

Rada pro informační technologie v medicíně

# RITM REPORT II

Moderní metody výuky lékařských oborů  
pomocí informačních technologií a telemedicíny



# mefanet 2007

Podzim 2007, hotel Voroněž, Brno



## Hlavní témata konference:

- vznik vzdělávací sítě lékařských fakult v ČR,
- sdílené obrazové archivy,
- multimediální učební pomůcky,
- web-based learning a edukační portály,
- telemedicína,
- přínos videokonferenčních spojení v praktické výuce lékařských oborů,
- zpracování, analýza a vizualizace dat v medicíně.

**Rada pro informační technologie v medicíně**

# **RITM REPORT II**

**Moderní metody výuky lékařských oborů pomocí  
informačních technologií a telemedicíny**

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity  
Pracovní setkání a prezentace jednotlivých účastníků  
15. listopadu 2006

**Editoři:**

Daniel Schwarz  
Ladislav Dušek

Brno 2006  
Masarykova univerzita

Institut biostatistiky a analýz  
Lékařská fakulta a Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity  
tel.: 549 49 2854, fax: 549 49 2855, e-mail: [schwarz@iba.muni.cz](mailto:schwarz@iba.muni.cz)

<b>Předmluva.....</b>	<b>5</b>
<b>Seminář RITM 2006 – program .....</b>	<b>7</b>
<b>Seminář RITM 2006 – fotoreportáž .....</b>	<b>9</b>
<b>Rozvoj výuky lékařských oborů moderními informačními technologiemi – koncepční otázky .....</b>	<b>13</b>
MEFANET – návrh meziuniverzitní spolupráce při vytváření vzdělávací sítě lékařských fakult v ČR .....	15
Rada pro informační technologie: programy rozvoje výuky na LF MU v roce 2006 .....	23
Elektronická podpora výuky na 1. Lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze .....	26
Integrační trendy při tvorbě multimediálních výukových portálů pro medicínu a zdravotnictví: zkušenosti Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci .....	29
Webový portál LF MU a jeho vývoj v konturách meziuniverzitního projektu MEFANET .....	32
Development of web-based medical education environments to improve effectiveness of teaching and learning: a review .....	38
<b>Vybraná multimediální autorská díla vznikající v rámci projektů RITM .....</b>	<b>47</b>
Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí – výhody a úskalí multimediálních výukových pomůcek .....	49
Virtuální mikroskopie v prostředí internetu .....	51
Multimediální učebnice vnitřního lékařství pro bakalářské studium ošetřovatelství.....	53
E-monografie o syfilis .....	56
Digitální atlas normálních nálezů v DICOM formátu, projekt MEDMUNI a MEDIMED .....	58
Multimediální učebnice dětské onkologie .....	62
<b>Prezentace významných podprojektů a technologických řešení:</b>	
<b>RITM v roce 2006 .....</b>	<b>65</b>
Digitální video na LF MU.....	67
Využití 3D zobrazení intrakraniálních procesů pro výuku studentů na NCHK LF MU .....	70
Řešení podpory výuky v oblasti zpracování medicínské obrazové informace v rámci projektu MEDIMED.....	74
Výukový PACS a jeho přínos ve výuce na LF MU.....	77
Telehematologie: společné řešení pro edukační obrazový archiv a vzdálené konzultace.....	79
Multimediální laboratoř dětské ORL kliniky.....	84
Mobilní počítačová učebna .....	86
Rozvoj elektronické podpory výuky na LF MU .....	88



# PŘEDMLUVA

Vážení kolegové,

s radostí vám předkládáme druhé vydání sborníku Rady pro informační technologie v medicíně (RITM), které navazuje na tradici založenou v minulém roce. Uvedené práce shrnují hlavní aktivity RITM v roce 2006 a jsou také jistým ohlédnutím za řešením získaných grantových projektů. Uspořádání sborníku se více méně řídí scénářem, který koncipoval i seminář RITM pořádaný na Lékařské fakultě MU v listopadu 2006. Bohužel zdaleka ne všechny projekty zde mohly být uvedeny, ucelený přehled prací a výsledků tedy naleznete na portálu pro multimediální podporu výuky LF MU <http://portal.med.muni.cz/>. Chtěli bychom touto cestou co nejsrdečněji poděkovat všem zapojeným kolegům z LF MU, učitelům z ostatních univerzitních pracovišť a lékařům z fakultních nemocnic, bez nichž by činnost RITM nebyla možná. Nadále platí, že na tyto aktivity zbývá v medicíně čas až po lékařské práci, a jsou tedy vykonávány spíše po večerech a z nadšení. Je velmi povzbuzující zjistit, že kolegů sdílejících toto nadšení neustále přibývá.

V minulém vydání tohoto sborníku jsme i sami se sebou polemizovali o smyslu zavádění e-learningu do výuky lékařských oborů. Nyní, po dalším roce snažení, je jasné, že tyto nástroje zde své místo mají. Studenti se mohou seznámit i se vzácnými nálezy a výkony, získávají materiály využitelné pro samostudium a zkvalitňuje se praktická výuka, např. při poznávání histologických preparátů. Nadto i na lékařských fakultách existuje distanční a postgraduální studium, kde se e-formy výuky uplatňují téměř samovolně. Velkou výzvou pak zůstává celoživotní vzdělávání lékařů. Rok 2006 rovněž potvrdil, že v medicíně mají význam především pomůcky pracující s klinickým materiálem, nikoli pouze interaktivně připravené teoretické testy a kurzy. Právě proto si velmi ceníme navázané spolupráce s klinickými pracovišti a chceme ji i nadále rozvíjet.

Tento sborník se v jedné věci velmi významně liší od předchozího. V roce 2006 jsme totiž zjistili, že v tomto snažení nejsme sami a řadu podobných problémů úspěšně řeší i kolegové na dalších lékařských fakultách ČR. Ostatně medicína je jen jedna, a mělo by to tedy platit i pro aplikace informačních technologií v ní. Začínající spolupráce s 1. LF UK v Praze a LF UP v Olomouci vedla v roce 2006 k podání společného projektu, kterému je i v tomto sborníku věnován prostor. Získání tohoto projektu by zásadně změnilo všechny dimenze naší dosavadní činnosti. Společně s partnery z jiných škol bychom dosáhli sjednocení postupů, efektivněji bychom využívali prostředky a jednotliví autoři by mohli horizontálně sdílet své výsledky. A bychom nezapomněli na to hlavní, studentům všech škol by se podstatně zvýšila dostupnost elektronických učebních materiálů. Ačkoli z časových důvodů zmíněný projekt připravily pouze tři lékařské fakulty, spolupráce musí být od počátku zcela horizontální a otevřená komukoli dalšímu. Již v prvním roce řešení budou osloveny další lékařské fakulty ČR k využívání výsledků projektu a k aktivnímu vstupu. Dosud zapojené fakulty cítí odpovědnost za tento vývoj a garantují, že všechny metodické výstupy projektu budou zpřístupněny ostatním vysokým školám.



prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc.  
děkan Lékařské fakulty  
Masarykovy univerzity



doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D.  
ředitel Institutu biostatistiky a analýz  
Lékařské a Přírodovědecké fakulty  
Masarykovy univerzity



# SEMINÁŘ RITM 2006

Časový program, přednášející, příspěvky

14.00–14.10	prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc.	Úvodní slovo
14.10–14.30	doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D.	RITM a MEFANET: přehled aktivit a návrh meziuniverzitní spolupráce při vytváření vzdělávací sítě lékařských fakult
14.30–14.50	doc. Ing. Karel Květoň, DrSc.	<i>Zvaná přednáška</i> Znovupoužitelné multimediální vzdělávací objekty pro podporu výuky: knihovna DILLEO, WIKI portál
14.50–15.05	prof. MUDr. Stanislav Štípek, DrSc. RNDr. Čestmír Štuka, MBA	Hosté Elektronická podpora výuky na 1. LF UK
15.05–15.20	prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc. Mgr. Jarmila Potomková	Hosté Integrační trendy při tvorbě multimediálních výukových portálů pro medicínu a zdravotnictví
15.20–15.35	Ing. Daniel Schwarz, Ph.D.	Webový portál LF MU a jeho vývoj: význam standardů při aplikacích informačních technologií ve výuce lékařských oborů
15.35–15.50	Volná diskuze, občerstvení	
15.50–16.05	prof. MUDr. Josef Bednařík, CSc.	Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí – výhody a úskalí multimediálních výukových pomůcek
16.05–16.20	doc. MUDr. Zdeněk Novák, CSc.	Využití 3D zobrazení intrakraniálních procesů pro výuku studentů na NCHK LF MU
16.20–16.35	prof. MUDr. Taťjana Dostálová, DrSc. MUDr. Jitka Feberová	Hosté Elektronická výuka oboru stomatologie – protetické technologie a materiály, gnatologie
16.35–16.50	doc. MUDr. Čestmír Číhalík, CSc.	Host Digitální atlas EKG jako modelové řešení pro e-learning

16.50–17.05	Ing. Otto Dostál, CSc.	Řešení podpory výuky v oblasti zpracování medicínské obrazové informace v rámci projektu MeDiMed
17.05–17.20	doc. MUDr. Petr Krupa, CSc.	Výukový PACS a jeho přínos ve výuce na LF MU
17.20–17.35	doc. MUDr. Josef Feit, CSc.	Způsoby prezentace obrazu metodou virtuální mikroskopie pomocí Internetu
17.35–17.50	MUDr. Dalibor Janeček, Ph.D.	Přenos audio-video signálů z operačních sálů do učeben – případová studie LF MU
17.50–18.05	Martin Komenda	Informační systém MU z pohledu e-learningových nástrojů
18.05–18.10	Závěr	
18.10–18.45	Diskuze se zájemci o tuto problematiku, moderuje: prof. MUDr. Danuše Táborská, DrSc. Ing. Daniel Schwarz, Ph.D.	Potřeby studentů a učitelů LF v oblasti informačních technologií ve výuce lékařských oborů

# SEMINÁŘ RITM 2006

## MODERNÍ METODY VÝUKY LÉKAŘSKÝCH OBORŮ POMOCÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A TELEMEDICÍNY

FN Brno

Jihlavská 20, 625 00 Brno

15. listopadu 2006 od 14:00 do 18:00 h

Fotoreport: archiv Petr Zemánek



Pracovní setkání na téma Moderní metody výuky lékařských oborů zahájil doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D., který vyzdvihl význam meziuniverzitní spolupráce v oblasti rozvoje ICT mezi LF MU, 1. LF UK a LF UP.



Prof. MUDr. Stanislav Šípek, DrSc. představil nejen novou koncepci výuky lékařských oborů pomocí e-learningu na 1. LF UK v Praze, ale zdůraznil také praktickou podstatu výběru studijní platformy LMS.



Mgr. Jarmila Potočková a prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc. (LF UP v Olomouci) seznámili plénium s výukovým portálem NOE, za který obdrželi mezinárodní ocenění Association for Medical Education in Europe na kongresu v Itálii.



Děkan LF MU prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc. přednesl nástin koncepce moderní výuky na LF. Na jeho slova volně navázal Ing. Daniel Schwarz, Ph.D., který pohovořil o vývoji a budoucnosti webového portálu LF MU.



Multimediální atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí představil prof. MUDr. Josef Bednařík, CSc. Doc. MUDr. Zdeněk Novák, CSc. demonstroval využití 3D zobrazení pro výuku studentů na NChK LF MU.



Do názorných ukázek, které jsou určeny pro podporu výuky stomatologických oborů, zasvětila účastníky semináře za pomoci modelového e-kurzu prof. MUDr. Taťjana Dostálová, DrSc. z 1. LF UK v Praze.



Digitální atlas EKG jako modelové řešení pro e-learning předvedl doc. MUDr. Čestmír Číhalík, CSc. z LF UP v Olomouci. Ing. Otto Dostál, CSc. referoval o projektu MeDiMed.



Doc. MUDr. Petr Krupa, CSc. navázal na předchozí příspěvek o projektu MeDiMed, který slouží jako technologická základna pro obrazové archivy na bázi PACS, a rozvinul jeho praktické využití při výuce na LF MU.



S interaktivními ukázkami mikroskopických fotografií zapůsobil doc. MUDr. Josef Feit, CSc. MUDr. Dalibor Janeček, Ph.D. předvedl způsoby přenosu audio-video signálů mezi operačním sálem a posluchárnami.



E-technik Martin Komenda seznámil účastníky s e-learningovými nástroji, které jsou využívány v rámci studijní platformy LMS IS MUNI. Po jednotlivých příspěvcích následovaly diskuse k tématu.



Prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc. se jako děkan pořadající LF ujal moderování závěrečné diskuze, při které poděkoval plénu za možnost uskutečnění semináře i za případnou budoucí spolupráci LF v ČR.

# Rozvoj výuky lékařských oborů moderními informačními technologiemi - koncepční otázky





# MEFANET – NÁVRH MEZIUNIVERZITNÍ SPOLUPRÁCE PŘI VYTVÁŘENÍ VZDĚLÁVACÍ SÍTĚ LÉKAŘSKÝCH FAKULT V ČR

L. Dušek<sup>1</sup>, D. Schwarz<sup>1</sup>, S. Štípek<sup>2</sup>, Č. Štuka<sup>2</sup>, V. Mihál<sup>3</sup>, J. Potomková<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

<sup>2</sup> 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze

<sup>3</sup> Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Cílem tohoto příspěvku je informovat o dalších perspektivách rozvoje výuky lékařských oborů pomocí moderních informačních technologií. Na Lékařské fakultě MU tuto oblast dlouhodobě garantuje Rada pro informační technologie v medicíně (RITM), jejíž činnosti je tento sborník převážně věnován. To ovšem neznamená, že by LF MU byla v tomto snažení jediná nebo osamocená. Řadu podobných problémů velmi úspěšně řeší i kolegové z jiných lékařských fakult a možnost vzájemné spolupráce je jistě lákavou perspektivou dalšího snažení. Konkrétním projektům řešeným na Lékařské fakultě MU je věnován prostor v dalších příspěvcích, zde se tedy zaměříme především na tento nový rozměr projektu, který se zrodil v roce 2006 v podobě deklarované spolupráce tří fakult: LF MU, 1. LF UK v Praze a LF UP v Olomouci. Tento krok přináší pro všechny zapojené partnery následující možnosti:

- efektivní vývoj komplikovaných technologických řešení, spojení sil a lidských zdrojů pro překonávání problémů (vývoj multimediálních portálů, webových archivů klinických snímků apod.),
- sjednocení postupů při tvorbě e-learningových a multimediálních pomůcek tak, aby se zajistila jejich plošná dostupnost studentům všech lékařských fakult,
- horizontální spolupráce a sdílení výsledků autorů pedagogických děl, což v praxi znamená, že se nic nemusí zbytečně vyvíjet opakovaně a rozsáhlá díla získají lepší přístup ke klinickým materiálům,
- efektivnější využívání získaných prostředků, případně možnost společných žádostí o granty formou meziuniverzitní spolupráce.

## Co je MEFANET

Dosavadní vývoj spolupráce ukázal, že všechny tři zapojené lékařské fakulty řeší v oblasti aplikace IT ve výuce v podstatě stejné problémy. Jelikož se každá z fakult dosud prioritně zaměřovala na jiné oblasti, mohou si vzájemně velmi výhodně pomoci. Na tomto principu byl také podán návrh meziuniverzitního projektu na ustavení sítě MEFANET (Educational Network of Medical Faculties), která by v případě úspěchu začala pracovat od roku 2007. Již v roce 2006 dosud zapojené fakulty začaly vzájemně komunikovat svůj další postup a snaží se o sjednocení technologického a uživatelského řešení svých portálů pro multimediální podporu výuky. Projekt MEFANET se pokusí převzít zásadní principy činnosti RITM a takto byl také koncipován i návrh podaného projektu:

- Jde o horizontální spolupráci všech zapojených fakult, společné návrhy projektů jsou podávány na základě rovnocenného jednání a rozhodnutí všech partnerů.

- Jde o výhradně akademickou spolupráci, která bude hledat finanční zdroje formou edukačních a výzkumných grantů. Činnost nepředstavuje paušální náklady pro vnitřní rozpočty zapojených fakult.
- Primárním cílem je posílit výuku lékařských oborů moderními informačními technologiemi, všechny výstupy činnosti tedy sledují jako svůj primární cíl dostupnost a kvalitu materiálů pro studenty. Zároveň je značná pozornost věnována ochraně autorských práv učitelů a akademickému motivačnímu programu pro autory rozsáhlých děl.

Ačkoli především z časových důvodů projekt MEFANET připravily pouze tři zmíněné lékařské fakulty, činnost bude od počátku zcela otevřená komukoli dalšímu. Již v prvním roce řešení budou osloveny další lékařské fakulty ČR k využívání výsledků projektu a k aktivnímu vstupu. Dosud zapojené fakulty cítí odpovědnost za tento vývoj a garantují, že všechny metodické výstupy projektu budou zpřístupněny ostatním vysokým školám.

### **Priority činnosti MEFANET v roce 2007**

Ačkoli v tuto chvíli ještě není jisté, zda bude návrh meziuniverzitního projektu MEFANET přijat, dosud zapojené lékařské fakulty se již na základním obsahu spolupráce dohodly. Prioritami vývoje v roce 2007 budou především následující oblasti a kroky:

- ustavit odbornou radu projektu, ve které budou zapojené školy rovnoprávně zastoupeny,
- standardizovat technologické řešení portálů fakult tak, aby tyto zajišťovaly bezbariérovou dostupnost zveřejňovaných materiálů; jako základ plošného řešení byl přijat webový portál LF MU <http://portal.med.muni.cz>,
- iniciovat proces standardizace technologického řešení pro různé typy multimediálních pomůcek (digitální video, webové archivy snímků, e-learningové kurzy apod.),
- zahájit otevřenou komunikaci všech řešení pro ostatní lékařské fakulty ČR a přizvat je k aktivnímu zapojení do projektu,
- uspořádat k dané problematice celostátní seminář (konferenci).

### **Návrh projektu MEFANET: cíle a jejich zdůvodnění**

Projekt je podáván na základě rovnocenné spolupráce tří lékařských fakult ČR: 1. LF Univerzity Karlovy v Praze, LF Masarykovy univerzity a LF Univerzity Palackého v Olomouci. Projekt řeší modernizaci a strategický rozvoj výuky lékařských oborů pomocí informačních technologií a telemedicíny. Konkrétně je zaměřen na podporu tvorby nové generace multimediálních učebních pomůcek, budování systémů on-line výuky terapeutických postupů a webových archivů obrazového materiálu z klinické praxe. Zapojené vysoké školy v tomto směru garantují vysokou úroveň spolupráce s klinickými pracovišti všech lékařských oborů. V souladu s dlouhodobým rozvojovým záměrem zapojených fakult tak vznikne dosud neexistující základna pro praktickou výuku moderních diagnostických metod a léčebných postupů. Výstupy projektu změní kvalitu praktické výuky řady lékařských oborů a budou plně využitelné v celoživotním profesním vzdělávání lékařů i zdravotnických pracovníků. Zapojené vysoké školy se dohodly na jednotném metodickém řešení, vybudování vzájemně kompatibilních pedagogických portálů a na strategii zavádění telemedicíny do výuky akreditovaných oborů. Konkrétní cíle projektu dále zahrnují mezifakultní tvorbu multimediálních pomůcek a obrazových atlasů v klíčových oblastech medicíny a podporu e-learningu ve výuce všech lékařských oborů. Zásadní materiály a pomůcky budou paralelně vyvíjeny v českém i anglickém jazyce, a budou tak připraveny pro podporu zahraničních

studentů. Projekt zahajuje celorepublikovou efektivní spolupráci, která bude otevřena všem lékařským fakultám nebo jiným vysokým školám v ČR a případně i v zahraničí.

### **Stručné zdůvodnění projektu**

Návrh projektu logicky vyplývá z reality současného rozvoje lékařských a zdravotnických oborů a reaguje na podrobnou analýzu potřeb zapojených lékařských fakult. Projekt podporuje výuku strategických technologií, které zasahují diagnostické a laboratorní metody ve všech oborech a bez kterých již výuka lékařských věd není plnohodnotná. Jako příklad lze uvést moderní diagnostiku založenou na přenosu a analýze obrazu nebo na prediktivním využití molekulárně biologických metod. V tomto dynamicky se rozvíjícím prostředí tradiční formy výuky již neposkytují dostatečný prostor pro zvládnutí probíraného tématu, a hledání efektivnějších forem výuky se tak stává nezbytností.

Realitou současného stavu je, že ačkoli informační technologie umožňují efektivní tvorbu i velmi rozsáhlých archivů obrazového materiálu z klinické praxe, včetně zpracování digitálního videa a on-line přenosu obrazu v reálném čase, dostupnost těchto technologií pro výuku je relativně malá. Rozvoj v této oblasti je limitován nedostatečnou kapacitou klinických specialistů a nedostatečnou systémovou metodickou podporou. Navržený projekt reaguje na tyto problémy a vytváří systém tvorby moderních učebních pomůcek v podobě vhodné pro samostudium nebo pro interaktivní praktické vzdělávání. Spojení více lékařských fakult umožňuje efektivní řešení metodických problémů a rychlou produkci nového typu výukových materiálů s celostátním dopadem. Spolupráce více škol je zárukou racionálního využití lidských a finančních zdrojů. Produkty společného vývoje tak vstoupí do reálné výuky výrazně dříve, než kdyby jednotlivé školy postupovaly samostatně.

Řešení navrženého projektu je pro lékařské fakulty nezbytným rozvojovým podnětem. Tvorba autorských e-learningových učebních pomůcek s využitím klinických dat má velmi závažná specifika, jejichž řešení vyžaduje centrální finanční podporu (práce s citlivými údaji, nutná profesionální kontrola všech závazně využívaných výstupů, nutné zajištění ochrany osobních dat pacientů apod.). Pouze relativně rozsáhlé týmy odborníků z lékařských fakult mohou na základě dlouhodobé spolupráce s fakultními nemocnicemi zajistit a garantovat tento vývoj. Bez systémové finanční podpory by ovšem praktická výuka moderních medicínských technologií nemohla být v lékařských oborech adekvátně zajištěna.

