amplitūda** = ar kādu spriegumu.

(Biasiucci et al., 2019;
Light et al., 2010)

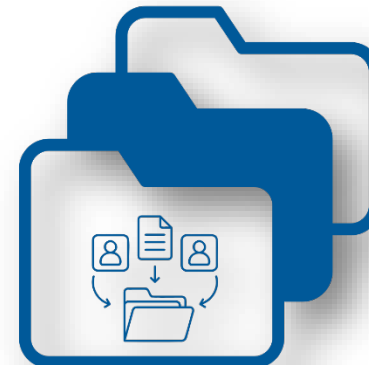


(Olichney et al., 2022)

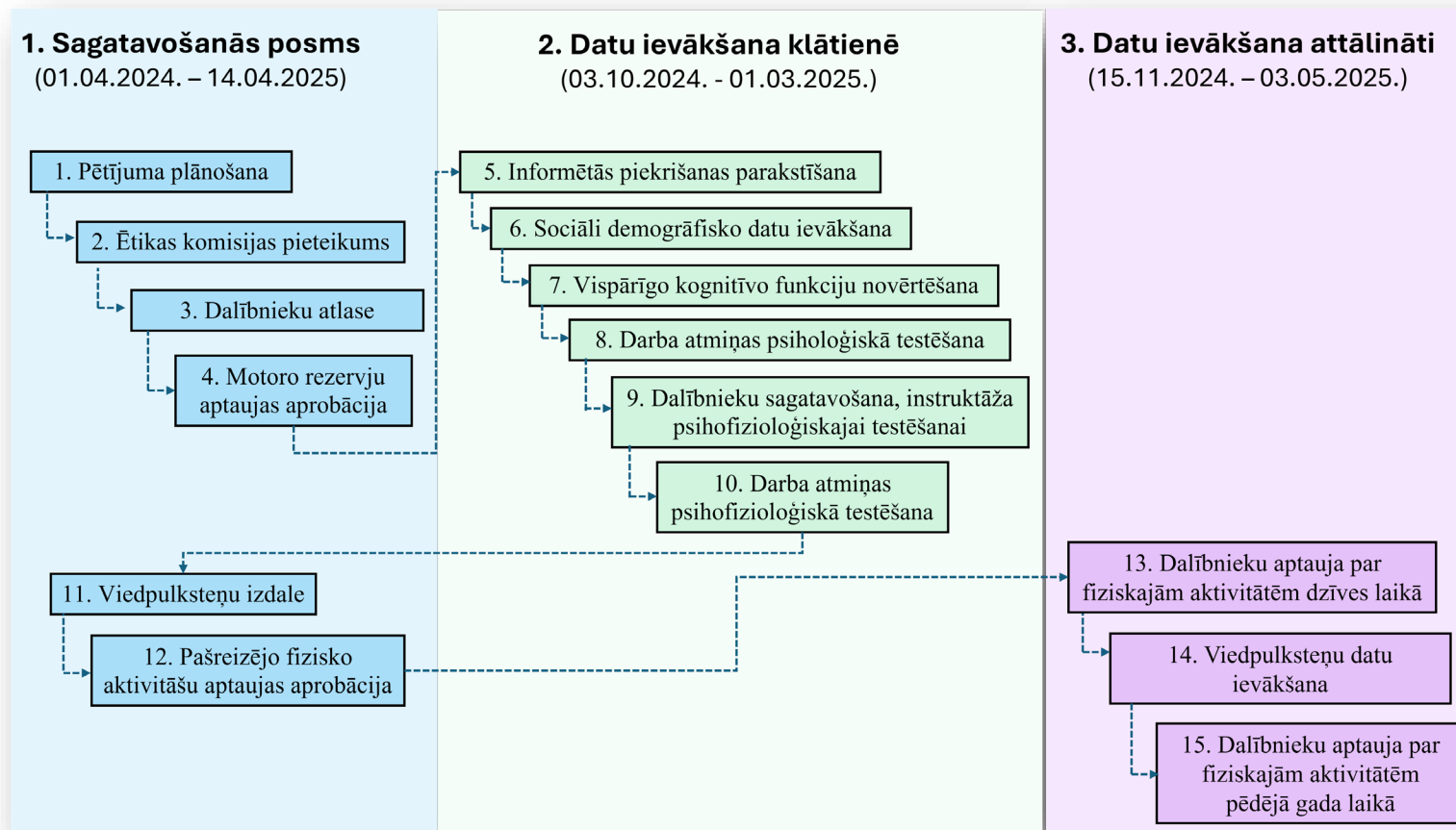
Novērtēšanas rīki un metodes (4)

