

Úvod: COVID-19 je infekční onemocnění, které primárně postihuje dýchací ústrojí, ale může poškodit i jiné orgány, například mozek. Cílem naší studie bylo vyhodnotit změny difúzních parametrů v největší struktuře bílé hmoty v mozku, v corpus callosum (CC) pomocí MR traktografie.

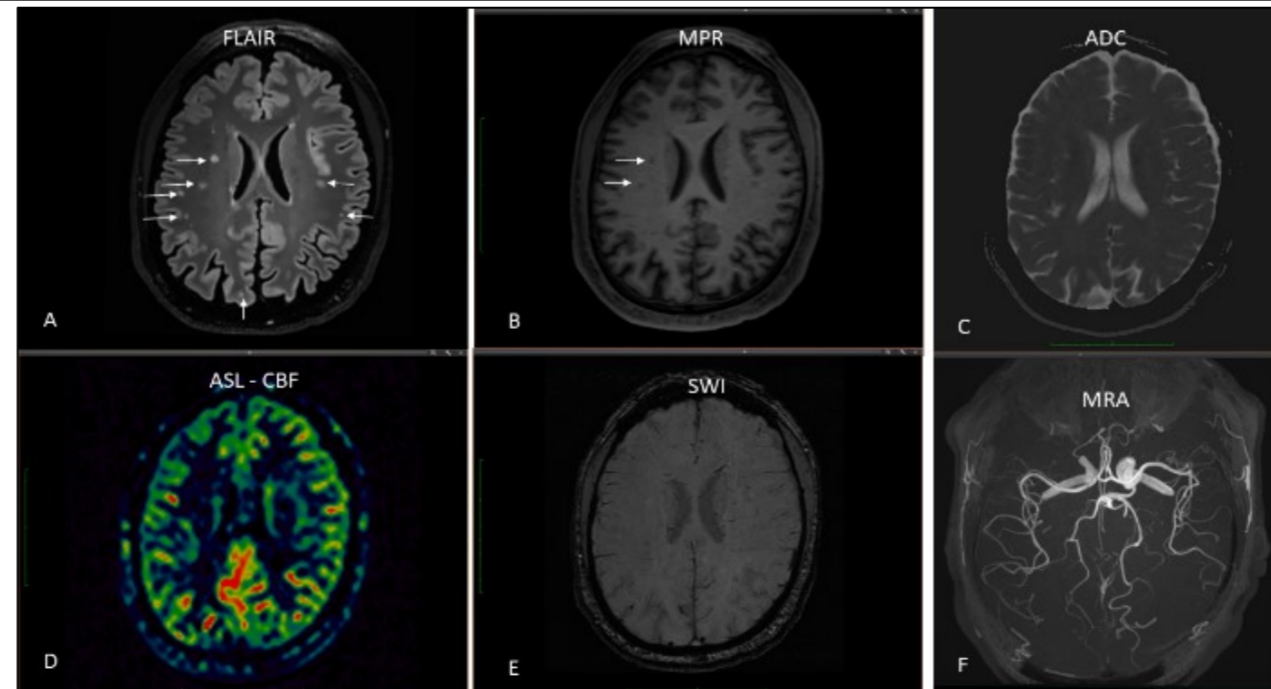
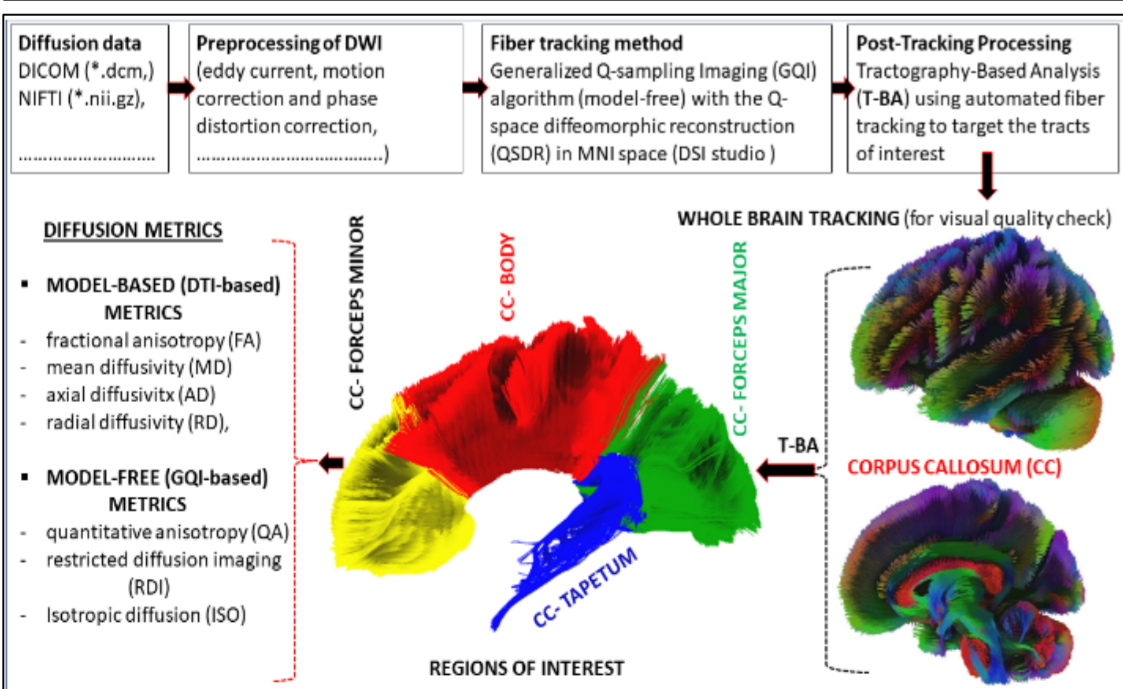
Metody: 12 zdravých dobrovolníků (průměrný věk 32,42 ± 12,22 let) a 12 post-COVIDových pacientů s neurologickými příznaky (průměrný věk 38,36 ± 11,26) bylo vyšetřeno na 3T MR přístroji (Magnetom VIDA, Siemens) pomocí 64-kanálové hlavo-krční cívky s protokolem pro měření difuze a perfuze mozku pomocí ASL - 3D sekvence s pseudokontinuální inverzí (pCASL) a výpočtem mapy relativního mozkového krevního průtoku (relCBF). Difúzní data byla vyhodnocena v DSI studiu a difúzní indexy DTI-based (frakční anizotropie (FA), průměrná difuzivita (MD), axiální difuzivita (AD), radiální difuzivita (RD)) / GQI-based (kvantitativní anizotropie (QA)) byly vypočítány v corpus callosum (forceps minor, body, tapetum a forceps major, Obr. 1). Uvedené metody byly doplněny dalšími multiparametrickými MR vyšetření (Obr. 2). Hodnocení perfúzních map bylo provedeno pouze kvalitativně v rámci standardního software Siemens. Pro porovnání obou skupin byla provedena statistická analýza parametrů difuze pomocí lineárního modelu se smíšenými efekty.

