

Intraoperační magnetická rezonance

Šefr J., Fiedler J.
Neurochirurgické oddělení Nemocnice České Budějovice



Princip MR

Složitý ...

Silné magnetické pole 1-7 T

Srovná spiny protonů H^+ s následným
uvolněním

Tento jev je počítačem převeden na obraz

Nejedná se o ionizující záření



Historie MR

1882 - [Nikola Tesla](#) Rotating Magnetic Field in Budapest,

1973 [Paul C. Lauterbur](#) a [Peter Mansfield](#)

2003 Nobelova cena za fyziologii a lékařství

1988 1. V ČR IKEM

Historie iMR

- V NCH praxi v 90. letech, Lack PM et al (Boston, Massachusetts, USA)
Fahlbusch Ret al (Erlangen, Německo)
- **1994** - The first intraoperative MR unit developed by GE and Harvard is installed in the Brigham and Women's Hospital in Boston.
- 2008 NCH klinika ÚVN Praha (3T)
- NNH, FNO,...



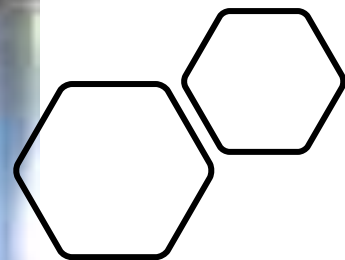
Historie a metodika iMR

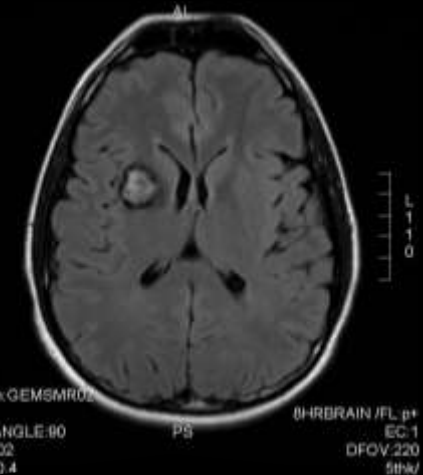
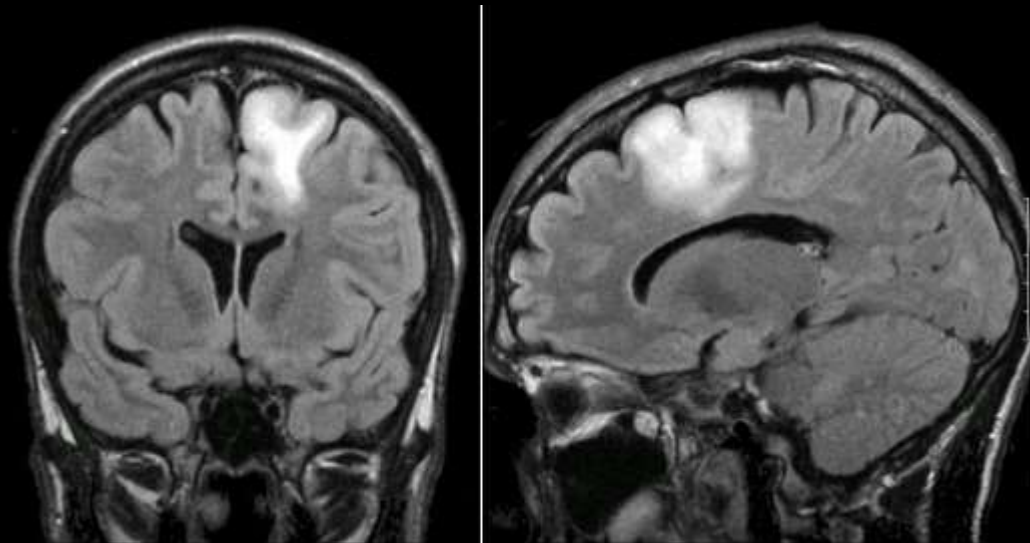
- Důvody pro vývoj iMR:
 - **1. Perop. Navigační shift a anatomické změny**– způsobené posunem mozku v lebce při resekcích lézí, změně objemu mozkové tkáně a ztrátě mozkomíšního moku během operace. Tyto změny znemožňují přesnou navigaci u předoperačně získaných výsledků.
 - **2. Posouzení stupně resekce během chirurgického výkonu** – zbytková část nádoru může být detekována a odstraněna bez nutnosti návratu na operační sál.
 - **3. Zhodnocení komplikací během operace** –krvácení, infarkt nebo edém
-
- **Bostonský koncept: celá OP v MR přístroji**
 - **Heidelbergský koncept: oddělené místnosti (kolejnicový systém, transport na lůžku)**

