

MOŽNOSTI INTERDISCIPLINÁRNÍ SPOLUPRÁCE PŘI ŘEŠENÍ PROCESŮ NA BAZI LEBNÍ S MOŽNOSTÍ VÝUKY STUDENTŮ

Z. Novák¹, B. Gál², J. Chrastina¹,

I. Říha¹, P. Cejpek¹

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

² Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku LF MU,
FN u sv. Anny, Pekařská 53, Brno

Úvod

- **Koncepce pro výuku neurochirurgie a operační sály:**
 - **přímá komunikace mezi učitelem a studenty**
 - **prostorové limity operačních sálů spolu s požadavky na bezpečnost nemocného, operátéra i studentů, minimalizace pohybu na operačním sále**
 - **nutnost sledování mnoha zdrojů dat, operačního pole a současně výuky**



Historie operačních výkonů v sellární oblasti v první polovině 20. století

- **Historicky první operace nádoru hypofýzy - přístup přes lebeční dutinu - Horsley 1889 - úmrtnost až 60 - 80 % (Cushing 1932)**
- **První úspěšná transnasální operaci nádoru hypofýzy - Schloffer (1907) - velmi devastující - odklopení nosu, resekce skořep, čelistních dutin a nosních sklípků**
- **Kanavel r. 1909 - šetrnější sublabiální přístup s resekcí nosní přepážky**
- **Cushing - sublabiální přístup, snížení mortality na 3 - 4 %**
- **Bez možnosti substituce kortikoidy, bez ATB , omezené možnosti anestezie – velký pokrok pro osud nemocných**
- **Od 30. let 20. století - pokles popularity metody díky překonání potíží transkraniálního přístupu a nemožnosti dostatečné resekce rozsáhlého nádoru transsfenoidálním přístupem (negativní stanovisko i Cushinga), odklon ve prospěch výkonů transkraniálních.**

Historie operačních výkonů v sellární oblasti ve druhé polovině 20. století

- **60. léta - renesance transsfenoidálního přístupu - peroperační sledování rozsahu výkonu pod RTG (Hardy, Guiot), operace pod mikroskopem (Hardy) a endoskopická kontrola výkonu.**
- **Prvním chirurg, který využil endoskopickou techniku při transsfenoidálním přístupu do oblasti sellární krajiny a hypofýzy podvěsku mozkového - francouzský neurochirurg Guiot. Nemožnost adekvátní vizualizace při dobových možnostech**
- **70. léta využití endoskopu v pituitární chirurgii (Apuzzo)- především pomůcka při mikrochirurgické resekci pituitárních lézí s parasellárním šířením - vizualizace struktur mimo osu pohledu operačního mikroskopu**
- **Koncept „light and sight“ - Axel Perneczky (Mainz) - „endoskopie zlepšuje percepci mikroanatomických struktur, které nejsou patrné s operačním mikroskopem“.**



Čistě endoskopický transsfenoidální přístup

- **Čistě endoskopický transsfenoidální přístup - spolupráce ORL a neurochirurgů**
- Jankowski et al (1992) - čistě endoskopický přístup do oblasti tureckého sedla
- Sethi (ORL) a Pillay (neurochirurg) 1995 transnazální – transeptální přístup – vytvoření oboustranných laloků ze septa s jeho resekcí, Rodkiewicz et al - technika bez nutnosti resekce nosní přepážky
- **Čistě endonasální endoskopický přístup v pituitární chirurgii Jho (neurochirurg) a Carrau (ORL) z Pittsburghu.**
- **Cappabianka a de Divitiis - funkční endoskopická pituitární chirurgie, speciální instrumentarium, racionální využití metodiky**
- Indikace pro endoskopickou transsfenoidální chirurgii pro léze mimo oblast sella turcica - i díky neuronavigaci a ultrasonografii.
- Koncept rozšířených transsfenoidálních přístupů - baze lební