Výsledky: Výsledky statistiky ukázaly, že hodnoty FA u pacientů významně klesají v CC ve srovnání s kontrolní skupinou (Obr. 3). Perfúzní mapy (CBF – cerebral blood flow) ukázaly u dvou pacientů hypoperfúze ve frontálních oblastech. **83,3 %** našich pacientů mělo **hyperintenzní léze v bílé hmotě** na obrazech FLAIR. Po klinické stránce **75 %** pacientů mělo **potíže se soustředěním a koncentrací**, **58,3 %** s **bolestmi hlavy**, **41,6 %** mělo **problémy se spánkem**, u **41,6 %** byly **změny čichu nebo chuti**, **únava** u **66,7 %** a **úzkost** u **50 %**.

Diskuze/Závěr: Pacienti po prodělaném onemocnění COVID-19 mohou mít difúzní změny v bílé hmotě mozkové a přetrvávající neurologické příznaky. Corpus callosum je velmi dobře organizovaná struktura vláken s vysokými hodnotami frakční anizotropie v normálním stavu a je dobrou oblastí pro studium difúzních změn a integrity bílé hmoty po infekci COVID 19. Kombinace kvantitativních a kvalitativních MR metod lze s výhodou použít k upřesnění diagnózy a k potvrzení nebo vyloučení dalších příčin problémů, kterými pacienti trpí.

Podpořeno z programového projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s reg. č. NU22-A-124

ibrahim.ibrahim@ikem.cz, ORCID: [0000-0003-3530-5165](https://orcid.org/0000-0003-3530-5165)



Regions	DTI				FA (mean ± SD)				MD (mean ± SD)				AD (mean ± SD)				RD (mean ± SD)				
	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	
controls	0.48±0.02	0.49±0.03	0.55±0.02	0.53±0.02	0.88±0.04	0.83±0.05	1.05±0.11	0.84±0.05	1.30±0.06	1.20±0.04	1.61±0.06	1.54±0.06	0.61±0.06	0.56±0.06	0.68±0.06	0.64±0.05					
Patients	0.46±0.02	0.48±0.03	0.53±0.02	0.53±0.02	0.94±0.05	0.77±0.05	0.99±0.06	0.94±0.05	1.29±0.05	1.27±0.05	1.68±0.13	1.51±0.08	0.64±0.04	0.62±0.06	0.74±0.10	0.64±0.06					
p-value	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.002	0.96	0.00	0.38	0.64	0.16	0.11	0.85	0.18					

Regions	GQI				QA (mean ± SD)				RDI (mean ± SD)				ISO (mean ± SD)			
	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj	CC.F.min	CC.B	CC.T	CC.F.maj
controls	0.17±0.02	0.24±0.03	0.30±0.04	0.30±0.03	0.32±0.02	0.39±0.03	0.45±0.04	0.45±0.03	0.43±0.04	0.49±0.03	0.59±0.05	0.59±0.04				
patients	0.14±0.04	0.23±0.05	0.29±0.05	0.30±0.04	0.29±0.07	0.38±0.07	0.44±0.07	0.44±0.06	0.40±0.10	0.49±0.10	0.59±0.09	0.59±0.09				
P-value	0.02	0.51	0.61	0.59	0.20	0.79	0.68	0.91	0.32	0.89	0.92	0.87				

Obr. 1. Vývojový diagram popisující před/post-zpracování difúzních dat (DWI)

Obr. 2. Multiparametrické MR vyšetření mozku pacienta po COVID-19. 3D T2-vážené FLAIR obrazy (a) ukazují hyperintenzní abnormální signál (šipky)) s odpovídajícími nálezy na MPR (b). Ostatní obrazy (aparentní difúzní koeficient-ADC (c), susceptibilně vážené obrazy-SWI (d), perfúzní mapy-CBF (e) a MR angiografie-MRA (f)) jsou normální.

Obr. 3. Průměrné hodnoty difúzních indexů založených na DTI/GQI a směrodatné odchylky (SD) vypočtené v obou skupinách. FA: fractional anisotropy, MD: mean diffusivity ($\times 10^{-3}$ mm²/s), AD: axial diffusivity ($\times 10^{-3}$ mm²/s), RD: radial diffusivity ($\times 10^{-3}$ mm²/s), QA: quantitative anisotropy, RDI: restricted diffusion imaging, ISO: isotropic diffusion.