Cíle projektu vycházejí z připravenosti již existujících týmů zapojených fakult a směřují k rozvoji koncepce mezioborové výuky a přípravy moderních elektronických učebních materiálů pro různé oblasti medicíny. Cílem projektu je vybudování platformy pro celostátně dostupné kurzy a tvorba multimediálních učebních pomůcek spojená s jejich konkrétním začleněním do výuky. Plánováno je vytvoření metodického zázemí pro standardizovaný sběr obrazového materiálu přímo z klinických pracovišť, jeho zpracování a zpřístupnění v podobě využitelné pro tvorbu nadstandardních učebních materiálů, jako jsou např. obrazové atlasy. Dlouhodobým strategickým cílem je zavedení této praktické výuky na bázi telemedicíny v rozsahu, který zasáhne výuku všech lékařských oborů. Investiční část projektu umožní především implementaci výstupů telemedicíny v praktické výuce a otevře prostor pro zapojení většího množství klinických a teoretických pracovišť.

### **Hlavní cíle projektu MEFANET a jejich členění do kontrolovatelných úkolů**

- 1. Sjednání a standardizace tvorby elektronických pomůcek a interaktivních e-kurzů tak, aby byla možná horizontální a nelimitovaná spolupráce.**

- 1.1 Vývoj univerzální mapy lékařských oborů, která v napojení na databázové nástroje umožní jednotnou správu a prezentaci elektronických děl a pomůcek na zapojených vysokých školách. Implementace této struktury na zapojených fakultách.
- 1.2 Nastavení metodických standardů pro tvorbu různých typů elektronických děl společných pro všechny zapojené fakulty (technologické standardy a normy, publikační pravidla, pravidla pro autory, pravidla pro recenzi výsledných výstupů).
- 1.3 Vytvoření komunikačních nástrojů umožňujících komfortní spolupráci meziuniverzitními týmy při vytváření pomůcek a při jejich zapojení do výuky (diskuzní kluby autorů, učitelů i studentů, databázově uspořádané seznamy elektronických děl a kurzů, oznamovací systém iniciující tvorbu děl).
- 1.4 Sjedení vytvořených nástrojů a pravidel a jejich implementace v provozu fakult.
- 1.5 Zveřejnění metodických materiálů elektronickou i tištěnou formou – viz též cíl 8.

## **2. Podpora tvorby elektronických pedagogických pomůcek a zajištění jejich kompatibility a přístupnosti studentům lékařských fakult.**

- 2.1 Realizace motivačního programu pro pedagogy zaměřeného na tvorbu elektronických pomůcek a jejich využívání ve výuce:
  - uznání recenzovaných elektronických děl vědeckou komunitou,
  - výměna zkušeností mezi fakultami, propojování autorských týmů,
  - zajištění technické podpory pro pedagogy a její mezifakultní koordinace,
  - motivace oceněním významných autorských děl,
  - informační podpora a přístup k mezinárodním informačním zdrojům.
- 2.2 Zajištění vzájemné kompatibility a prostupnosti elektronických materiálů podle platných mezinárodních norem a standardů, především tvorbou univerzálně využitelných e-objektů.
- 2.3 Vypracování jednotného systému přístupových práv pro různé typy elektronických pedagogických pomůcek; implementace pravidel pro jejich mezifakultní využití.
- 2.4 Zajištění bezbariérového přístupu studentů všech úrovní studia a oborů k vytvářeným pedagogickým dílům.

## **3. Vybudování společné on-line platformy pro celostátně dostupnou a výukově využitelnou publikaci multimediálních pedagogických děl.**

- 3.1 Koordinovaný vývoj multimediálních publikačních portálů zapojených fakult a jejich implementace v přímé komunikaci s provozním výukovým informačním systémem.
- 3.2 Sjedení struktury a zajištění plné prostupnosti fakultních multimediálních pedagogických portálů při respektování integrity a autorských práv fakult.
- 3.3 Vybudování jednotné přístupové brány do pedagogických portálů zapojených fakult tak, aby externí uživatel získal bezbariérový přístup ke všem publikovaným pomůckám.
- 3.4 Zajistit technologické vybavení portálů podporující tvorbu a publikaci různých typů elektronických pomůcek, především:
  - pomůcky na bázi digitálního videa,
  - multimediální a obrazové atlasy,
  - výukové archivy obrazového materiálu,
  - interaktivní výukové weby,
  - multimediální elektronická skripta,
  - e-learningové interaktivní kurzy.

- 4. Zajištění odborného vedení a ustavení mezifakultní skupiny expertů, která bude garantovat společný metodický vývoj a otevřenost řešení pro další vysoké školy v ČR.**
- 4.1 Koordinační rada projektu. Mezifakultní odborné vedení bude zajištěno vždy trojicí odborníků z každé zapojené fakulty. Takto ustavená koordinační rada projektu bude odpovídat i za mezifakultní prostupnost všech vytvářených materiálů.
  - 4.2 Odborná garance projektu. Na jednotlivých fakultách budou ustaveny týmy odborníků kontrolující hlavní oblasti tvorby elektronických pomůcek (na oborovém principu) a zajišťující recenzi významných pedagogických děl.
  - 4.3 Správa pedagogických portálů. Na fakultách budou ustaveni odpovědní správci pedagogických portálů zajišťující zároveň technickou podporu vyučujících i studentů. Správa portálů bude mezifakultně plně koordinována a centrálně metodicky řízena koordinační radou.
- 5. Společný vývoj databázové základny umožňující využívání telemedicíny ve výuce lékařských oborů.**
- 5.1 Přijetí jednotných metodických standardů pro sběr, validaci a popis klinického obrazového materiálu a databázové struktury archivu snímků.
  - 5.2 Příprava, sjednocení a implementace databázového popisu snímků ve výukových archivech obrazového materiálu tak, aby tyto byly v budoucnosti využitelné pro interaktivní výuku a tvorbu učebních pomůcek.
  - 5.3 Nastavení pravidel pro vzájemné mezifakultní využívání snímků při respektování práv autorů a práv zdravotnických zařízení; vytvoření smluvního zázemí pro tento typ vývoje.
  - 5.4 V první fázi zahájení tvorby webových archivů klinických snímků, především pro výuku následujících oborů: hematologie a hematooonkologie; onkologie, vnitřní lékařství, neurologie, radiologie, mikrobiologie.
  - 5.5 Zahájení otevřené výměny snímků mezi fakultami.
  - 5.6 Vypracování projektové dokumentace k budování mezifakultních anonymizovaných PACS.
- 6. Spolupráce autorských týmů při vytváření multimediálních učebních pomůcek, obrazových atlasů a systémů on-line výuky diagnostických a terapeutických postupů. Společný postup při zavádění e-learningu jako nástroje pro celoživotní vzdělávání lékařů a zdravotnických pracovníků.**
- 6.1 Tvorba multimediálních pedagogických pomůcek v rámci jednotlivých fakult (dle priorit jejich vývoje), vždy se zajištěním mezifakultní dostupnosti. Zahájení mezifakultní spolupráce na vývoji a využití těchto děl. Jednotlivé fakulty takto do mezifakultního užití vloží především následující konkrétní produkty:
    - 6.1.1 1. LF UK Praha: radiologický atlas pro výuku patologie.
    - 6.1.2 LF MU Brno: multimediální obrazové atlasy z oblasti neurologie, hematologie a onkologie; multimediální hypertextový atlas pro výuku patologie; webové archivy snímků pro výuku hematologie a hematooonkologie; systém pro tvorbu pomůcek na bázi digitálního videa.
    - 6.1.3 LF UP Olomouc: webové archivy klinických snímků z oblasti kardiologie, vnitřního lékařství a hematologie.
  - 6.2 Zahájení tvorby společných multimediálních pomůcek a systémů pro on-line výuku lékařských oborů mezifakultními týmy. Pro tento společný vývoj jsou v první řadě plánována následující konkrétní díla:

- 6.2.1 Mezifakultní projekt Interaktivní výuka neurochirurgických oborů s pomocí modelové 3D vizualizace a počítačových modelů postihujících topografickou anatomii těla (koordinace LF MU Brno).
- 6.2.2 Mezifakultní projekt Multimediální vzdělávací program pro výuku neurologie (koordinace 1. LF UK Praha).
- 6.2.3 Mezifakultní projekt Mezifakultní multimediální výukový atlas EKG (koordinace LF UP Olomouc).

**7. Uspořádání celostátní pedagogické konference lékařských fakult se zaměřením na rozvoj výuky pomocí informačních technologií. Prezentace výstupů projektu na domácích i mezinárodních konferencích.**

- 7.1 Celostátní konference lékařských fakult zaměřená na metodickou prezentaci dosažených výsledků; termín listopad 2007.
- 7.2 Prezentace výsledků projektu na konferencích, v době podání návrhu lze plánovitě zmínit především:
  - Conference of Association for Medical Education in Europe (AMEE), Trondheim, Norway, 25–30 August 2007
  - Celostátní konference Telemedicína 2007, březen 2007, Brno
- 7.3 Na základě výsledků dosažených v roce 2006 ustavit síť lékařských fakult ČR vzájemně kooperujících v oblasti dané projektem; podle připravenosti rozšířit skupinu o další fakulty.

**8. Vydání celostátně dostupných metodických materiálů a publikace výsledků projektu.**

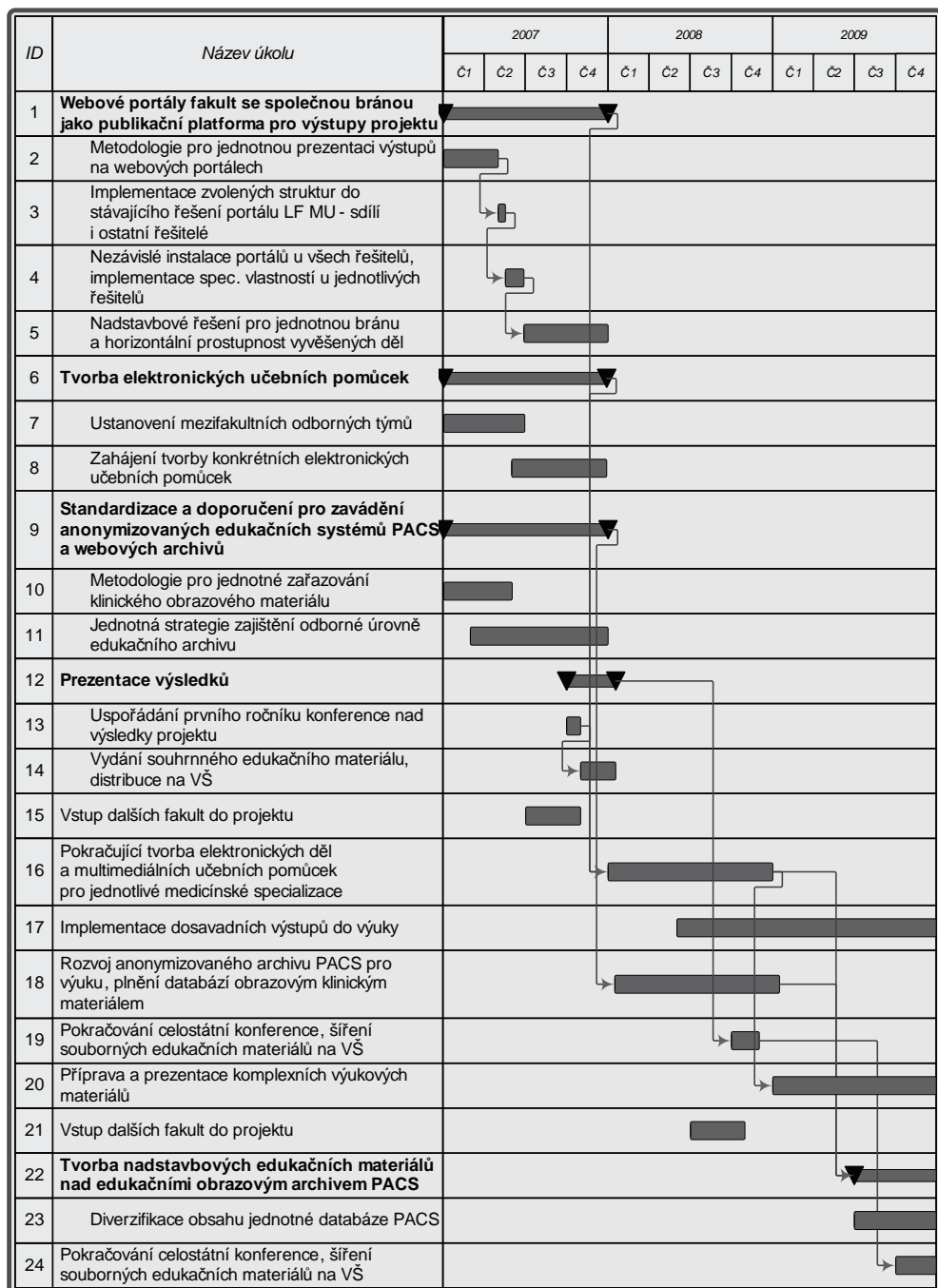
- 8.1 Vydání metodické publikace, která zpřístupní zásadní výstupy řešení projektu ostatním vysokým školám a zájemcům.
- 8.2 Vydání sborníku z prací prezentovaných na celostátní pedagogické konferenci lékařských fakult (viz též cíl 7).
- 8.3 Popularizační a odborné publikace o výsledcích projektu, prezentace konkrétních vytvářených pedagogických pomůcek („Manuál studenta lékařské fakulty pro práci s multimediálními studijními materiály“).

**9. Příprava systému multimediální podpory výuky pro zahraniční studenty a výuku v anglickém jazyce.**

- 9.1 Zajištění paralelního vývoje fakultních portálů i mezifakultní vstupní brány v anglickém jazyce.
- 9.2 Příprava hlavních učebních pomůcek (viz též cíl 6) v českém i anglickém jazyce.
- 9.3 Paralelní vývoj datového standardu pro popis klinických snímků v českém i anglickém jazyce.

**Respektování samostatné tvorby zapojených fakult a jejich autorských práv**

Projekt nemá za cíl na fakultách cokoli direktivně zavádět, je postaven výhradně na dobrovolné spolupráci zapojených subjektů. Řešení projektu je dominantně zaměřeno na tvorbu metodických materiálů a standardů, které usnadní horizontální spolupráci pedagogických týmů. Každá ze zapojených škol bude pokračovat ve svém vlastním vývoji podle svých priorit a minimální forma spolupráce se projeví ve vzájemné informovanosti, standardizaci metodik a sdílení autorských děl. Bude-li jedna škola využívat materiály a pomůcky jiné školy, musí respektovat její práva jako majitele, a zároveň i práva autorů díla. Tato pravidla budou platit i pro ostatní vysoké školy ČR, které se později do projektu aktivně zapojí anebo budou



Obrázek 1: Plán projektu MEFANET: jednotlivé úkoly jsou zakresleny ve tříletém plánu podle čtvrtletí.

využívat publikované výstupy. Z tohoto důvodu je systém řízení budován natolik otevřeně, aby umožňoval bezproblémové rozšíření počtu spolupracujících škol. Klíčové aktivity projektu budou zajištěny i vzájemnými smlouvami mezi zapojenými subjekty (např. smluvní dohoda vedení fakultních nemocnic a lékařských fakult o využití databáze klinických snímků z programu telemedicína ve výuce aj.).

### **Zpřístupnění materiálů pro ostatní vysoké školy v ČR**

Volná dostupnost výstupů projektu je jednou z priorit řešení, která bude naplňována především následujícími opatřeními:

- Publikační aktivita na webových portálech fakult, které budou plně kompatibilní, a umožní tak uživateli z jednoho místa bezbariérový přístup k metodickým materiálům a všem on-line publikovaným výstupům fakult. Zajištění odborné konzultační služby a diskuzních klubů na publikačních portálech zaměřených na řešení projektu.
- Zveřejnění a zajištění dostupnosti všech metodických materiálů, datových a databázových řešení formou celostátně dostupné publikace (jeden z plánovaných publikačních výstupů projektu).
- Uspořádání celostátní konference nad výsledky a metodickým řešením projektu.
- Průběžné prezentace výstupů projektu, otevřená komunikace a zřízení volných diskuzních klubů na portálech fakult i na jejich společné bráně.

### **Poděkování**

Autoři článku děkují děkanům a vedení zapojených lékařských fakult a univerzit za podporu při přípravě projektu MEFANET a za deklarovanou podporu pro první fázi řešení projektu. Zvláštní poděkování patří vedení Masarykovy univerzity za dosavadní významnou podporu této aktivity na Lékařské fakultě MU a za odbornou a administrativní pomoc při podávání návrhu projektu MEFANET v roce 2006.

# RADA PRO INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE: PROGRAMY ROZVOJE VÝUKY NA LF MU V ROCE 2006

D. Schwarz<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>1</sup>, J. Žaloudík<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institut biostatistiky a analýz LF a PŘF MU*

<sup>2</sup> *Děkan LF MU*

**Abstract** — The goal of this report is to inform about activities of the Council for Information Technology in Medicine (CITM) in the year 2006. CITM was established by Dean's Advisory Board at the Faculty of Medicine MU in 2003 and it works as an open society of authorities who solve remarkable projects related to ICT applications in biomedical education. CITM's activities come out from the needs of current up-to-date biomedical teaching at the pregradual as well as the postgradual level.

Cílem tohoto příspěvku je informovat o konkrétních rozvojových programech, do kterých se promítly aktivity Rady pro informační technologie v medicíně (RITM) v roce 2006. RITM byla zřízena při Kolegiu děkana Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (LF MU) v roce 2003. Základním smyslem existence RITM je zajištění rozvoje LF MU v oblasti moderních informačních a komunikačních technologií (ICT). RITM pracuje jako volné sdružení odborníků, většinou řešitelů významných projektů souvisejících s aplikacemi ICT ve výuce klinických oborů. Činnost RITM vychází z aktuálních potřeb současné moderní výuky lékařských oborů, a to jak na pregraduální, tak i postgraduální úrovni.

V rámci činnosti RITM se v roce 2006 pokračovalo ve financování stávajících, v minulosti již iniciovaných a financovaných programů:

- P1) Tvorba multimediálních učebních pomůcek,
- P2) Telemedicina ve výuce,
- P3) Aplikace ICT ve výuce,
- P4) Digitální video na LF MU

a dále byly iniciovány programy nové:

- P5) 3D pracoviště neurochirurgie,
- P6) Telehematologie.

## **P1) Tvorba multimediálních učebních pomůcek**

Tento program je pokračováním vývoje rozsáhlých autorských děl iniciovaných v letech 2004-2005 v rámci rozvojového projektu LF MU, který byl původně naplánován jako dvou– až tříletý. Je zaměřen na zpracování velkého objemu klinických dat, obrazových a zvukových materiálů. Finální edukační díla jsou vždy doplněna rozsáhlou agendou popisů, komentářů a interaktivních prvků. Pokrývají látku minimálně v rozsahu jednoho semestru výuky a autoři zaručují jejich zařazení do oponentního řízení v rámci uznání díla Ediční komisí LF MU. Následuje stručný přehled děl zpracovávaných během roku 2006:

- Multimediální atlas poruch řeči. Zpracování několika desítek rozsáhlých kasuistik založených na bázi digitálního videa, obrazové klinické dokumentace a interaktivně

dostupných komentářů. Mezioborově využitelné dílo umožňující zcela novou kvalitu praktické výuky, která by bez elektronické podpory nebyla možná.

- Multimediální interaktivní atlas patologie. Správa a aktualizace několika tisíc snímků pro mezioborovou výuku patologie. Rozsáhlé dílo využívající možností internetu pro interaktivní výuku stěžejního oboru všech lékařských studijních programů. V roce 2006 byla zpracována kapitola fetopatologie.
- Multimediální učebnice pediatrie a onkologie a s ní související diagnostiky. Elektronická učebnice pokrývající dosud výukově opomíjenou specifickou oblast medicíny, kde je značný nedostatek prakticky využitelných pomůcek. Dílo bude výsledkem tvorby autorů několika pracovišť.
- Multimediální laboratorní dětské ORL. Autorské pedagogické dílo postavené na edukačním zpracování desítek kasuistik kompilujících digitální video, diagnostiku pomocí zobrazovacích technik a interaktivních komentářů. Dílo zaměřené na mapování diagnostiko-terapeutických procesů.
- Multimediální obrazová databáze pro výuku lékařské mikrobiologie (mikrobiologie on-line). Rozšíření již existujícího webového portálu pro mezioborovou výuku klinických a přírodovědných oborů. Údržba a doplnění několika set edukačně a databázově popsaných snímků mikrobiálních kultur, společně s interaktivními popisnými materiály a poznávacími testy. V roce 2006 byla v této oblasti navíc zpracována E-monografie o syfilis.

## **P2) Telemedicína ve výuce**

Hlavním cílem programu je naplnění databáze klinické obrazové dokumentace vhodné pro výuku. Technologicky stojí program na projektu MeDiMed Ústavu výpočetní techniky MU. Během roku 2006 se v zasílání vkladů do archivu angažovalo více než 30 odborníků z různých pracovišť LF MU. Didaktickou vhodnost výběru snímků a studií stejně jako jejich strukturovaný popis a přiřazení klíčových slov podléhá ustanovené radě odborných garantů. Naplněným cílem programu 2006 je získání 1000 validovaných vkladů. Kromě splnění tohoto cíle byla dále sestavena taxonomie pro atlas normálních nálezů, který byl ve svém pilotním provozu již také zčásti naplněn.

## **P3) Aplikace ICT ve výuce**

V roce 2006 pokračovala činnost RITM v tomto programu především v oblasti hardwarového a softwarového vybavení pro videokonferenční přenosy, a to především na těch pracovištích, kde se videokonference mohou efektivně uplatnit ve výuce. V rámci projektu připraveného pro II. chirurgickou kliniku LF MU a FN USA byl požadován systém pro přenos audio a video signálů mezi dvěma operačními sály a výukovou místností s cílem demonstrační výuky konkrétních operačních zákroků. Jedná se o zákroky jak na otevřeném operačním poli, tak zákroky laparoskopické. Finální specifikace zahrnuje sestavu skládající se z následujících prvků:

- statické IP kamery pro sledování rozestavení osob na operačních sálech,
- panoramatická IP kamera s 18-násobným optickým zoomem a nastavitelným ramenem pro sledování otevřeného operačního pole,
- video2lan server umožňující další analogové vstupy z mobilních videokamer a z laparověže,
- náhlavní soupravy s mikrofony pro osoby na operačních sálech, mixážní pult,
- všesměrový mikrofon pro osoby ve výukové místnosti,
- PC a software pro management jednotlivých signálů.

#### **P4) Digitální video na LF MU**

Systematická podpora pro pořizování a zpracování videa na LF MU patří k dlouhodobým a strategickým programům RITM. V roce 2006 bylo za materiální a mzdové podpory dokončeno několik videozáznamů natočených v předchozím období, kompletně natočeno a zpracováno bylo 16 videozáznamů a dalších 30 videozáznamů je rozpracováno. Dále bylo zrealizováno natočení a zpracování zhruba 30 krátkých videozáznamů (v průměrné délce do 4 minut), a to v rámci spolupráce na tvorbě e-learningových kurzů, z různých lékařských disciplín.

