

PROJEKT

Z MATEMATICKÉ BIOLOGIE A BIOMEDICÍNY
- EPIDEMIOLOGIE A MODELOVÁNÍ
(E4012)

Projekt z Matematické biologie (E4012)

... je týmový projekt!



Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly



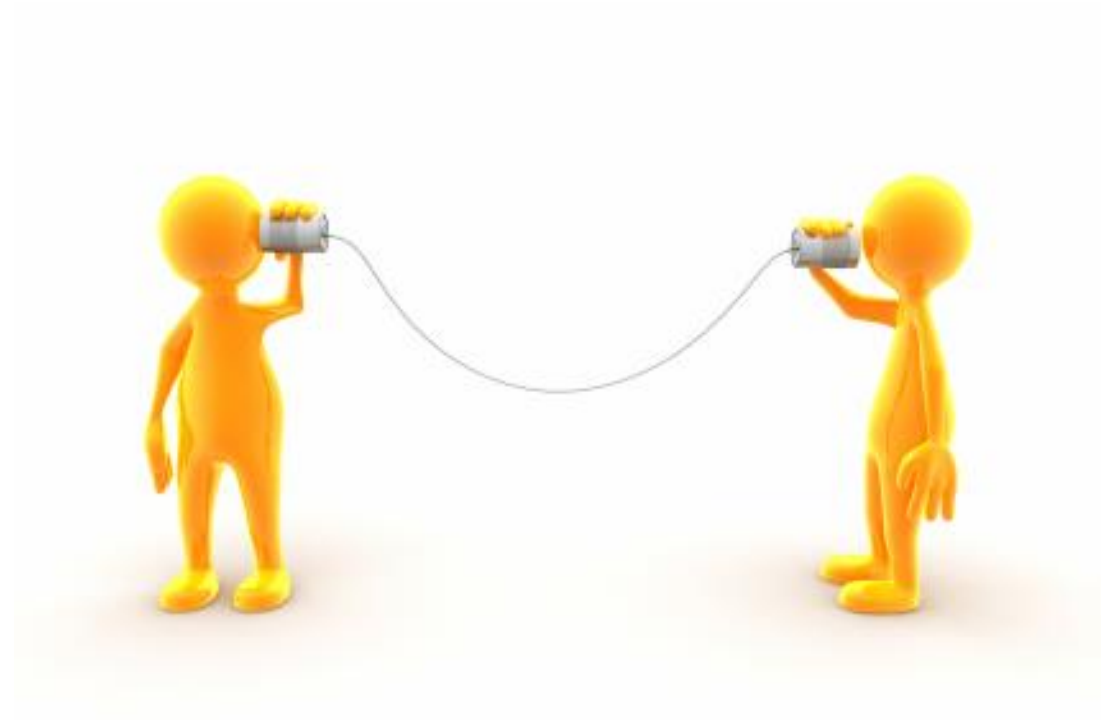
Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- **Vůdcovství (leadership)**











Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdčovství (leadership)
- **Komunikace, pomoc**



Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdcovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- **Řízení změn, dokumentace**

Trello		Quickly create customized Kanban boards
MeisterTask		Create projects from mind maps
KanbanFlow		Track time spent on tasks
Freedcamp		Schedule tasks and manage notes
Allthings		Organize your task lists
Bitrix24		Powerful project & task collaboration
Producteev		Organize company projects
Avaza		Manage client projects

Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdcovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- Řízení změn, dokumentace
- **Dvě obhajoby**



(1) KONTROLNÍ DEN:
obhajoba zvolených metod
a postupů



(2) ZÁVĚREČNÉ PREZENTACE:
obhajoba celého projektu včetně
realizace algoritmu a výsledků

Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdcovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- Řízení změn, dokumentace
- Dvě obhajoby
- Hackathon
- **Zápočet**



- **Závěrečnou zprávu k projektu není potřeba vypracovávat.**
- **Zápočet bude udělen na základě úspěšné obhajoby.**
- **Na hodnocení se budou podílet mentoři společně se studenty z dalších týmů.**

Týmový projekt – témata zadání

- zpracování/analýza obrazových dat z magnetické rezonance
- klasifikace regionů v obrazových datech z hyperspektrálního snímání rostlin
- analýza signálů z měření tkáňové perfuze

Týmový projekt – mentoři 2022

- Jakub Jamárik
- Daniel Schwarz
- Renata Divinová

Sestavení týmů

Rostliny

Hana Kučerová

Ondrej Kužlík

Mozky

Karolina Janska

Martina Lepkova

Dominika Antoninova

Potkani

Petra Slámečková

Filip Čech

Týmový projekt - termíny



19. října 2022



14. prosince 2022



16. listopadu 2022

Projekt z Matematické biologie (E4012)

... je týmový projekt!



Together we can accomplish anything!