Princip a využití iMRI

- možnost zobrazení rozsahu neurochirurgické intervence během operace bez přerušení celkové anestezie a v případě potřeby je možné v operaci pokračovat a následně ji dokončit
 - Všechny komponenty během OP výkonu MR kompatibilní
 - OP tým - ARO tým
 - Check list





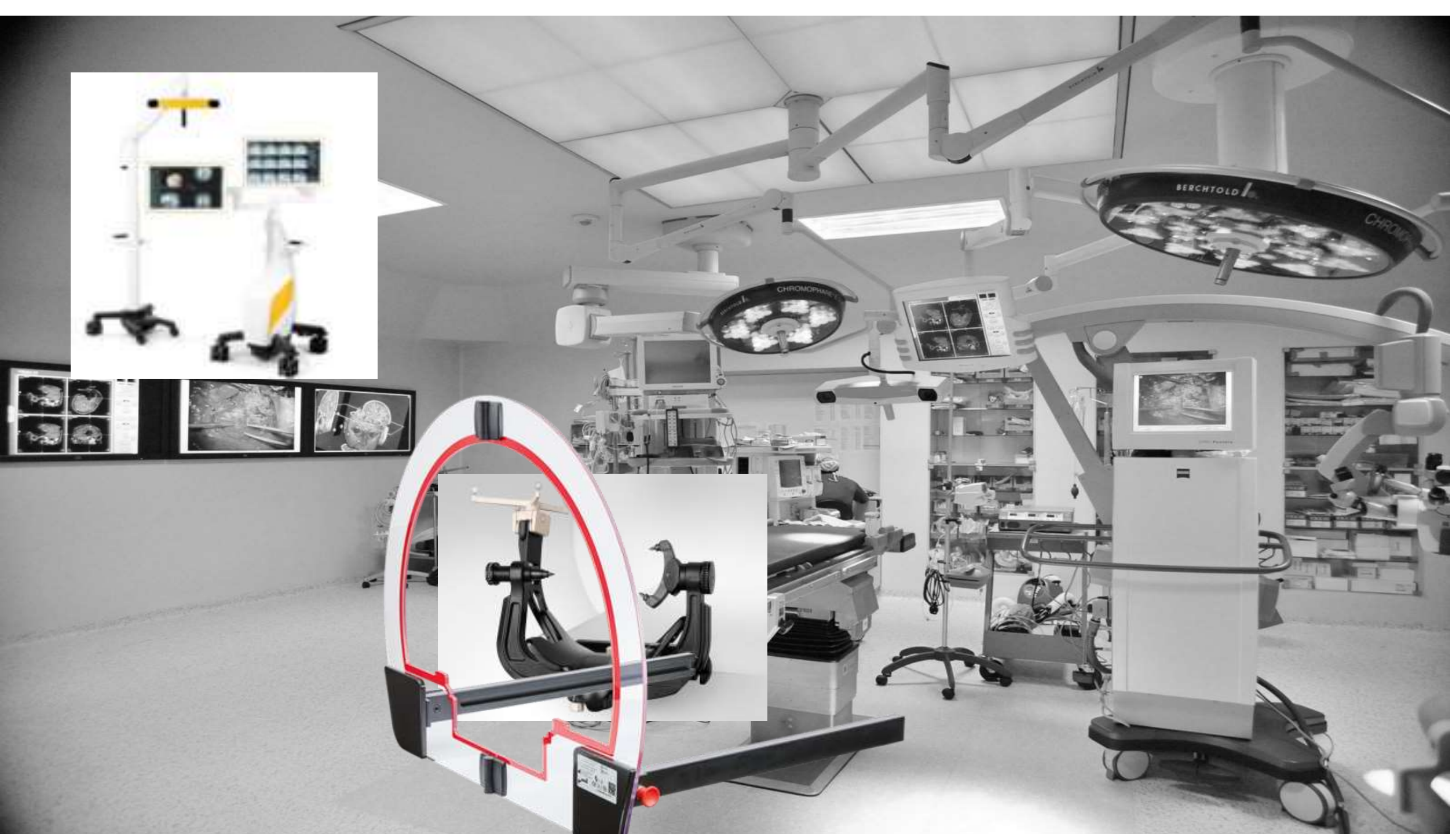


Princip a využití iMRI

- velmi obtížně vizuálně odlišit zdravou tkáň od nádorové
- Gliomy (LGG)
- Adenomy hypofýzy
- Epileptochirurgie
 - kde bývá resekována oblast mozku, která je odpovědná za epileptické záchvaty, ale je zrakem neodlišitelná od zdravé tkáně.
- Mozková aneurysmata (poloha klipu, zobrazení event. Ischemie)
- perioperační kontrola pro orientaci v případě hluboko uložených drobných patologií, které se nedaří během výkonu napoprvé lokalizovat
- **Renavigace**- eliminace peroperačního navigačního shiftu

iMRI na našem pracovišti (1,5T) Phillips Ambition X

- MR kompatibilní/ karbonový fixatér hlavy Doro Lucent
- Bezrámová navigace brainlab
- Zarouškování
- **OP výkon**
- Transportní lehátko
- **Check list- nic kovového**
- MR vyšetření- Zobrazení
- Fuze předop MR s iMRI (odpadá nutnost přeregistrování)
- Přerouškování, pokračování v resekci