5. Vispārīgā kognitīvā funkcionēšana

- Monreālas kognitīvo funkciju novērtēšanas skala (MoCA) (*Nasreddine et al., 2005, adaptējušas Krēsliņa & Šneidere, 2023*)



Procedūra



Datu analīze

Posms	Darbības
1. MRIq un CPAq iekšējās saskaņotības aprēķins	Kronbaha alfas koeficienti
2. MoCA rezultātu aprēķins	Aprakstošā statistika
3. P300 aprēķins	Visu dalībnieku P300 augstākās amplitūdas un latences vidējais aprēķins Fz, Cz un Pz elektrodos
4. Hipotēžu pārbaude	- Šapiro-Vilka tests - Parciālās Spīrmena korelācijas, kontrolējot MoCA un vecumu - MRIq un CPAq aptauju kolinearitātes pārbaude ar Spīrmena korelāciju - Mainīgo logaritmiskā transformācija ($\log(x+1,1)$, ja asimetrijas koeficients >0 un $\log(\max(x) + 1, 1 - x)$, ja asimetrijas koeficients <0) - Astoņas multiplās hierarhiskās regresijas, kontrolējot MoCA un vecumu
5. Viedpulksteņu datu un CPAq saistību pārbaude	Spīrmena korelācijas

Piezīme.

Datu statistiskā analīze tika veikta datorprogrammās Jamovi 2.6.44.0 un IBM SPSS Statistics 22.0.0.0.



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

Datu analīze

Posms	Darbības
1. MRIq un CPAq iekšējās saskaņotības aprēķins	Kronbaha alfas koeficienti
2. MoCA rezultātu aprēķins	Aprakstošā statistika
3. P300 aprēķins	Visu dalībnieku P300 augstākās amplitūdas un latences vidējais aprēķins Fz, Cz un Pz elektrodos
4. Hipotēžu pārbaude	- Šapiro-Vilka tests <u>Parciālās Spīrmena korelācijas, kontrolējot MoCA un vecumu</u> - MRIq un CPAq aptauju kolinearitātes pārbaude ar Spīrmena korelāciju - Mainīgo logaritmiskā transformācija ($\log(x+1,1)$, ja asimetrijas koeficients >0 un $\log(\max(x) + 1, 1 - x)$, ja asimetrijas koeficients <0) - Astoņas <u>multiplās hierarhiskās regresijas, kontrolējot MoCA un vecumu</u>
5. Viedpulksteņu datu un CPAq saistību pārbaude	<u>Spīrmena korelācijas</u>

Piezīme.

Datu statistiskā analīze tika veikta datorprogrammās Jamovi 2.6.44.0 un IBM SPSS Statistics 22.0.0.0.



