

# **PŘÍNOS FULL HD TECHNIKY PRO ZVÝRAZNĚNÍ MORFOLOGICKÉHO OBRAZU VE VÝUCE NEUROCHIRURGIE**

## ***THE CONTRIBUTION OF FULL HD DEVICES TO SETTING OFF THE MORPHOLOGICAL VIEW IN NEUROSURGERY TRAINING***

*Z. Novák, J. Chrastina, I. Říha, Z. Strmiska, P. Cejpek*

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

### **Abstrakt**

Pro posílení názornosti výuky studentů lékařské fakulty na Neurochirurgické klinice LF MU FN u sv. Anny v Brně jsme se rozhodli pro pořízení nového endoskopického zobrazovacího systému FULL HD Aesculap firmy B. Braun „3 CCD PV440 kamera“. Zároveň jsme postupně pořídili dvě jednotky telekonferenční sestavy Polycom HDX 8006 - Full HD a plasmový displej 58“ Full HD Panasonic TH-58PF11EK, který jsme umístili do telekonferenční místnosti. Celý tento řetězec využíváme pro názornou výuku studentů. Endoskopický systém se používá k operacím v dutinovém systému mozku a rovněž v oblastech centrálního nervového systému, obtížně dosažitelných mikrochirurgicky. Kvalita zobrazení ve FULL HD umožňuje detailní zobrazení komorového systému a jeho okolí, redukuje možnost vzniku chyby. Kromě využití ve výuce slouží zároveň i pro zlepšení operativy například vrozených anomálií centrálního nervového systému a některých nádorů. Systém disponuje výstupy jak HD tak SD, čímž je slučitelný i se stávajícím SD zobrazovacím systémem pracoviště. V současné době řešíme možnost archivace FULL HD endoskopického obrazu na náš miniPACS server HP ProLiant ML370R04 a možnost přenosu tohoto obrazu prostřednictvím telekonferenční techniky v plné kvalitě.

**Klíčová slova:** Full HD, Endoskopie, Blue-Ray, Aesculap

### **Abstract**

To improve the illustrative feature of the pregradual training in neurosurgery intended for medical students at the Department of Neurosurgery, Medical Faculty, Masaryk University, St. Anne's University Hospital Brno, a decision was made to purchase the new Aesculap (B. Braun) FULL HD, 3CCD PV 440 Camera endoscopic imaging chain. At the same time, we subsequently purchased two modules of the Polycom HDX 8006 – Full HD conferencing system and a 58" Full HD Panasonic TH 58PF11EK plasma display which is placed in the teleconferencing room. This whole chain is being used for illustrative education. The principal indication of neuroendoscopy in neurosurgery is the surgery of brain ventricles and cranial compartments difficult to reach by means of a microsurgical technique. The FULL HD imaging quality enables detailed depiction of the cerebral ventricular system and its surroundings, and, moreover, it reduces the

occurrence of errors. Apart from its usage in teaching neurosurgery, the system facilitates greatly the surgery of congenital central nervous system anomalies as well as the surgery of certain brain tumours. Inasmuch as the HD and SD outputs are available, the system is compatible with our existing SD imaging system. Currently, the problem of FULL HD endoscopic image archiving by means of our dedicated ProLiant ML370R04 mini PACS server is being solved together with the possibility of transmitting such image, at full quality, by means of teleconference devices.

**Keywords:** Full HD, Endoscopy, Blue-Ray, Aesculap

Z prostředků LF MU bylo pořízeno přímo na operační sál zařízení pro snímání a ukládání endoskopických operací ve formátu FULL HD. Celý endoskopický systém FULL HD Aesculap „3 CCD PV440 kamera“ pracuje v normě NTSC a nejvyšší kvalitu lze získat prostřednictvím rozhraní DVI-D tj. 1080p60, dále můžeme na HD-SDI nebo RGB výstupech získat obrazový datový tok odpovídající rozlišení 1080i respektive 720p. Zobrazovací monitor s medicínským atestem disponuje taktéž rozlišením FULL HD. Jako záznamové zařízení používáme XDCAM HD medical Video Recorder firmy SONY s označením PDW-75MD s možností uložení až 4,5 hodiny FULL HD streamu na BLUE RAY disky (datový objem 50GB). Tento rekordér může ukládat HD MPEG2 stream ve třech kvalitách odpovídajících datovému toku 18Mb/s VBR (LP), 25Mb/s CBR (SP) a 35Mb/s (HQ).

Při realizaci předchozích projektů zaměřených na výuku studentů byly pořízeny dvě SD telekonferenční zařízení Polycom VSX7000PAL s příslušenstvím. Dále využíváme výukové pracovní stanice HP XW 4400 s monitorem EIZO FlexScan a SeeReal Technologies Cn 3D vybavená software pro zpracování obrazu modalit CT a MRI (Praezis Plus 3.X se všemi dostupnými moduly) s návazností na PACS nemocnice. Stanice umožňuje prostorovou představu definovaného anatomického objektu nebo několika objektů, vytvářejících chirurgickou situace. Při realizaci modernizace operačních sálů Neurochirurgické kliniky LF MU, FN u sv. Anny byly prostory obou operačních sálů a konferenční místnosti zasíťovány optickými kabely, což dnes umožňuje datový přenos rychlostí 2Gbps. Již tehdy jsme totiž očekávali příchod technologie FULL HD i do oblasti zdravotnictví.