Vazospasmy Analýza signálů z měření tkáňové perfuze pro studium vazospasmů

Vazospasmy Analýza signálů z měření tkáňové perfuze pro studium vazospasmů



Rekonstrukční mikrochirurgie, plastická a estetická chirurgie

Vazospasmy

Širší kontext experimentu:

- ✓ Porovnání mechanických vlivů způsobujících vazospasmy.
- ✓ Srovnání účinku vazoaktivních substancí na uvolnění vazospasmu v experimentu na laboratorním potkanovi.
- ✓ Ověření účinku vybraného spasmolytika v experimentu na praseti.
- ✓ Použití spasmolytika v klinické praxi k léčbě mikrochirurgických komplikací.



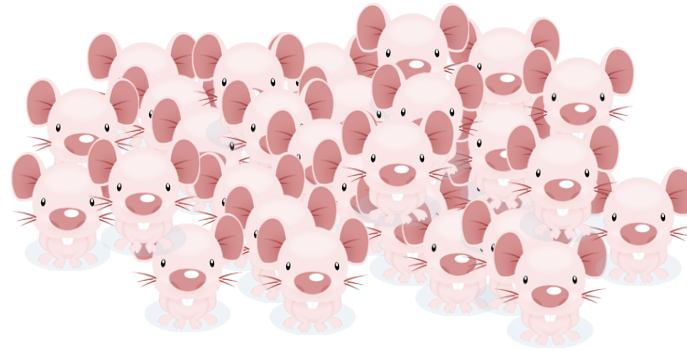
Vazospasmy

Širší kontext experimentu:

- ✓ Porovnání mechanických vlivů způsobujících vazospasmy.
- ✓ Srovnání účinku vazoaktivních substancí na uvolnění vazospasmu v experimentu na laboratorním potkanovi.
- ✓ Ověření účinku vybraného spasmolytika v experimentu na praseti.
- ✓ Použití spasmolytika v klinické praxi k léčbě mikrochirurgických komplikací.



Vazospasmy



180 potkanů



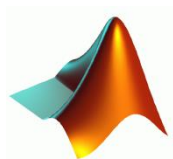
anestezie a preparace
tříselného laloku



Měření tkáňové perfuze,
podněty ke spasmům



Předzpracování a analýza signálů



Vazospasmy



Vazospasmy



Závaží 10 g



Svorky E120



Krev



Závaží 15 g



Svorky E180



Krvácení



Závaží 20 g



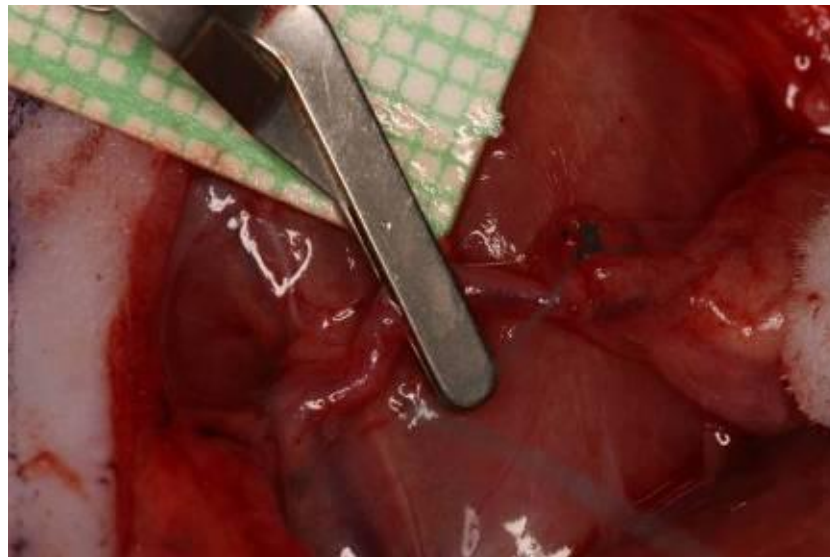
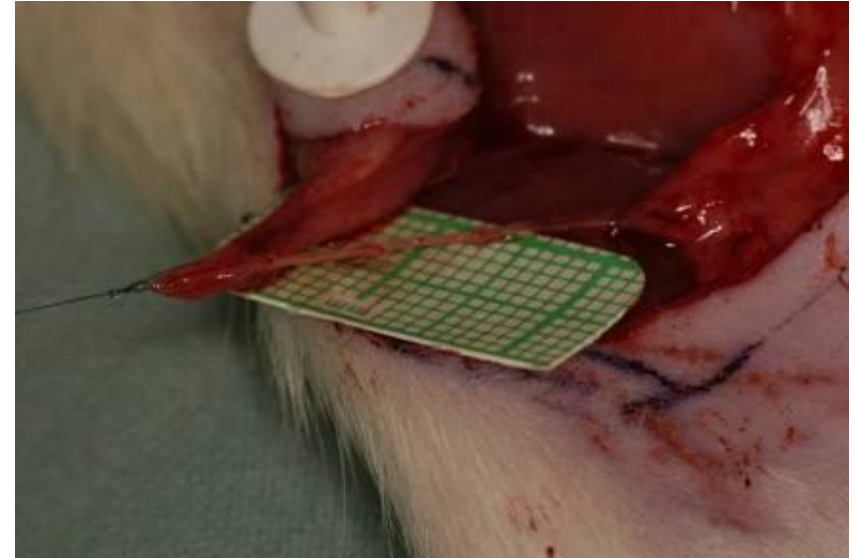
Svorky Ey