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



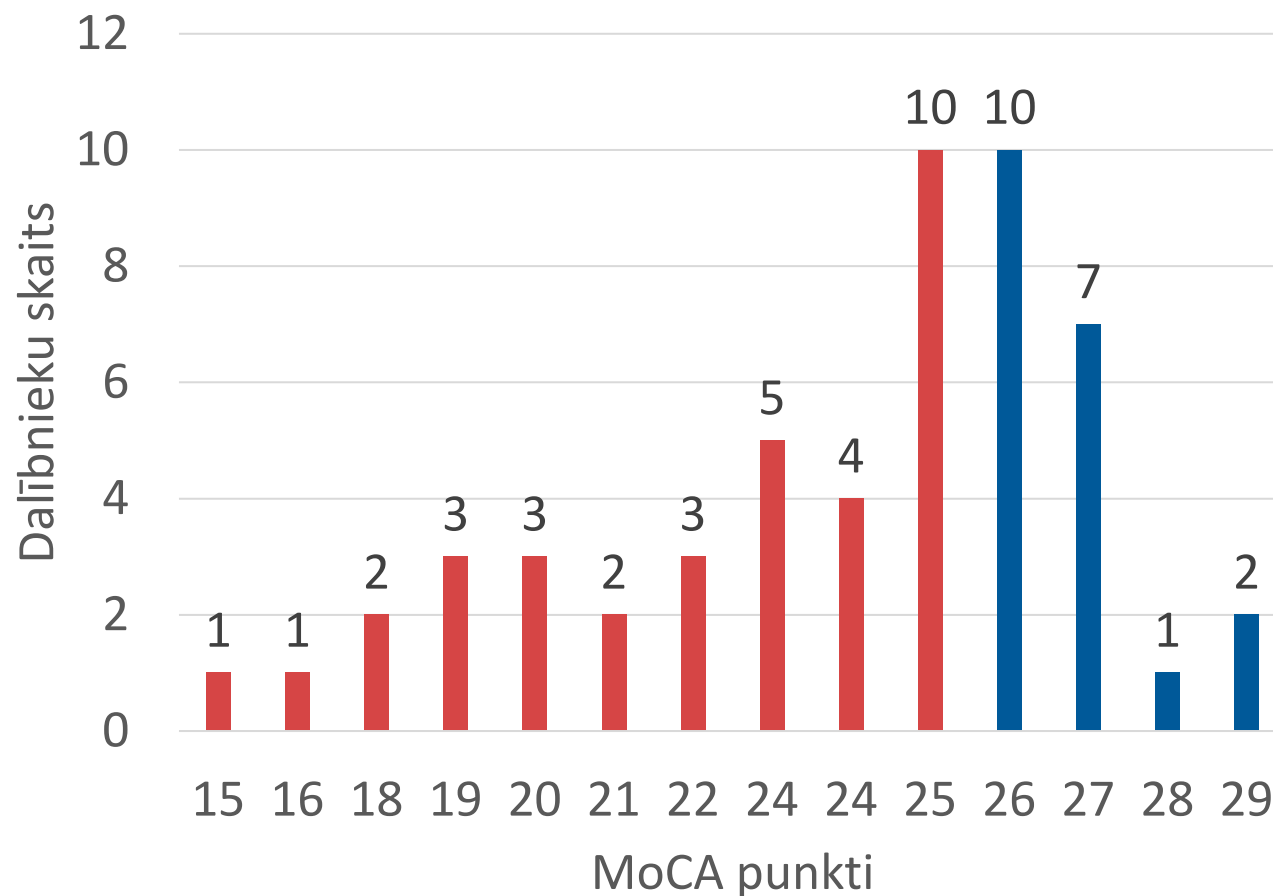
PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