Interdisciplinární charakter

- **Nutnost interdisciplinární spolupráce specialistů 2 disciplín – neurochirurgie a ORL které historicky oddělovala dura mater**
- **Využití přístupových koridorů cestou baze lební k nejrůznějším patologiím v této oblasti**
- **Vyžadovány dokonalé znalosti systematické a topografické anatomie sellární oblasti a parasellárních struktur**
- **Vliv na další obory - oční lékařství (endoskopická dekomprese n. opticus), endokrinologie (patologie hypofýzy a hypothalamu), patologická anatomie (méně obvyklé histologické nálezy), všeobecná chirurgie (neurochirurgie v rámci výuky).**



Technické vybavení a význam pro výuku

- **Demonstrace anatomické situace pomocí různých modalit**
- **Data ze zobrazovacích metod - základní data** získaná při neuroradiologickém vyšetření (RTG snímky, CT, MRI a angiografické vyšetření u indikovaných nemocných)
- **Data ze zobrazovacích metod zpracovaná pro potřeby operačních výkonů** – možnosti systému PACS (Tatramed Slovakia s možností vytváření rekonstrukcí ve zvolených rovinách, 3D zobrazení a archivace dat) a neuronavigační systémy, sloužící pro zpracování zobrazovacích dat - BrainLab Vector Vision Sky (neurochirurgická klinika) a Stealth (ORL klinika)
- **Intraoperačně aktualizovaná data** C rameno GE OEC9800
- **Data z vlastního výkonu** - nový endoskopický zobrazovací systém FULL HD Aesculap (B.Braun), doplněn o endonasální set Minop Trend (B.Braun).



Možnosti telekonferenční techniky

- Sledování obrazu z operačního sálu - příprava nemocného - polohování, zavedení celkové anestezie, příprava operačního pole
- Data z neuronavigačního systému (plánování operačního výkonu, možnost výběru mezi různými variantami přístupu) před operací a intra operačně - aktuální poloha operačních nástrojů a endoskopu, kontrola rozsahu resekce
- Možnost prezentace navigačních dat společně s endoskopickými obrazy - studentům přináší představu o operačním přístupu a výkonu. Způsob zobrazení operačního pole endoskopickým systémem - panoramatický pohled závislý na typu optiky (0°, 30° a 70°).
- Různé pohledy svoji názorností s komentářem vyučujících (na operačním sále a ve výukové místnosti) - velmi dobrá topografická představu o anatomii operačního přístupu
- Archivace dat systémem Mini PACS - prezentace dat z neurochirurgických operačních výkonů i v situaci, kdy výkon v době stáží není v operačním programu





Technická specifikace telekonferenčních zařízení Polycom



- Používáme jak původní SD systém VSX7000PAL tak nově pořízený systém HDX8006
- Videokonference Polycom jsou plně kompatibilní se zařízeními ostatních výrobců a splňují celosvětově platné standardy:
 - H.320 pro videokonference po synchronních digitálních linkách (ISDN)
 - H.323 pro videokonference přes paketové sítě (LAN/WAN)
 - H.261, H.263 a H.263+ pro přenos obrazu
 - G.711, G.722 a G.728 pro přenos zvuku
 - **T.120 pro přenos dat**
- Navíc jsou videokonference Polycom vybaveny vlastními nadstandardními protokoly a funkcemi:
 - **H.263++ a H.264 pro přenos obrazu**
 - Siren 14 (G.722.1 Annex C) pro přenos zvuku High Definition s šířkou pásma 14kHz
 - Siren 22 pro přenos zvuku High Definition s šířkou pásma 22kHz
 - vestavěná enkrypce AES



Telekonferenční systém HDX 8006

- Nový videokonferenční systém Polycom HDX 8006 je systém s Full HD kodekem s HW grafickým akcelerátorem.
- Umožňuje rozlišení :
 - 1920 x 1080 při 30fps (1080p) při 3 Mbps - 6 Mbps
 - 1280 x 720 při 60fps (720p) na 2 Mbps - 6 Mbps
 - 1280 x 720 při 30fps (720p) na 1 Mbps - 4 Mbps
 - 704 x 576 (4CIF) / 704 x 480 (4SIF) při 30fps (480p) na 256 Kbps - 768 Kbps
- Systém je vybaven kamerou Polycom EagleEye 1080 HD (1920x1080p s 10x optickým zoomem).

