

Praktické využití telekonferenčních a zobrazovacích technik při výuce neurochirurgie

**Chrastina J.¹, Říha I.^{1,2}, Novák Z.¹, Schwarz D.³,
Dušek L.³**

¹Neurochirurgická klinika LF MU FN u sv. Anny v Brně, Pekařská 53

²Ústav biomedicínského inženýrství, FEKT VUT, Kolejní 4, Brno

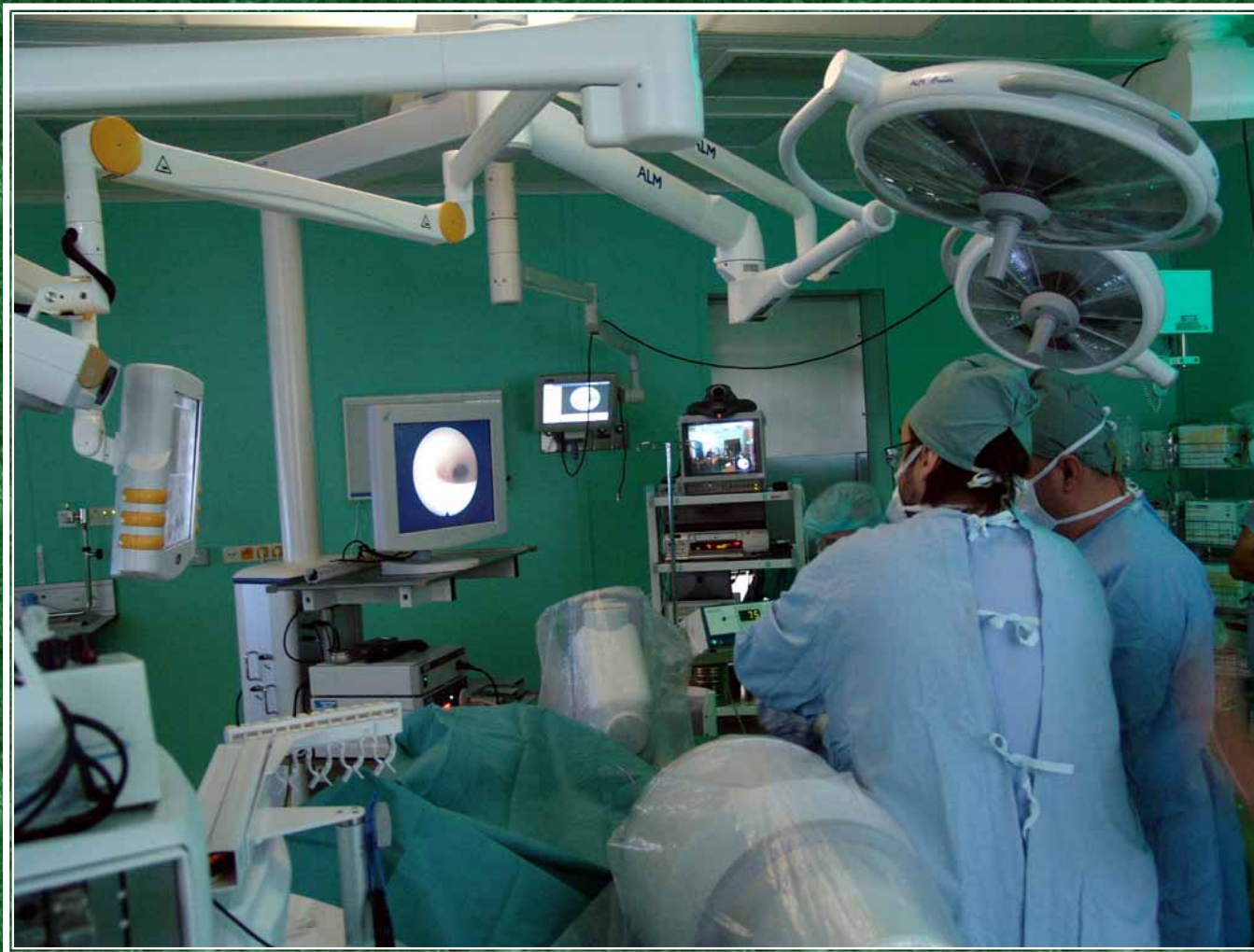
³Institut biostatistiky a analýz, LF MU, Kamenice 126/3, Brno

Peroperační fotografie



- Prostorová limitace operačních sálů, požadavky na sterilitu
x požadavky na názornou výuku