#### **P6) Telehematologie**

Nový program RITM, který podporuje přístup studentů k elektronickým materiálům a obrazové dokumentaci o diagnostice a léčbě vážných hematologických chorob. Program vzniká na základě deklarované spolupráce více hematologických center ČR. V roce 2006 se vedle pořizování investičních zařízení na LF MU zrealizoval webový archiv pro účely autorů a odborných garantů v tomto programu. V posledních třech měsících roku 2006 proběhl úspěšný pilotní provoz archivu, kterému je věnován v této publikaci samostatný článek.

#### **Jak se zapojit do rozvojových programů RITM**

RITM nepracuje jako instituce a nemá samostatné pracoviště, jeho struktura je horizontálním propojením spolupracujících subjektů a odborníků odpovědných za konkrétní oblasti činnosti a konkrétní projekty. Velmi jsou vítány náměty na konkrétní projekty, grantové aktivity nebo podněty k zdokonalení a rozšíření výukových možností. Podle naléhavosti a připravenosti iniciátorů se tyto podněty následně stávají předmětem žádostí o nové grantové projekty.

# ELEKTRONICKÁ PODPORA VÝUKY NA 1. LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

S. Štípek, Č. Štuka

*1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze*

**Abstract** — Launch of e-learning as a faculty system requires resolving several problems including hardware, software, training of the authors and teachers. E-learning as supplement of the existing study programme and participation of the most of faculty teachers on the launch of e-learning system is recommended. Strategy of the 1st faculty of Medicine of Charles University in Prague is described.

## **Definice problému**

**Elektronické formy výuky** značně změny způsob práce učitele i studenta. Obsah výuky zůstává i nadále starostí a posláním zkušených pedagogů, avšak metody její přípravy a provádění jsou nové. Příprava multimediálních výukových forem je časově náročná, vyžaduje pochopení základů informatiky a spolupráci s technickými odborníky. Zdrženlivost a skepse některých učitelů vyplývala právě z toho, že si tyto problémy uvědomili. Elektronické výukové metody též vyžadují ekonomickou investici, provozní náklady a právní změny. Nevýhody však jsou vyváženy tím, že student a učitel na sebe budou mnohem méně vázání prostorem a časem, informace bude dokonalejší než tradiční formy výuky (může být vybavena zvukem, pohybem, třírozměrnými obrazy). Údaje jsou přehledněji uloženy, a tak snadněji a nesrovnatelně rychleji vyhledávány. Student si může volit rychlost postupu a v aktivních formách se testovat. Učitel pak nezávisle na prostoru může vést skupinu studentů tematicky i časově a průběžně vyhodnocovat postup a výsledky jednotlivců.

## **Strategie zavedení e-learningu jako fakultního systému**

Jednotlivá pracoviště 1. lékařské fakulty UK v Praze využívají nových multimediálních prostředků k výuce již řadu let. První zkušenosti se zaváděním e-learningu ukázaly několik obecných zákonitostí tohoto procesu.

Obsah výuky je tak jako dříve definován osvědčenými výukovými institucemi (škola, fakulta). Mění se jen metoda. Plné využití výhod nových informačních technologií lze využít, když se e-learning **zavede jako systém ve stávající instituci oplývající „know-how“**. Snaha o ustavení zvláštních „e-learningových“ univerzit či komerčních organizací je odsouzena k neúspěchu, protože nemá odborné zázemí, e-learning nemůže zcela nahradit prezenční praktickou výuku, přímý kontakt studenta s učitelem ani získávání praktických dovedností. E-learning však může mnohem dokonaleji než text studenta na prezenční výuku připravit a případně ji zkrátit. Vytvořit takový systém není snadné, je třeba vyřešit řadu problémů. Komise pro e-learning, kterou děkan 1. LF UK v Praze zřídil jako svůj poradní orgán, po analýze výchozího stavu zvolila následující strategii:

1. **Zapojit všechny nebo většinu učitelů** do tvorby fakultního e-learningového systému hned od začátku jeho zavádění. Organizují se fakultní semináře, konference a konzultace.

Na každém pracovišti fakulty byl určen učitel zodpovídající za zapojení pracoviště do fakultního e-learningového systému.

2. **Vybrat software**, který umožní ve výuce oboru maximálně využít současné informační technologie (IT) a současně bude **zvládnutelný učiteli**, kteří v IT nejsou profesionály. Software by měl autorům umožnit tvorbu základních a funkčních výukových pomůcek a e-learningových kurzů bez významné technické pomoci. Teprve složitější celky, náročnější grafiku a animace je třeba zajistit profesionálním servisem či nákupem. Fakultní komise pro e-learning po vyzkoušení několika programů doporučila paracovníkům fakulty dva systémy pro tvorbu a organizaci elektronické výuky (Learning Management Systems, LMS). BREZE firmy Adobe (Macromedia), který je intuitivní, uživatelsky přátelský a nevyžaduje dlouhé zaškolení. Velkou část přípravy lze provést v PowerPointu a pak snadno exportovat do Breezu. Lze ozvučit prezentace, použít hypertext, testy a organizovat výuku definované skupiny studentů. Zčásti v něm lze pracovat i off-line. Jedná se o komerční produkt a fakulta má potřebnou licenci. Druhým doporučeným LMS je MOODLE, poskytovaný bezplatně všem fakultám Univerzity Karlovy. Vytváření kurzů je relativně snadno zvládnutelné, předpokládá však základní znalost kódování HTML. Vzniklý kurz není kompatibilní se standardy SCORM, a nelze tedy exportovat do jiného LMS.
3. **Zvolit a obstarat hardware** vyhovující předchozím podmínkám. Pro provoz LMS systému Breeze pořídila fakulta server HP Compaq a další pak jako portál výukových materiálů. Pro přístup studentů k digitálním studijním materiálům nabízí fakulta několik volně přístupných počítačových učeben a buduje bezdrátovou síť WiFi, jako součást projektu EduRoam. EduRoam sdružuje akademické instituce v celé ČR a umožňuje roaming mezi nimi. V areálu fakulty je již instalováno 52 přístupových bodů WiFi sítě. Přednostně jsou osazována místa s nejvyšší koncentrací studentů.
4. Zajistit fakultní **hardwarový a softwarový servis** pro autory multimediálních výukových pomůcek. Autoři e-learningových přednášek a kursů v Breeze mohou využít online podporu Breeze obsahující návody pro publikování v systému Breeze. Stránka s online podporou Breeze je k dispozici na adrese: <http://el.lf1.cuni.cz/podporabreeze/>. Metodickou podporu pro elektronické publikování zajišťuje Centrum pro podporu e-learningu vzniklé při Oddělení výpočetní techniky.
5. Zorganizovat přiměřené **školení učitelů a později studentů** ve využívání e-learningového systému. Učitelé jsou školeni formou elektronických kurzů, prezenčních seminářů a cílených konzultací v rámci řešených projektů prostřednictvím Oddělení výpočetní techniky, kde bylo zřízeno Centrum podpory multimediálních forem výuky.
6. Vyřešit **právní problémy e-learningu**. Fakulta uvedla do provozu nový výukový portál dle vzoru Masarykovy univerzity v Brně. Zřizuje se ediční komise (redakční rada) fakultního portálu a připravuje se jednání s Českým národním střediskem ISSN. Díla splňující kritéria výukové či vědecké publikace budou po přidělení ISSN chráněna autorským zákonem stejně jako díla knižní a časopisecká. Tímto zákonem se řídí též přejímání textů, obrázků a děl jiných autorů. Přístup na výukový portál je možno omezit prostřednictvím intranetu nebo pomocí přihlašování jako do studijního informačního systému.
7. Vyřešit **ekonomickou podporu** zavádění e-learningu. Vedení školy zařadilo publikační aktivitu a zdokonalování e-learningu do hodnocení pedagogického výkonu pracovišť, což se promítne do přidělení mzdové dotace. Další prostředky jsou získány formou grantů a projektů (JPD3).
8. **Naplnit fakultní EL systém obsahem** a vytvořit (i ve spolupráci s jinými institucemi) vyhovující způsob **archivování dokumentů** (textů, obrázků, EL učebnic a atlasů, kurzů i celých studijních programů). V počáteční fázi se tvorba pomůcek a jejich nákup

podřizuje stávajícímu výukovému curriculu (syllabům). Pro úspěšné nastartování sběru výukových materiálů E-learningová komise a vedení fakulty vypsaly odměnu za první výukové materiály vložené v digitální podobě do databáze portálu. Předmětem zájmu jsou především texty přednášek, materiály ke cvičením, videa, obrázky a další materiály, které souvisejí se syllabem studia na 1. LF UK.

### **Závěr**

Veškeré výhody IT ve výuce lze využít teprve v pedagogickém systému optimálně definovaném jak co do zaměření, tak co do rozsahu. Zatím se takovým celkem jeví fakulta. E-learningový systém pak umožní dobrou mezioborovou obsahovou koordinaci při tvorbě materiálů, kontinuální recenzi a hodnocení výuky. Do tvorby výuky lze koordinovaně zapojit větší měrou výzkumná pracoviště a kliniky a student má možnost být cílevědomě veden záplavou informací, která je v archivech a přes výukový portál k dispozici.

# INTEGRAČNÍ TRENDY PŘI TVORBĚ MULTIMEDIÁLNÍCH VÝUKOVÝCH PORTÁLŮ PRO MEDICÍNU A ZDRAVOTNICTVÍ: ZKUŠENOSTI LÉKAŘSKÉ FAKULTY UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI

V. Mihál<sup>1</sup>, J. Potomková<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Dětská klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci*

<sup>2</sup> *Informační středisko Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci*

**Abstract**—The educational portal NOE built and maintained by Palacky University Faculty of Medicine in Olomouc (Czech Republic) offers online educational and information resources for medical students to facilitate best evidence medical education. Its further development requires (1) flexible portal content management, (2) permanent enlargement of the image bank, (3) school-wide collaboration across disciplines and specialties, (4) process evaluation to assess effectiveness of user interface, (5) funding and institutional support.

## Úvod

Rozvoj využití moderních informačních technologií mění možnosti výuky na vysokých školách a stává se součástí celoživotního vzdělávání. Prostředí internetu vytvořilo podmínky pro vznik nového způsobu výuky i studia, tzv. e-learningu. Pro studium medicíny i výkon lékařského povolání je nezbytné systematicky sledovat nové poznatky a v době informační exploze dokázat vyhledat, zhodnotit a použít relevantní informace při péči o konkrétního pacienta v souladu s moderními principy medicíny založené na důkazech. Tato forma výuky klade vysoké požadavky na tvorbu výukových materiálů, které mohou být multimediální povahy s interaktivním přístupem k odborným textům, obrazové dokumentaci, audio a video programům. Tato komplexní nabídka výukových zdrojů je obvykle soustředěna do oborově specifických výukových portálů.

## Výukový portál LF UP v Olomouci

### Cíle projektu

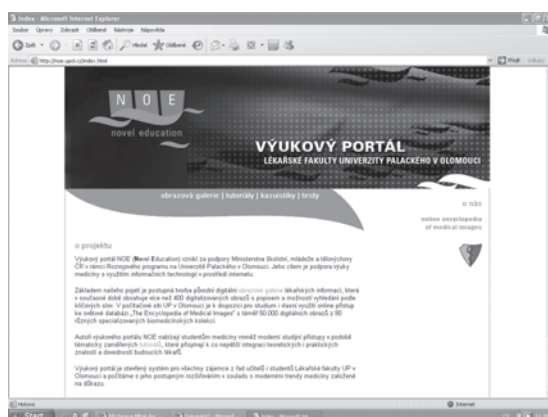
Od roku 2005 se na Lékařské fakultě UP v Olomouci buduje **Výukový portál NOE** <http://noe.upol.cz> za významné podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci rozvojových programů. Hlavním cílem tohoto projektu je vytvořit výukový portál s jednotnou strukturou a stylem pro tvorbu interaktivních výukových programů na Lékařské fakultě Univerzity Palackého v Olomouci a podpořit probíhající transformace studijních materiálů do internetové podoby, vhodné pro samostatný způsob studia s uplatněním obrazové dokumentace a zapojením informačních zdrojů.

### Metodické postupy

Základem našeho pojetí je postupná tvorba původní digitální obrazové galerie lékařských informací - digitalizovaných obrazů s popisem a možností vyhledání podle klíčových slov.

První fáze projektu byla výhradně věnována digitalizaci a základnímu popisu původní obrazové lékařské dokumentace. V systémové rovině lze náš výukový portál charakterizovat jako ukázkou horizontální a vertikální integrace teoretických znalostí a praktických dovedností v procesu diagnostiky, léčby, prevence a prognózy. Jako nejvhodnější model pro tuto integraci je obecně používána tzv. kazuistika, tj. případová studie jednotlivého pacienta. Tyto kazuistiky jsou připravovány učiteli i studenty se zvláštním zaměřením na určující příznaky nemoci v rámci diferenciální diagnostiky a navazují na jednotlivé předměty kurikula. Nedílnou součástí přípravy kazuistik je vyhledání nejnovější odborné literatury, která souvisí s daným případem. Hlavním smyslem tohoto způsobu výuky je simulace běžných situací, které jsou součástí běžné praxe budoucích lékařů. Postupně jsou zpracovávány znalostní testy jako podpora přípravy ke státním zkouškám a současná motivace k hlubšímu studiu.

Za přípravu a dodržení metodických postupů při tvorbě jednotlivých forem výukových materiálů (digitální obraz s autorským popisem, webová prezentace s využitím navigačních nástrojů internetu, kazuistické sdělení, multimediální aplikace, testy apod.) zodpovídá redakční rada portálu složená z odborníků na teoretické a klinické lékařské obory, metodiku tvorby webových tutoriálů a informatiku. V současné době spolupracuje redakční rada s 15 pedagogy z těchto oborů: mikrobiologie, farmakologie, patologie, vnitřní lékařství, radiologie, neurochirurgie, pediatrie a gynekologie. Pro zařazení do sekce Obrazová galerie jsou přijímány výlučně původní digitalizované obrazy (např. foto, radiologická dokumentace, histologické obrazy, videosekvence, tabulky, grafy apod.) s uvedením autora, názvu a popisu na standardizovaném formuláři.



Obrázek 1: Současná podoba vstupní strany výukového portálu LF UP v Olomouci, <http://noe.upol.cz>.

### Současná podoba portálu

Výukový portál NOE (Novel Education) je volně přístupný on-line na adrese: <http://noe.upol.cz>.

V „Obrazové galerii“ tutorialu je nyní k dispozici 431 snímků s popisem, dalších 500 je již převedeno do digitální podoby a jsou postupně editovány. Typologicky se jedná o EKG křivky, rentgenové snímky a jiné výstupy různých zobrazovacích metod (magnetická rezonance, ultrazvuk, počítačová tomografie aj.), histologické nálezy, peroperační snímky, schémata, algoritmy a tabulky. Rovněž byly digitalizovány vybrané videosekvence endoskopické techniky vyšetření trávicího traktu.

V nabídce „Tutoriály“ mají studenti přístup k oborově uspořádaným výukovým materiálům a své nabyté znalosti si mohou studenti ověřit v rubrice „Testy“. V současnosti dokončujeme

editaci původního interaktivního doporučeného postupu pro antibiotickou léčbu jako součást výuky lékařské mikrobiologie.

### **Zahraniční zkušenosti**

Provedli jsme literární rešerši v databázi MEDLINE s použitím termínu MeSH „computer-assisted learning“ a vybrali jsme studie publikované v rozmezí let 1996–2005, které byly speciálně zaměřeny na hodnocení efektivnosti využití webových tutoriálů na lékařských fakultách. Ukazuje se, že tento způsob studia má velký motivační dopad, zejména jako podpora samostudia.

Většina vybraných publikací uváděla výsledky hodnocení praktické implementace a výhod tohoto způsobu výuky ve srovnání s tradičními edukačními postupy.

Bylo zjištěno, že studenti preferují možnosti e-learningu pro jejich snadnou dostupnost přes internet, jednoduchost, snadnou navigaci, vysokou kvalitu obrazové dokumentace a zejména možnost opakovaného studia v plném rozsahu, což tradiční výukové postupy neumožňují.

Všechny tyto aspekty přispívají ke zvýšení motivace studentů, kteří by během studia měli získat nejen komplex teoretických poznatků, ale i praktických dovedností jako základ pro celoživotní uplatňování principů medicíny založené na důkazu.

Z didaktického hlediska je třeba zdůraznit, že tvorba webových tutoriálů nemůže být pouze formálním doplňkem tradičního způsobu edukace, ale vyžaduje zásadní změnu postojů učitelů, aby byli schopni přijmout a uplatňovat nové možnosti informačních technologií a vytvořit tím prostor pro větší integraci osobnosti studenta do edukačního procesu. Tento aktivní přístup se pomocí zpětné vazby projeví v postupném zvyšování kvality výuky.

### **Závěr**

Lékařská fakulta UP v Olomouci provozuje volně dostupný webový výukový portál určený pro studenty všeobecného lékařství, jehož základem je digitální archiv lékařské obrazové dokumentace a soubor webových tutoriálů podle jednotlivých předmětů kurikula. Probíhá postupné doplňování a rozšiřování všech jeho částí a připravuje se anglická verze. Tento výukový portál byl vytvořen s podporou rozvojového projektu MŠMT ČR Multimediální interaktivní výukový program v prostředí internetu: modelové řešení pro pregraduální a postgraduální studium v oblasti medicíny a přírodních věd.

### **Literatura**

- [1] Výukový portál Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. [On-line]. <http://noe.upol.cz>.
- [2] Buckley J., Toto R., "Assessment techniques for web-based instruction: lessons learned from teaching a graduate course in instructional technology," *Semin Perioper Nurs*, vol. 10, pp. 97–103, 2001.
- [3] Jonassen D. H.: "Transforming learning with technology: beyond modernism and post-modernism or whoever controls the technology creates the reality," *Educac Technol*, vol. 40, pp. 21–25, 2000.
- [4] Langova K., Mihal V., Cihalik C., Potomkova J.: "A web-based medical education portal: preliminary results," *Bratisl Lek Listy*, vol. 107, pp. 158, 2006.
- [5] Shaffer K., Small J. E.: "Blended learning in medical education: use of an integrated approach with web-based small group modules and didactic instruction for teaching radiologic anatomy," *Acad Radiol*, vol. 11, pp. 1059–1070, 2004.

# WEBOVÝ PORTÁL LF MU A JEHO VÝVOJ V KONTURÁCH MEZIUNIVERZITNÍHO PROJEKTU MEFANET

D. Schwarz, L. Dušek, P. Brabec

*Institut biostatistiky a analýz LF a PřFMU*

**Abstract** — The aim of this section is to describe the web portal of Faculty of medicine of Masaryk University, its development and the current state as well as its future features and expectations related to the interuniversity project MEFANET. The main purpose of the web portal of Faculty of Medicine MU is to present multimedia learning material and electronic didactic works supporting the contact education as well as the distance education in the dynamically-evolving clinical and biomedical study programmes. The portal has become an official platform for publishing newly emerging electronic works at the Faculty of Medicine MU. The ISSN number has been assigned to the portal and its content is regularly archived by the National Library of the Czech Republic.

Cílem tohoto příspěvku je popsat vývoj, aktuální stav a výhled na druhou verzi webového portálu LF MU (<http://portal.med.muni.cz> – dále jen portál) [1], jehož hlavním účelem je prezentace multimediálních učebních pomůcek a elektronických pedagogických děl určených k podpoře prezenční i distanční výuky lékařských oborů. Portál se stal oficiální platformou pro zveřejňování elektronických děl na LF MU; portál je vybaven kódem ISSN 1801-610 a elektronická pedagogická díla jsou archivována a zpřístupněna v digitálním archivu Národní knihovny ČR. Portál reaguje na řadu specifik současné medicíny, která často limitují používání „standardizovaných“ e-learningových nástrojů, zároveň však udržuje všechny výstupy pod hlavičkou univerzity a u všech materiálů, především e-learningových kurzů, je dbáno na jejich vzájemnou propojenost s Informačním systémem Masarykovy univerzity (IS MU), v rámci něhož je vytvářen celouniverzitní LMS.

Cílovou skupinu uživatelů portálu tvoří:

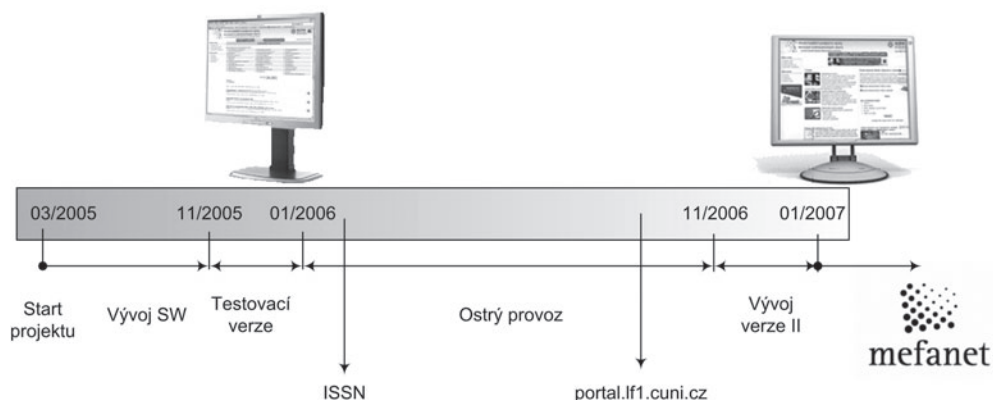
- akademičtí pracovníci, kteří portál používají ke zveřejňování svých pedagogických děl,
- tvůrci multimediálních učebních pomůcek, kteří portál používají jako nástroj ke komunikaci s jejich uživateli,
- osoby zapojené v celoživotním vzdělávání lékařů a pracovníků ve zdravotnictví,
- studenti nejen lékařských fakult.

## Vývoj portálu

Vznik portálu byl poprvé ohlášen na Seminári RITM 2005, kterým také odstartoval jeho zkušební provoz. V ostrém provozu je portál od 1. ledna 2006, s vydáním této publikace se završuje první rok činnosti kolem tohoto média. Mezi zásadní mezníky v průběhu fungování portálu lze uvést, viz také obr. 1:

- Udělení kódu ISSN 1801-610 Českým národním střediskem ISSN.
- Přijetí technologie a konceptu portálu 1. LF UK a LF UP v rámci meziuniverzitního projektu MEFANET. 1. LF UK provozuje vlastní portál na platformě portálu LF MU od října 2006, viz <http://portal.lf1.cuni.cz>.