Preparace

Nalezení podnětu, který způsobí nejdelší vazospasmus bez anatomického poškození cévy.

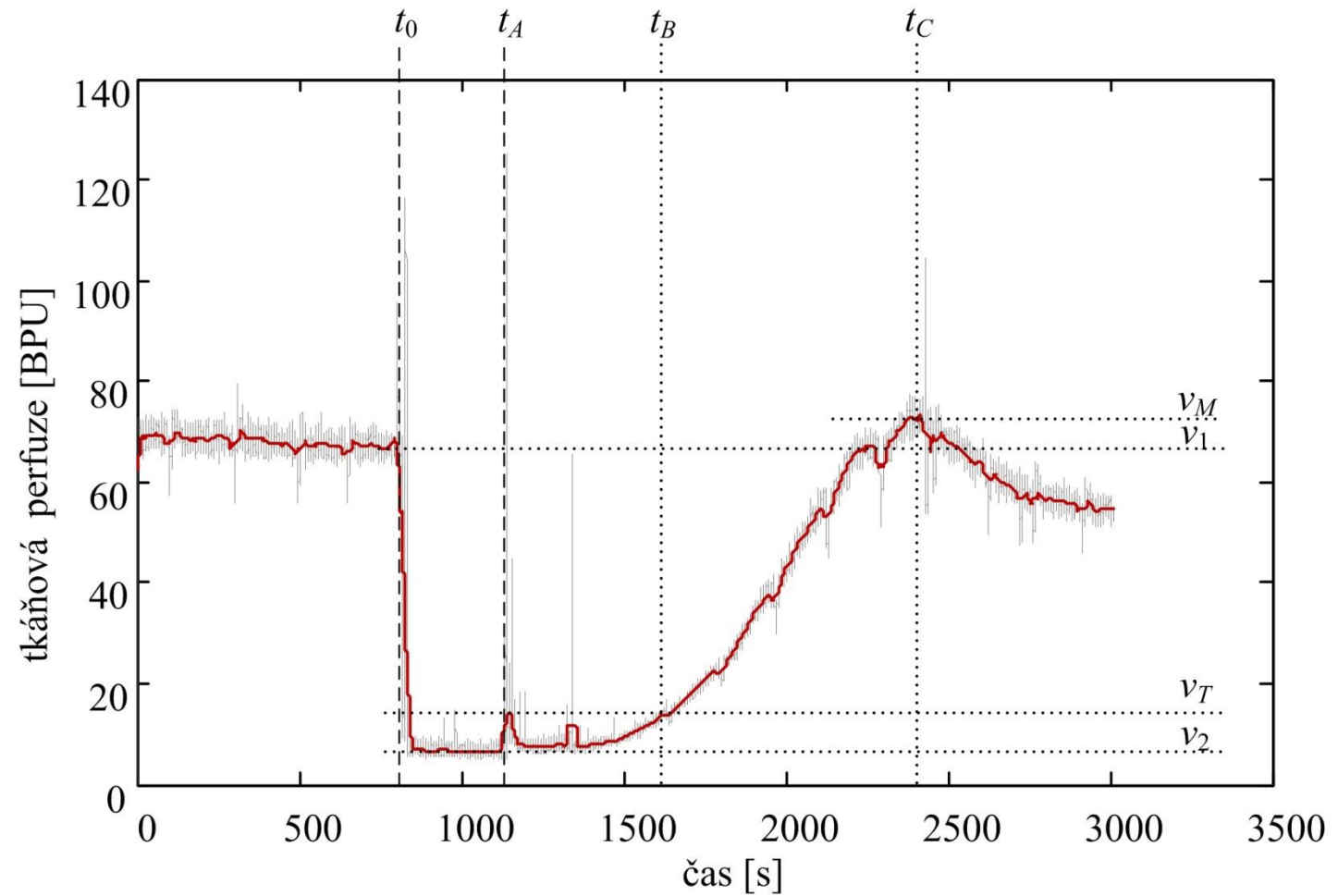
Vazospasmy



Signály tkáňové perfuze



PeriFlux5000

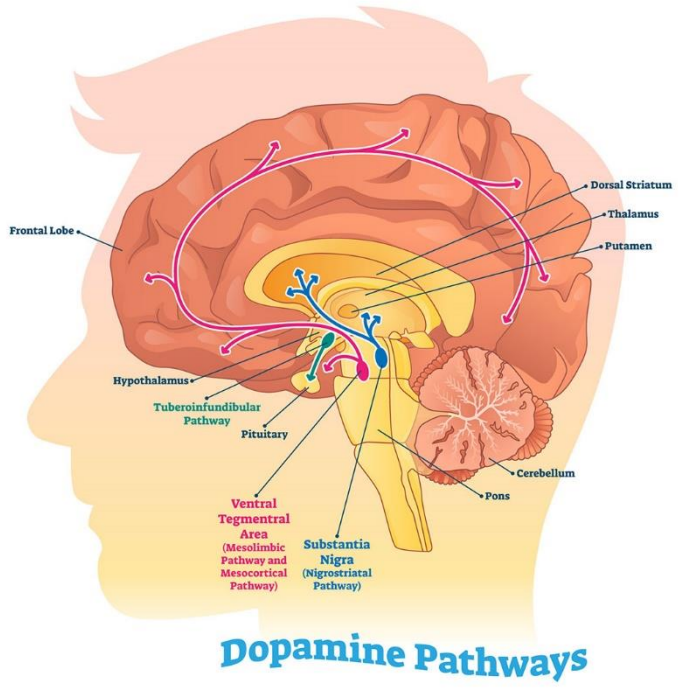
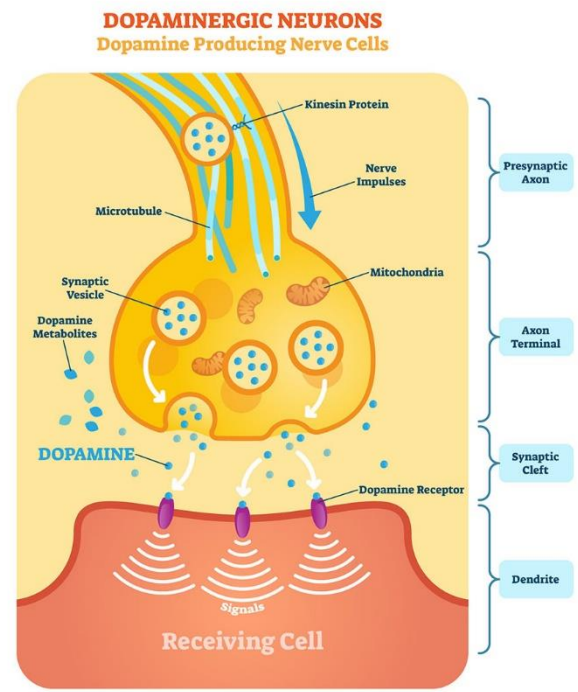
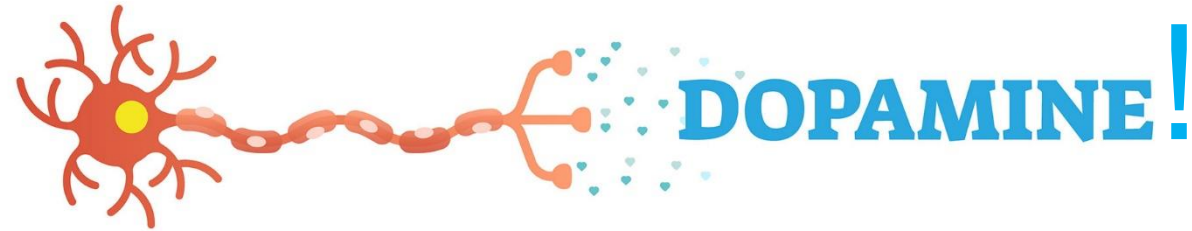


Vazospasmy: workpackages

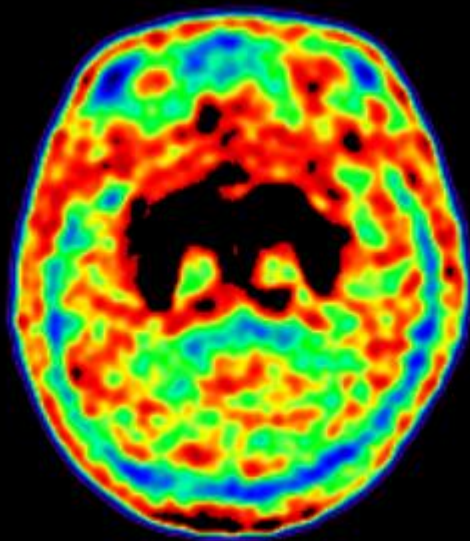
1. Vysvětlení podstaty vzniku vazospasmu při rekonstrukční mikrochirurgii
2. Vysvětlení fyzikální podstaty měření perfuze krve laser-dopplerovskými přístroji
3. Programování importu ASCII dat z přístroje Periflux5000 do Matlabu
4. Předzpracování časových řad
5. Analýza časových řad:
 - určení nejvhodnějšího podnětu pro další experimentování
 - rozdělení všech podnětů na „slabé“ a „silné“