Peroperační fotografie



- Nutnost sledování mnoha zdrojů dat
x **komunikace se studenty**



Výuka studentů

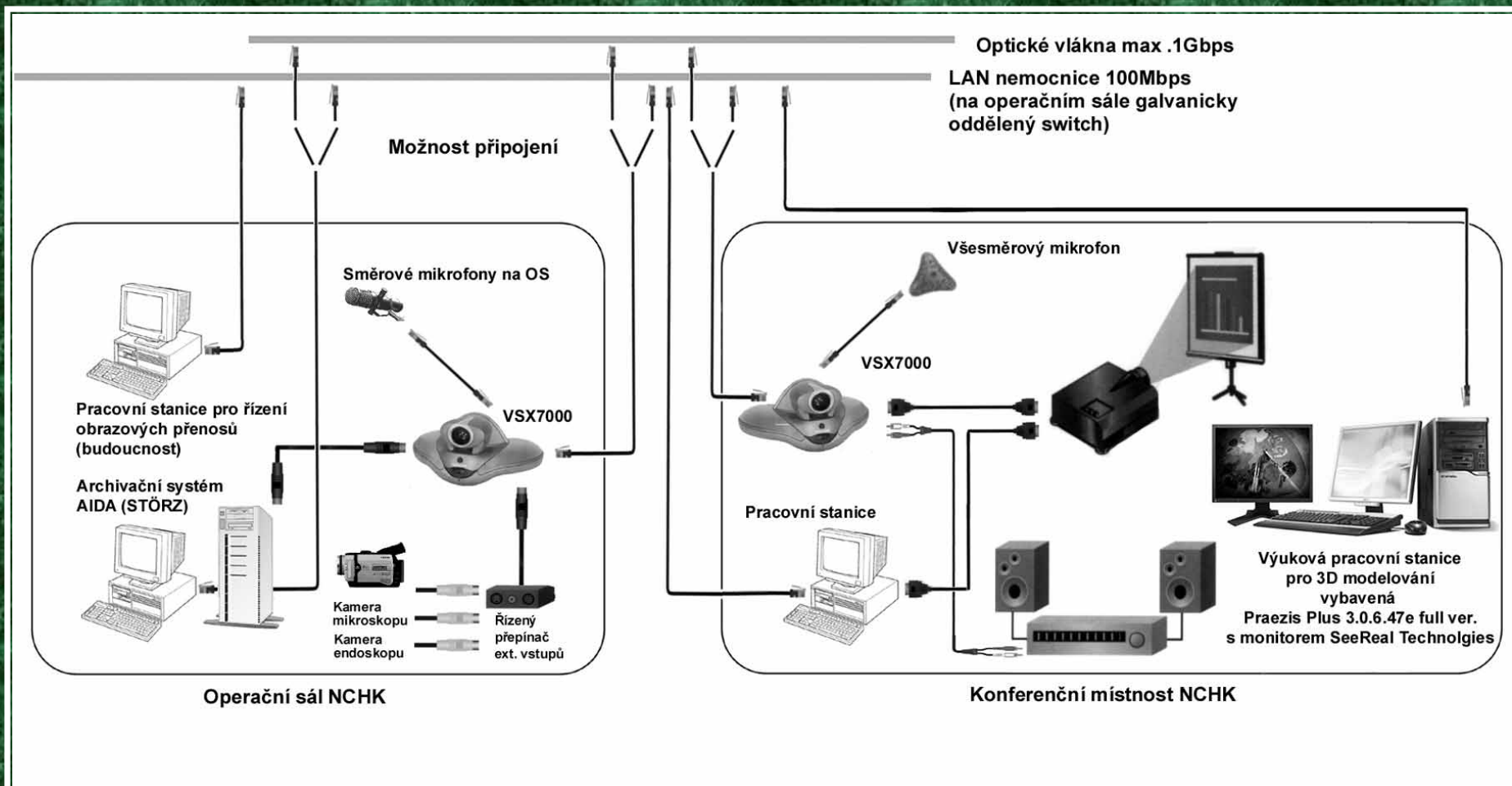


Vlastní zkušenosti

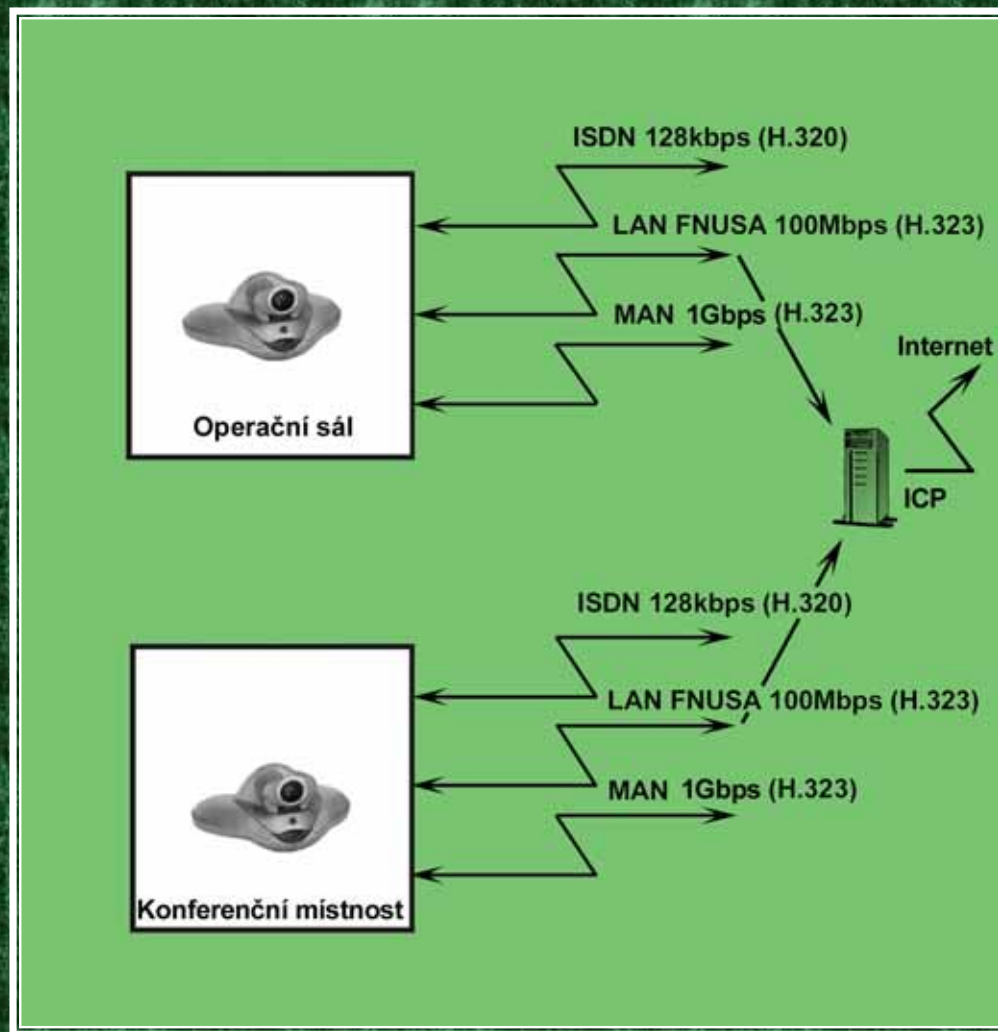
- **Využití telekonferenční techniky pro výuku neurochirurgie**
 - pregraduálně
 - postgraduálně (absolventi, doktorandi, atestanti)
 - příprava personálu NCH kliniky
- **3 D modelling reálných operačních situací**
- **Výuková CD**
- **Archivace dat**