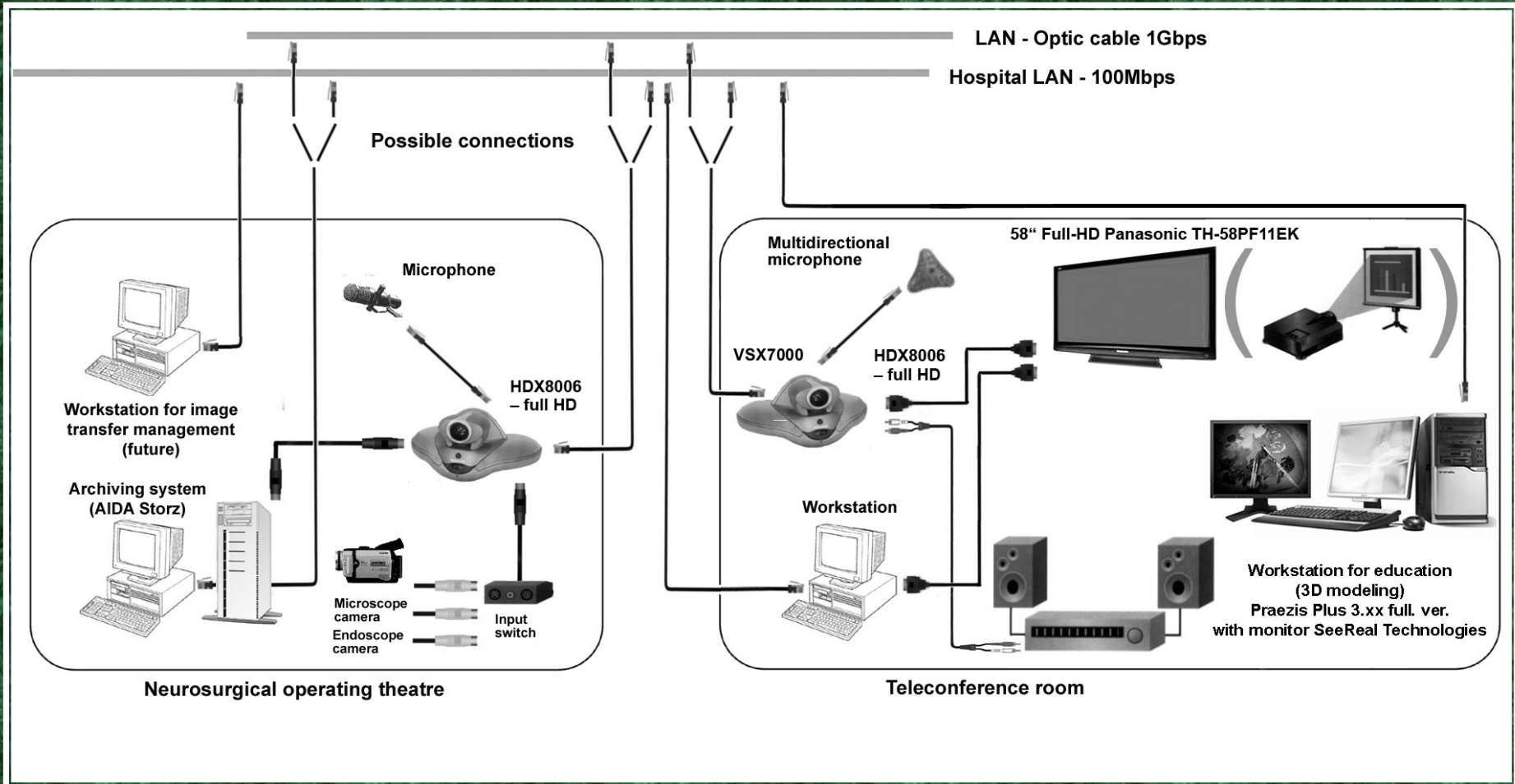


Telekonferenční místnost

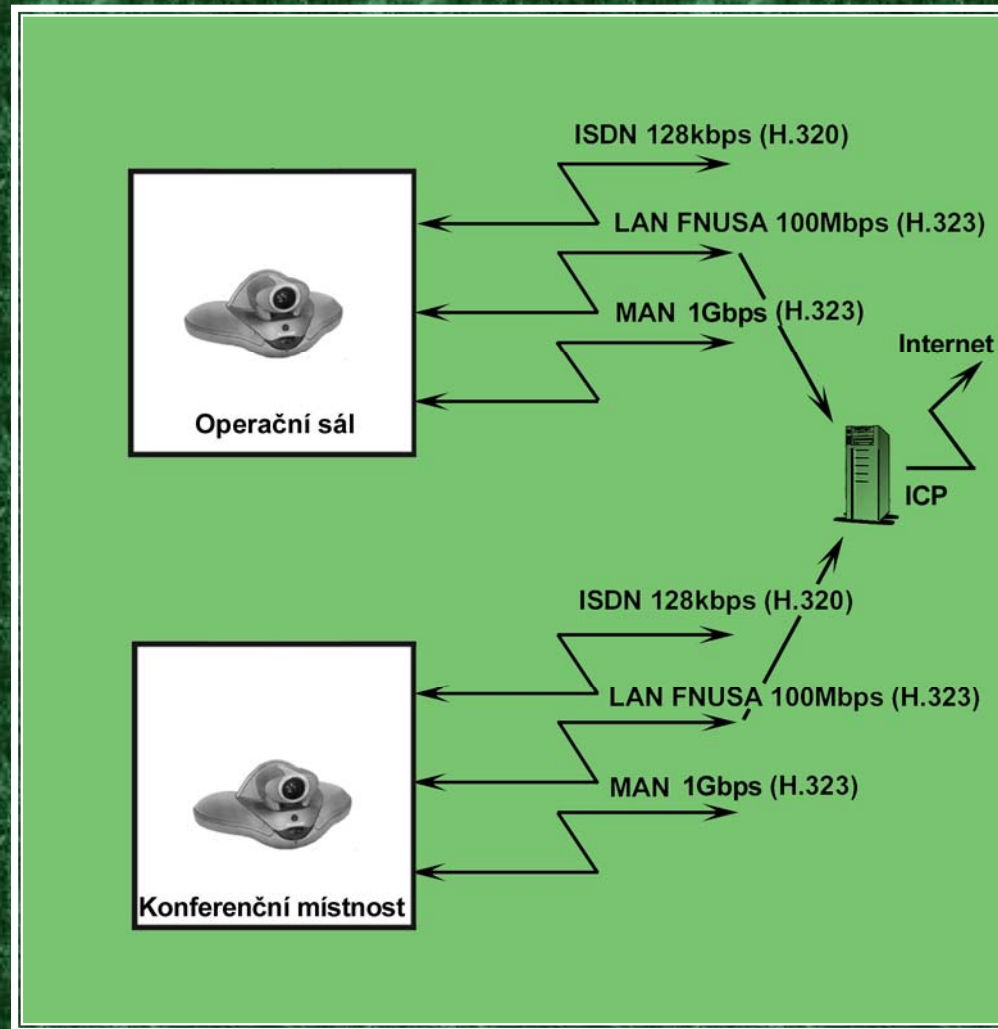


- plasmový displej 58" Full HD Panasonic TH-58PF11EK s osazenými sloty (DVI - TY-FB9FDD, D-SUB - TY-42TM6P, S-video - TY-FB9BD)

Schéma zapojení telekonferenční techniky



Možnosti připojení telekonferenční techniky



Endoskopický zobrazovací řetězec FULL HD Aesculap B.Braun

- **3 CCD PV 440 camera se skládá z kamerové hlavy s fixačním systémem pro endoskop a kamkordéru vybaveného všemi dostupnými výstupy, jak HD, tak i SD**
- **Celý systém pracuje v normě NTSC a nejvyšší kvalitu lze získat prostřednictvím rozhraní DVI-D tj. 1080p60**
- **Záznamové zařízení: XD CAM Medical Video Recorder SONY označený PDW 75 MD s možností 4,5 hodiny uchování dat FULL HD (MPEG 2) stream (BLUE-RAY).**