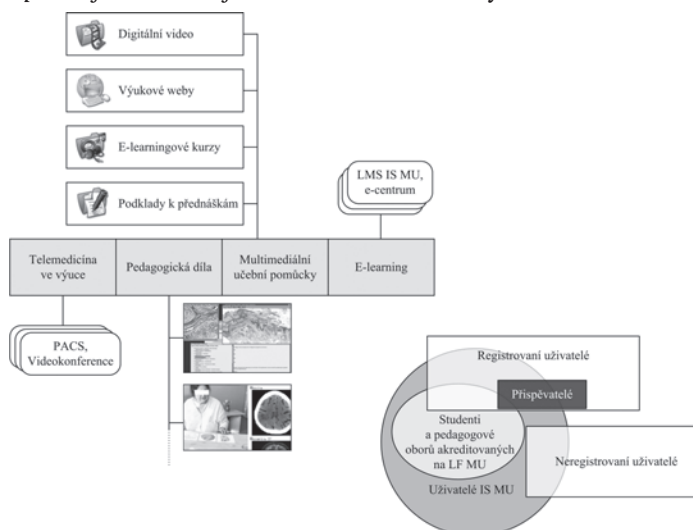
Od posledního kvartálu 2006 probíhá vývoj 2. verze portálu, která zohledňuje požadavky kladené v rámci projektu MEFANET. Cíle a priority projektu MEFANET jsou popsány v jiném příspěvku této publikace.



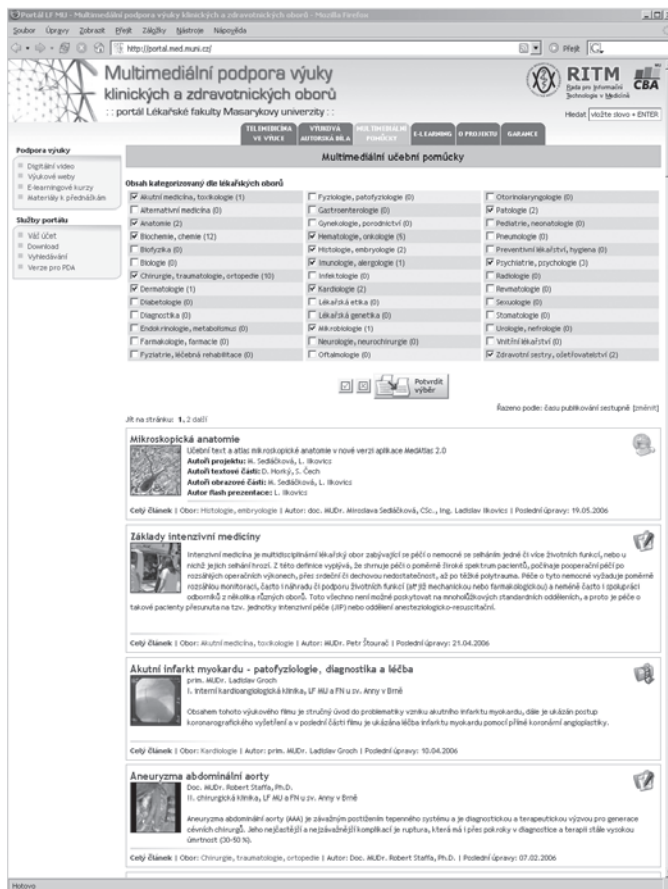
Obrázek 1: Časový rámec vývoje webového portálu LF MU.

### Struktura portálu

Struktura stávající verze portálu je podrobně popsána v [2] a zkráceně ji popisuje obr. 2 a obr. 3. Obsah všech částí je řešen prostřednictvím hypertextových dokumentů s příloženými soubory o různých, běžně používaných formátech (PDF, PPT atd.). Pomůcky jsou na portálu umístěny fyzicky, nebo jsou zde jen odkazovány. Odkazování se týká hlavně těch materiálů, které nemohou být z technických důvodů provozovány na portálu fyzicky (např. vyžadují speciální databázi, obrazový převaděč apod.). Totéž se týká e-learningových kurzů, pro které je nejvhodnějším umístěním LMS IS MU, kde mohou být navázány na celou řadu dalších služeb IS MU. Navigace na portálu je realizována prostřednictvím horizontálního menu (obsahové části), vertikálního menu (typy vyvěšovaných učebních pomůcek), pomocí filtru lékařských disciplín a k dispozici je uživatel i jednoduché a rozšířené vyhledávání.



Obrázek 2: Struktura portálu: příspěvky jsou zařazovány dle obsahových sekcí a dle typu materiálu. Přístup k přílohám jednotlivých příspěvků lze omezit na vybrané skupiny uživatelů dle schématu.



Obrázek 3: Struktura portálu: ke snazší orientaci uživatele na portálu slouží filtr lékařských disciplín.

## Omezení přístupu

Každý výukový materiál, který je na portálu zveřejněn, se skládá z:

- popisného článku (vždy veřejná část, přístupná komukoli)
- a sady příloh (přístup k odděleným souborům může být omezen).

Skupinu uživatelů, kteří si mohou přílohu stáhnout na lokální PC a prohlédnout si ji, je omezen dle přání autora zveřejněného materiálu. Stažení přílohy může být omezeno na:

- anonymní uživatel: v podstatě žádná omezení,
- registrované uživatele: uživatel má na portálu své uživatelské jméno a heslo, které nijak nesouvisí s IS MU,
- uživatele MU: uživatel je registrovaný na portálu a dále se prokázal platnou kombinací UČO a hesla z IS MU,
- uživatele LF MU: uživatel je registrovaný na portálu a dále se prokázal platnou kombinací UČO a hesla z IS MU. IS MU navíc indikuje, že tento uživatel je studentem nebo pedagogem studijního oboru akreditovaného na LF MU.
- osobní vyžádání u autora: registrovaný uživatel portálu si vyžádá formou osobní komunikace u autora materiálu možnost jeho stažení, které je pak umožněno vygenerováním jednorázového odkazu, jenž uživatel najde na stránce s informacemi o svém uživatelském účtu.

### Typy zveřejňovaných materiálů

Podle rozsahu zveřejněného elektronického díla je toto považováno buď za **pedagogické autorské dílo**, nebo za **multimediální učební pomůcku**. Postup při zveřejňování elektronických děl na portálu je stejný pro obě uvedené kategorie. Pedagogická autorská díla však mohou navíc projít procedurou jejich uznání Ediční komisí LF MU. Pravidla pro hodnocení elektronických děl byla schválena Vědeckou radou LF MU dne 20.10.2005 a byla zveřejněna v [4]. Díla uznaná Ediční komisí LF MU jsou na portálu označena logem, viz obrázek 4.



Obrázek 4: Loga označující díla uznaná Ediční komisí LF MU. Logem vlevo je označena anotace uznaného díla a větším logem vpravo je označeno dílo samotné. Kliknutím na toto logo uživatel vyvolá v novém okně prohlížeče informace ediční komise LF MU, tj. jména a kontakty na autory a oponenty díla.

### Typ a forma pedagogického autorského díla

Jako samostatné pedagogické dílo je možné uznat ucelený výukový materiál vztahující se minimálně k jednomu předmětu studovanému na LF MU, a to v podobě, která odpovídá tiskem vydaným skriptům. Dílo musí mít strukturu s jasně vymezenými kapitolami, obrazová a jiná dokumentace musí být zabudovaná do textové části a opatřena průvodními komentáři autora. Dílo musí obsahovat citace aktuální literatury, ze které byly čerpány informace.

Autoři musí maximálně dbát na ucelenou formu díla s využitím všech možností, které zvýhodňují elektronickou formu před formou tištěnou. Jednotlivé části díla nebo základní termíny musí být propojeny a maximálně se na sebe navzájem odkazovat. Dílo by mělo být doplněno o interaktivní testy a jiné prvky „klasického“ e-learningu. Preferovány budou didaktické pomůcky, které by byly obtížně publikovatelné v jiné než elektronické podobě, například obrazové a multimediální atlasy, hypertextové učebnice, výukové weby doplněné o e-learningové kurzy apod.

Podobně jako u tiskem publikovaných děl, je především odpovědností autora, aby dbal na ochranu autorských práv dalších subjektů. Všechny využití materiály musí být řádně citovány. U převzatých fotografií nebo videí z internetu musí dbát autor na pokyny k nakládání s obsahem stránek, ze kterých je materiál převzat. Autoři musí dbát na ochranu práv pacientů, a je proto nepřípustné jakékoli zveřejnění jejich osobních dat. V případech, kdy materiál zobrazuje postavu pacienta je nutné zabezpečit všemi prostředky nemožnost identifikace osoby. V jiném případě musí mít autor podepsaný informovaný souhlas všech zobrazených osob.

### MEFANET: Portál verze II

Meziuniverzitní projekt MEFANET přichází mj. s jednoznačným požadavkem na interoperabilitu, tj. dodržování existujících standardů a doporučení pro oblast web-based learningu. Portál se v rámci projektu bude chovat jako jednotka instalovaná

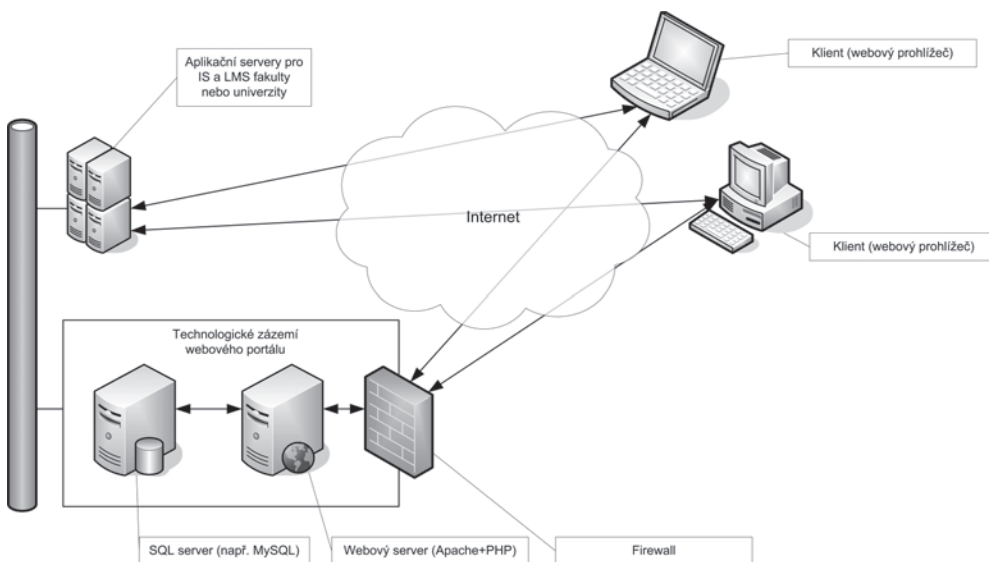
v několika instancích na jednotlivých lékařských fakultách. Základními komponentami struktury zveřejňovaných materiálů jsou:

- filtr lékařských disciplín – společný klíč pro všechny instance,
- typy edukačních materiálů – společný klíč pro všechny instance,
- administrovatelné obsahové sekce,
- studijní kurzy a obory,
- jazykové mutace.

Univerzální mapa lékařských disciplín bude vytvořena s ohledem na existující struktury Národní knihovny (metoda Konspektu), stávající instalace knihoven digitálních vzdělávacích objektů Dilleo a dlouhodobě fungujících a celosvětově přijatých klasifikačních standardů:

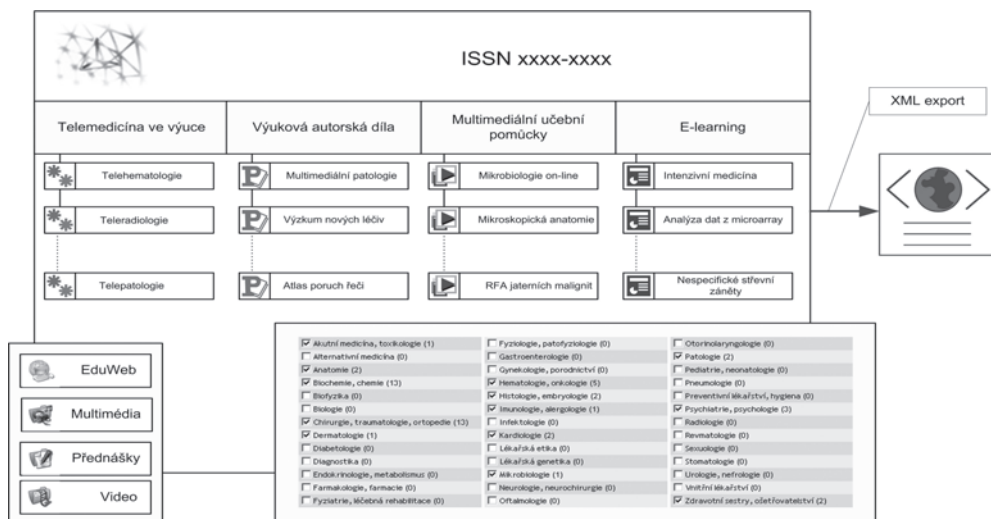
- ICD,
- WHO,
- MeSH,
- DublinCore metadata.

Každý portálový příspěvek bude strukturován v XML dvojazyčné struktuře (česky, anglicky) a jednotlivé portály budou replikovat takto svá data do společné brány. Takto bude zajištěna kompatibilita i pro ostatní vysoké školy, které budou mít zájem do zapojit se do projektu, viz obr. 5. Jednotlivé portály mají přidělena vlastní katalogová čísla ISSN a jejich obsah podléhá vlastním edičním komisím na jednotlivých zapojených VŠ.



Obrázek 5: Technologické zázemí webového portálu tvoří webový server, databázový server a další aktivní síťové zabezpečovací prvky. Za účelem uživatelské správy portál komunikuje s informačním systémem na úrovni fakulty nebo univerzity.

Jednotlivé portály budou implementovány do provozu fakult pro jednotný uživatelský přístup a napojení na vlastní struktury studijních oborů a kurzů. V těchto strukturách se chovají portály na jednotlivých VŠ zcela nezávisle, viz obr. 6.



Obrázek 6: Návrh struktury webového portálu jako jednotky v rámci společné EDU brány. Základní dělení je trojí: Podle lékařských disciplín, podle typu vyvěšeného vzdělávacího objektu a podle obsahových sekcí. Každý portál bude vybaven XML parserem pro jednotný export vzdělávacího materiálu do společné EDU brány.

## Závěr

Webový portál LF MU (<http://portal.med.muni.cz>, ISSN 1801-610) se v průběhu prvního roku svého provozu ukázal jako velmi vhodným médiem pro vyvěšování elektronických děl pro podporu výuky lékařských oborů. Za tuto poměrně krátkou dobu se na něm nashromáždily desítky multimediálních pomůcek a šest velkých pedagogických autorských děl, z nichž u čtyřech se stihla i oponetura předepsána Ediční komisí LF. Přestože byl portál při svém vývoji koncipován jen pro vnitřní potřeby LF MU, podařilo se toto řešení s menšími úpravami nasadit i na 1. LF UK. V rámci meziuniverzitního projektu MEFANET se chystá nová verze portálu, která zohlední požadavky na cíle projektu, zvláště pak v oblasti interoperability.

## Literatura

- [1] Schwarz D., Dušek L.: "Webový portál LF MU pro multimediální podporu výuky klinických a zdravotnických oborů." *Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů* [online]. 2006 [cit. 2006-12-18]. Dostupný z WWW: <<http://portal.med.muni.cz>>. ISSN 1801-610.
- [2] Dušek L., Schwarz D., Ráček J., Brabec P., Mužík J., Regner, B., Žaloudík, J.: "Information and communication technologies in education at the Faculty of Medicine of Masaryk University," *In Information and Communication Technology in Education*. 2006, pp. 15–21. ISBN 80 7368 199 4.
- [3] Dubový P., Dušek L., Schwarz D.: "Pravidla pro zveřejňování a uznávání e-verze vědeckých publikací a pedagogických děl na LF MU v Brně," *In: RITM Report: Informační technologie a telemedicína ve výuce klinických a zdravotnických oborů*. 2005, pp. 30–33. ISBN 80 210-3924 8.

# DEVELOPMENT OF WEB-BASED MEDICAL EDUCATION ENVIRONMENTS TO IMPROVE EFFECTIVENESS OF TEACHING AND LEARNING: A REVIEW

Jarmila Potomková<sup>1</sup>, Vladimír Mihál<sup>2</sup>, Čestmír Číhalík<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Palacky University Library, Medical Learning Resource Centre, Olomouc

<sup>2</sup>Palacky University Faculty of Medicine and Dentistry, Department of Pediatrics, Olomouc

<sup>3</sup>T. Bata Regional Hospital, Department of Internal Medicine, Zlín

**Abstract** — The aim of this review was to sum up experience on implementation of information technology to support teaching and learning process in medicine. Particular attention was paid to web-based tutorials, their impact on increasing the effectiveness of medical instruction and motivation of students towards self-directed learning. Most of the studies selected for the purpose of the review comprised evaluation of the web-tutorials in view of practical implementation, strengths, weaknesses, and main preferences in comparison with traditional lecture-based education.

## Introduction

Large educational communities are responsible for facilitating uptake, development and implementation of technology in teaching and learning. Development of new learning environments could promote active participation through repeated practice, encourage shared experiences, and enhance student motivation (1). The World Wide Web can serve a rich educational resource that promotes and facilitates student learning and is increasingly used to deliver course content in medical and nursing programs. It has evolved from computer-assisted instruction that started approximately 30 years ago (2).

In 1995, McEnery et al. (3) realized an advantage of utilizing the world wide web as a method for interactive medical instruction for geographically dispersed students. The integration of Web-based instruction into medical curricula is a great challenge both for faculty and students to use the technology efficiently and effectively to support teaching and learning.

Teaching Web-based courses represents a new experience for most university teachers and requires adoption of new concepts of the faculty role. Issues to be considered by faculty when introducing Web-based instruction include instructional design, faculty-student interactions, time and technology management skills, and student outcome evaluation. Students preferring faculty-directed classroom learning will also have to trace their irreplaceable roles in the process of redesigning faculty-directed classroom learning for Web-based instruction (4).

As far as the terminology is concerned, Daniel (5) suggested that a more appropriate term for web-based education would be web-enhanced education, since the use of technology augments the learning potential of each individual course.

## Methods of review

We searched MEDLINE via PubMed using MeSH term „computer-assisted learning“ between 1996 and 2005. The studies dealing with implementation and evaluation of web based tutorials in medical education were selected for inclusion in the review. Additional papers on general principles of self-directed computer-assisted instruction were obtained through cross-referencing.

## Results

### *From Lecture-Based to Computer-Assisted Teaching and Learning*

Yolton and deCalesta (6) have foreseen a revolution in education that involves a shift from the traditional lecture style of information presentation toward a more active style of learning. Many educators now claim that students must actively participate in the learning process so that information be truly understood, retained and transformed into knowledge. This revolution has led to an increased understanding that the mass of knowledge in most professions is too large to be absorbed in human brains. These concepts have triggered innovative, computer-based educational techniques.

Based on their 30 years of experience with computer-aided pharmacology instruction, Kerecsen and Pazdernik (2) have developed a computer-assisted teaching system comprising both computer-assisted instruction (CAI) and computer-managed instruction (CMI). This system has evolved from microprocessors to the current World Wide Web system. It was first used in the early 1970s to teach pharmacology to second year medical students. CAI consists of educational programs, majority of them are self-instructional requiring fill-in-the-blank or response to simple multiple choice questions. Initially, they were written by faculty members, later many of the programs were elaborated by medical students in cooperation with faculty members who were experts on the topic.

In their experimental study Foust, Tannery and Detlefsen (7) focused on the problem of Web-based tutorial implementation for the delivery of health sciences library user education that belongs to numerous responsibilities of reference medical librarians. The experimental study was undertaken to determine if a trial web-based tutorial could be used as an effective alternative to the traditional library lecture. The authors of the study emphasized a significance of evaluating web-based tutorials as a method of learning, indicating that they could serve as an alternative to the more traditional lecture delivery. This finding is extremely important to the managers who plan library training programs and information management education. It may be concluded that the web-based tutorials can do at least as well as a traditional classroom style lecture, and consequently the delivery of web-based instruction can become a substitution form of user education.

Perlman, Weston, and Gisel (1) reported the importance of web-based learning environments offering interactive, authentic, self-directed learning opportunities in occupational therapy educational programs. They have claimed that Web-based technology represents a new instructional method to support cognitive learning, including analysis, synthesis and evaluation of knowledge. The form of a case-based tutorial gives opportunities to practice and receive feedback. These authors also describe theoretical foundations of tutorial development, implementation and evaluation. They give a practical outline of tutorial constructs in terms of setting, user-friendly menu, interaction with the hyper-textual environment and content-related formats with a special interest in the value of various types of questions facilitating final exams.

Similarly, Kemp, Morrison, and Ross (8) have stressed out that instructors who are also the designers of tutorials have to propose student-directed instruction taking student

characteristics and learning styles into account. It was decided that the instruction should be seen through the perspective of the learner rather than the content. As compared to traditional lecture-based teaching, instructional strategies need to change not only what is taught, but how it is learned (9).

### ***Effectiveness of Web-Based Instruction in Medicine***

Even if numerous studies have documented comparable outcomes from Web-based and traditional classroom instruction, there are not very many studies comparing these two delivery formats within medical curricula.

Gallagher et al. (10) examined the effectiveness of alternative methods of course delivery by comparing student profiles and instructional outcomes from a dental hygiene gerontology course offered both on the Web and in a traditional classroom setting. Questionnaires were sent to both groups of students completing the course. The data collected included familiarity with Web-based instruction, extent of prior computer training, and student evaluations of course effectiveness. A comparison of student characteristics participating in the two course formats revealed statistically significant differences in instructional outcomes. Student retention of course material six months after completion of the course was greater in the Web-based format. Students selecting a Web-based course format demonstrated greater motivation and learning success based on final course grades, completion of assignments, and knowledge retention over time. Age, previous experience with online courses, and selection of teaching mode are factors that may be confounding factors to influence instructional outcomes in this comparative study.

Yolton and deCalesta (6) examined a variety of Web-based educational methodologies in optometry classes, ranging from shifting classes totally to the Web, to using the Web for pre-class preparation. Initial student acceptance of Web-based courses was good, but an undesirable trend has emerged—the tendency for students to print out Web-presented material rather than reading from the computer screen. Other concerns with shifting material from lecture to the Web include peer and administrator acceptance of this teaching style and issues associated with evaluation of professors who no longer give stand-up lectures.