Schéma zapojení telekonferenční techniky



Možnosti připojení telekonferenční techniky



Technická specifikace telekonferenčního zařízení Polycom VSX7000PAL

- Pro přenos po LAN využívá standardu H.323 (v současné době jednoznačný trend)
- Tyto videokonferenční zařízení pracující v normě PAL i NTSC s využitím datové přenosové rychlosti 56kbps až 2Mbps
- Využívají standardu H.263+ pro zlepšení kvality obrazu.
- Pro přenos na linkách s menší propustností jako je například ISDN využívají standardu H.320
- Patentovaná technologie pro plně obousměrný přenos zvuku s potlačením ozvěn a ruchů



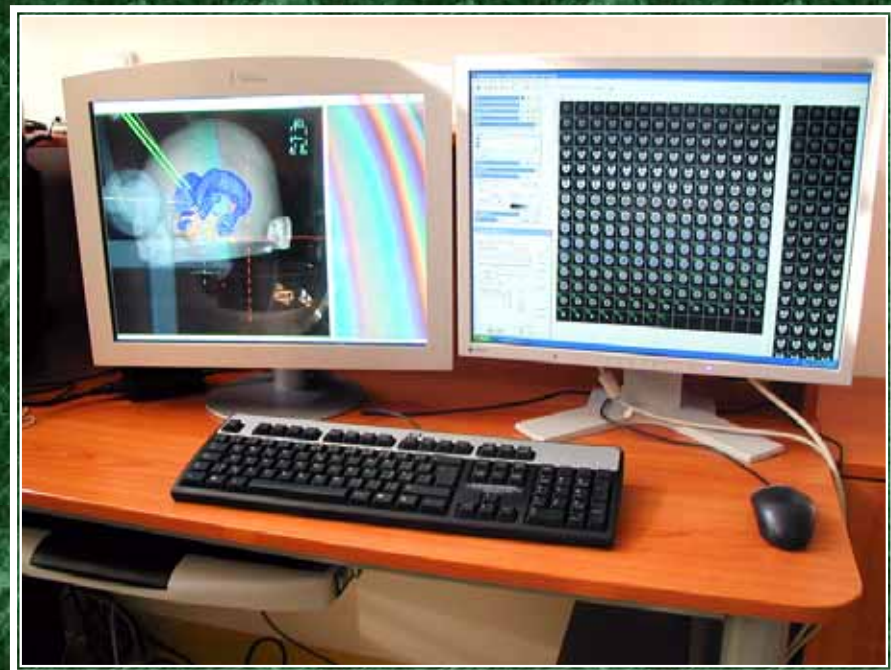
3D pracoviště



- Výuková pracovní stanice HP XW 4400 (CPU CoreDuo 2,4GHz/2GB RAM, 3x250GB HDD) s monitorem EIZO FlexScan a SeeReal Technologies Cn 3D s vybavená Praezis Plus 3.0.6.47e.



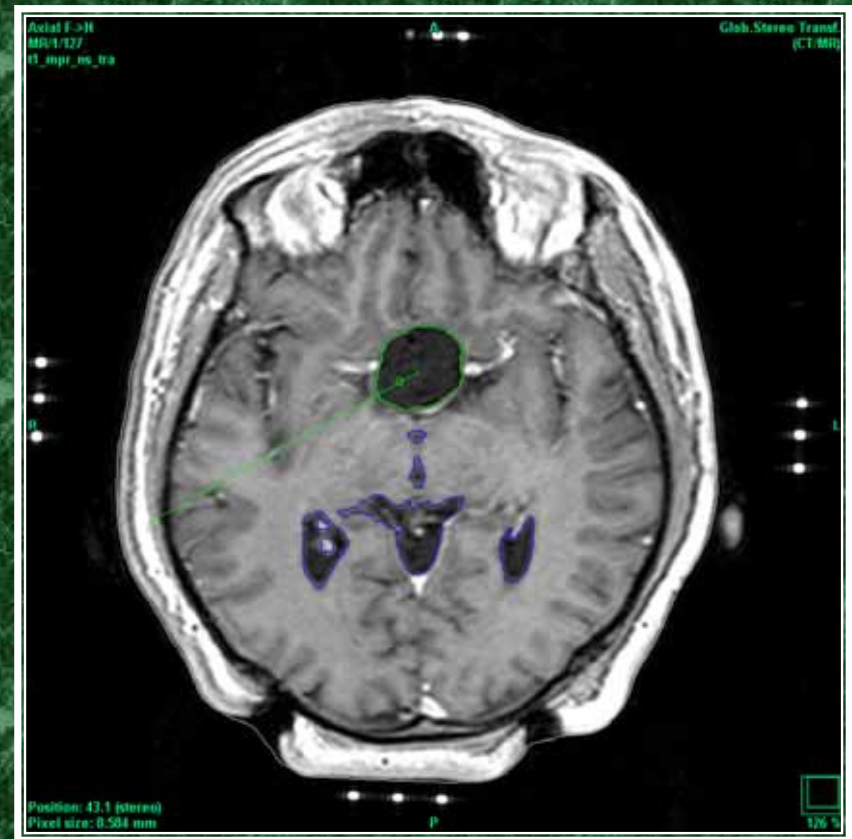
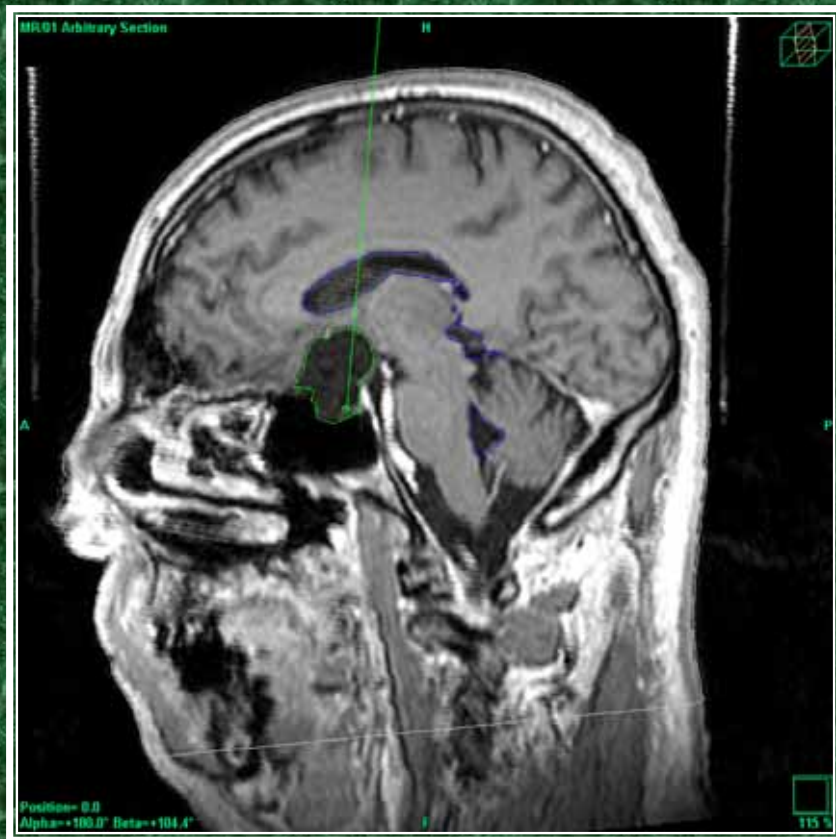
3-D modelace