Rezultāti

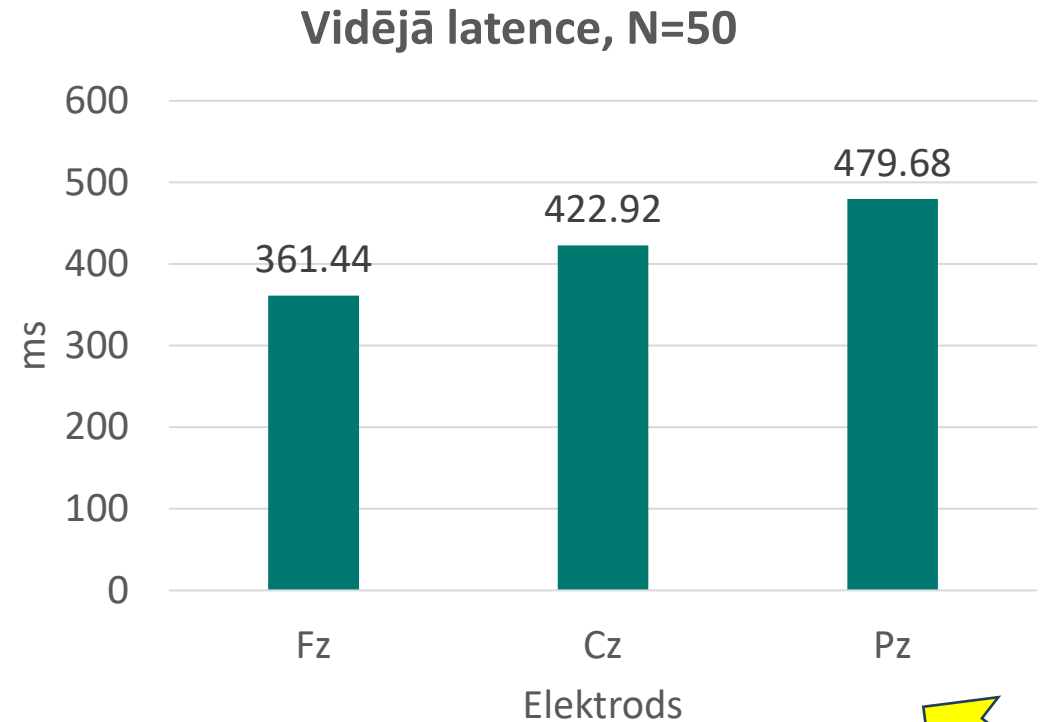
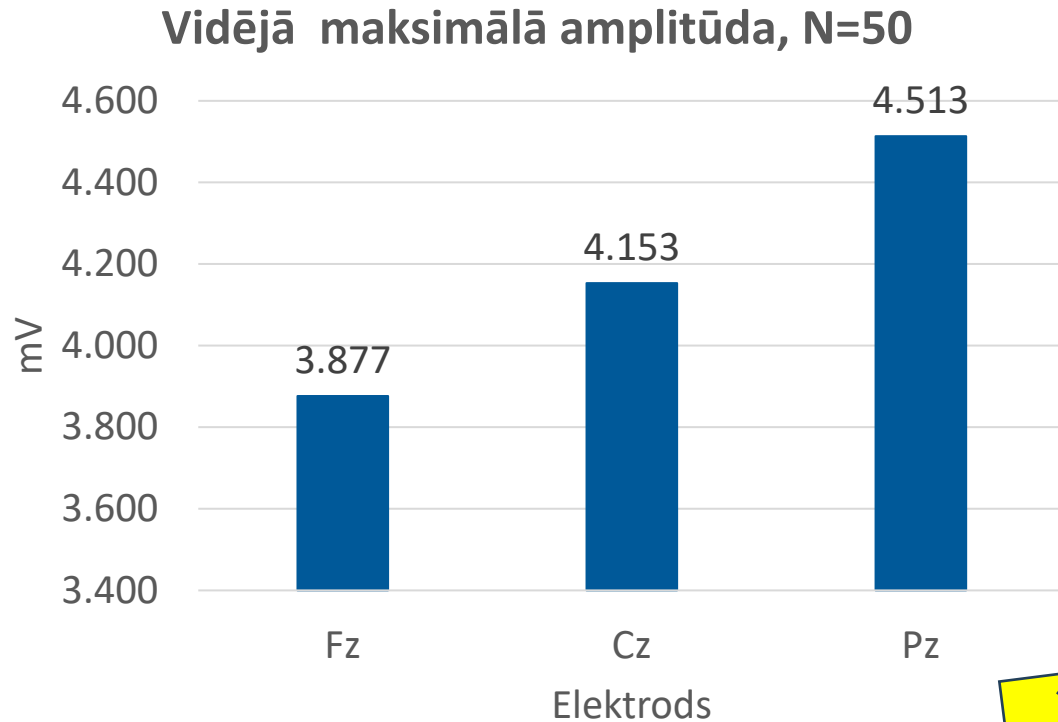
DR
S
R

MoCA rezultāti

- **N=54, M=23,9, SD=3,23.**
- **63%** dalībnieku ar rezultātu. **līdz 25 punktiem** (N=34).
- **37%** (N=20) – ar **26 vai vairāk punktiem.**



P300 amplitūda un latence



Hipotēžu pārbaude (1)

Mainīgie lielumi	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. MRIq Mājsaimniecības darbi	—															
2. MRIq Staigāšana	0,06	—														
3. MRIq Brīvā laika aktivitātes	0,26	-0,27	—													
4. MRIq Sportiskās aktivitātes	-0,16	0,36**	-0,01	—												
5. MRIq Aprūpe	-0,06	-0,03	0,08	0,06	—											
6. MRIq Darba aktivitātes	0,17	0,22	0,23	0,09	0,2	—										
7. MRIq Kopējais punktu skaits	0,37**	0,25	0,59***	0,51***	0,35*	0,59***	—									
8. P300 latence (Pz), ms	-0,05	-0,15	-0,06	0,17	-0,05	0,07	0,05	—								
9. P300 amplitūda (Pz), microV	-0,18	-0,06	-0,03	-0,04	-0,04	0,03	-0,06	0,14	—							
10. Mediānā aperiodiskā līkne	-0,2	-0,05	-0,08	-0,07	-0,05	0,17	-0,06	-0,11	0,1	—						
11. CBTT	-0,08	0,14	-0,11	0,15	0,004	0,22	0,08	-0,10	0,06	0,08	—					
12. Reversais CBTT	-0,04	0,05	-0,08	-0,12	-0,05	0,15	-0,05	-0,11	-0,26	-0,09	0,5***	—				
13. Precizitāte 1-back kārtā	0,06	0,16	0,05	-0,09	-0,09	0,05	0,05	0,004	-0,08	0,06	-0,1	0,02	—			
14. Vidējais reakcijas laiks 1-back kārtā	-0,1	-0,19	-0,07	0,14	0,07	-0,13	-0,07	0,13	0,14	-0,09	0,07	0,04	-0,67***	—		
15. Precizitāte 2-back kārtā	0,11	0,09	-0,13	0,06	0,13	-0,01	0,11	-0,14	-0,39**	0,1	0,03	0,15	0,42**	-0,24	—	
16. Vidējais reakcijas laiks 2-back kārtā	0,10	-0,09	-0,03	0,03	-0,04	-0,39**	-0,13	0,23	0,06	-0,08	-0,06	-0,12	-0,36**	0,58***	-0,18	—