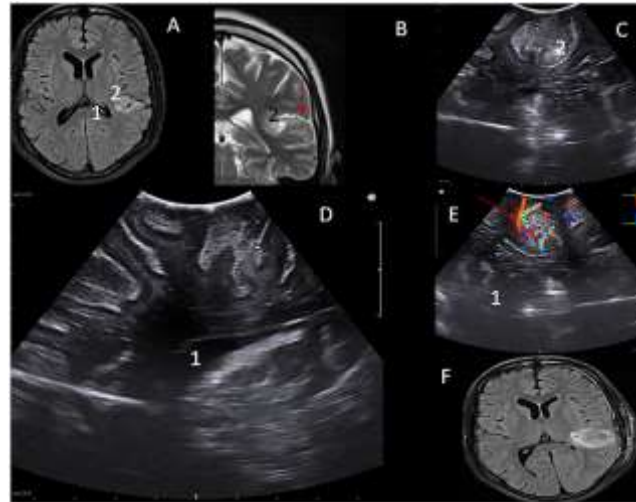
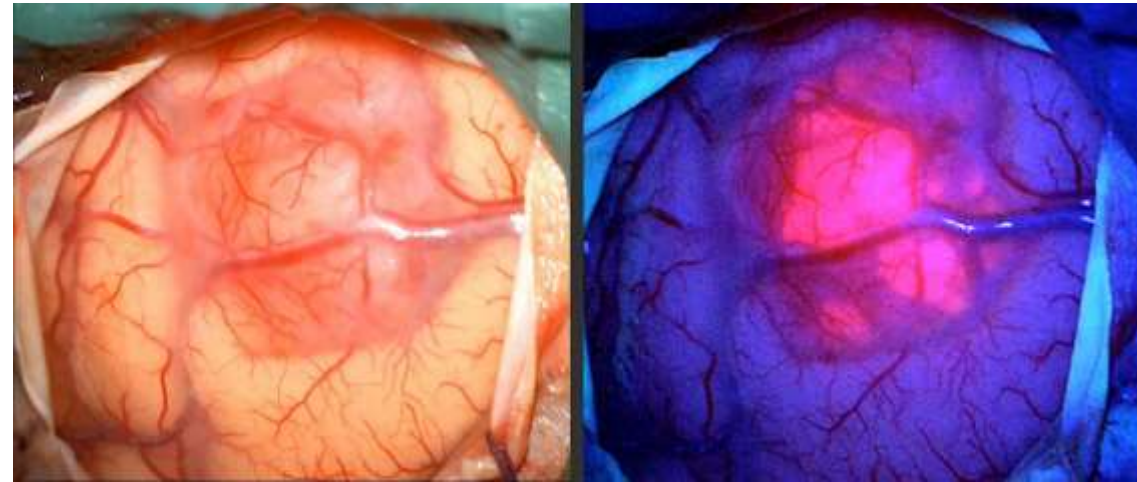


MR lůžko - transport. Stůl

– OP stůl

IMRI je pouze jedním z pomocníků ...