- Prostorová představa
- Plánování operačního přístupu, možnost simulace operačního výkonu



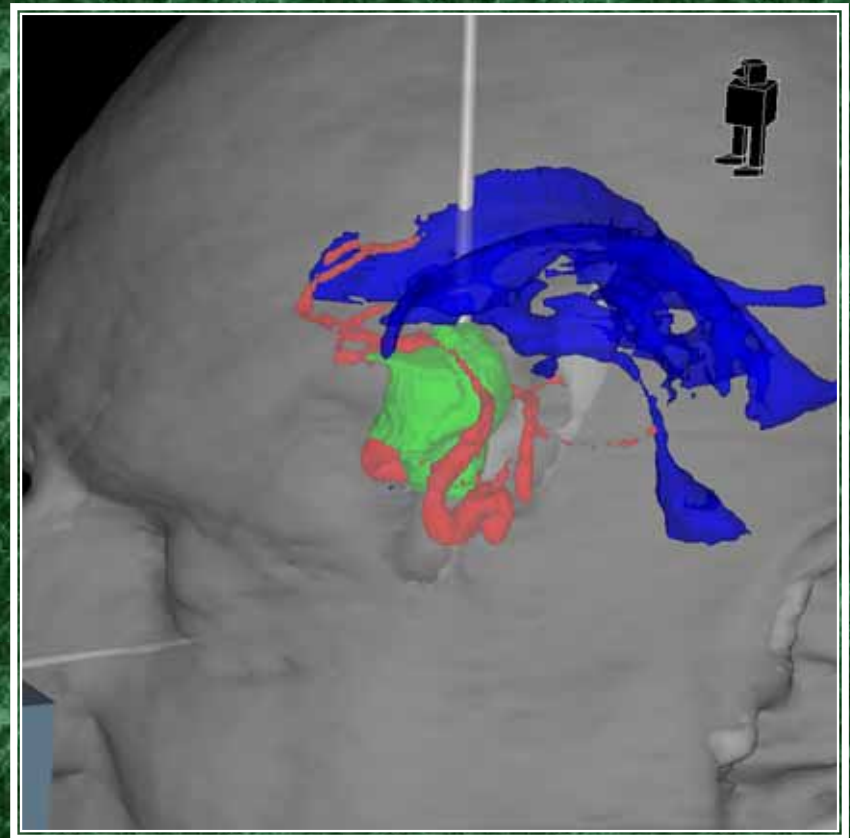
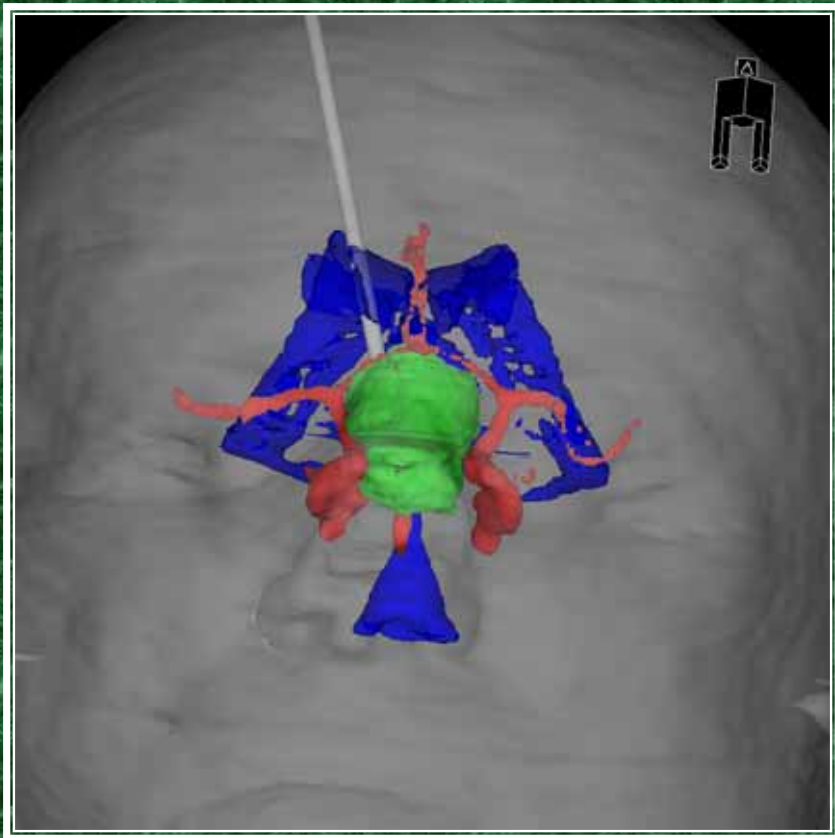
Srovnání 2-D plánování a 3-D rekonstrukce