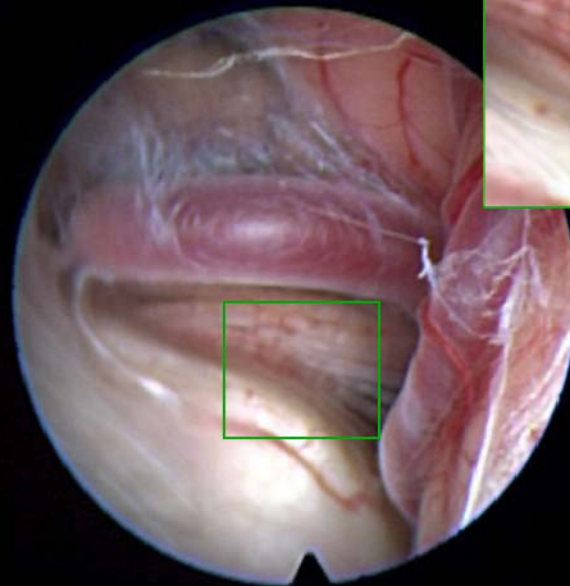
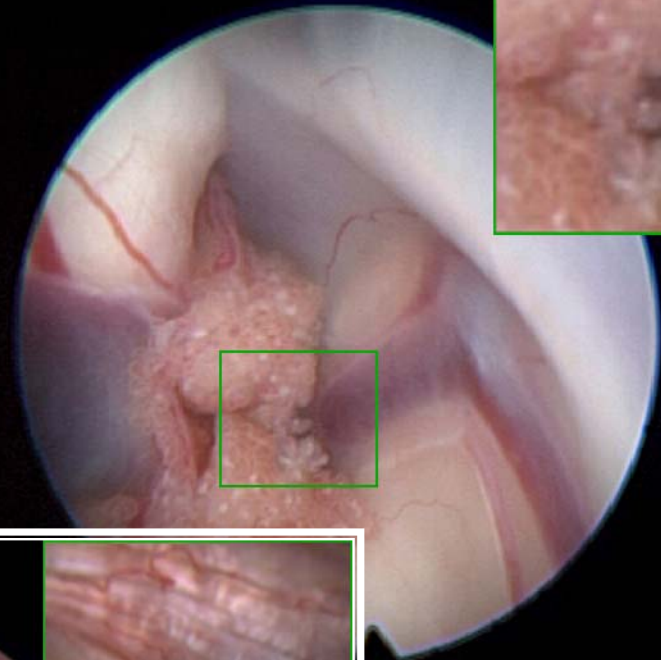
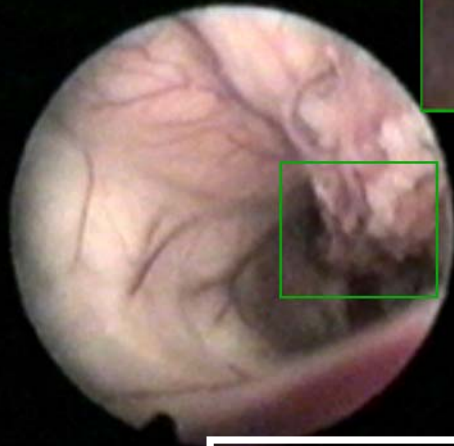


Kombinace systémů (FULL HD a SD)