V okamžiku, kdy jsme získali snímací systém, jenž nám poskytoval na výstupu obrazový signál FULL HD 1080p60 (respektive 1080i60), bylo zapotřebí přizpůsobit zbytek systému tak, aby studenti ve výukové místnosti měli k dispozici plnohodnotný obraz stejně jako operační tým na sále, jelikož obraz z FULL HD systému obsahuje zhruba 5x více operačního detailu (obrázek 1). Překonfigurovali jsme tedy celý přenosový a zobrazovací řetězec. V roce 2009 se nám podařilo získat z prostředků lékařské fakulty jednu telekonferenční sestavu Polycom HDX 8006 - Full HD [1] a plasmový displej 58“ Full HD

Panasonic TH-58PF11EK. Polycom HDX8006 nahradil stávající konferenční zařízení Polycom VSX7000PAL na operačním sále a umožnil tak připojení zobrazovacího systému FULL HD Aesculap prostřednictvím DVI rozhraní. 58“ plasmový displej jsme umístili do telekonferenční místnosti a připojili ke stávajícímu konferenčnímu zařízení Polycom VSX7000PAL. Vzhledem ke kompatibilitě telekonferenčních zařízení SD i HD umožňovalo toto rozložení zachovat přenos obrazu a zvuku do výukové místnosti, ovšem pouze v SD kvalitě a v případě vzdáleného připojení využít FULL HD zobrazovacích technik, jako tomu bylo např. při přenosu plánovaného operačního zákroku přímo ze sálu na symposium Telemedicina 2009. V letošním roce se nám podařilo získat druhou telekonferenční sestavu Polycom HDX 8006, které ve výukové místnosti nahradí VSX7000PAL (obrázek 2). Stávající SD telekonferenční zařízení se tak přesunují na druhý sál a pooperační oddělení, kde budou plnit nadále svou funkci.

Na páteřní síť nemocnice je kromě nemocničního PACS server napojen i miniPACS server, schraňující data pro publikační a výukovou aktivitu neurochirurgické kliniky. Uchovávány jsou výsledky zobrazovacích technik (předoperační plánovací studie a pooperační kontroly), ale také videozáznamy důležitých úseků jednotlivých operací. Tento miniPACS server máme v nemocnici umístěný již tři roky, jedná se o HP ProLiant ML370R04 s 1TB RAID polem, který je nakonfigurován pro ukládání lokálních studií včetně endoskopických záznamů a navigačních studií. Po plánovaném navýšení kapacity tohoto serveru bude použit i pro archivaci FULL HD endoskopických záznamů.

Praktické možnosti využití telekonferenčního zařízení vycházejí ze základního syllabu stáží na neurochirurgické klinice, který pokrývá spektrum nutných znalostí pro pregraduální studium:

1. den - intrakraniální hypertenze, neurotraumatologie, mozkové krvácení, SAK epileptochirurgie, funkční neurochirurgie
2. den - endoskopická neurochirurgie, stereotaxe, neuronavigace, neuroonkologie, degenerativní postižení páteře
3. den - poranění páteře a periferních nervů, úžinové syndromy

V průběhu stáží jsou pravidelně zařazovány telekonferenční přenosy, vycházející z aktuálního operačního programu a doplňující výše uvedené tematické okruhy:

- endoskopická léčba hydrocefalu - endoskopická ventrikulostomie spodiny III. komory (demonstrace nitrokomorové anatomie, včetně anomálií komorového systému, volba místa pro provedení fenestrace spodiny III. komory -

vztah k corpora mamillaria, bifurkaci arteria basilaris, demonstrace anatomie spodiny III. komory)