- Supraselární cystický tumor - segmentace komorového systému a vlastního tumoru



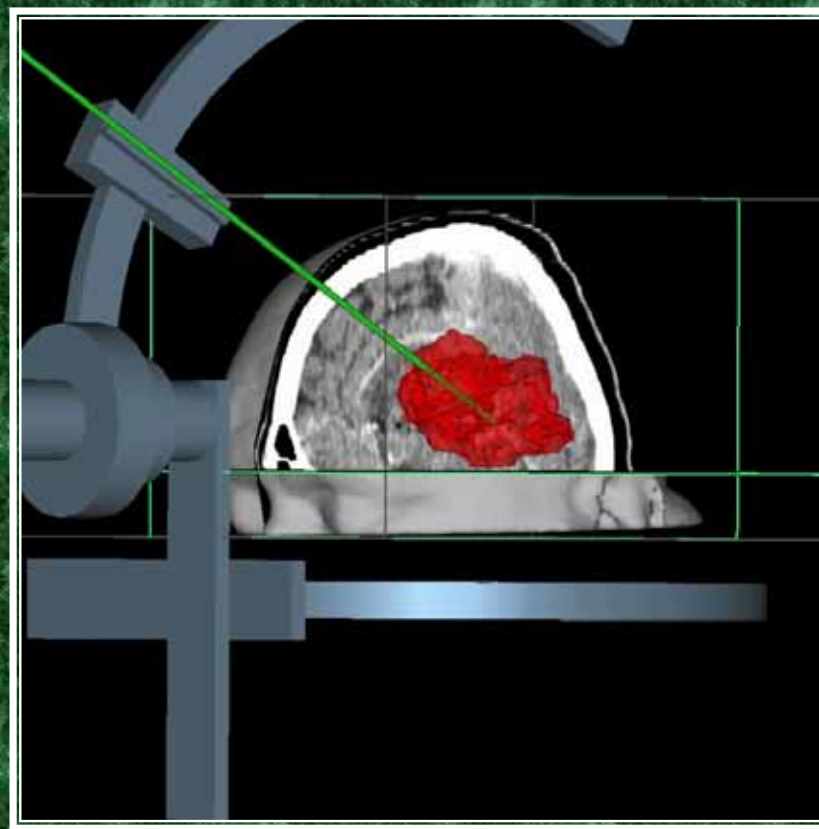
Srovnání 2-D plánování a 3-D rekonstrukce



- Názorná ilustrace vztahů suprasellárního tumoru k circulus arteriosus Willisii a komorovému systému (elevace a vypětí aa.cerebri anteriores a amputace přední části III.komory)



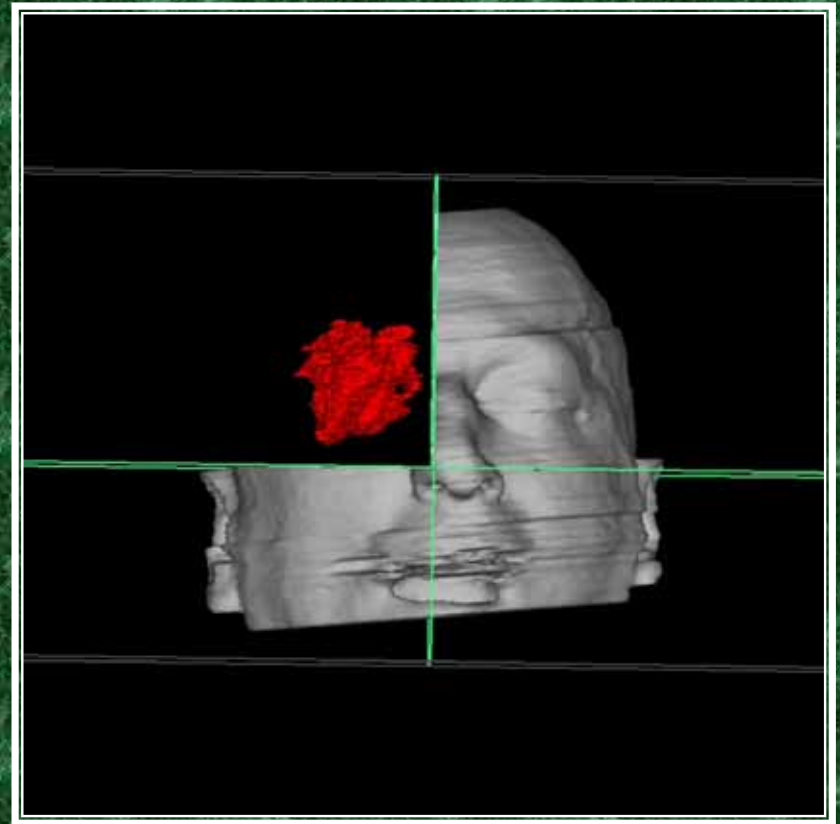
Rotační zobrazení 3-D objektu ve stereotaktickém prostoru



- Demonstrace 3-D vztahů intracerebrálního krvácení
- 3-D studie stereotaktické operace



