



**JISTOTA MODERNÍ MEDICÍNY**

# PETPVC

Nástroj pro korekci efektu částečného  
objemu v obrazových datech z  
nukleární medicíny

Jiří Trnka



# PVE

- Partial-volume effect (PVE)
- Efekt částečného objemu
- Způsobuje
  - Přelévání aktivity z oblastí vyšší koncentrace (spill-out) do oblastí nižší koncentrace (spill-in)
  - Falešně nízký nebo falešně zvýšený kontrast
  - Chyby v kvantifikaci akumulace

# PVE

- Je zapříčiněn
  - Rozmazáním obrazu v důsledku omezené prostorové rozlišovací schopnosti
  - Průměrováním odezvy různých tkání uvnitř jednotlivých voxelů v důsledku jejich konečné velikosti

# PVE



# PVC

- Partial-volume correction
  - Iterativní dekonvoluce
    - Richardson-Lucy
    - Van-Cittert
  - Geometric transfer matrix (GTM)
  - Region-based voxel-wise correction (RBV)
  - ... a další

# GTM

- Obraz je rozdělen na regiony, ve kterých se předpokládá homogenní distribuce aktivity
- GTM odhaduje korigovanou aktivitu v jednotlivých regionech
- Výsledkem je vektor čísel

# RBV

- Vychází z GTM
- Produkuje korigovaný obraz dle vzorce