Registrácia obrazov magnetickej rezonancie (MR) a pozitronovej emisnej tomografie (PET) pre hodnotenie funkcie dopaminergického systému

Registração obrazu: Motivácia

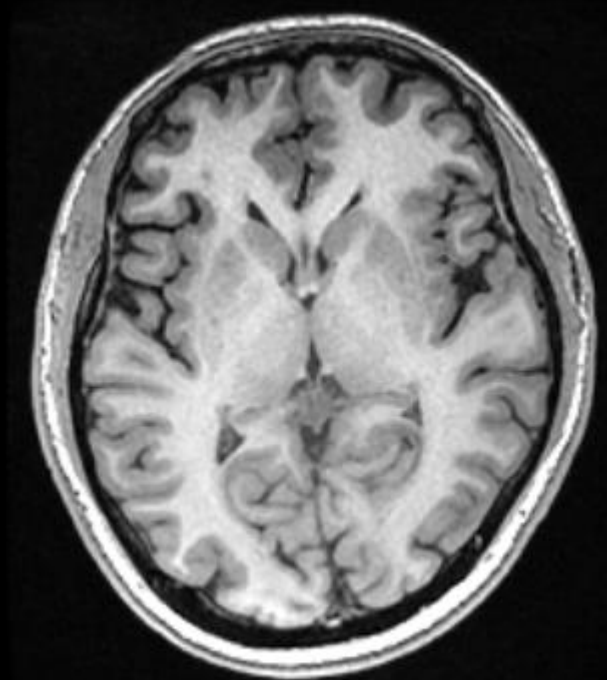


Registrácia obrazu: PET a MRI