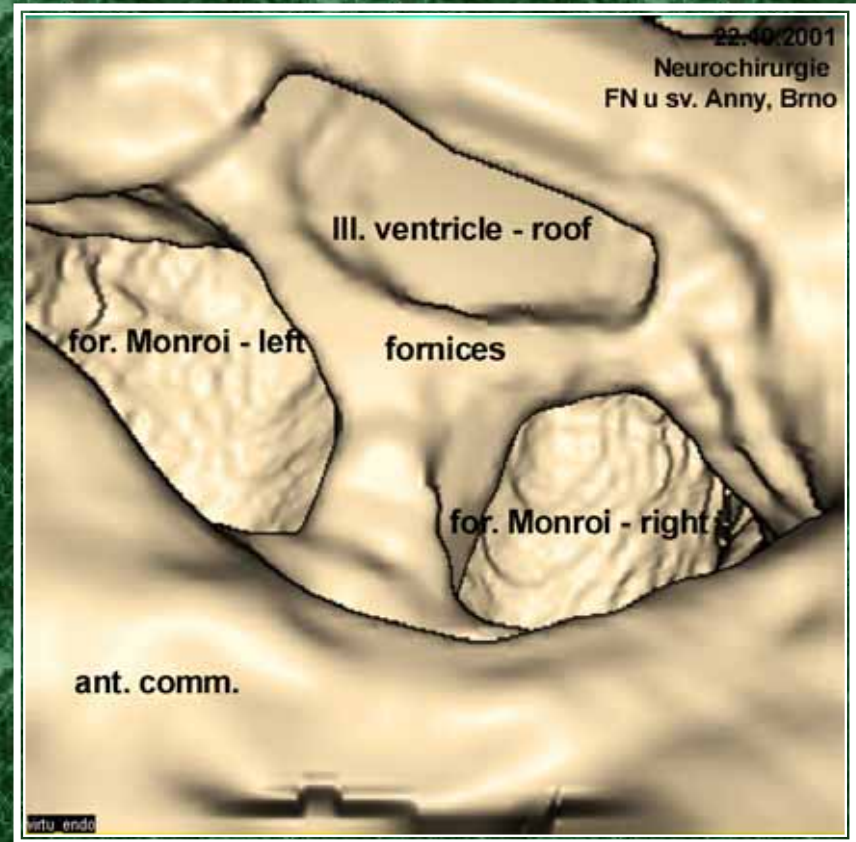
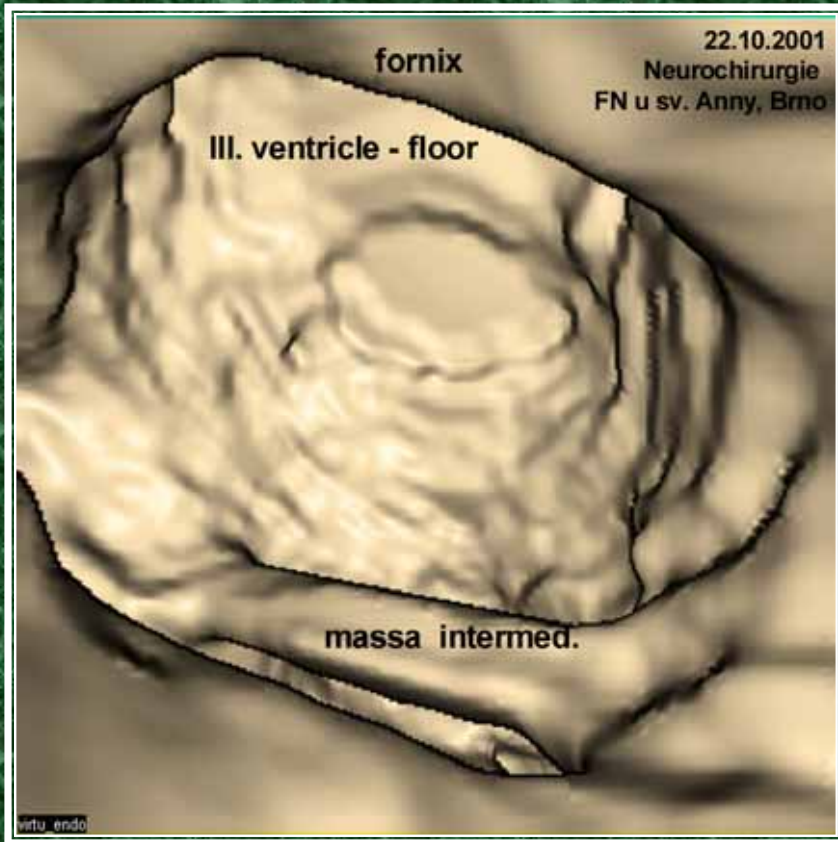
Rotační zobrazení 3-D objektu v prostoru



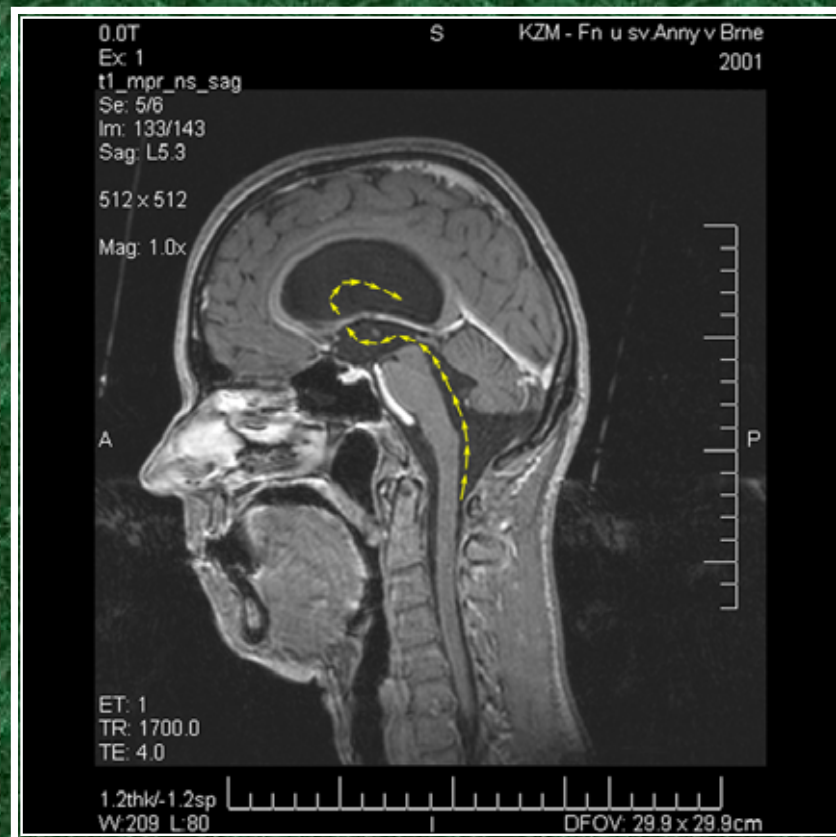
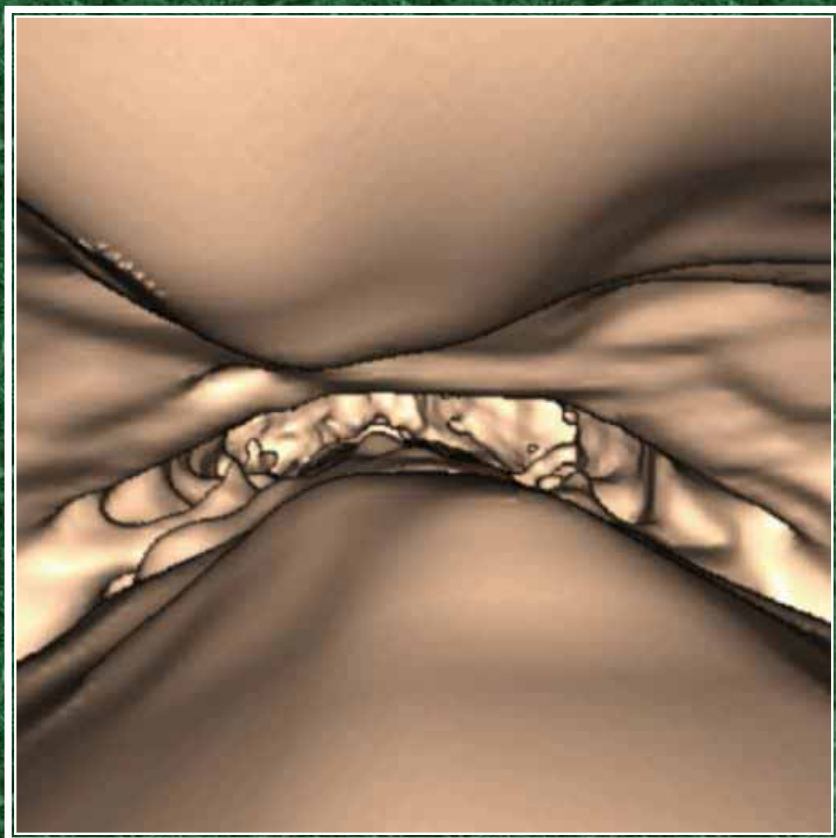
- 3-D studie intracerebrálního hematomu bazálních ganglií