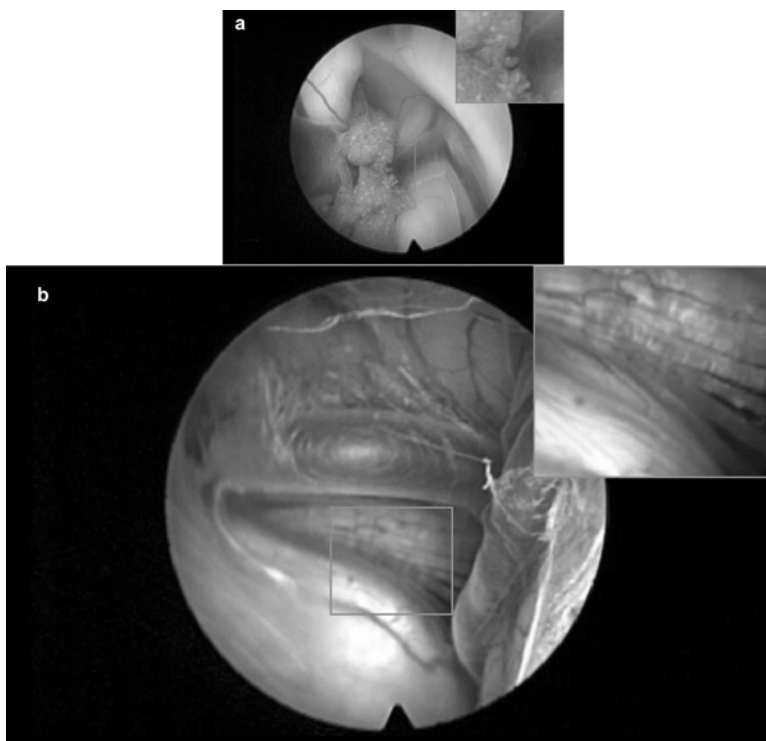
- endoskopická léčba arachnoidálních a parenchymových cyst mozku (endoskopická inspekce cysty, demonstrace anatomie cysty se vztahem k okolím strukturám, volba optimálního místa fenestrace cysty do arachnoidálních cisteren a komorového systému, inspekce komorového systému s potvrzením adekvátní fenestrace)

- neuroendoskopická terapie procesů postihujících komorový systém (ventrikuloskopie, vztah léze ke strukturám komorového systému, způsob neuroendoskopického řešení ev. kombinace s mikrochirurgií)

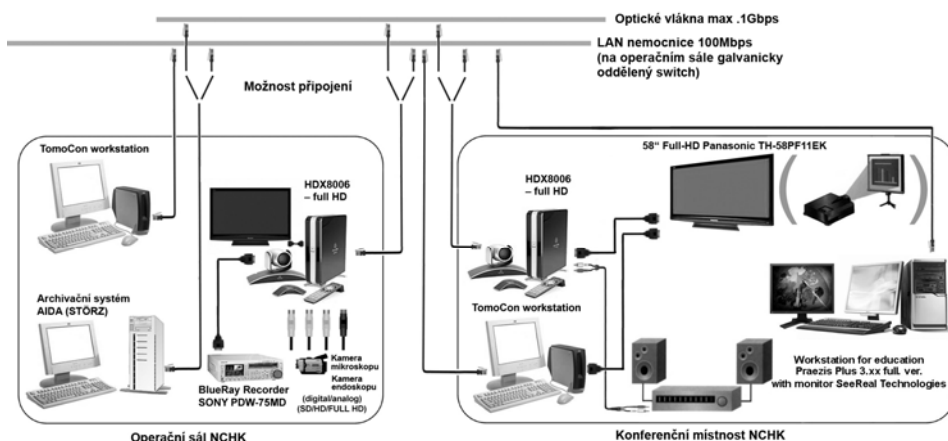
- mikrochirurgické operační výkony - operace intrakraniálních aneurysmat, mozkových tumorů, epileptochirurgické výkony, operace periferních nervů

- spinální chirurgie - traumatologie, degenerativní onemocnění, onkologie

- přenosy z operačního sálu - příprava nemocného k neurochirurgickým výkonům - anestezie, polohování nemocného, operační přístup - trepanace, kraniotomie, laminektomie



Obrázek 1: Endoskopický obraz získaný z a) SD endoskopického systému Storz, b) Full HD endoskopického systému Aesculap



Obrázek 2: Uspořádání telekonferenční techniky na neurochirurgickém pracovišti.

Nadále chceme pokračovat ve zdokonalování vytvořeného pracoviště pro výuku neurochirurgické problematiky v neurovědách s využitím zobrazovacích technik a telekonferenčních zařízení. Pracoviště se vývojem systému pro výuku studentů zabývá již 6 let. Ze získaných obrazových materiálů jsou vytvářena výuková multimediální CD, DVD i webové, prezentující zájemcům nejen teoretické znalosti odpovídající oblasti neurochirurgie, ale srozumitelnou formou demonstrující důležité kroky vlastních operací [2].

Výukový proces a využití telekonferenční techniky bylo prezentováno na národních konferencích, a stalo se i tématem posterového sdělení, prezentovaného na konferenci Computer Aided Radiology and Surgery r.2006 v Osace [3].

## Literatura

- [1] <http://www.polycom.cz/>
- [2] Schwarz D. Webový portál LF MU pro multimediální podporu výuky klinických zdravotnických oborů. In Spolupráce univerzit při efektivní tvorbě a využívání vzdělávacích zdrojů – konference BELCOM'06 Praha: ČVUT, 2006, p.17, ISBN80-239-660.
- [3] Novák Z, Říha I, Chrastina J, Pohanka M. Application of telemedicine for pregraduate student training and postgraduate education in neurosciences. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery.

Proceeding of XX- th International Congress and Exhibition CARS 2006  
Osaka, p.383, ISSN 1881-6410.