[¹⁸F]DOPA – PET

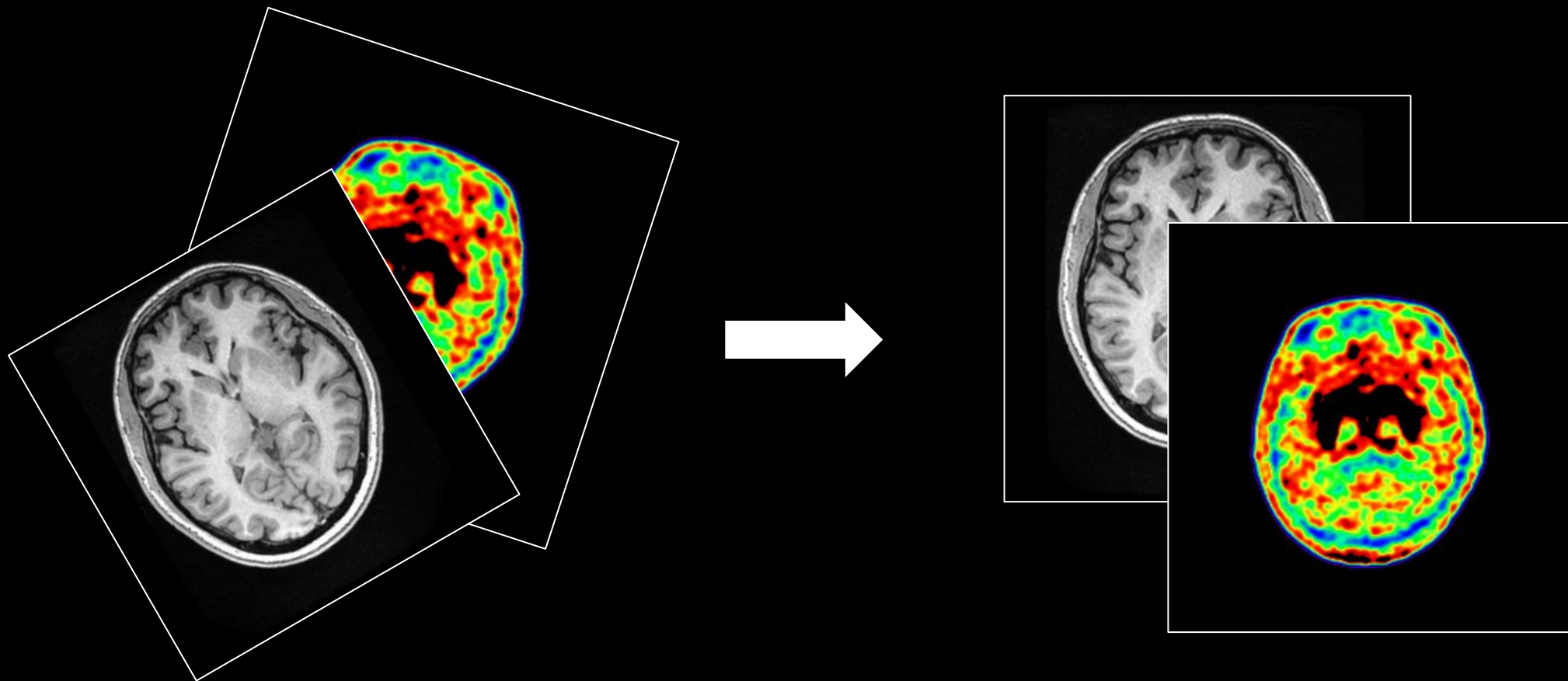
funkčná informácia



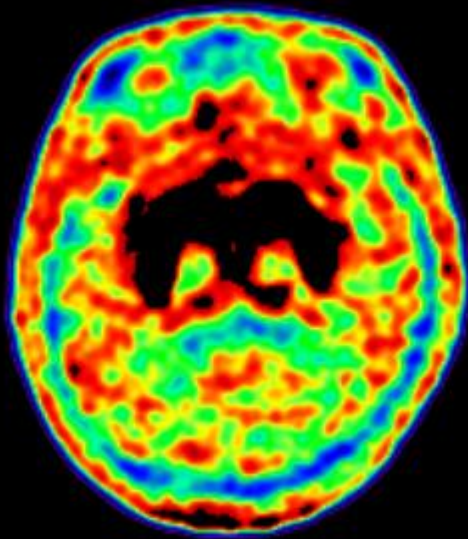
T1w – MRI

štrukturálna informácia

Registrácia obrazu:

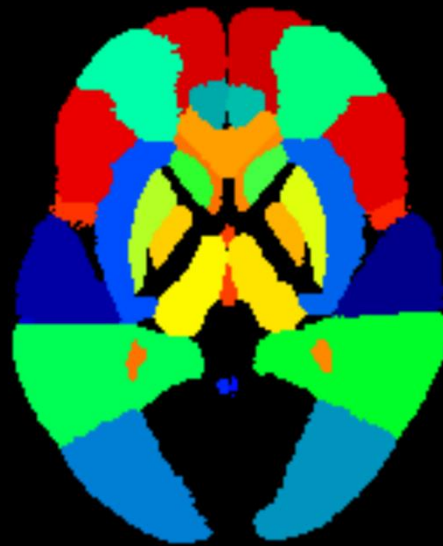


Registrácia obrazu:



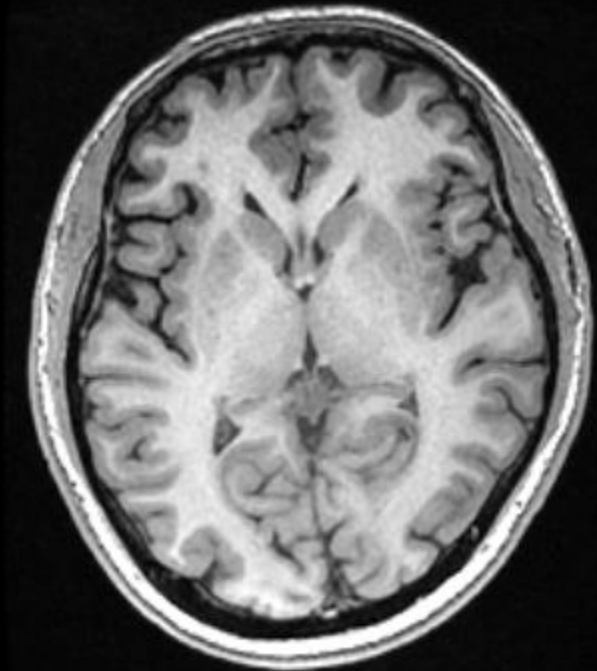
[¹⁸F]DOPA – PET

funkčná informácia



Atlas

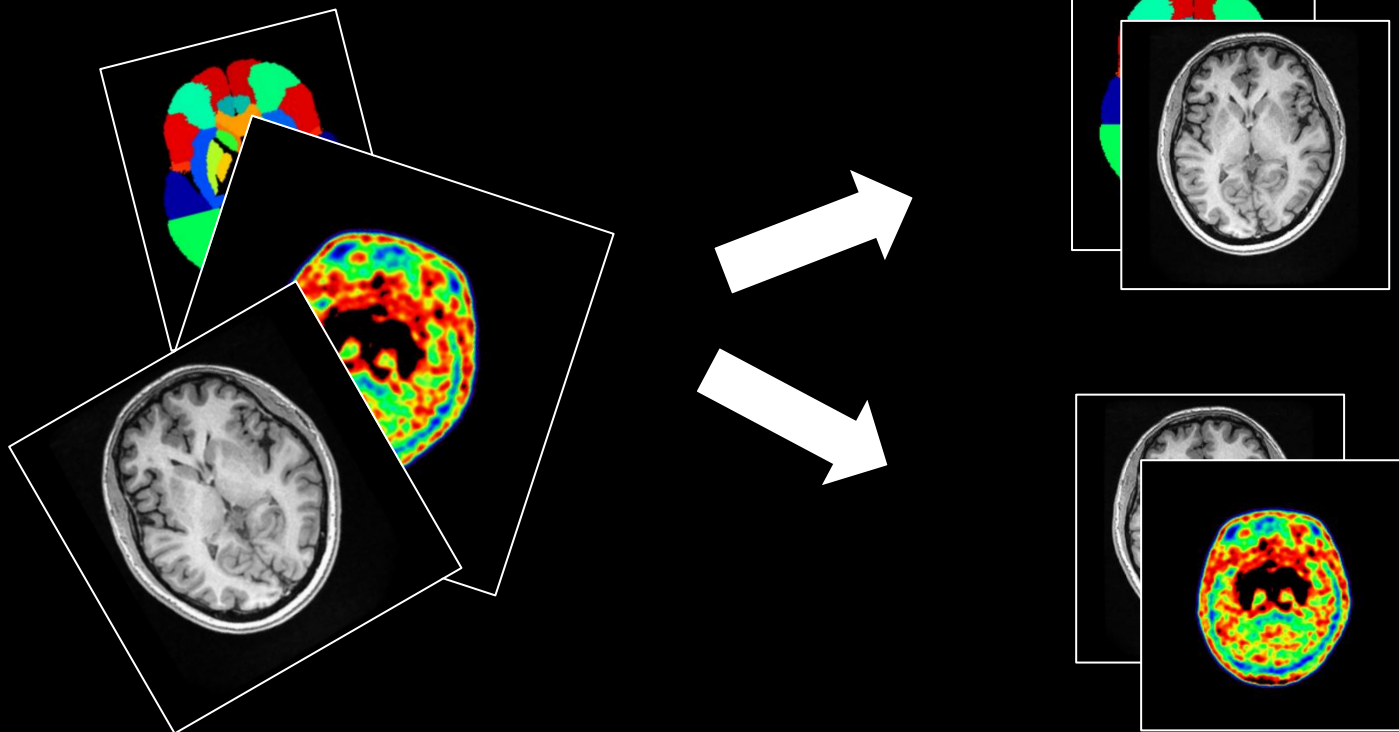
anatomická informácia



T1w – MRI

štrukturálna informácia

Registrácia obrazu:

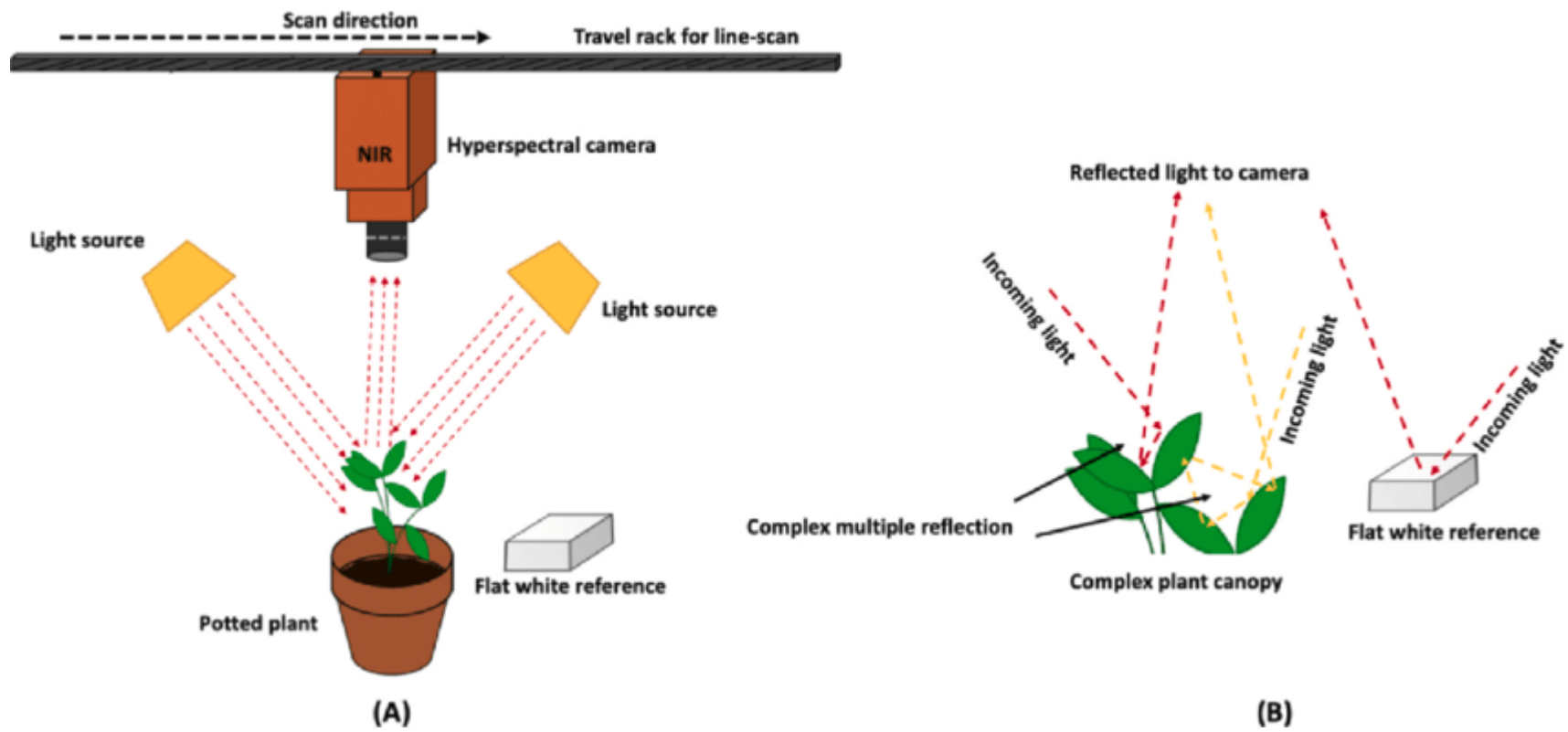


Registrácia obrazu : workpackages

1. Zobrazovacie modality - Vysvetliť podstatu vzniku obrazových dát: štrukturálnych T1 váhovaných obrazov z magnetickej rezonancie (MRI) a funkčných obrazov z FDOPA pozitronovej emisnej tomografie (PET). Charakteristiky daných modalít.
2. Registrácia obrazov - Vybrať vhodnú metódu pre registráciu PET obrazov a MRI obrazov. Vybrať vhodnú metódu pre registráciu MRI obrazov a anatomického atlasu. Adekvátne k daným metódam zvoliť celkový postup a postup predspracovania.
3. Vlastná registrácia - Práca s .nii dátami v prostredí Matlab. Predspracovanie, registrácia obrazov, kvantifikácia dopamínovej funkcie v bazálnych gangliách vzhľadom na referenčnú oblasť – kinetické modelovanie pre statickú PET akvizíciu.
4. Prezentácia výsledkov.

Klasifikační algoritmus pro hyperspektrální snímky

Hyperspektrální snímkování

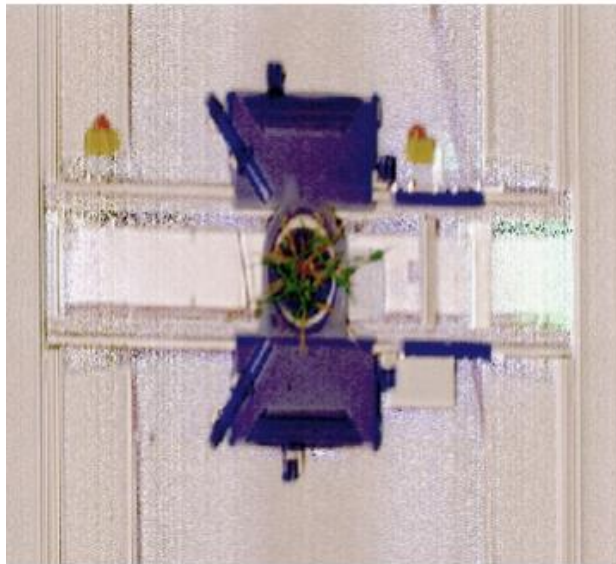


https://www.researchgate.net/figure/A-schematic-of-close-range-hyperspectral-imaging-of-plants-A-A-potted-plant-being_fig2_344242352

Data

A) Snímky

- ENVI formát (.hdr, .dat)



B) Datová matice

- csv formát
- 61 fotek
- ROI = vybrané plochy pro klasifikaci (5 typů)

Workpackages

1. Vysvětlit vznik hyperspektrálních snímků a jejich převod do datové matice
2. Vyzkoušet si práci s ENVI formátem (načtení, zobrazení,...)
3. Upravit data a zvolit vhodný algoritmus strojového učení (supervised)
4. Algoritmus implementovat a validovat