Piezīme.

Kontrolējot mainīgos “Vecums, gadi” un “MoCA punkti”.

N=54 mainīgajiem lielumiem 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16.

N=50 mainīgajiem lielumiem 8., 9.

* p< 0,05.

** p< 0,01.

*** p< 0,001.

Parciālās Spīrmena korelācijas fiziskajām aktivitātēm DZĪVES LAIKĀ ar smadzeņu elektrofizioloģiskās aktivitātes un darba atmiņas rādītājiem.

Hipotēžu pārbaude (2)

Mainīgie lielumi	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1. CPAq Mājsaimniecības darbi	—															
2. CPAq Staigāšana	0,24	—														
3. CPAq Brīvā laika aktivitātes	0,20	-0,11	—													
4. CPAq Sportiskās aktivitātes	-0,05	0,22	-0,01	—												
5. CPAq Aprūpe	0,31*	0,13	0,28*	-0,20	—											
6. CPAq Darba aktivitātes	0,09	0,21	0,09	0,19	-0,08	—										
7. CPAq Kopējais punktu skaits	0,49***	0,55***	0,44**	0,38**	0,42**	0,60***	—									
8. P300 latence (Pz elektrodā), ms	-0,23	0,04	0,04	0,14	0,03	0,19	0,11	—								
9. P300 amplitūda (Pz elektrodā), microV	-0,16	-0,16	0,07	-0,02	0,06	-0,05	-0,13	0,14	—							
10. Mediānā aperiodiskā līkne	0,09	0,06	-0,17	-0,12	-0,003	0,01	0,01	-0,11	0,1	—						
11. CBTT uzdevuma rezultāti	-0,10	-0,23	0,04	-0,19	-0,02	-0,17	-0,24	-0,10	0,06	0,08	—					
12. Reversā CBTT uzdevuma rezultāti	-0,12	-0,29*	0,12	-0,02	-0,12	-0,21	-0,19	-0,11	-0,26	-0,09	0,5***	—				
13. Precizitāte 1-back kārtā	-0,09	0,12	-0,17	0,15	0,004	0,15	0,08	0,004	-0,08	0,06	-0,1	0,02	—			
14. Vidējais reakcijas laiks 1-back kārtā	0,04	-0,07	0,05	-0,08	-0,11	-0,08	-0,11	0,13	0,14	-0,09	0,07	0,04	-0,67***	—		
15. Precizitāte 2-back kārtā	0,01	0,14	-0,03	-0,03	-0,06	0,32*	0,17	-0,13	-0,39**	0,1	0,03	0,15	0,42**	-0,24	—	
16. Vidējais reakcijas laiks 2-back kārtā	-0,05	-0,001	0,06	-0,18	0,06	-0,05	-0,05	0,23	0,06	-0,08	-0,06	-0,12	-0,36**	0,58***	-0,184	—

Piezīme.

Kontrolējot mainīgos “Vecums, gadi” un “MoCA punkti”.

N=54 mainīgajiem lielumiem 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16.

N=50 mainīgajiem lielumiem 8., 9.

* p< 0,05.

** p< 0,01.

*** p< 0,001.

Parciālās Spīrmena korelācijas fiziskajām aktivitātēm PĒDĒJĀ GADA LAIKĀ ar smadzeņu elektrofizioloģiskās aktivitātes un darba atmiņas rādītājiem.