Green et al. (11) emphasized the role of web tutorials produced by health sciences libraries to provide service about new electronic resources to users outside the library and around the world. Online tutorials are a valuable means of providing instruction on how to access and use important resources. The authors described among others the ways the work could be evaluated.

Another evaluation study (12) focused on student satisfaction with a mixed learning method for teaching radiologic anatomy that integrated web-based instruction with small group and didactic teaching. The blended learning model comprised a brief didactic introduction followed by web-based structured learning modules including self-study cases prior to the lab instruction, follow-up cases, and twice-weekly optional review sessions. Students and lab instructors were assessed for their response to the content and design of the sessions. All the radiology labs were rated „very useful“ or „useful“.

Buckley and Toto (13) made an attempt to discover how students learned in an online learning environment as well as to investigate how online communication patterns differed from those in a face-to-face class. In their evaluation study the authors used students participating in a graduate program in instructional technology. Various activities and assignments were used to procure data about student attitudes toward an online learning environment. Over a period of 3 semesters, student data were collected through qualitative and quantitative methods, including observations, surveys, tests, in-class discussions, and e-mail

communication analysis. The results of the study confirmed the importance of regular assessment of tutorials quality.

Johnson, Xing and Yang (14) accentuated the main features of hypertutorials, such as presentation, learner control, practice, feedback, and elaborative learning resources based on the results of a randomized controlled trial. They showed that the source of hypertutorials' superiority in student evaluations of health informatics instruction lay in their hypertutorial features. Randomized comparisons between the two versions containing the same text and graphics differed in the presence or absence of 4 tutorial features: elaborative learning resources, practice, feedback, and amount of learner control. Students gave high evaluations to both Web-based methodologies, but consistently rated the hypertutorial lessons as superior. In the same year, Erickson et al. (15) published the results of a randomized controlled trial to compare pharmacy students' acquired knowledge and technical skills after a traditional lecture versus a Web-based tutorial. There was no significant difference in the baseline knowledge test scores between the groups. The pharmacy students confirmed that the Web-based tutorial was as effective as the standard lecture format. The authors stressed a necessity of further testing to assess the longitudinal effect of the program.

Meyer (16) summarized the promising results of an evaluation study focused on the quality of his software developed as a tutorial to support nursing education and training dispensation. Student feedback was useful and suggestions made by the participants who completed the questionnaire were used to improve and modify the product.

Boyle and Wambach (17) verified a conceptual model for graduate nursing Web-based instruction in which learner-centered pedagogic philosophies and interaction techniques were combined to produce active learning at each phase of the Web-based courses. The focus was on asynchronous techniques as the dominant form of communication.

In a modified cross-over design Ludlow and Platin (18) compared self-guided slide/tape (ST) and web page (WP) instruction in normal radiographic anatomy using objective test performance and subjective preference of freshman dental students. The two groups of students switched presentation technologies to learn anatomy in panoramic images. Students completed on-line and conventional quizzes covering WP and ST materials, as well as a voluntary survey. A total of 71 per cent of students preferred WP for accessibility, ease of use, freedom of navigation, and image quality.

According to Thiele, Allen and Stucky (19) web-based instruction requires transformation from traditional teaching strategies to directed independent learning. Much attention must be given to the creation of effective interactive learning experiences that support student-to-student and student-to-faculty interactions. Evaluation must be carried out of how content is learned, the effects of the use of computers on learning, and perceived barriers to learning. Students' responses to Web-based education should also be considered. The authors analyzed the responses of 58 undergraduate and 13 graduate students to their initial experiences with Web-based instruction (WBI). While the educational levels of the students and the courses in which the transition to WBI took place differed for the two groups, their computer expertise did not, and similar responses to Web-based learning were noted. Differences in the types of courses and the expertise of the two faculty with regard to WBI also contributed to the production of some dissimilar responses.

Koch and Gobell (20) evaluated the effectiveness of an online tutorial for research design and statistics in psychology. Initial research suggested that students using the tutorial were more accurate in their decisions about the design and statistics associated with a study design. Students were also more confident in the decisions and found them easier to make when using

the tutorial. The practice with the tutorial improved problem-solving ability in subsequent design and statistics scenarios.

### ***Implications for Practice : Strengths and Weaknesses***

Although the use of technology in teaching and learning is becoming more prevalent, we have to take into consideration strengths and weaknesses. It may become a beneficial investment if the strategy is supported and well-balanced with all other instructional components, matches the learning outcomes, supports self-directed learning and enables practice and feedback. As a result, learners will be able to acquire new knowledge, manipulate and change it through interactivity and enrich it through feedback (1).

In their extensive study Kerecsen and Pazdernik (2) found out that students preferred more linear paradigm (text – question – response – test – question –response – text) in the pharmacology web tutorial. With the more branching format the student might select the wrong answer to get more information. Students find the „Drill and Practice“ programs as the most time-efficient ways to master material for exams. It was confirmed that success of computer-assisted programs depends on their content rather than the sophisticated programs or technology. Computers are also very valuable as search engines to obtain the most important information in a specific field. Evidence based medicine (EBM) has become very important in the training of individuals in clinical rotations and residency programs. Therefore, it is important that in the first 2 years of undergraduate medical education students are trained to be able to use computers to develop problem-solving skills as well as to search for the most appropriate information to adopt EBM principles. The biggest challenge is the constant requirement to update with respect to both content and changing technologies.

Mbarika et al. (21) confirmed that learners had a stronger sense of efficacy and perceived skill development when using multimedia versus paper-based tasks. These attributes are due to the learning-driven constructs within the technology which can be described as challenging, interesting, reflective, and interactive while learning with others. The multimedia approach is successful in providing situated learning in the classroom, in teaching difficult concepts, and in transferring theory into practice. It is not the multimedia itself, but the learning opportunities and instructional strategies that the medium affords.

Hung and Wong (22) observed that technology could supplement classroom and lab instruction and mirror the content taught in these situations. It has the advantage to permit repeated practice with the course content. The learner continually engages in a process of active learning.

Similarly, Duchastel (23) emphasized the importance of building learner confidence through successful completion of a learning task. If the learners feel challenged, they may gain interest and motivation which leads to repeated practice and further conceptual and skill development. Nevertheless, it would not be wise to exaggerate the significance of information technology, because students actually do not learn from technologies, but with technologies (24).

The extensive observations (1) have shown that self-instruction by students can produce feedback to the instructors and impact its further development. Feedback can also be gathered from asynchronous and synchronous on-line discussions between students and students and instructors. All these responses reveal the strengths and weaknesses of the tutorial and enable the instructors to reflect, review, and revise. The authors (1) collected valuable data to help identify positive trends in the instruction, and flaws and deficiencies which could be corrected immediately as well as to determine an initial impact on student learning. Long-term results led to the conclusion that learning could be definitely improved as a result of the added practice, feedback, and repetition. This had been expected in particular due to the increased

opportunity to practice and receive feedback. There was a positive impact on learning that appeared more effective. These results clearly demonstrate that the technology is a mighty instructional tool giving opportunities to practice and receive feedback. This represents an important contribution to increasing practical application skills as well as cognitive learning, since repetition can „imprint on the mind“. The tutorials also offer immediate feedback to the student through comparison of answers leading to increased motivation to learn. It is important to maintain a counterbalance between the methods and the level and domains of learning and evaluation. Students may be more familiar with technology from year to year; students grow with it. It may be useful to gather information on how many students implement the tutorial alone or in groups of two and three, and to investigate the influence of collaborative implementation of learning. On the contrary, some students may report difficulty when navigating through the hyperlinks and when sending results electronically to instructors. It is inevitable to monitor the function of all hyperlinks and to provide regular assistance toward troubleshooting. This requires consistent reviewing of the accessibility and interface design of the tutorial in collaboration with the technology experts

As confirmed by Foust, Tannery and Detlefsen (7) tutorials enable active learning, reduced student memorization, and increased use of computers as information storage and retrieval devices, which could change fundamentally the way in which future doctors, patients, and computers interact in clinical settings.

An undesirable trend was observed by Yolton and deCalesta (6) who recorded the tendency for students to print out Web-presented material rather than reading from the computer screen.

## **Conclusions**

Most of the studies analyzed for the purpose of this review point out strengths rather than weaknesses of web-based instruction used in medical education as an innovative tool for increasing effectiveness of both teaching and learning

It may be concluded that computer-assisted instruction since its beginnings more than 30 years ago has been undergoing dynamic development towards Web-based education. In medicine, web tutorials represent an effective educational tool supporting self-directed learning. Students prefer Web tutorials to traditional lecture-based classes for their accessibility, ease of use, freedom of navigation, high medical image quality and an advantage of repeated practice.

All of these aspects lead to increased motivation to acquire comprehensive medical knowledge and master clinical skills necessary for practising evidence based medicine. It should be taken into consideration that tutorial design and maintenance remains dependent on the expertise from programmers and instructional design consultants. This diminishes spontaneity for revision and corrections that may delay effective implementation.

Last but not least, it also requires funding to pay for such service. From the methodological point of view, Web-based instruction requires transformation from traditional teaching strategies to directed independent learning. Regular evaluation must be carried out of how content is learned, the effects of the use of computers on learning, and perceived barriers to learning.

## **Acknowledgements**

This paper is related to the developmental programme of Palacky University Faculty of Medicine and Dentistry (Olomouc, Czech Republic), supported by the Ministry of Education,

Youth and Physical Culture of the Czech Republic The web-tutorial under construction is available at: <http://noe.upol.cz>.

## References

- [1] Perlman C., Weston C., Gisel E.: "A web based tutorial to enhance student learning of activity analysis," *Can J Occup Ther*, vol. 72, pp. 153–163, 2005.
- [2] Kerecsen L., Pazdernik T. L.: "From mainframe to Web-based: 30 years of experience in computer-aided instruction of pharmacology," *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol*, vol. 366, pp. 83–89, 2004.
- [3] McEnery K. W. et al.: "A method for interactive medical instruction utilizing the World Wide Web," in *Proc Ann Symp Comput Appl Med Care*, 1995, pp. 502–507.
- [4] Halstead J. A., Coudret N. A.: "Implementing Web-based instruction in a school of nursing: implications for faculty and students," *J Prof Nurs*, vol. 16, pp. 273–281.
- [5] Daniel J.: "The university of the future and the future of universities," *Keynote address presented at the 25th International Conference: Improving university learning and teaching*, 2000.
- [6] Yolton R. L., deCalesta D.: "Pacific's experience with Web-based instruction: bats in the belfry or Webs in the classroom?," *Optometry*, vol. 71, pp. 20–28, 2000.
- [7] Foust J. E., Tannery N. H., Detlefsen E. G.: "Implementation of a Web-based tutorial," *Bull Med Libr Assoc*, vol. 87, pp. 477–479, 2000.
- [8] Kemp I. E., Morrison G. R., Ross S. M.: *Designing effective instruction*. 2nd ed. New York: Wiley and Sons, 1999.
- [9] Laurillard D.: *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology*. New York: Routledge, 1993.
- [10] Gallagher J. E. et al.: "Web-based vs. traditional classroom instruction in gerontology: a pilot study," *J Dent Hyg*, vol. 79, pp. 7, 2005.
- [11] Green B. F. et al.: "Web tutorials: bibliographic instruction in a new medium," *Med Ref Serv Q*, vol. 25, pp. 83–91, 2005.
- [12] Shaffer K., Small J. E.: "Blended learning in medical education: use of an integrated approach with web-based small group modules and didactic instruction for teaching radiologic anatomy," *Acad Radiol*, vol. 11, pp. 1059–1070, 2004.
- [13] Buckley J., Toto R.: "Assessment techniques for web-based instruction: lessons learned from teaching a graduate course in instructional technology," *Semin Perioper Nurs*, vol. 10, pp. 97–103, 2001.
- [14] Johnson C. W., Xing Y., Yang L.: "Randomized comparisons among health informatics students identify hypertext features as improving web-based instruction," in *AMIA Ann Symp Proc*, 2003, pp. 328–330.
- [15] Erickson S. R. et al.: "Lecture versus Web tutorial for pharmacy students' learning of MDI technique," *Ann Pharmacother*, vol. 37, pp. 500–505, 2003.
- [16] Meyer S. M.: "A formative evaluation of a Web-based tutorial," *Curationis*, vol. 24, pp. 12–18, 2001.
- [17] Boyle D. K., Wambach K. A.: "Interaction in graduate nursing Web-based instruction," *J Prof Nurs*, vol. 17, pp. 128–134, 2001.
- [18] Ludlow J. B., Platin E.: "A comparison of Web page and slide/tape for instruction in periapical and panoramic radiographic anatomy," *J Dent Educ*, vol. 64, pp. 269–275, 2000.

- [19] Thiele J. E., Allen C., Stucky M.: "Effects of Web-based instruction on learning behaviors of undergraduate and graduate students," *Nurs & Health Care Persp*, vol. 20, pp. 199–203, 1999.
- [20] Koch C., Gobell J., "A hypertext-based tutorial with links to the Web for teaching statistics and research methods," *Behav Res Meth Instrum Comput*, vol. 31, pp. 7–13, 1999.
- [21] Mbarika V. W. et al: "Importance of learning-driven constructs of perceived skill development when using multimedia instructional materials," *J Educ Technol Syst*, vol. 29, pp. 67–87, 2001.
- [22] Hung D. W. L., Wong P. S. K.: "Toward an information and instructional technology research framework for learning and instruction," *Educat Technol*, vol. 40, pp. 61–62, 2000.
- [23] Duchastel P.: "A web-based model for university instruction," *J Educ Technol Syst*, vol. 25, pp. 221–228, 1997.
- [24] Jonassen D. H.: "Transforming learning with technology: beyond modernism and post-modernism or whoever controls the technology creates the reality," *Educat Technol*, vol. 40, pp. 21–25, 2000.



# Vybraná multimediální autorská díla vznikající v rámci projektů RITM





# MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÝ ATLAS PORUCH ŘEČI A PŘÍBUZNÝCH KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ – VÝHODY A ÚSKALÍ MULTIMEDIÁLNÍCH VÝUKOVÝCH POMŮCEK

J. Bednařík<sup>1</sup>, M. Košťálová<sup>1</sup>, M. Mechl<sup>2</sup>, S. Vohánka<sup>1</sup>, I. Šnábl<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Neurologická klinika LF MU a FN Brno,

<sup>2</sup>Radiologická klinika LF MU a FN Brno,

<sup>3</sup>Institut biostatistiky a analýz LF MU

**Abstract** — “Multimedia Atlas of Speech Disorders and Related Cognitive Dysfunctions” is devoted to both pre- and postgraduate education in medicine, psychology, logopedics, nursing and rehabilitation. It contains general review on current theories and algorithms, but especially more than 300 videos on various diagnostic and therapeutic aspects of cognitive disorders supplied with comments.

## Charakteristika atlasu

Jde o projekt probíhající v letech 2004-6, jehož cílem bylo vytvořit multimediální autorské pedagogické dílo, které bude sloužit k pre- i postgraduální výuce a má mezioborový charakter. Plánovanou cílovou skupinou byli především studenti lékařské fakulty a medicínsky orientovaných směrů bakalářského studia (ošetřovatelství, rehabilitace aj.), ale i lékaři a další pracovníci řady medicínských oborů: neurologie, psychiatrie, rehabilitace, geriatrie aj. Počítali jsme však s uplatněním i mezi pregraduálními studenty a specialisty některých dalších oborů zabývajících se diagnostikou a léčbou kognitivních poruch, zejména klinická logopedie a psychologie. Vzhledem k multidisciplinárnímu charakteru projektu se na jeho tvorbě podílejí kliničtí neurologové, klinický logoped a radiolog za technické spolupráce pracovníků Institutu biostatistiky a analýz a Centra výpočetní techniky MU.

Tematicky se atlas zabývá zejména poruchami řeči a dále v omezené míře dalšími kognitivními poruchami s vazbou na dominantní hemisféru, tj. agnoziemi a apraxiemi. Verze 2006.2 má textovou část v rozsahu 171 stran, opatřenou originálními obrazovými přílohami, grafy a ilustracemi. Klinický materiál je roztržěn do 33 kazuistik. Část z nich má charakter diagnostický a pokrývá téměř celé spektrum poruch řeči a příbuzných kognitivních poruch. V roce 2006 bylo připojeno dalších 7 případů a současně došlo k rozšíření o ukázky specifických logopedických terapeutických technik a intervenčních přístupů. Celý materiál je koncipován jako modulární a otevřený systém, aby mohl být do budoucna na základě zpětné vazby od uživatelů doplňován a zdokonalován.

V atlasu je možné se pohybovat jako ve standardním dokumentu pdf formátu. V textové části, jednotlivých kazuistikách a v přehledných seznamech jsou vytvořeny dynamické odkazy na zobrazovací nálezy a videa. Ty je možné otevřít v samostatném okně, kliknutím na ikonu lze současně zobrazit popis CT a MR scanu či komentář k videoukázce.

Každá kazuistika obsahuje stručný souhrn relevantních informací o pacientovi včetně diagnostického postupu, diagnózy, stanovení typu a stupně kognitivního deficitu, jeho průběhu a efektu léčby.

Diagnóza, případně i vývoj onemocnění a lokalizace postižení jsou ilustrovány zobrazovacími nálezy, většinou počítačové tomografie nebo magnetické rezonance mozku (celkem 225 nálezy), z různých fází onemocnění a s podrobným popisem.

Klíčem atlasu jsou videozáznamy: celkem 325 instruktivních videoukázek v trvání desítek sekund až několik minut ilustrující různé aspekty jednotlivých kognitivních deficitů. Každá videoukázka je opatřena komentářem ukázky vyšetření či terapie.

Atlas je v současnosti k dispozici jako multimediální DVD (off-line verze), ve formátu pdf (světový standard při tvorbě e-books), videa jsou ve formátu WMV (Windows Media Video). V současnosti je hotová verze 2006.2.

Dále je k dispozici na portálu LF MU pro registrované zájemce webová podoba (on-line verze), a to v současnosti textová část spolu s ilustračními videoukázkami. Zpřístupnění plné on-line verze včetně videoukázek, která umožní průběžnou aktualizaci materiálů obsažených na DVD, brání jednak technické problémy spojené s přenosem velkého objemu dat, zejména však nutnost zachování anonymity jednotlivých pacientů. Portál bude dále sloužit ke kontaktu mezi autory a studentem/čtenářem a bude poskytovat technickou podporu.

## **Přednosti a úskalí multimediálních výukových materiálů**

### **Výhody**

- Multimediální forma prezentace je velmi vhodná pro výuku obecně, protože kombinuje informace prezentované vizuální formou různého typu (písmo, obrazy, video) s formou zvukovou. V medicíně pak je u některých oblastí výuky založených na vizuální či zvukové podobě symptomů přímo nepostradatelnou: v oblasti neurologie si stěžít lze představit výuku z oblasti epileptologie nebo „movement disorders“ bez videa. Obdobně je tomu u poruch řeči a dalších kognitivních poruch, kde pouhý text popisující tyto poruchy je zcela nedostatečný.
- Snadnější aktualizace elektronických učebních pomůcek ve srovnání např. s klasickou knihou. V případě našeho Atlasu jde prakticky o kontinuální doplňování a upřesňování informací, Atlas představuje vlastně otevřený systém jak co do rozsahu, tak v čase.
- Větší variabilita výukových materiálů. Na ucelené dílo typu našeho Atlasu obsahující sice určité prvky interaktivity lze naroubovat e-learningový systém procvičení a zvládnutí dané problematiky vycházející z tohoto materiálu.
- Snadnější dostupnost širšímu okruhu studentů i pedagogů.

### **Úskalí**

- Náročnost. Tvorba multimediálních pomůcek je náročná na čas a novou erudici – vyžaduje zvládnutí nových znalostí a dovedností. Naš Atlas obsahuje přes 300 videoukázek, použito přitom byla asi 1/10 zaznamenaného materiálu, každé video bylo shlédnuto minimálně 10x. Bylo nutné zvládnout základní pravidla profesionálního videozáznamu a střihu. Je nutná týmová spolupráce a profesionální technická podpora. V našem případě vzhledem k multidisciplinární tematice byla nutná i spolupráce mezioborová.
- Technické obtíže. Kvalitní multimediální materiály nelze dělat bez dostatečné technické podpory a profesionálního zázemí. Vzhledem k nově se rozvíjející oblasti je i tak nutné řešit za pochodu řadu problémů: formát dokumentu a videí, přenos velkého objemu dat, anonymizace pacientů, ochrana pomocí loga apod.
- Zachování práv pacientů. Samozřejmý je souhlas pacienta. U nemocných s afázií může být do jisté míry narušeno porozumění, obdobné problémy mohou nastat u dalších onemocnění neurologicko-psychiatrické povahy (poruchy vědomí, demence). Existují různé úrovně souhlasu, nutný souhlas s použitím pro výukové účely – jak zabezpečit? Přístup na výukový portál mají registrovaní uživatelé, při koupi DVD podepisují smlouvu zamezující zneužití. Pomocí může anonymizace nemocných na videoukázkách (nutnost nákladného programu), u poruch řeči však může rozostření oblasti očí snížit názornost videoukázky. Anonymita písemných a zobrazovacích nálezu je samozřejmá.

# VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE V PROSTŘEDÍ INTERNETU

J. Feit<sup>1</sup>, V. Feitová<sup>2</sup>, V. Ulman<sup>3</sup>, L. Matyska<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Patologicko-anatomický ústav LFMU a FN Brno

<sup>2</sup> Klinika zobrazovacích metod LFMU a FN u sv. Anny v Brně

<sup>3</sup> Fakulta informatiky MU

**Abstract** — Methods of image stitching enable creating microscopic images of arbitrary size, which may contain gigabytes of data. We have experimentally prepared several such images using oil immersion lens 100x, taken in several focusing planes. Resulting image stacks were included in our teaching and reference atlases of pathology ([www.muni.cz/atlasses](http://www.muni.cz/atlasses) and [www.muni.cz/atlasses/stud](http://www.muni.cz/atlasses/stud)). We will demonstrate the user's interface, which enables displaying the images in several magnifications, focusing and dragging the images.

## Úvod

Získání mikroskopických snímků je limitováno rozlišením objektivu (zvětšení, numerická apertura) a optickým výkonem dané soustavy. V současné době se rozšiřuje metoda postupného snímání velkých ploch obrazů a spojování jednotlivých dílků do velkého obrazu. Pro tuto práci existuje několik automaticky pracujících skenerů mikroskopických preparátů. Přístroje, které jsou prozatím k dispozici, pracují automaticky a velmi rychle odsnímají jednu obrazovou rovinu.