- Elektrofysiologie
- Gliolan 5- ALA na high grade tumory
- Peroperační UZ

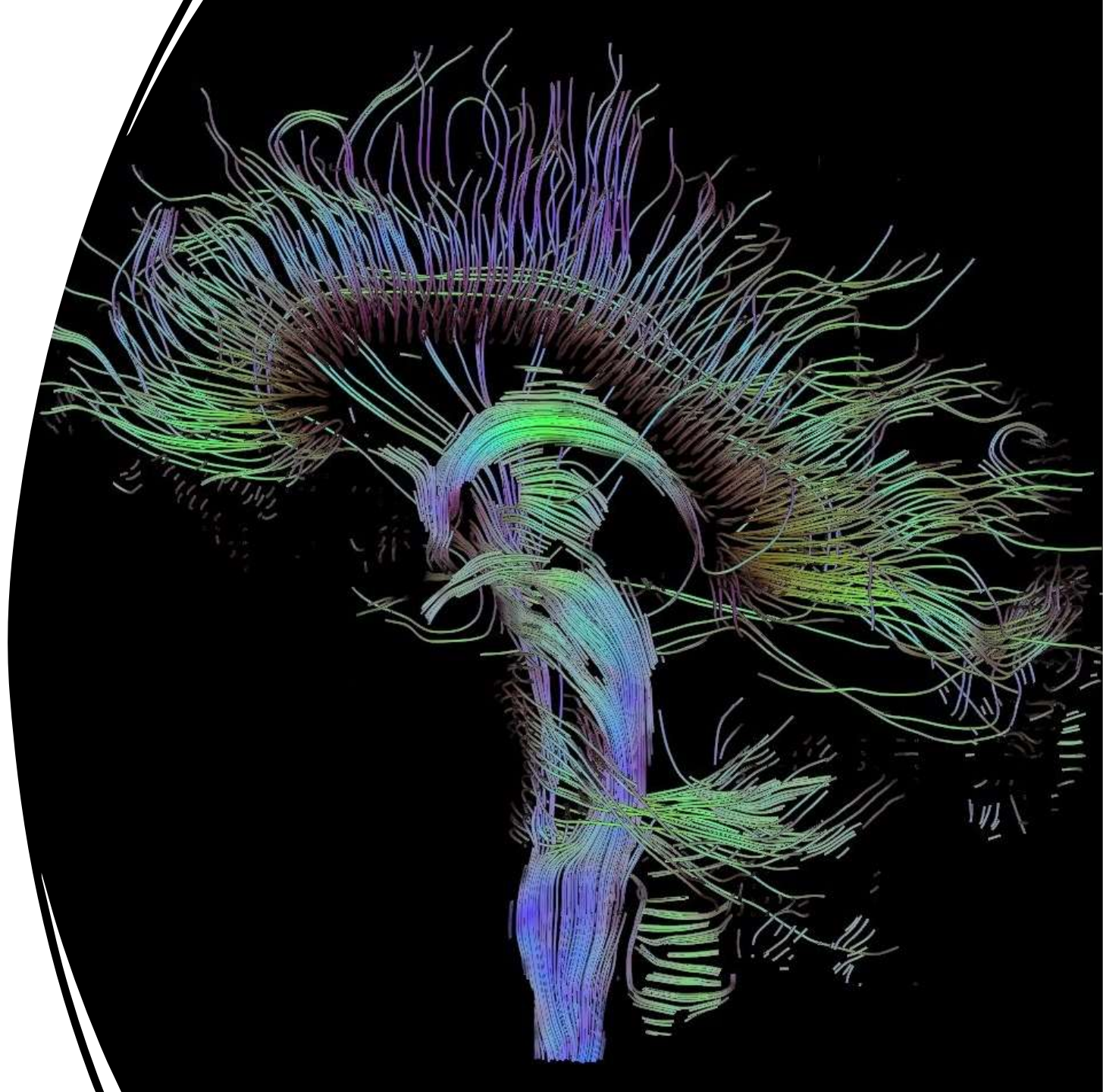


závěr

Využití iMR vede k radikálnějšímu výkonu, zlepšuje komfort a bezpečí pacienta



Děkuji za
pozornost



Literatura

- <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2009-1/prvni-zkusenosti-s-pouzitim-intraoperacni-mr-pri-resekcich-adenomu-hypofyzy-32809>
- <https://www.two-views.com/mri-imaging/history.html>
- **Intraoperative Magnetic Resonance Imaging During Endoscopic Transsphenoidal Surgery of Growth Hormone-Secreting Pituitary Adenomas, NEtuka et al.** [World Neurosurgery](#)
- [Volume 91](#), July 2016, Pages 490-496
- **Intraoperative Magnetic Resonance Imaging in Intracranial Glioma Resection: A Single-Center, Retrospective Blinded Volumetric Study, Olutayo Olubiyi,** [World Neurosurgery](#)
- [Volume 84, Issue 2](#), August 2015, Pages 528-536
- MARONGIU, Alessandra, Giancarlo D'ANDREA a Antonino RACO. 1.5-T Field Intraoperative Magnetic Resonance Imaging Improves Extent of Resection and Survival in Glioblastoma Removal. *World Neurosurgery* [online]. 2017, **98**, 578-586 [cit. 2017-05-27]. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.11.013. ISSN 18788750. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878875016311573>
- MAKARY, Mina, E. Antonio CHIOCCA, Natali ERMINY, María ANTOR, Sergio D. BERGESE, Mahmoud ABDEL-RASOUL, Soledad FERNANDEZ a Roger DZWONCZYK. Clinical and economic outcomes of low-field intraoperative MRI-guided tumor resection neurosurgery. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* [online]. 2011, **34**(5), 1022-1030 [cit. 2017-05-27]. DOI: 10.1002/jmri.22739. ISSN 10531807. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/jmri.22739>