- Endoskopický systém Storz, **Aesculap** s telekonferenční technikou Polycom





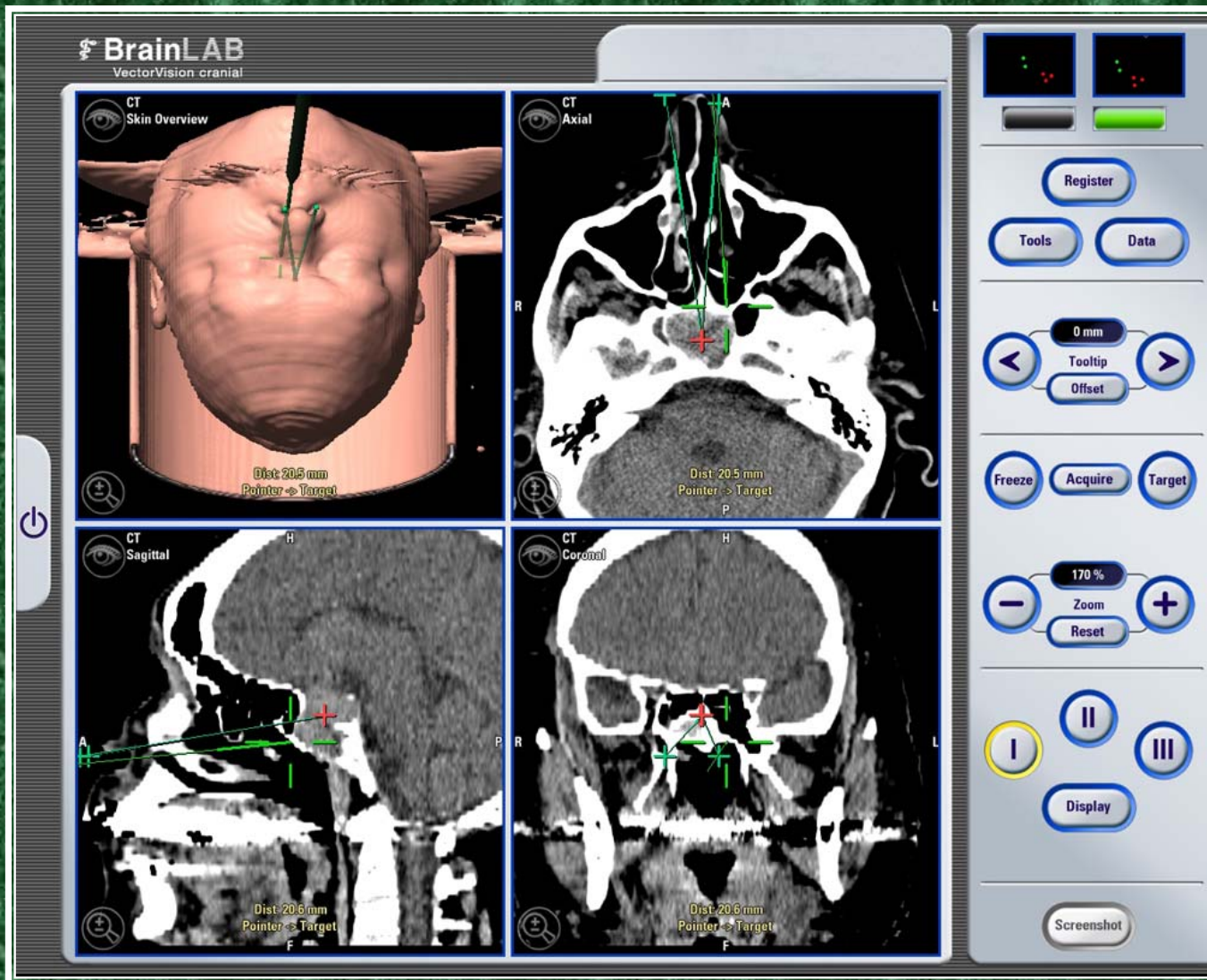
↑Obraz z CCD
Wolf

↑Obraz z 3CCD
Storz

←Obraz z
3CCD Aesculap
(Crop z 16:9 to 4:3)



Peroperační navigace v korelaci s anatomickou situací



Peroperační fotografie



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



Záznam přenosu obrazu z OS do výukové místnosti



Telekonference z operačního sálu



Edukace pre a postgraduálních studentů



Závěry

- **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**
- **Pregraduální výuka musí odrážet současné trendy chirurgických oborů, zvláště minimální invazivitu operačních výkonů a interdisciplinární spolupráci při výkonech, překračující pomyslné limity jednotlivých oborů.**
- **Obrazová data z operačních sálů prezentovaná názornou formou napomáhají výuce topograficko anatomických vztahů operované oblasti a souvislosti jednotlivých kompartmentů, důležitých pro intraoperační spolupráci.**
- **Díky on-line přenosu je možné přiblížit studentům atraktivní možnosti současné operační technologie a praktické aspekty rozhodování na operačním sále ve spolupráci jednotlivých odborníků.**



Děkuji



Záznam přenosu obrazu z OS do výukové místnosti