My jsme se pokusili snímat obrazy ve velmi vysokém rozlišení (imerzním objektivem) s tím, že systém ostříl pro každý snímáný dílek a po nalezení ideální roviny odsnímá i několik rovin nad i pod ideální rovinu.

Takto získané obrazy jsme zařadili do našich výukových atlasů. Pro práci s těmito obrazy jsme vytvořili vhodné uživatelské rozhraní. Při tvorbě tohoto rozhraní využíváme pouze funkce prohlížeče samotného (JavaScript, css styly), takže uživatel není nucen získávat a instalovat cizí software.

Uživatelské rozhraní umožňuje:

- měnit zvětšení prohlíženého obrazu,
- posunovat obraz libovolným směrem tažením myši,
- fokusovat obraz přechodem mezi obrazovými rovinami u obrazů, které byly snímány ve více obrazových rovinách.

Virtuální mikroskop je zabudován do atlasu (a je tedy možné využít anotace znaků obrazu).

## Příprava obrazů a vstupních dat

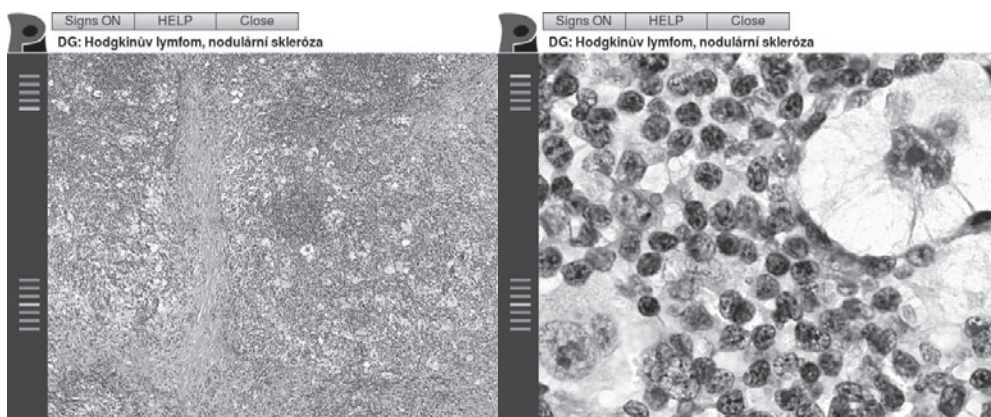
Obrazy jsou snímány motorizovaným mikroskopem Leica DMLA se sadou planapochromatických objektivů. Mikroskop je řízený pomocí software Lucia DI (LIM Praha). Jednotlivé dílky obrazů jsou snímány kamerou Nikon DMX1200 v rozlišení 12 Mpx a okamžitě zmenšeny na velikost 1232×972 px. Před snímáním každého dílku systém ostří. Dílky jsou potom skládány námi vyvinutým programem, zpracovány v obrazovém editoru Photoshop a archivovány. Do atlasu jsou vkládány ve velikosti 900 až 2700 px (větší strana) jako základní rozlišení. Pro tyto základní obrazy jsou připraveny i souřadnice důležitých míst obrazu, na které uživatel může aktivovat šipky.

Obrazy v původní velikosti (až o straně několik desítek tisíc bodů) jsou rozděleny na dílky o hraně 256 px a je připravena soustava adresářů obsahujících vhodně pojmenované dílky obrazu odpovídajícím od digitálně připravených menších rozlišení až po plné rozlišení. U některých obrazů je použito snímání ve více obrazových rovinách.

Prohlížeč podle zvoleného zvětšení a místa obrazu nahrává do obrazového okna odpovídající dílky. Pokud se při posunu obrazu myší (nebo změně velikosti okna) dostávají do zorného pole další oblasti obrazu, odpovídající dílky jsou nahrávány ze serveru nebo lokální kopie atlasu a umísťovány na vhodná místa. Současně jsou dílky mimo zorné pole odstraňovány. Podobně se systém chová při ostření. Okno virtuálního mikroskopu může mít libovolnou velikost. Zpravidla je otevřeno jako malé okno zobrazující oblast zájmu uživatele (ta se mění podle cvaknutí myši na základní obraz). Je však možné okno libovolně zvětšit (až na celou obrazovku). Tento postup má jen malé nároky na paměť uživatelského počítače a přitom je dostatečně rychlý. Obrazy získané imerzním objektivem umožňují přístup k detailu. Možnost přeostrňování odstraňuje nevýhodu malé hloubky ostrosti.

Mezi další výhody systému patří, že využívá pouze prostředků prohlížeče samotného a (na rozdíl od některých jiných prohlížečů virtuálních mikroskopických preparátů) nevyžaduje instalaci žádného proprietárního softwaru.

Takto vytvořené snímky je možné používat jako referenční obrazy, při studiu i při testování znalostí studentů. Digitalizované obrazy umožňují učitelům vybrat vhodné preparáty pro výuku bez nutnosti nákladně udržovat sbírku histologických preparátů. Studentům veřejně přístupná sbírka umožňuje studium v kteroukoliv dobu bez vazby na učebny.



Obrázek 1: Okno virtuálního mikroskopu, vlevo přehledné zvětšení, vpravo maximální detail. Škála vlevo nahoře umožňuje měnit zvětšení, škála vlevo níže slouží k simulaci ostření. Obrazem lze pohybovat tažením myši.

# MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNICE VNITŘNÍHO LÉKAŘSTVÍ PRO BAKALÁŘSKÉ STUDIUM OŠETŘOVATELSTVÍ

Hana Kubešová

*Klinika interní geriatric a praktického lékařství LF MU*

Výuka interního lékařství v ošetrovatelských oborech je motivována budoucí předpokládanou rolí vysokoškolsky vzdělaných sester v péči o nemocného – tedy nejen v rámci běžných interních oddělení, ale také např. v rámci ošetrovatelských jednotek, kdy vedoucím pracovníkem této jednotky bude právě zdravotnický pracovník s vysokoškolským stupněm vzdělání a lékař se bude podílet na péči o nemocné na bázi pravidelných ordinačních hodin 1-2x týdně. V případě komplikací bude přivolán buď příslušný praktický lékař nebo RZP.

Výuka je tedy zaměřena na rozpoznání základních příznaků závažných komplikací, aby k nemocnému byla zavčas přivolána lékařská pomoc, ale také na dlouhodobou péči o chronicky nemocné.

Učebnice obsahuje všechny základní kapitoly interní medicíny, tedy pneumologii s důrazem na akutní stavy, pneumonie a jejich prevenci, péči o nemocné s chronickou obstrukční plicní nemocí a včasné rozpoznání příznaků bronchogenního karcinomu. Kardiologie se zabývá srdečním selháním, arytmiemi, ischemickou chorobou srdeční, hypertenzí, zánětlivými onemocněními srdce, srdečními vadami a problematikou šokových stavů. Angiologie podává přehled o chorobách arteriálního systému, o žilních komplikacích zvláště s ohledem na imobilizaci nemocného a zmíněna je i problematika lymfatického systému. Kapitola hematologická podává přehled o poruchách jednotlivých druhů krevních elementů, hematologických malignitách a koagulopatiích, v imunologickém přehledu je kromě základních informací zdůrazněna problematika stavů vedoucích k imunosupresi nemocných. Ve výkladu revmatologické problematiky jsou kromě akutních stavů v průběhu kolagenóz zdůrazněny také dlouhodobé důsledky těchto chorob pro nemocného a jeho soběstačnost. Kapitola gastroenterologie zdůrazňuje mimo jiné význam gastroezofageálního reflexu, malnutrice, časné diagnostiky kolorektálního karcinomu a komplexní pohled na dlouhodobý průběh a důsledky jaterních onemocnění. Metabolická problematika se zabývá poruchami metabolismu vody a elektrolytů, vitaminového hospodářství a kostními patologiemi. Těsně navazující nefrologie předkládá rizikovou oblast renálního selhání, dlouhodobé předpoklady vzniku litiázy a sekundárních nefropatií. Endokrinologie podává vysvětlení systému zpětných vazeb v regulaci hormonální sekrece a jsou probrány nejčastější patologické stavy. Kapitola o akutních stavech se zabývá komatózními stavy, zvláště jejich prvotní základní diagnostikou, dále kardiopulmonální resuscitací podle aktuálních doporučení a podává základní informace o poškozeních z fyzikálních příčin a intoxikacích. Větší prostor je věnován geriatrii, zejména zvláštnostem diagnostiky a farmakoterapie ve stáří a některým interdisciplinárním geriatrickým syndromům. Závěrečná kapitola poskytuje základní poznatky z onkologie.

Celý výukový text je umístěn na portálu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (<http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=382>).

Ze základního textu je možno zacházet do ilustrací a postupně jsou připravovány i videoklipy základních vyšetřovacích postupů.

Výukový text může sloužit jak studentům bakalářských zdravotnických směrů, tak i studentům všeobecného lékařství v preklinických oborech, stejně jako studentům jiných

fakult Masarykovy univerzity – celkově jej tedy může využívat 600-800 studentů během jednoho akademického roku.

Názornost textu bude ještě podstatně zdokonalena vřazením videoklipů znázorňujících základní vyšetřovací postupy včetně některých patologických nálezů. Doposud jsou vypracovány scénáře a pořízen základní sběr snímků bronchoskopie, echokardiografie, ultrazvukového vyšetření tepen a žil, gastrofibroskopie, kolonoskopie. Každý videoklip poskytuje informaci o významu daného vyšetření, indikacích, přípravě pacienta, dále o vlastním provedení, možných nejčastějších nálezech a péči o nemocného po provedeném vyšetření.

Výhodou videoklipu z hlediska výukového je možnost opakovaného přehrání, zastavení na detailu a v neposlední řadě i názornost. Naopak výhodou přímé přítomnosti studenta při vyšetření je seznámení se celou atmosférou pracoviště, bezprostřední kontakt s nemocným i s vyšetřujícím. Ukázku připraveného scénáře ukazuje tab. 1.

Tabulka 1: Ukázka z připravovaného scénáře pro jeden z chystaných výukových videoklipů.

stopáž	záběr	komentář
0-10“	Znak MU	Zvuk přípravy nástrojů, zvuk čekárny?
11“ – 20“	Místnost, přístroj, obrazovka, sonda	Echokardiografie je metoda, pomocí které je možno vyšetřit stavbu i funkci srdce.
21“ – 45“	Ukládání pacienta, gelování sondy, poloha vyšetřujícího a nemocného	Před vyšetřením není nutná žádná specifická příprava, vyšetřující nanese na ultrazvukovou sondu gel k zajištění optimálního prostředí pro šíření ultrazvukového signálu. Přes hrudní stěnu vyšetřující hledá tzv. okno v příslušném mezižebním prostoru.
46“ – 1’	Hrotový dvojrozměrný pohled na síně, komory, detail chlopní - norma	Na zdravém srdci je možno zachytit při dvourozměrné echokardiografii sílu stěn srdečních komor, velikost srdečních dutin v systole i v diastole, vzhled a činnost chlopní.
1’01“ – 1’20“	Měření velikosti dutin	Echokardiografický přístroj dovoluje změřit základní rozměry srdečních dutin, a tak usoudit na přiměřenost jejich zatížení.
1’21“ - 1’40“	Normální činnost komory, porucha hybnosti stěny	Při změně pohyblivosti části srdeční stěny lze usuzovat na závažnou poruchu jejího krevního zásobení, tedy na významné aterosklerotické postižení koronární tepny zásobující příslušnou oblast.
1’41“ - 1’55“	Aortální chlopeň normální, aortální chlopeň stenotická, aortální chlopeň nedomyková	Echokardiograficky lze odlišit normální vzhled a činnost chlopní, stenózu chlopenního ústí či jeho nedomykavost. Nedomykavost se ověřuje průkazem opačného toku krve – na obrazovce se znázorňuje jako modře zbarvený proud.

1'56"- 2'15"	Komora o normální velikosti a stažlivosti, komora při kardiomyopatii	Lze také rozpoznat komoru o normální velikosti a stažlivosti od stavů difuzního postižení svaloviny způsobujícího zbytnění až dilataci komory a podstatné snížení účinnosti jejího stahu.
2'16"- 2'30"	Zastavený obraz v diastole, zastavený obraz v systole, měření	Ze zjištěných rozměrů levé komory a z výpočtu objemu v diastole a v systole je možno určit parametr srdeční stažlivosti – ejekční frakci. Norma EF je nad 60%, tedy levá komora vypudí nejméně 60% svého diastolického objemu.
2'31"- 3'	Utírání gelu, oblékání, odchod pacienta	Po vyšetření je nutno odstranit gel z povrchu kůže a jinak pacient zachovává normální režim.
3'01"– 3'10"	LOGO MU	

# E-MONOGRAFIE O SYFILIS

V. Woznicová, R. Novotný

*Mikrobiologický ústav LF MU*

**Abstract** — We developed a web-based monograph on syphilis and applied an approach which enables readers to differentiate the topic according to their skills. We divided the text into three levels – undergraduate, graduate and specialist levels connected by links. Using this approach we follow educational aims along with sharing of scientific data.

## **Proč jsme vytvořili e-monografii**

„To máte ...učebnice, články, skripta, monografie, handouty, příručky, protokoly k praktickým cvičením, standardní operační postupy, prezentace...“...takhle nějak by možná odpověděl zapálený stavebník ze známého českého filmu „Na samotě u lesa“ na otázku, co vše je třeba shromáždit ke studiu lékařské mikrobiologie, zejména některých specializovaných kapitol tohoto oboru. Také jste jako studenti toužili mít vše potřebné při ruce, nejlépe v přenosném formátu? Rozhodli jsme se proto skloubit jeden z dlouhodobých výzkumných směrů Mikrobiologického ústavu, kterým je diagnostika syfilis, s výukovou tradicí ústavu, kterou je učebnicová tvorba (profesor Václav Tomášek, jeden z nejvýznamnějších přednostů ústavu, byl autorem první české učebnice bakteriologie). To vše jsme naroubovali na nový výukový trend, kterým je tvorba multimediálních materiálů umístěných na internetu. Výsledkem je vznikající e-monografie, která integruje aktuální zdroje na téma syfilis. Nutno podotknout, že drtivá většina textů, obrázků, návodů a dalších podkladů je původní a pochází z dílny Mikrobiologického ústavu.

## **Struktura e-monografie**

Snažili jsme se využít technických možností, které elektronické řešení přináší: monografie je rozdělena do tří úrovní a je na uživateli, aby si zvolil „level“ :-). Pregraduální úroveň přináší základní učebnicové poznatky oboru na úrovni požadavků pro složení zkoušky z lékařské mikrobiologie, postgraduální úroveň rozšiřuje poznatky o detaily včetně nových informací z výzkumu a úroveň specialista již přináší např. detaily pracovních postupů, konkrétní původní vědecké poznatky apod. Úrovně jsou rozlišeny graficky a pomocí odkazů na mnoha místech provázány. Samozřejmostí je pochopitelně vyhledávání.

Webová forma je převoditelná do knižní podoby (formát pdf, ps) nebo CD. Výhodou elektronické podoby je mimo jiné možnost přepínat do jednotlivých úrovní, pohodlně procházet hesla rejstříku, vyhledávat a pracovat se zdroji a v neposlední řadě také on-line správa monografie.

## **E-monografie v projektu Mikrobiologie on-line**

V roce 2002 začal Mikrobiologický ústav LF MU budovat své výukové stránky, které obsahují atlas fotografií, protokoly k praktickým cvičením a tzv. laboratoř on-line s výstupy z webových kamer [1, 2]. Budovaná e-monografie bude součástí webových stránek, ale může existovat i jako samostatné dílo (klasická knižní monografie nebo CD).

## Obsah e-monografie

E-monografie se pokouší o široký záběr od antigenní struktury *Treponema pallidum* subsp. *pallidum* až po kasuistiky. Věnuje se vlastnostem T.p. *pallidum*, klinice a epidemiologii syfilis, ale nejsoustavněji metodám přímého a nepřímého průkazu syfilis, který patří do hájemství lékařské mikrobiologie především. Monografie v současnosti obsahuje také desítky fotografií, tabulky, grafy, detailní pracovní postupy, dvě kasuistiky včetně původní metodiky a dokonce i kreslený humor a jednu báseň. Přináší samozřejmě i podrobný přehled literatury, který, jak doufáme, pomůže čtenáři zorganizovat spleť současného písemnictví na dané téma. On-line správa monografie zároveň zaručí operativní aktualizace.

## Vývoj e-monografie

Diagnostika syfilis je dlouholetým výzkumným proudem Mikrobiologického ústavu LF MU a FN u sv. Anny. V současnosti se naše pracoviště podílí na řešení grantu IGA MZd NR/8967- 4 „Molekulární typizace kmenů a izolátů *Treponema pallidum* subsp. *pallidum*: základ pro epidemiologickou a klinickou identifikaci jednotlivých kmenů“ (hlavní řešitel doc. MUDr. David Šmajš, Ph.D.). Vývoj e-monografie, která by měla být živým dílkem sílícím s léty, bude směřován k rychlému předávání aktuálních poznatků a důrazu na jejich celkovou provázanost. Takto bude moci sloužit nejen studentům v celém rozsahu vzdělávacích programů, ale také odborníkům z praxe.



Obrázek 1: *Treponema pallidum* subsp. *pallidum*, původce syfilis, v představách MUDr. Petra Ondrovčíka, CSc.

## Závěr

Netroufáme si tvrdit, že e-forma autorského (vědecko-výukového) díla má zcela nahradit formy ostatní, to se nespíše nestane. Myslíme si ale, že rozvoj multimediálních technologií a nových výukových technologií vůbec může integrovat výuku a výzkum způsobem, který je na vysokých školách žádoucí, ale v konvenčním prostředí často jen těžko dosažitelný. Tímto směrem jsme se snažili učinit první krůček.

E-monografie bude dostupná na [www.medmicro.info](http://www.medmicro.info) od ledna 2007.

## Literatura

- [1] Woznicová V. a kol. (2002 - 2006). *Mikrobiologie on-line*. [Online]. Available: <http://www.medmicro.info>
- [2] Woznicová V., Votava M., Zahradníček O. "Mikrobiologie on-line", *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie*, přijato k publikaci.

# DIGITÁLNÍ ATLAS NORMÁLNÍCH NÁLEZŮ V DICOM FORMÁTU PROJEKT MEDMUNI A MEDIMED

Křístek J., Škorňová Z. \*\*\*

*Klinika zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně*

**Abstract** — The authors report on establishing the digital archive of normal medical imaging findings in adults in the frameworks of the projects MeDiMed and MedMUNI covered by the Medical Faculty of the Masaryk University Brno. All imaging studies of all modalities are supplied in the DICOM format and form a database for use in educational activities through all the university. The archive runs on a protected Metropolitan network and is currently accessible for certified users only. The authors work, however, on a web-based “light” version of the archive to boost its availability and practicality.

## Úvod

Od r. 1993 se v Brně buduje metropolitní síť a metropolitní PACS (Picture Archiving and Communicating System) v rámci spolupráce mezi Lékařskou fakultou Masarykovy univerzity a Ústavem výpočetní techniky Masarykovy univerzity. V Brně a metropolitní brněnské oblasti je uložena optická kabelová síť specifikovaná pro metropolitní PACS, což umožňuje snadnou kontrolu a správu celého prostředí, které lze konformovat podle filozofie a akademických záměrů univerzity bez rizika zásahů vnějších vlivů. Softwarové prostředí celé sítě využívá základu komerčního PACS TomoCon firmy TatraMed (Bratislava, Slovensko).

Část datového prostoru metropolitního PACSu je využívána pro databázi a správu výukových obrazových studií, které jsou nutnou součástí akademického univerzitního prostředí v rámci lékařské fakulty. Vytváření tohoto výukového archivu nazvaného MedMUNI probíhá od r. 2004 za účasti klinik FN u sv. Anny, FN Brno a Masarykova onkologického ústavu, které zajišťují klinickou a odbornou úroveň celého programu a dodávají jednotlivé klinické studie, projektu se dále účastní Institut biostatistiky a analýz MU jako organizační a finanční správa a Ústav výpočetní techniky jako správce hardwarových a softwarových aplikací s návazností na celý projekt metropolitního PACS.

Kromě databáze patologických nálezů vytváříme i další navazující projekty, jedním z nich je vytváření databáze normálních radiologických nálezů a normálních variant dospělého věku ve standartním formátu DICOM, verze 3.0.

## Důvod

Ve výuce pregraduálních studentů medicíny lze jistě najít mnohočetné využití normálních, nepatologických zobrazovacích studií v rámci výuky nejen vlastní radiologie a nukleární

---

\*\*\* Výukový archiv je podporován rozvojovým programem LF MU Telemedicina ve výuce, jehož odbornou radu tvoří: doc. MUDr. Petr Krupa, CSc. a MUDr. Jan Křístek z Kliniky zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně, prof. MUDr. Vlastimil Válek a MUDr. Marek Mechl, Ph.D. z Radiologické kliniky LF MU a FN Brno a MUDr. Pavel Andráš z Masarykova onkologického ústavu. Po technické stránce je tento program zabezpečen zázemím projektu MeDiMed na Ústavu výpočetní techniky MU.

medicíny, ale stejně dobře i při výuce anatomie, fyziologie, biofyziky, chirurgických i interních klinických oborů apod., protože teprve po zevrubném zvládnutí toho, jak vypadá normální zobrazovací vyšetření a jeho nepatologické varianty, lze pokročit k posuzování patologických stavů a hodnocení jejich vážnosti.

Obrazová databáze těchto vyšetření by měla být k dispozici v rámci univerzitní sítě, a mohla by tak být volně využívána i v rámci výuky neradiologických oborů.

V klinické praxi se pak postgraduální lékař běžně setkává se situacemi, kdy musí posoudit odchylku od normy a stupeň její závažnosti. S nabývajícími zkušenostmi pochopitelně ubývá nejistoty, co je normální a co už ne, nicméně v případech současných komplexních a složitých vyšetřeních je orientace pro lékaře, který nepracuje s danou modalitou každodenně, často složitá. Explicitní srovnání s normou jednoduše, přehledně a rychle dostupné z PACSu je nanejvýš žádoucí.

Celý systém výukového archivu je od začátku budován jako bilinguální, česko-anglický, s výhledem pro případné mezinárodní sdílení nebo i otevření archivu. Pro jednoduchost jsme se rozhodli, že strukturu archivu normálních nálezů vytýčíme v angličtině, která je dnes univerzálně srozumitelným jazykem i v českém akademickém prostředí.