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

Hipotēžu pārbaude (3)

Regresijas nr.	Pārbaudāmā hipotēze	Neatkarīgais mainīgais	Atkarīgais mainīgais	Mērījums
1	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	CBTT rezultāti
2	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	Reversā CBTT rezultāti
3	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back precizitāte (1-back kārtā)
4	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back precizitāte (2-back kārtā)
5	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back vidējais reakcijas laiks (2-back kārtā)
6	H1 + H2	Fiziskās aktivitātes	Sabalansēta smadzeņu elektrofizioloģiskā aktivitāte	Mediānā aperiodiskā līkne
7	H1 + H3	Fiziskās aktivitātes	Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija	P300 latence (Pz elektrodā), ms
8	H1 + H3	Fiziskās aktivitātes	Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija	P300 amplitūda (Pz elektrodā), μV

Hipotēžu pārbaude (4)

Regresijas nr.	Pārbaudāmā hipotēze	Neatkarīgais mainīgais	Atkarīgais mainīgais	Mērījums
1	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	CBTT rezultāti
2	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	Reversā CBTT rezultāti
3	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back precizitāte (1-back kārta)
4	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back precizitāte (2-back kārta)
5	H1	Fiziskās aktivitātes	Darba atmiņa	N-Back vidējais reakcijas laiks (2-back kārta)
6	H1 + H2	Fiziskās aktivitātes	Sabalansēta smadzeņu elektrofizioloģiskā aktivitāte	Mediānā aperiodiskā līkne
7	H1 + H3	Fiziskās aktivitātes	Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija	P300 latence (Pz elektrodā), ms
8	H1 + H3	Fiziskās aktivitātes	Smadzeņu elektrofizioloģiskā reakcija	P300 amplitūda (Pz elektrodā), μV

Hipotēžu pārbaude (5)

Modelis	R	R ²	Koriģētais R ²	F	df1	df2	p	Izmaiņu statistika				
								ΔR^2	F izmaiņas	df1	df2	p
1	0,368	0,135	0,102	3,99	2	51	0,024	0,135	3,995	2	51	0,024
2	0,544	0,296	0,239	5,16	4	49	0,002	0,161	5,598	2	49	0,006

Piezīme.

N=54.

1. modeļa prognozētāji - Vecums, gadi un LOG(MoCA punkti).

2. modeļa prognozētāji - Vecums, gadi un LOG(MoCA punkti), MRIq Darba aktivitātes, LOG(CPAq Sportiskās aktivitātes).

Atkarīgais mainīgais - Vidējais reakcijas laiks 2-back kārtā.

Fiziskās aktivitātes – reakcijas laiks 2-back kārtā.

Hipotēžu pārbaude (6)

Prognozētājs	B	SE	β	t	p
LOG(MoCA punkti)	-0,031	0,064	-0,063	-0,484	0,631
Vecums, gadi	0,003	0,001	0,351	2,633	0,011
MRIq Darba aktivitātes	-0,002	0,001	-0,356	-2,895	0,006
LOG(CPAq Sportiskās aktivitātes)	-0,027	0,014	-0,247	-1,979	0,053

Darba aktivitātes dzīves laikā – individuālais
vispēcīgākais prognozētājs šajā modelī

Fiziskās aktivitātes – reakcijas laiks 2-back kārtā.

Hipotēžu pārbaude (7)

Fizisko aktivitāšu mērījumi	Darba atmiņas	
	Psiholoģiskie mērījumi	Elektrofizioloģiskie mērījumi
Fiziskās aktivitātes dzīves laikā	-	-
Mājsaimniecības darbi	-	-
Staigāšana	-	-
Brīvā laika	-	-
Sportiskās	-	-
Aprūpe	-	-
Darba	N-Back 2-back reakcijas laiks	-
Visas KOPĀ	-	-
Fiziskās aktivitātes pēdējā gada laikā	-	-
Mājsaimniecības darbi	-	-
Staigāšana	Reversais CBTT uzdevums	-
Brīvā laika	-	-
Sportiskās	N-Back 2-back reakcijas laiks	-
Aprūpe	-	-
Darba	N-Back 2-back precizitāte	-
Visas KOPĀ	-	-

← Negatīva saistība

← Negatīva saistība

← Negatīva saistība

← Pozitīva saistība



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE



PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

CPAq un viedpulksteņu dati

Mainīgie lielumi	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Soļi dienā	-								
2. Kalorijas dienā	0,12	-							
3. CPAq Mājsaimniecības darbi	-0,01	-0,06	-						
4. CPAq Staigāšana	0,64**	0,10	,01	-					
5. CPAq Brīvā laika aktivitātes	-0,37	-0,06	0,13	-0,24	-				
6. CPAq Sportiskās aktivitātes	0,33	0,01	-0,24	0,44*	-0,21	-			
7. CPAq Aprūpe	-0,25	-0,04	0,46*	-0,15	0,35	-0,16	-		
8. CPAq Darba aktivitātes	0,25	0,06	0,09	0,33	0,16	0,13	0,12	-	
9. CPAq Kopējais punktu skaits	0,19	-0,11	0,40*	0,50*	0,38	0,38	0,45*	0,69**	-

Piezīme.