$$f_c(x) = f(x) \frac{s(x)}{s(x) \otimes h(x)}$$

Kde

$f_c(x)$  ... korigovaný obraz

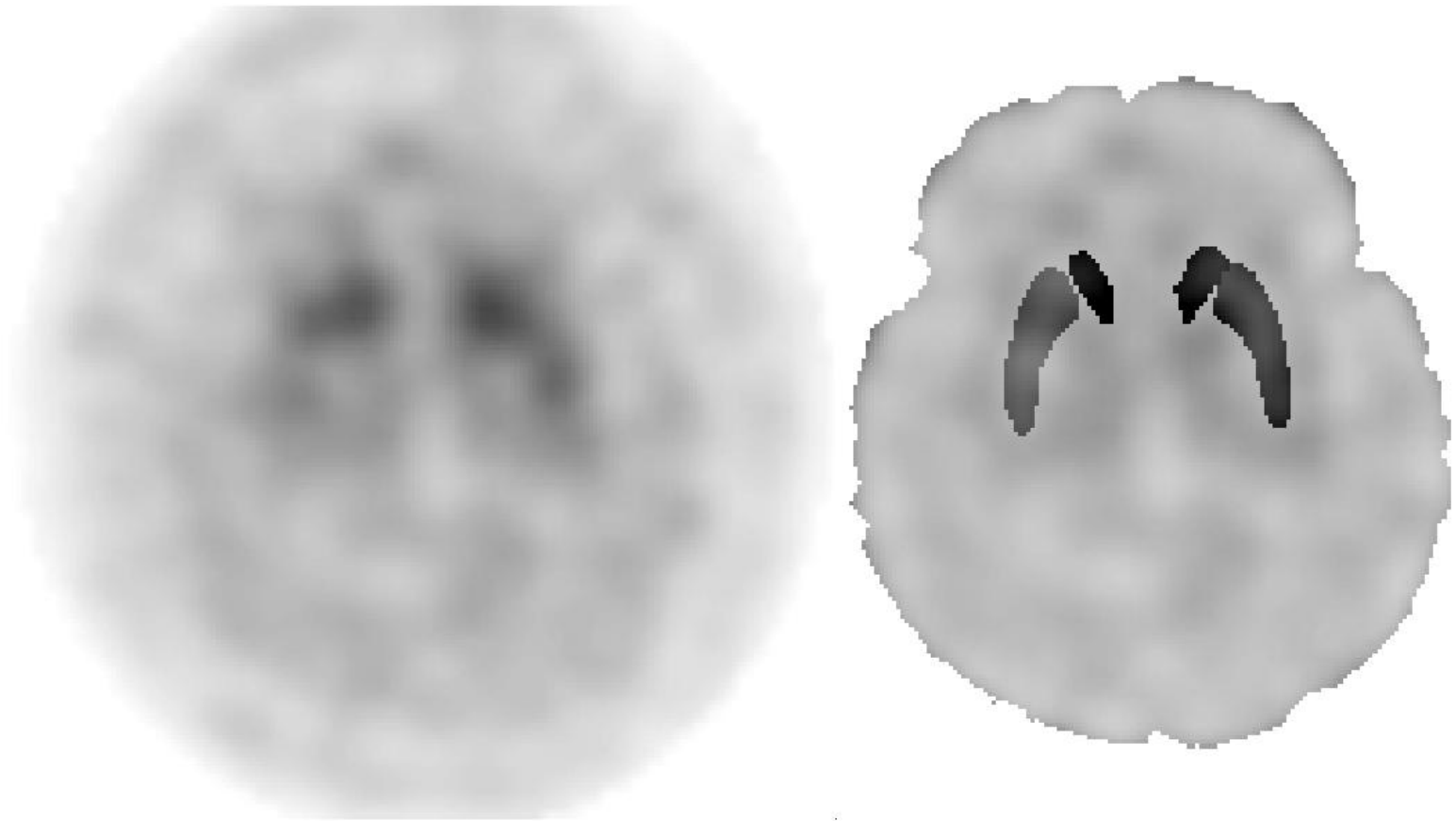
$f(x)$  ... původní obraz

$s(x)$  ... syntetický obraz z koeficientů GTM

$h(x)$  ... systémová PSF

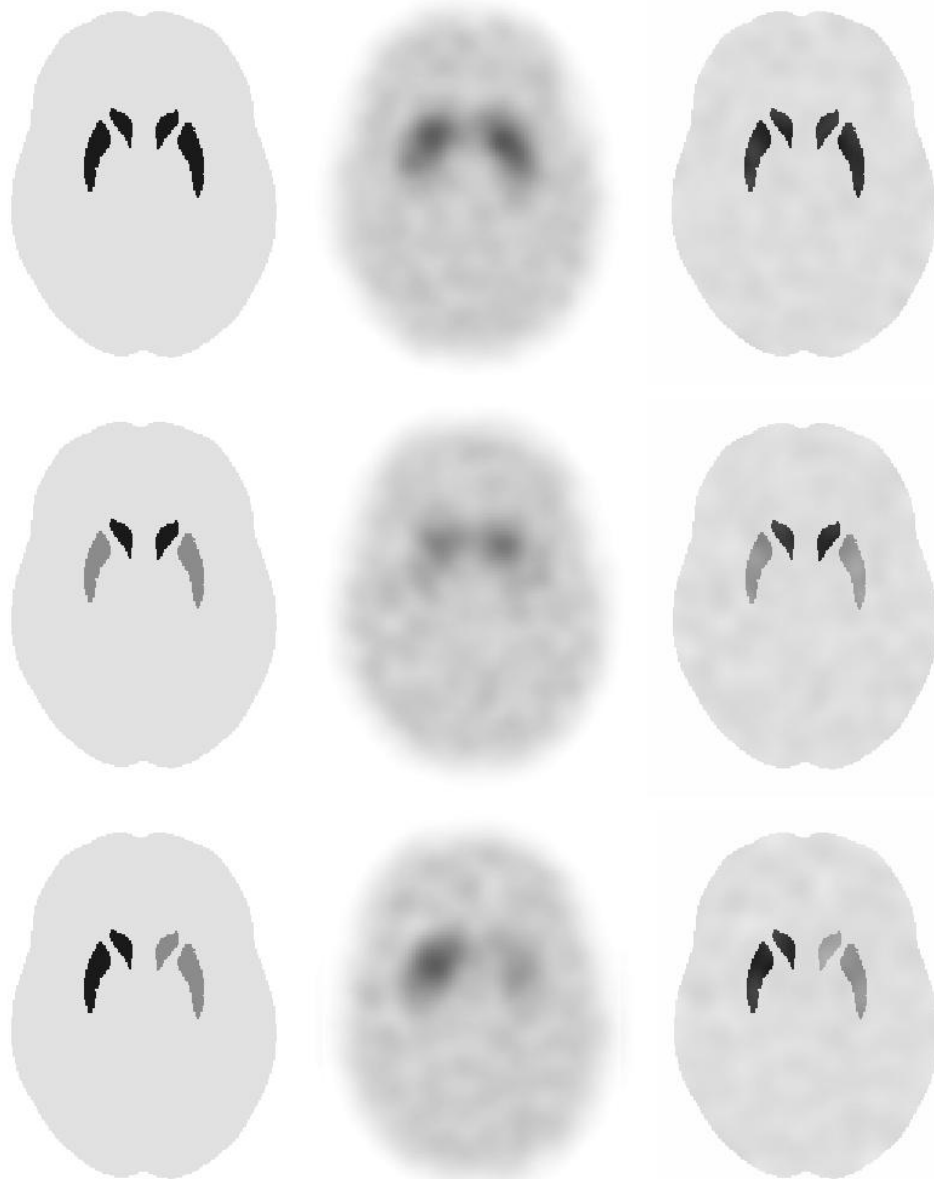


# RBV



# RBV

## digitální fantom



# PETPVC

- [Phys Med Biol.](#) 2016 Nov 21;61(22):7975-7993. Epub 2016 Oct 25.
- **PETPVC: a toolbox for performing partial volume correction techniques in positron emission tomography.**
- [Thomas BA](#), [Cuplov V](#), [Bousse A](#), [Mendes A](#), [Thielemans K](#), [Hutton BF](#), [Erlandsson K](#).

# PETPVC

- <https://github.com/UCL/PETPVC>
- K dispozici jsou binární soubory pro Linux, Mac, Windows
- Kompilace pod Linuxem bez problémů
  - CMake
  - ITK  $\geq$  4.7

# PETPVC

- Vstupní data
  - ve formátu NifTi (.nii.gz) , Analyze, RAW (.mhd)
  - Originální obraz
  - 4D binární mapa jednotlivých regionů
  - FWHM
- S výhodou lze využít nástrojů FSL

# PETPVC

- Command-line interface (CLI) aplikace
- *petpvc*
  - i <PET>