3-D virtuální realita III. mozkové komory pro účely výuky



Virtuální endoskopie



- Tloušťka vrstvy axiálních skenů 0.6mm (310 scanů), zde zobrazení stěn komorového systému



SYLABUS STÁŽÍ

Neurochirurgická klinika LF MU FN u sv. Anny v Brně

1. den

Intrakraniální hypertenze

Neurotraumatologie

Mozkové krváčení, SAK

Epileptochirurgie, funkční neurochirurgie, stereotaxe, neuronavigace

2. den

Endoskopická neurochirurgie

Neuroonkologie

Degenerativní postižení páteře

3. den

Poranění páteře a periferních nervů

Úžinové syndromy

Pozn.: V průběhu stáží budou zařazeny 1 - 2 telepřenosy z operačního sálu dle aktuálního operačního programu.

APPLICATION OF TELEMEDICINE FOR PREGRADUATE STUDENT TRAINING AND POSTGRADUATE EDUCATION IN NEUROSCIENCES

Novák Z., Říha I., Chrástina J., Pohanka M'

1-Neurosurgical Clinic Medical Faculty Masaryk University St Ann's Hospital Brno, Czech Republic.
2-Institute of Biomedical Engineering, FECC BUT, Brno, Czech Republic



INTRODUCTION:

Both pre- and postgraduate education process are integrated into the daily work of all teaching departments and depend on the individual possibilities of the clinic. The reconstruction of Neurosurgical Clinic Medical Faculty Masaryk University, St Ann's Brno initiated the implementation of telemedicine into the process of pre and postgraduate training.

Teleconference technique is sophisticated audiovisual equipment able to transmit in visual and acoustic data real time by means of modern wide-ranged connections such as Internet reaching the optimum image quality and the ability to change the flow of data depending on the actual permeability of connection system.

DESCRIPTION:

The project was aimed at image transfer directly from the operating theatre or from the surgical modalities (surgical microscope, neuroendoscope) to the teleconference room belonging to Neurosurgical Clinic or to Congress Centre of Masaryk University located outside the hospital. The philosophy of the project is the use of modern videoconference techniques making direct information transfer during surgical procedures possible. Both operating theatres have their own direct connection to the hospital LAN and information system. Optical cables are used because of the speed of data transmission and the volume of data transferred. The cables are directed both to the conference room belonging to the operating tract and to the technicians room, from which the transmissions are controlled. Another reason for the use of optic cables is the presence of isolated system in the operating theatres and last, but not least the variability of connections in the nearby future (Fig. 1).



The data from the operating theatre are transferred in a digital form by means of teleconference equipment Polycoms utilizing the LAN transmission with H. 232 standard, which meets the unambiguous trend nowadays. Video equipment works both in PAL and NTSC standard. The speed of data transfer ranges from 56 kbps to 2 Mbps and standard H.263+ is used for image quality augmentation. H.320/D standard is used for the data transfer on lines allowing lower permeability of data transmission (Fig.2,3,4,5).

The networks based on optic connections have the width of transfer range 1 Gbps, which is sufficient for full DV stream transmission even when considering the requirements for the future. As well as integrated camera the system contains circuits protected by patented technology for fully bidirectional sound transmission with suppression of echoes. The variability of interconnections between the components mentioned above is the main advantage of this arrangement.



The aim of the project is systemic integration of the technological modalities of the operating theatre (Neuronavigation system Brain Lab VectorVision Sky, endoscopic system with OR1 archivation, surgical microscope Zeiss) and image modalities for teleconferencing purposes. The system of the operating theatres teleconference equipment was prepared after completion for direct connection with the University Center of Masaryk University Brno, with the possibility of teletransmission directly from the operating field. (Fig.5,6,7). Not only on line image and sound transmission can be solved with the help of teleconferencing techniques, but also transfer of acquired results of imaging modalities is facilitated.