## Struktura

Systém je rozčleněn do jednotlivých anatomických oblastí obecně, případně na cílené menší anatomické struktury či oblasti. Archiv obsahuje prostor jak pro klasické rentgenové snímky v různých projekcích, tak pro CT, MR, angiografická, sonografická a nukleární vyšetření. Strukturu lze vcelku pružně doplňovat podle toho, jak se budou zobrazovací metody v budoucnu vyvíjet tak, aby jejich obsah byl aktuální.

Rozčlenění současné struktury pro příklad vyšetření hlavy ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1. Příklad struktury archivu normálních nálezů (vyšetření hlavy a mozku)

HEAD AND BRAIN	GENERAL	Rtg
		CT
		MRI scheme 1
		MRI scheme 2
		MRI diffusion
		Transcranial ultrasonography
	SKULL BASE	Rtg
	HYPOPHYSIS	Rtg
		MRI
	PETROSAL BONE	Rtg
		HRCT
		MRI
	TEMPOROMANDIBULAR JOINTS	MRI
	MAXILLA	Rtg
	MANDIBULA	Rtg
	ZYGOMATIC ARCH	Rtg

		CT
	PANTOMOGRAM	
	PARANASAL SINUSES	Rtg
		CT
		MRI
	NASAL BONES	Rtg
	ORBITA	Rtg
		ultrasonography

## Využití

Předpokládáme, že vytvářená databáze bude používána v rámci účastníků se institucí jako zdroj obrazového materiálu pro tvorbu výukových prezentací, testů, seminářů apod., zejména vhodná pro studium anatomie, biofyziky, fyziologie, patofyziologie a samozřejmě klinických oborů. Současná medicína je na zobrazovacích a laboratorních metodách čím dál tím více závislá, a tak jejich význam i v rámci pregraduálního studia stále roste. Je jasné, že studenti by si měli primárně vštípit, jak vypadá normální obraz, aby pak mohli posuzovat patologické odchylky. Obrazy z DICOM studií se dají volně konvertovat do JPEG nebo TIFF formátů a vkládat do prezentací, skript, tištěných či elektronických publikací běžným způsobem.

Studenti sami, ať už v rámci své pre- nebo postgraduální přípravy, mohou databázi využívat při studiu před zkouškami, v rámci postgraduální, předatestační přípravy apod.

V neposlední řadě jsou nálezy k dispozici na všech certifikovaných diagnostických stanicích, kde mohou sloužit, stejně jako studie patologického archivu, k praktickému a jednoduše dostupnému porovnání normy a patologie v klinické praxi. V současné době se zobrazovací metody rozvíjejí až závratně rychlým tempem, neustále se objevují nové metody a vyšetřovací postupy a není v lidských silách obsáhnout vše v celé šíři. Pokládáme za užitečné mít k ruce porovnání s normou v modalitách, s nimiž lékař není každodenně ve styku, zejména u moderních modalit, jako jsou multidetektorové CT, MR, high-field MR, SPECT, PET a jiné. Jako součást normálního atlasu se buduje i atlas normálních vývojových variant, jichž je velké množství. V praxi je jejich dohledávání v různých publikacích často časově náročné a nástroj, který by je rychle a přehledně zpřístupnil na síti, se může ukázat jako velmi užitečný i v každodenní klinické rutině.

DICOM formát ukládaných studií pak umožňuje volné možnosti dalšího softwarového zpracování na pracovní stanici, ať už to je úprava oken, měření, nejrušnější softwarové rekonstrukce, fúze obrazů atd., spektrum možností záleží jen na softwarovém a hardwarovém vybavení pracovní stanice, u které uživatel právě sedí.

Veškeré studie jsou ukládány v anonymizované formě, a není tedy rozporu s normami pro ochranu osobních dat pacientů.

V současné době vkládají nepatologické studie na našem pracovišti lékaři v předatestační přípravě, všechny odesílané studie jsou kontrolovány a verifikovány druhoatestovaným lékařem.

## Závěr – výhled

Cílem archivu normálních zobrazovacích studií dospělého věku je vybudovat komplexní, multimediální, multioborový obrazový atlas, plně kompatibilní s DICOM formátem, zobrazitelný v jakémkoliv DICOM prohlížeči.

Tento projekt, což je jen jedna z podsložek obrazového archivu LF Masarykovy univerzity budovaného v rámci projektů MeDiMed a MedMUNI, byl zahájen na podzim 2006, plní se postupně a jeho naplnění je vzhledem k rozsáhlosti otázkou několika dalších následujících let. Zejména atlas anatomických a vývojových variant je „během na dlouhou trať“, protože mnohé z těchto anomálií jsou vzácné a trvá léta, než se jejich nositel objeví.

Archiv funguje velmi dobře a rychle u certifikovaných uživatelů, jejichž pracovní stanicím je umožněn přístup do metropolitní sítě a archivu MedMUNI na základě osobních hesel a hardwarového klíče. Jedná se o interní chráněnou síť, především z bezpečnostních důvodů, přístup je v současnosti zajištěn u vícerych stanic na radiologických klinikách FN u sv. Anny, FN Brno, Masarykova onkologického ústavu, v učebně IBA a u jednotlivých počítačů ve výukových místnostech vícerych dalších klinik ve FN USA a FN Brno. Plánuje se rozšiřování přístupnosti na dalších brněnských a zdravotnických zařízeních, v jednání je připojování mimobrněnských institucí.

Archiv tedy není t.č. dostupný volně po internetu, což jeho současnou širokou praktickou využitelnost poněkud omezuje. V budoucnosti bychom proto rádi vytvořili „lehkou“ verzi archivu, který by byl k dispozici jako webová databáze nebo portál, což pokládáme v rámci životaschopnosti a praktičnosti celého projektu za otázku kardinální důležitosti.

## Literatura

- [1] Krupa P., Křístek J.: "Přenos obrazu a jeho archivace ve zdravotnických zařízeních," in *RITM Report*, 2005, pp. 55–57. ISBN 80-210-3924-8.
- [2] Křístek J., Krupa P., Mechl M., Javorník M.: "MedMUNI – Výukový archiv LF MU," in *Sborník II. mezinárodního kongresu Telemedicina Brno*, 2006, pp. 13. ISBN 80-86633-46-2.
- [3] Dostál O., Javorník M., Ventruba P.: "Collaborative environment supporting research and education in the area of medical image information," *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, pp. 98–100, 2006.
- [4] Dostál O., Javorník M., Slaviček K.: "Opportunity of Current ICT in the Processing of Medical Image Information," in *Proceedings of the International Conference International Association of Science and Technology for Development*, 2006, pp. 193–195. ISBN 0-88986-54.
- [5] Dostál O., Javorník M.: "Regional educational and research centre for processing of medical image information," *Computer Assisted Radiology and Surgery*, pp. 911–915, 2005.
- [6] Dostál O., Javorník M., Slaviček K., Petrenko M., Andres P.: "Development of Regional Centre for Medical Multimedia Data Processing," in *Communications, Internet, and Information Technology*, 2004, pp. 632–636. ISBN 0-88986-445-4.
- [7] Schmidt M., Dostál O., Javorník M.: "MEDIMED - Regional PACS Centre in Brno," in *Proc of EuroPACS – MIR 2004*. 2004, pp. 463–465. ISBN 88-8303-150-4.
- [8] Dostál O., Javorník M., Slaviček K., Petrenko M.: "MEDIMED-Regional Centre for Archiving and Interhospital Exchange of Medicine Multimedia Data," in *Proceedings of the Second IASTED International Conference on Communications, Internet, and Information Technology*, 2003, pp. 609–614, ISBN 0-88986-398-9.

# MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNICE DĚTSKÉ ONKOLOGIE

T. Kepák<sup>1</sup>, J. Štěrba<sup>1</sup>, J. Skotáková<sup>2</sup>, L. Dušek<sup>3</sup>, V. Bajčiová<sup>1</sup>, D. Schwarz<sup>3</sup>, M. Weinreb<sup>1</sup>, K. Zitterbart<sup>1</sup>, M. Petlachová<sup>1</sup>, I. Božková<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika dětské onkologie LF MU a FN Brno

<sup>2</sup>Klinika dětské radiologie LF MU a FN Brno

<sup>3</sup>Institut biostatistiky a analýz LF a PřF MU

**Abstract** — Modern forms of training in pediatric oncology exploit new information technologies such as video, CD-ROMs, and the Internet providing creative new forms of interactive sharing of knowledge. There is a vigorous benefit of these new educational tools not only for students, but also for parents and children suffering from pediatric cancer as well as long-term survivors of pediatric cancer. We aim to establish an interactive multimedial textbook of pediatric oncology first-time written in Czech.

## Východiska

Zvyšovat povědomí laické i odborné společnosti o nádorových onemocněních je vysoce aktuální téma nejen v onkologii dospělého věku, ale i u dětských nádorů. Vytvoření multimediálního výukového a edukačního textu je vhodným doplňkem snahy dětských onkologů v oblasti nádorové prevence.

## Cíl projektu

Vytvořit multimediální výukový a edukační text dětské onkologie určený pro studenty LF (včetně oboru ošetřovatelství), výukový a edukační text pro postgraduální vzdělávání lékařů a sester, edukační text pro pediatrie ze spádových pediatrických pracovišť v rámci tzv. sdílené péče.

Na projekt navazuje tvorba edukačních materiálů pro rodiče pacientů KDO, případně starší děti, mladistvé a dospělé pacienty KDO s cílem zlepšit sekundární a terciární prevenci v dětské onkologii a zaměřit se na kvalitu života v průběhu a po ukončení léčby dětské malignity.

## Způsob řešení

Vlastní proces řešení projektu jsme rozdělili do několika fází:

- Příprava podkladů: shromáždění informací o formě dostupných e-learningových kurzů v oblasti dětské onkologie.
- Vnitřní oponentura projektu: Kromě řešitelů grantu jsou k přípravě edukačních materiálů přizváni lidé se zkušenostmi z oblasti onkologie a všeobecné pediatrie, bude tak zajištěna nezávislá kontrola a oponentura obsahu.
- Na základě předchozích kroků bude připravena v roce 2007 detailní osnova díla a připraveny konkrétní instruktivní příklady ze jmenovaných oblastí dětské onkologie.

## Výuková činnost

Učebnice bude členěna do tématických celků pokrývajících všechny oblasti nádorů u dětí, adolescentů a mladých dospělých. Každá oblast bude přehledně zpracována s následující strukturou:

- základní charakteristika včetně epidemiologických dat,
- diagnostika s názornými radiologickými daty,

- léčba,
- komplikace a následky léčby.

Součástí výukových textů budou testy – interaktivní kazuistiky.

Součástí edukačních testů budou názorné videosekvence lékařské a ošetrovatelské péče, např. péče o centrální žilní katetry, invazivních zákroků (např. lumbální punkce), péče o proleženiny apod.

Součástí edukačních textů budou praktické informace o možnostech podpůrné a symptomatické léčby a pomoci nemocným, např. rehabilitační pomůcky, dietní opatření, resocializační programy a další.

Multimediální učební texty budou zaměřeny zejména na tyto oblasti:

- leukémie a lymfomy v dětském věku,
- nádory CNS v dětském věku,
- solidní extrakraniální nádory dětského věku,
- zobrazovací metody v dětské onkologii,
- nádory adolescentního a mladého dospělého věku,
- problematiku vysoce dávkované chemoterapie a transplantaci kostní dřeně,
- pozdní následky onkologické léčby,
- ošetrovatelství v dětské onkologii.

### **Pracoviště zapojená do projektu**

Klinika dětské onkologie je jedním ze dvou komplexních center dětské onkologie v ČR. Pracoviště je etablováno v mezinárodních organizacích dětské onkologie. Klinika dětské onkologie poskytuje specializovanou léčebnou a preventivní péči pacientům s nádorovými onemocněními dětského, adolescentního a mladého dospělého věku z regionu Moravy a Slezska. Pracoviště úzce spolupracuje systémem sdílené péče se všemi regionálními pracovišti dětské medicíny a s řadou onkologických center pro dospělé. Klinika dětské radiologie poskytuje specializovanou péči pacientům Kliniky dětské onkologie od doby vzniku samostatného dětského onkologického centra v Brně v roce 1998. Členy řešitelského týmu jsou přednostové obou klinik.

### **Přínos multimediální učebnice**

Multimediální učebnice dětské onkologie není v ČR k dispozici. E-learningová výuka může perspektivně oslovit širší laickou i odbornou veřejnost. Dětská nádorová onemocnění jsou velmi vzácná, proto je péče o děti, adolescenty a mladé dospělé centralizována do superspecializovaných center dětské onkologie. Většina dětských nádorů patří mezi biologicky velmi aktivní onemocnění, která časně metastazují. O šanci pacientů na vyléčení rozhoduje časnost záchytu nádorových onemocnění a adekvátní léčba. Úkolem vedoucích center dětské onkologie je trvalé zvyšování povědomí laické i odborné společnosti o dětských nádorových onemocněních, o nezbytnosti jejich rychlé, cílené a šetrné diagnostiky vedoucí k rychlému odeslání dítěte do centra dětské onkologie. Moderní multimodální léčba dětských nádorových onemocnění vede k vyléčení více než 75% nemocných dětí. Po ukončení aktivní onkologické léčby jsou vyléčení pacienti ohroženi rizikem relapsu onemocnění a také možným rozvojem střednědobých a pozdních následků protinádorové léčby. I v tomto případě platí, že časný záchyt zlepšuje šanci na úpravu zdravotního stavu volbou vhodných intervenčních strategií. To vede (i) k minimalizaci negativního vlivu nemoci a jejích následků na kvalitu života této specifické ohrožené populační skupiny a (ii) ke snížení socioekonomické zátěže společnosti. V předkládaném projektu chceme vytvořit multimediální výukový text zaměřený zejména na symptomatologii nádorových onemocnění dětského věku, náhlé příhody v dětské

onkologii, diagnostický algoritmus, základní informace o léčbě a jejich následcích včetně podpůrné a symptomatické léčby. Chceme tímto způsobem zlepšit sekundární a terciární prevenci na poli dětské onkologie.

### **Prezentace výsledků**

Vzniklá učebnice bude poskytnuta k používání studentům Masarykovy univerzity, možnost využití kurzu k samostudiu bude prezentována všem dalším zájemcům také na internetových stránkách Masarykovy Univerzity a Kliniky dětské onkologie.

### **Návaznost**

Na projekt bude navazovat tvorba edukačních materiálů pro rodiče pacientů KDO, případně starší děti, mladistvé a dospělé pacienty KDO.

### **Literatura**

- [1] Štěrba J., Bajčiová V., Skotáková J.: "Metastázy nádorů dětského věku," *I. Čapov: Chirurgie orgánových metastáz*. Galén, 2006.
- [2] Kepák T., Štěrba J., Šlampa P.: "Chemoradioterapie v dětské onkologii," in *Šlampa P. et al: Konkomitantní chemoradioterapie solidních nádorů*. Galén, 2005.
- [3] Skotáková J., Štěrba J., Gál P.: *Diagnostika kostních nádorů u dětí*. Masarykova Universita, 2003.
- [4] Štěrba J. et al: "Solidní nádory u dětí," in Adam Z., Vorlíček J., Vaníček J.: *Diagnostické a léčebné postupy u maligních chorob*, 2. vyd. Praha: Grada, 2004.
- [5] Pizzo and Poplack: *Pediatric Oncology Principles and Practice*. Lippincott 2003.

# Prezentace významných podprojektů a technologických řešení: RITM v roce 2006





# DIGITÁLNÍ VIDEO NA LF MU

B. Regner, J. Winkler

*Centrum výpočetní techniky LF MU*

**Abstract** — Presentation of pictorial information is a very important element in the tuition of medicine. In order to facilitate the acquisition and processing of video recordings for tuition for teachers of the Faculty of Medicine, an institution providing complex services in this area has been available here for four years now. The interest of the faculty's teaching staff in the services provided is high and has been on the increase all the time. The institution will also be available in 2007.

## **Príspevek ve sborníku**

Prezentace obrazových informací, ať formou statických snímků, nebo videozáznamů, se stává nezbytnou součástí výuky medicíny. Zatímco pořízení a základní zpracování fotografických materiálů je relativně snadné a mohou je v přijatelné kvalitě provádět i sami vyučující bez hlubších znalostí problematiky i s relativně laciným vybavením, natáčení a zpracovávání videozáznamů vyžaduje pro dosažení dostatečné kvality nákladnější vybavení a zejména znalosti v oboru zpracování videa. Aby bylo vyučujícím umožněno pořizovat videozáznamy pro výuku bez rozsáhlých finančních i časových investic, jsou na CVT LF ve spolupráci s CBA/IBA k dispozici služby technika zajišťujícího pořízení požadovaného záznamu i jeho následné zpracování.

Pořizování a zpracování videa začalo být na LF MU centrálně podporováno na podzim roku 2003, kdy se podařilo díky financím z RP 2003 zakoupit kameru, počítač a software. Od poloviny roku 2004 je učitelům na LF k dispozici kameraman/střihač poskytující komplexní služby v oblasti pořízení a zpracování videa. Jedná se o následující činnosti:

- natáčení záznamů pomocí kvalitní tříčipové digitální kamery Canon XM2,
- záznam obrazu z kamer přístrojů (ultrazvuk, rentgen, laparoskop, mikroskop, ...),
- přenos záznamu do počítače,
- zpracování záznamu (střih, ozvučení, titulky, jednoduché animace),
- export záznamů (do různých formátů, na různá média) + tvorba obalů,
- zpracování dodaných záznamů,
- digitalizace analogových záznamů (starší výuková videa na VHS kazetách apod.) pro využití na počítači,
- pomoc při tvorbě materiálů pro odborné přednášky a semináře,
- konzultace.

Služby technika jsou po celou dobu jeho působení na LF pro vyučující zdarma, provoz pracoviště je hrazen z rozvojových projektů. Bližší informace je možné najít na adrese <http://www.med.muni.cz/index.php?id=211>.

Rok 2004 lze chápat jako pilotní, kdy se ladily způsoby zpracování, komunikace s vyučujícími, potenciální právní problémy v souvislosti s ochranou osobnosti pacientů a podobně. Už v tomto roce se podařilo natočit a částečně zpracovat množství záznamů. Během let 2005 a 2006 pak zaznamenáváme trvalý nárůst zájmu řady pracovišť LF o služby v oblasti

zpracování videa. V současné době je již objem požadavků tak vysoký, že není možné všechny požadavky řešit okamžitě.

Během roku 2006 bylo dokončeno několik videí natočených v předchozím období, bylo kompletně natočeno a zpracováno 16 videí a dalších 30 videí je rozpracováno. Dále bylo zrealizováno natočení a zpracování zhruba 30 krátkých videí (v průměrné délce do 4 minut) v rámci spolupráce na tvorbě e-learningových kurzů, z různých oborů činností ve zdravotnictví. Podíleli jsme se na dokončovacích pracích při tvorbě „Atlasu poruch řeči“.

Kromě požadavků na jednorázové natočení a zpracování záznamu se rozvíjí i dlouhodobější spolupráce s některými pracovišti mající za cíl vytvoření sady videozáznamů pokrývajících širší problematiku. Rozbíhá spolupráce na tvorbě e-learningových kurzů, která představuje řadu kratších příspěvků, z širší škály témat. Dlouhodobě se sbírají data o různých stádiích léčivých bylin a rostlin pro farmakologii (cca 200 položek).

Také poskytujeme podporu při tvorbě krátkých videomateriálů pro potřeby přednášejících.

Kromě nové tvorby je často požadován převod videa z analogových VHS videokazet do digitální podoby pro použití na počítači nebo v DVD přehrávačích. Takto bylo během roku 2006 zpracováno cca 30 titulů.

Vzhledem k zájmu vyučujících i objemu rozpracovaných a plánovaných videí považujeme za velmi smysluplné pokračovat v této činnosti i v následujícím roce.

## **Problémy**

### **Objem práce**

Pořizování a zpracování videa je značně náročné. Vyžaduje kvalitní vybavení a znalosti zejména na straně technika, ale také často vysoký objem práce technika i zadavatele – vyučujícího. Někteří vyučující si tento fakt předem dostatečně neuvědomí a ve fázi z nedostatku času zpracování záznamu stále oddalují. S tím souvisí následující problém.

### **Objem dat**

Video převedené z kamery do počítače formátu DV představuje datový objem cca 13 GB pro hodinový záznam. V tomto formátu je záznam uložen v počítači a dále zpracováván. V rámci zpracování je však díky dočasným souborům, které se generují během zpracování nutno počítat již zhruba s 20GB pro hodinu zpracovávaného videa. A to zde není započten prostor pro export výsledného videa, případně pro autorizaci DVD. Jestliže je video v krátké době zpracováno a dokončeno, je možné zabraný prostor uvolnit a použít pro další práci. Pokud však zadavatel po uložení dat do počítače a zahájení zpracování nemá kapacitu na dokončení videa, zabírají pracovní soubory diskový prostor dlouhodobě a je pak problém najít prostor pro zpracování dalších projektů. V současné době CVT disponuje diskovou kapacitou cca 1,5 TB, tato je však prakticky bezrezervně zaplněna.

### **Technika pořizovaná některými pracovišti**

Leckterá pracoviště si pro natáčení videozáznamů pořizují vlastní kamery, výpočetní techniku a občas i software, například z různých grantů, v některých případech bez dostatečné znalosti problematiky. Pak mohou nastat následující nežádoucí situace:

- Pracoviště zakoupí nevhodnou kameru, se kterou není schopno pořídit dostatečně kvalitní záznam.
- Pracoviště zakoupí kameru s nevhodným formátem záznamu (např. MPEG2). S tímto formátem se dá později obtížně pracovat, protože záznam je již komprimovaný a jakékoliv změny v obraze (např. pouhé vložení loga LF) vyžadují recompresi záznamu vedoucí k znatelnému zhoršení kvality obrazu.

- Záznam je z kamery převeden do počítače a v rámci prvotního zpracování převeden do jiného formátu s vyšší kompresí, který se však dále zpracovává. Nastává stejný problém jako v předchozím případě.
- Pracoviště zakoupí vhodnou techniku, ale nemá vlastní kapacity na zvládnutí jejího provozu a obsluhy, technika leží ladem.
- Organizační problémy – CVT na začátku roku 2006 oslovilo všechna pracoviště s požadavkem na nahlášení plánovaných videí, u jejichž zpracování bude vyžadována podpora CVT. Reakce na tento požadavek byla minimální, část požadavků na služby pak přichází velmi pozdě a požadované termíny realizace díla jsou splnitelné jen velmi těžko nebo vůbec. Klasická je kumulace požadavků na závěr roku.