  - m <MASK>
  - o <OUTPUT>
  - pvc IY
  - x 6.0 -y 6.0 -z 6.0

# PETPVC

Geometric transfer matrix - "GTM"  
Labbe approach - "LABBE"  
Richardson-Lucy - "RL"  
Van-Cittert - "VC"  
Region-based voxel-wise correction - "RBV"  
RBV with Labbe - "LABBE+RBV"  
RBV with Van-Cittert - "RBV+VC"  
RBV with Richardson-Lucy - "RBV+RL"  
RBV with Labbe and Van-Cittert - "LABBE+RBV+VC"  
RBV with Labbe and Richardson-Lucy - "LABBE+RBV+RL"  
Multi-target correction - "MTC"  
MTC with Labbe - "LABBE+MTC"  
MTC with Van-Cittert - "MTC+VC"  
MTC with Richardson-Lucy - "MTC+RL"  
MTC with Labbe and Van-Cittert - "LABBE+MTC+VC"  
MTC with Labbe and Richardson-Lucy - "LABBE+MTC+RL"  
Iterative Yang - "IY"  
Iterative Yang with Van-Cittert - "IY+VC"  
Iterative Yang with Richardson-Lucy - "IY+RL"  
Muller Gartner - "MG"  
Muller Gartner with Van-Cittert - "MG+VC"  
Muller Gartner with Richardson-Lucy - "MG+RL"

# Děkuji za pozornost.

Kontakt:

Jiří Trnka

Oddělení radiační ochrany VFN Praha

Tel.: +420 224 965 969

E-mail: [jiri.trnka@vfn.cz](mailto:jiri.trnka@vfn.cz)