N=25.

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$.

Saistība starp Pašreizējo fizisko aktivitāšu aptaujas (CPAq) apakšskalu, kopējiem rādītājiem un viedpulksteņu datiem par dalībnieku vidējo soļu skaitu un patērēto kaloriju daudzumu dienā (N = 25).

Secinājumi

PSYCHOLOGY

Secinājumi (1)

1. Fiziski aktīvāks **darbs** dzīves laikā ↑ = darba atmiņa **ātrāka** ↑.
2. Fiziski aktīvāks **darbs** pēdējā gada laikā ↑ = darba atmiņa **precīzāka** ↑.
3. Fiziski aktīvākas **sportiskās aktivitātes** pēdējā gada laikā ↑ = darba atmiņa **ātrāka** ↑.
4. Fiziski aktīvākas **staigāšanas aktivitātes** pēdējā gada laikā ↑ = vizuāli telpiskā darba atmiņa **sliktāka** ↓.

H1



Secinājumi (2)

5. **Fiziskās aktivitātes dzīves/pēdējā gada laikā**
≠
elektrofizioloģiskā aktivitāte miera stāvoklī.



Secinājumi (3)

5. **Fiziskās aktivitātes dzīves/pēdējā gada laikā**
≠
elektrofizioloģiskā reakcija darba atmiņas uzdevumos.



Izmantotās literatūras saraksts

PSYCHOLOGY

Izmantotā literatūra (1)

1. Baddeley, A. D., Allen, R. J., & Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49(6), 1393–1400. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.042>
2. Biasiucci, A., Franceschiello, B., & Murray, M. M. (2019). Electroencephalography. *Current Biology*, 29(3), R80–R85. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.11.052>
3. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 100(2), 126–131.
4. Chang, Y., Huang, C., Chen, K., & Hung, T. (2013). Physical activity and working memory in healthy older adults: An ERP study. *Psychophysiology*, 50(11), 1174–1182. <https://doi.org/10.1111/psyp.12089>
5. D'Antuono, G., Maini, M., Marin, D., Boccia, M., & Piccardi, L. (2022). Effect of ageing on verbal and visuo-spatial working memory: Evidence from 880 individuals. *Applied Neuropsychology: Adult*, 29(2), 193–202. <https://doi.org/10.1080/23279095.2020.1732979>
6. Deng, J., Wang, H., Fu, T., Xu, C., Zhu, Q., Guo, L., & Zhu, Y. (2024). Physical activity improves the visual–spatial working memory of individuals with mild cognitive impairment or Alzheimer's disease: A systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1365589. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1365589>
7. Donoghue, T., Haller, M., Peterson, E. J., Varma, P., Sebastian, P., Gao, R., Noto, T., Lara, A. H., Wallis, J. D., Knight, R. T., Shestyuk, A., & Voytek, B. (2020). Parameterizing neural power spectra into periodic and aperiodic components. *Nature Neuroscience*, 23(12), 1655–1665. <https://doi.org/10.1038/s41593-020-00744-x>
8. Finley, A. J., Angus, D. J., Knight, E. L., Van Reekum, C. M., Lachman, M. E., Davidson, R. J., & Schaefer, S. M. (2024). Resting EEG Periodic and Aperiodic Components Predict Cognitive Decline Over 10 Years. *The Journal of Neuroscience*, 44(13), e1332232024. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1332-23.2024>
9. Finley, A. J., Angus, D. J., Van Reekum, C. M., Davidson, R. J., & Schaefer, S. M. (2022). Periodic and aperiodic contributions to theta-beta ratios across adulthood. *Psychophysiology*, 59(11), e14113. <https://doi.org/10.1111/psyp.14113>
10. Herrmann, S. D., Willis, E. A., Ainsworth, B. E., Barreira, T. V., Hastert, M., Kracht, C. L., Schuna, J. M., Cai, Z., Quan, M., Tudor-Locke, C., Whitt-Glover, M. C., & Jacobs, D. R. (2024). 2024 Adult Compendium of Physical Activities: A third update of the energy costs of human activities. *Journal of Sport and Health Science*, 13(1), 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.10.010>