Regarding education possibilities, the concept of operating theatre followed directly the requirements for direct mutual communication between the operating surgeon and students. Another teacher in the teleconference room explains theoretical details of the surgery to the students. Both the operating surgeon and teacher can answer the questions asked by the students (Fig.8,9,10,11). Even English communication for foreign students can be easily understood in the operating theatre as well as in the conference room. As expressed by both pregraduate students and postgraduate trainees there is strong positive feeling about direct involvement with the surgery and high appreciation of surgical details presentation (Fig.12,13,14,15,16,17). The surgical series consists of 300 epileptological operations and 450 neuroendoscopic surgeries apart from other microsurgical procedures. There were 240 navigated surgeries (BrainLab Vector Vision Sky) and 550 surgeries planned by means of navigation SW Praetii Plus since 1999.



CONCLUSIONS:

The spatial capacity of the operating theatre is still limited and the economical aspect and safety measures when even small groups of students are present in the operating theatre cannot be neglected. The extent of informations in neurosciences, including neurosurgery is continuously growing. Therefore this concept of multimodality education augments further the effectivity of education process.

Posterové sdělení CARS 2006 Osaka



Pracovní dny České neurochirurgické společnosti, Bedřichov, 13.-15.6. 2007

3 roky zkušeností s využitím telemedicíny ve výuce neurochirurgie

**Novák Z.¹, Říha I.^{1,2}, Dušek L.³, Schwarz D.³,
Chrastina J.¹, Krupa P.⁴**

¹ Neurochirurgická klinika LF MU, FN u sv. Anny, Pekařská 53, Brno

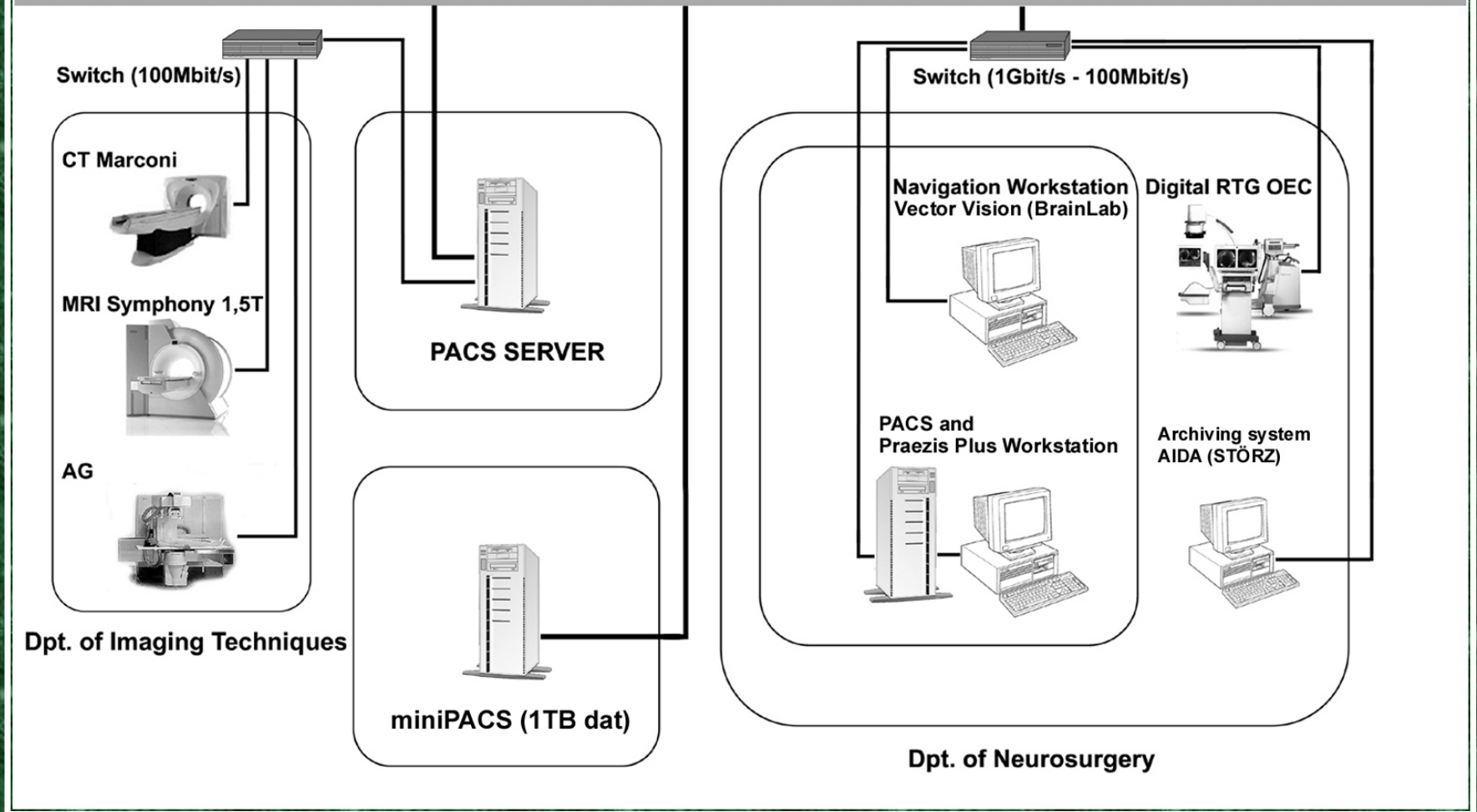
² Ústav biomedicínského inženýrství, FEKT VUT, Kolejní 4, Brno

³ Institut biostatistiky a analýz LF MU, Kamenice 3, Brno

⁴ Klinika zobrazovacích metod, FN u sv. Anny, Pekařská 53, Brno

Mini PACS

Network Backbone - 1Gbit Ethernet



Záznam přenosu obrazu z OS do výukové místnosti



Závěry I

3-D modelace

- Možnost prostorové studie anatomických vztahů dané patologické léze
- Segmentace definovaných anatomických struktur (vaskulární, neurální, patologické)
- Způsob zobrazení - exoskopie, endoskopie
- Interaktivní výuka
- E-learning



Závěry II

Telekonferenční technika

- Minimální pohyb lidí na operačním sále
 - zabezpečení sterility
- Možnost obousměrné komunikace - obě strany mohou ovládat obě zařízení
- Velmi dobrá kvalita obrazu i při přenosech na linkách s nižší propustností
- Edukace pre-postgraduální
- Telekonference vnitrostátní i interkontinentální
- Ekonomická výtěžnost



Děkuji