Izmantotā literatūra (2)

11. Kirova, A.-M., Bays, R. B., & Lagalwar, S. (2015). Working Memory and Executive Function Decline across Normal Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *BioMed Research International*, 2015, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2015/748212>
12. Light, G. A., Williams, L. E., Minow, F., Sprock, J., Rissling, A., Sharp, R., Swerdlow, N. R., & Braff, D. L. (2010). Electroencephalography (EEG) and Event-Related Potentials (ERPs) with Human Participants. *Current Protocols in Neuroscience*, 52(1). <https://doi.org/10.1002/0471142301.ns0625s52>
13. Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical Activity and Sports—Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports*, 7(5), 127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
14. Montemurro, S., Borek, D., Marinazzo, D., Zago, S., Masina, F., Napoli, E., Filippini, N., & Arcara, G. (2024). Aperiodic component of EEG power spectrum and cognitive performance are modulated by education in aging. *Scientific Reports*, 14(1), 15111. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66049-2>
15. Olichney, J., Xia, J., Church, K. J., & Moebius, H. J. (2022). Predictive Power of Cognitive Biomarkers in Neurodegenerative Disease Drug Development: Utility of the P300 Event-Related Potential. *Neural Plasticity*, 2022, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2022/2104880>
16. Pauls, F., Petermann, F., & Lepach, A. C. (2013). Gender differences in episodic memory and visual working memory including the effects of age. *Memory*, 21(7), 857–874. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.765892>
17. Pei, L., Zhou, X., Leung, F. K. S., & Ouyang, G. (2023). Differential associations between scale-free neural dynamics and different levels of cognitive ability. *Psychophysiology*, 60(6), e14259. <https://doi.org/10.1111/psyp.14259>
18. Peich, M.-C., Husain, M., & Bays, P. M. (2013). Age-related decline of precision and binding in visual working memory. *Psychology and Aging*, 28(3), 729–743. <https://doi.org/10.1037/a0033236>
19. Rathore, A., & Lom, B. (2017). The effects of chronic and acute physical activity on working memory performance in healthy participants: A systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Systematic Reviews*, 6(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0514-7>
20. Tran, T. T., Rolle, C. E., Gazzaley, A., & Voytek, B. (2020). Linked Sources of Neural Noise Contribute to Age-related Cognitive Decline. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 32(9), 1813–1822. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01584

Izmantotā literatūra (3)

21. Verhaeghen, P., Geigerman, S., Yang, H., Montoya, A. C., & Rahnev, D. (2019). Resolving Age-Related Differences in Working Memory: Equating Perception and Attention Makes Older Adults Remember as Well as Younger Adults. *Experimental Aging Research*, 45(2), 120–134. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2019.1586120>
22. Voytek, B., Kramer, M. A., Case, J., Lepage, K. Q., Tempesta, Z. R., Knight, R. T., & Gazzaley, A. (2015). Age-Related Changes in 1/ f Neural Electrophysiological Noise. *The Journal of Neuroscience*, 35(38), 13257–13265. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2332-14.2015>
23. Zhidong, C., Wang, X., Yin, J., Song, D., & Chen, Z. (2021). Effects of physical exercise on working memory in older adults: A systematic and meta-analytic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 18(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00272-y>



Paldies par Jūsu uzmanību!

Zigmunds Freibergs

PhD student/Junior Research
Fellow | Cognitive Neuroscience | N...



PSIHOLOĢIJAS
DIENAS

PSYCHOLOGY

Projekts

Maģistra darba pētījums «Fizisko aktivitāšu saistība ar darba atmiņas psiholoģiskajiem un psihofizioloģiskajiem rādītājiem gados vecākiem pieaugušajiem» izstrādāts RSU Attīstības un projektu departamenta projekta “RSU iekšējā un RSU ar LSPA ārējā konsolidācija”, Nr.5.2.1.1.i.0/2/24/I/CFLA/005 granta “Modificējamie bio un dzīves stila marķieri kognitīvās funkcijas pasliktināšanās prognozēšanai (MOBILE-COG)”, Nr. RSU-PAG-2024/1-0014 ietvaros.



Pētījuma veikšanai saņemts apstiprinājums no RSU Pētījumu ētikas komitejas (21.02.2024. lēmums Nr. 2-PĒK-4/211/2024) un no Centrālās medicīnas ētikas komitejas (26.09.2024. lēmums Nr. 01-29.1.2/3667).