**Proto bychom všechny potenciální zájemce o tuto problematiku rádi požádali o následující:**

- Pokud plánují nákup techniky pro pořizování a zpracování videa, aby se obrátili na CVT a své požadavky a potřeby zkonzultovali.
- Stejně tak pokud již mají techniku zakoupenou, chtějí začít s prací a přitom v této oblasti nemají zkušenosti, aby se nejprve poradili o vhodnosti zvolených postupů. Mohou tak zejména sobě ušetřit mnoho práce a znehodnocených záznamů.
- Jestliže vědí, že budou potřebovat služby CVT, aby své požadavky nahlásili s dostatečným předstihem, aby bylo jisté, že daný úkol bude splněn v požadovaném termínu.

Děkujeme všem lékařům a vyučujícím, kteří našli odvahu a nadšení pustit se do pořizování a zpracování videa a zejména těm, kterým síla vydržela i přes fázi realizačního vystřízlivění a těšíme se na další spolupráci v roce 2007.

# VYUŽITÍ 3D ZOBRAZENÍ INTRAKRANIÁLNÍCH PROCESŮ PRO VÝUKU STUDENTŮ NA NCHK LF MU

Novák Z.<sup>1</sup>, Říha I.<sup>1,2</sup>, Chrastina J.<sup>1</sup>, Dušek L.<sup>3</sup>, Schwarz D.<sup>3</sup>, Krupa P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Neurochirurgická klinika LF MU, FN u sv. Anny, Pekařská 53, Brno

<sup>2</sup>Ústav biomedicínského inženýrství, FEKT VUT, Kolejní 4, Brno

<sup>3</sup>Institut biostatistiky a analýz LF MU, Kamenice 3, Brno

<sup>4</sup>Klinika zobrazovacích metod, FN u sv. Anny, Pekařská 53, Brno

S nově vybudovaným pracovištěm neurochirurgické kliniky LF MU FN u sv. Anny v Brně jsme řešili otázku pojetí teoretické a praktické výuky studentů LF a postgraduální edukace lékařů spolu s přípravou doktorandů. Koncepce operačních sálů a operačního traktu sledovala přímou vzájemnou komunikaci studentů a vyučujících pro posílení názornosti výuky.

Filozofie celého projektu spočívá ve využití moderních videokonferenčních zařízení a technik, což umožňuje předávání aktuálních informací během operačních výkonů. Oba operační sály jsou zasíťované LAN nemocnice zprostředkující připojení na PACS a informační systémy FN u sv. Anny. Současně z důvodu rychlosti přenosů a objemů přenášených dat jsou zasíťovány optickými kabely. Tyto jsou vyvedeny do konferenční místnosti, jež je součástí operačního traktu, i technické místnosti, odkud se dají přenosy spravovat. Připojení operačních sálů (obr. 1) bylo nutno realizovat optickými kabely mimo jiné i z důvodu existence izolované soustavy na operačních sálech a samozřejmě s ohledem na variabilitu připojení v blízké budoucnosti. Obrazová data se z operačních sálů přenášejí v digitální podobě prostřednictvím konferenčního zařízení Polycom VSX7000PAL, které pro přenos po LAN využívá standardu H.323, což je v současné době jednoznačný trend. Tato videokonferenční zařízení pracují v normě PAL i NTSC a využívají datové přenosové rychlosti 56kbps až 2Mbps a standardu H.263+ pro zlepšení kvality obrazu. Pro přenos na linkách s menší propustností, respektive nižší šířkou přenosového pásma, jako je například ISDN využívají standardu H.320.

V roce 2006 jsme pořídili pro účely výuky pracovní stanici HP XW 4400 (CPU CoreDuo 2,4GHz/2GB RAM, 3x250GB HDD) s monitorem EIZO FlexScan a SeeReal Technologies Cn 3D (obr. 1, 2). Stanice je vybavena plnou verzí SW Praezis Plus 3.0.6.47e. Umožňuje vytvářet 3D volumetrické studie technologií „surface-rendering“ i „volume-rendering“, a to i kombinací snímků z několika modalit (3D MMR – fúze modalit), tyto studie pak vizualizovat prostřednictvím 3D monitoru SeeReal Technologies, a to bez dalších pomůcek jako jsou 3D brýle atd.

Současně byl zakoupen server HP ProLiant ML370R04 X3.0-2MB/800, 2GB RAM, Smart Array 6402/128 (2 ch, PCI-X), 6x HDD 300GB 10000 rpm U320 Universal Hard Drive. Tento server, který konfiguruje pro ukládání lokálních studií včetně endoskopických záznamů a navigačních studií, bude umístěn v budově neurochirurgické kliniky a stane se součástí LAN sítě nemocnice.

Ve fakultní nemocnici máme k dispozici magnetickou rezonanci Siemens Symphony 1,5T a výpočetní tomograf Marconi MX-8000. Tyto modalitty jsou zdrojem obrazových dat pro PACS nemocnice, na který jsme napojeni. Naším úmyslem bylo shromáždit stěžejní obrazová data od nemocných s klíčovými diagnózami a následně tato data zpracovat sofistikovanými segmentačními metodami, a docílit tak optimálního 3D zobrazení, které bude názorně ukazovat vztah jednotlivých struktur k daným patologiím. Důležitou součástí

celého procesu je využití multimodálních dat, jejich přesná registrace (MMR) a následná 3D fúze. Využití dat z více modalit, popřípadě z více zobrazení jednou modalitou (MRI), je stěžejní právě proto, že každé toto zobrazení disponuje zcela jinou vypovídající schopností o anatomickém uspořádání a jeho vztahu k patologii.

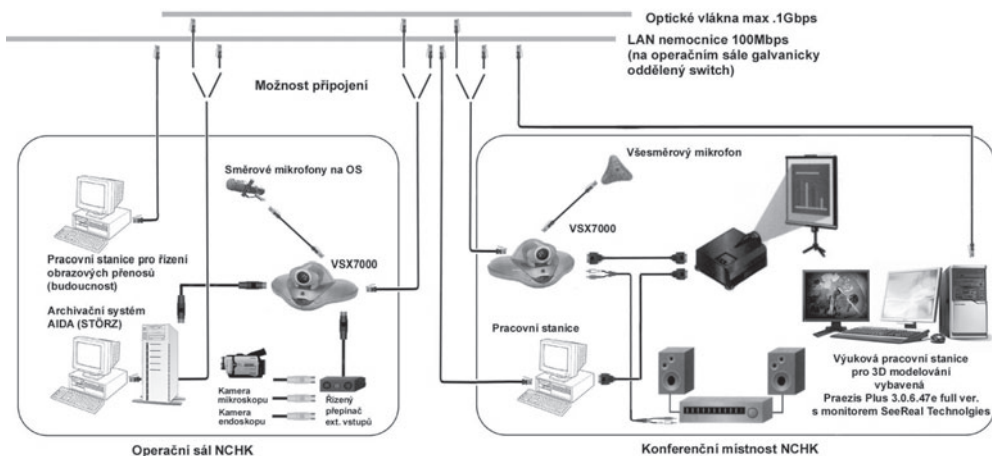
Pro názornost využíváme oba dva módy 3D zobrazení, které nám kombinace moderního hardwaru a softwaru umožňuje, a to základní operace s 3D obrazem (posuv, rotace, změna velikosti), mód tzv. virtuálního průchodu 3D zobrazením. Tato data se budou zpracovávat a archivovat na našem lokálním mini PACS serveru HP ProLiant.

Vytvořené modely je možno využít z pohledu klinicko-anatomické rozvahy při výuce (vztahy jednotlivých patologií k okolním strukturám, a funkční důsledky vyplývající z těchto vztahů), ilustrace terapeutické plánovací rozvahy a pregraduální ilustrace možností vlastního operačního výkonu z hlediska prostorové představy blízké reálné operační situaci. Z neurochirurgického hlediska je zvláště aktuální vztah patologických procesů k funkčně důležitým strukturám kortikálním, subkortikálním a mokovým cestám, navazující na poznatky vycházející z výuky anatomie, fyziologie a patofyziologie. Dalším výstupem je vytvoření obrazu virtuální endoskopie s vytvořením endoskopického obrazu mokových cest, páteřního kanálu, ale i patologických procesů oblasti pánevní a pánevního dna a hlediska vztahu k dutým orgánům dutiny břišní.

Vlastní sylabus stáží studentů na neurochirurgické klinice zahrnuje 1. den témata – intrakraniální hypertenze, neurotraumatologie, mozkové krvácení, SAK, epileptochirurgie, funkční neurochirurgie, stereotaxe, neuronavigace. 2. den se navazuje problematikou endoskopické neurochirurgie, neuroonkologie, degenerativní postižení páteře. 3. den je vyhrazen pro témata – poranění páteře a periferních nervů a úžinové syndromy. Veškerá výuka je provázána s telekonferenčními přenosy z operačního sálu a do všech výše definovaných témat lze úspěšně zařadit právě 3D modelování. Přínos pro výuku přesahuje neurochirurgickou problematiku, je nutno zmínit potenciál pro další klinické (neurologie, onkologie) i preklinické obory (neuroanatomie, fyziologie).

## Literatura

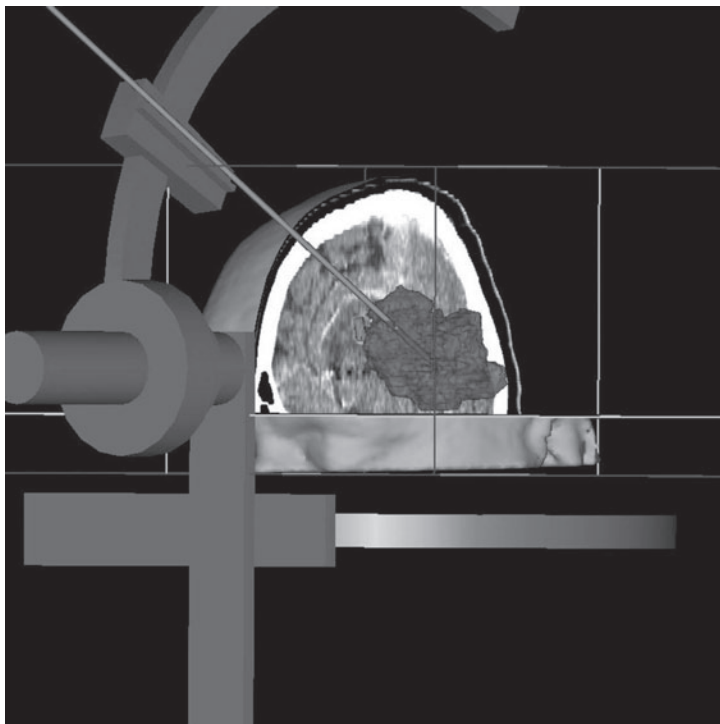
- [1] Novák, Z., Říha, I., Chrastina, J., "Implementace telekonferenční techniky na Neurochirurgické klinice FN u sv. Anny", In Telemedicína Brno 2005 – *Sborník abstrakt. Kongresové centrum Brno: Symma s.r.o.*, s. 25–25, 2005.
- [2] Novák, Z., Chrastina, J., Říha, I., Krupa, P. "The utility of PACS system for navigated neurosurgery and neuroendoscopy". In Proceedings of 17th International Congress and Exhibition CARS 2003. London, England: Elsevier science B.V., s. 834–839, 2003, ISBN 0-444-51387-6.
- [3] Novak, 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. Proceedings of 20th International Congress and Exhibition CARS 2006, Osaka, p. 483, ISSN 1861-6410.



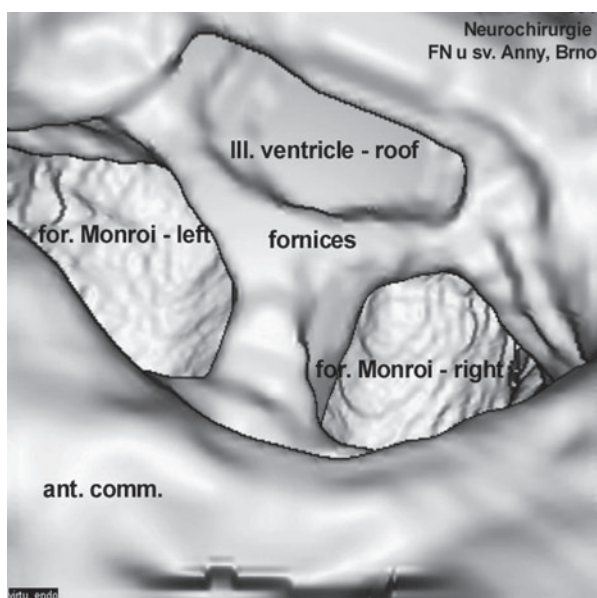
Obrázek 1: Schéma zapojení telekonferenční techniky operačního traktu NCHK LF MU.



Obrázek 2: 3D výukové pracoviště HP XW 4400 s monitorem EIZO FlexScan a SeeReal Technologies Cn 3D s sw Praezis Plus 3.0.6.47e.



Obrázek 3: Zobrazení 3D objektu ve stereotaktickém prostoru.



Obrázek 4: 3D virtuální realita III. mozkové komory.

# ŘEŠENÍ PODPORY VÝUKY V OBLASTI ZPRACOVÁNÍ MEDICÍNSKÉ OBRAZOVÉ INFORMACE V RÁMCI PROJEKTU MEDIMED

Otto Dostál, Michal Javorník

*Masarykova univerzita, Ústav výpočetní techniky*

**Abstract** — The goal of our project was from the very beginning to establish an open, collaborative environment to support coordinated research and education among cooperating healthcare institutions and faculties of medicine by exploiting the large potential of databases of medical image information being processed in hospitals today. Every incorporated image study must be annotated with a detailed description in DICOM (Digital Image Communication in Medicine) Structured Report format and must be assigned a set of key words describing all the medical findings and diagnosis for better retrieval of specific cases.

## **Zaměření projektu**

Projekt MeDiMed (Metropolitan Digital Imaging System in Medicine) řeší jak problematiku sběru, zpracování a dlouhodobé archivace medicínských obrazových informací, tak zejména podporu výuky v této oblasti. Byl vybudován systém, který není pouze standardní implementací PACS (Picture Archiving and Communication System), ale který od samotného počátku směřuje k sofistikovanějšímu řešení metropolitnímu a regionálnímu. Projekt byl zahájen v roce 1995 a byl podnětem pro vznik celé řady následných aktivit, které řešily řadu dalších souvisejících oblastí [1][2]. Od roku 1999 spolupracuje Masarykova univerzita s brněnskými nemocnicemi při zavádění informačních a komunikačních technologií v oblasti pořizování, přenosu, archivace a zobrazování digitálních medicínských obrazových informací. Tato regionální spolupráce představuje řadu koordinovaných aktivit a projektů směřujících k vybudování metropolitního archivu medicínských obrazových informací získávaných z akvizičních modalit, diagnostických zařízení, jako je ultrazvuk, digitální mamograf, magnetická rezonance apod. a jeho zpřístupnění prostřednictvím počítačové sítě. Cílem projektu je využít možností současných informačních a komunikačních technologií a lékařské informatiky jak pro zvýšení kvality medicínské operativy a obecné lékařské péče, tak i zlepšení podmínek pro medicínský výzkum a výuku studentů v této oblasti.

Projekt MeDiMed navazuje na výsledky předchozích aktivit a projektů:

- První projekt „Využití vysokorychlostních přenosů k integraci heterogenních multimediálních medicínských dat“ byl podán již v roce 1995. Vzhledem k finanční náročnosti nebyl přijat.
- V roce 1997 byl podán projekt s názvem „Rozvoj brněnské akademické sítě pro potřeby vědy a výzkumu“. Tento projekt byl schválen jako tříletý projekt 1998 – 2000. Řešil otázku spojení lokalit i vlastní realizaci řešení PACS. Řešení bylo dodáno a zprovozněno v roce 1999.

Interdisciplinární projekt MeDiMed řeší otázky medicínské využitelnosti, právní aspekty a problematiku vlastního technického zabezpečení. Hlavním cílem projektu je získávání informací o nutných přenosových kapacitách, objemech ukládaných dat, možnostech zpracování obrazových informací, možnostech obrazových informačních systémů, možnostech a omezeních v připojování jednotlivých vstupních informačních zdrojů.

Kromě archivace obrazových dat toto řešení zahrnuje i podporu přenosů obrazových informací mezi jednotlivými pracovišti (nemocnicemi), která pacient v průběhu léčby navštíví, s možností konzultací vzdálených specialistů [3]. Výsledkem je usnadnění a urychlení formulace správné diagnózy, vyloučení opakovaných vyšetření, úspora času pacienta i lékaře a tím i finančních prostředků.

Mezi hlavní priority projektu patří získávání medicínských obrazových informací pro potřeby výzkumu a výuky.

### **Podpora výuky a výzkumu**

Velmi významný je vývoj technologií pro podporu výukového a výzkumného pod systému, od kterého se očekává významné zlepšení úrovně výuky pregraduálních i postgraduálních studentů medicíny a začínajících radiologů ve zdravotnických zařízeních. Výukový systém je určen pro studenty lékařských oborů a pro začínající radiology nemocnic. Řešení je koncipováno tak, aby splňovalo požadavky kompatibility se systémy pracujícími v reálném provozu s cílem vytvořit pro uživatele prostředí, které se v zásadních aspektech neliší od reálných provozních systémů.

Před zařazením obrazové studie vhodné pro potřeby výuky a výzkumu do výukového systému jsou odstraněny (modifikovány) všechny informace, které by v budoucnu mohly vést k odhalení identity pacienta s ohledem na zachování maximální vypovídací schopnosti. U pacienta, jehož obrazová informace byla zařazena do výukového systému z různých zdravotnických zařízení, lze sledovat průběh onemocnění (léčby). Každá obrazová studie zařazena do výukové databáze musí být opatřena standardizovaným popisem obsahujícím zejména vlastní popis nálezu a sadou klíčových slov, která umožní pozdější snadné vyhledávání.

### **Návaznosti**

V rámci spolupráce na projektu „Rozvoj výuky klinických oborů moderními informačními technologiemi“ se řešily zejména otázky přizpůsobení systému pro potřeby lékařů zapojených do řešení. V průběhu projektu bylo do datového skladu MeDiMed uloženo cca 1000 zdokumentovaných obrazových studií. Docházelo k postupným změnám v nastavení atributů systému tak, aby byly uspokojeny požadavky spolupracujících lékařů. V rámci tohoto projektu byly rovněž řešeny otázky zajištění instalace speciálního SW pro zobrazovací stanice, vytvoření, správa a dohled nad přenosovými trasami.

### **Závěr**

Databáze obrazových dat jednotlivých zdravotnických zařízení již existují, avšak pro výuku a výzkum se v současnosti využívají v minimálním rozsahu. Odstraněním bariéry, kterou v současnosti představují identifikační údaje pacienta, a přidáním možnosti kontinuálního sledování nemoci pacienta i v případě léčby v různých zdravotnických zařízeních, tyto databáze skýtají obrovský potenciál využití pro výuku a výzkum. Smyslem projektu je využít možnosti současných informačních a komunikačních technologií k efektivnímu zpřístupnění multimediálních dat pro potřeby zdravotnické operativy i pro výzkumné instituce a univerzity.

## Literatura

- [1] Dostal, O., Javornik, M., "Educational and research centre for processing of medical image information Centre in Brno", *Computer Assisted Radiology and Surgery*, Elsevier publ, 2005, Berlin, Germany, ISSN 0531-5131, p. 911–915,
- [2] Dostal, O., Javornik, M., Petrenko, M., Andres, P., "Developoment of Regional Centre for Medical Multimedia Data Processing". *Internet and Information Technology*, St. Thomas, USA, ISBN 0-88986-445-4, p.632–636
- [3] Dostal, O., Javornik, M., Ventruba, P., "Collaborative environment supporting research and education in the area of medical image information", *Computer Assisted Radiology and Surgery*, 2006, Osaka, Japan, ISSN 1861-6410, 2006, 2006, 1, p. 98–100

# VÝUKOVÝ PACS A JEHO PŘÍNOS VE VÝUCE NA LF MU

P. Krupa<sup>1</sup>, J. Křístek<sup>1</sup>, P. Andres<sup>2</sup>, O. Dostál<sup>3</sup>, M. Javorník<sup>3 \*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Klinika zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně

<sup>2</sup>Masarykův onkologický ústav

<sup>3</sup>Ústav výpočetní techniky MU

**Abstract** — Due to the extensive development in the field of medical imaging devices, the need and possibility for having a medical image with appropriate commentary “whenever and wherever” have emerged. Here, we describe an image archive system based on PACS which is suitable for education of pre-graduate as well as postgraduate students.

Systémy PACS obecně zajišťují spolehlivou a chráněnou archivaci obrazových dat ve zdravotnictví. Tato obrazová data mohou být v nezměněné kvalitě dále využita pro vysoce specializované aplikace, jako jsou např. přímá propojení s existujícími plánovacími a navigačními systémy pro neurochirurgii, radiochirurgii hlavy, aplikace v ORL, psychiatrii, rekonstrukční chirurgii (čelistní, plastické) a dále protetika ortodoncie nebo implantáty ve stomatologické či ortopedii. Vysoká flexibilita systému, neomezené možnosti jeho dalšího vývoje a přístupnost obrazové informace pro autorizované osoby v budoucnosti směřují k omezení „klasických“ snímků (precedentem je kardiologie). Na těchto principech je založen i náš výukový obrazový archiv využívající potenciálu metropolitní sítě.

Anonymizované snímky jsou z různých klinik a ústavů ukládány na příslušný server ve formátu DICOM a jsou organizovány v rámci zvolené struktury výukové databáze. Základní dělení využívá řetězce klíčových slov podle [1], nicméně je možný vznik i oddělených databází založených na jiných klasifikacích. Ke konci roku 2006 obsahuje archiv řádově stovky vkladů v různém stupni rozpracovanosti, přičemž každý vklad obsahuje v rádech jednotky až stovky snímků. Ke každému vkladu je k dispozici český a anglický strukturovaný report obsahující následující části: typ a název vyšetření, anamnéza, popis dokumentace, diff. diagnóza, konečná diagnóza, histologie, komentář.

Databáze se dále dělí podle odborností, přičemž pro každou z nich jsou určeni z řad řešitelů programu Telemedicina ve výuce jeden až dva garanti. V roce 2006 tak v tomto programu aktivně spolupracovalo 25 garantů. Jejich úkolem je udržovat svou sekci na co nejvyšší odborné úrovni, potvrzovat zaslané vklady a strukturované reporty jednotlivých autorů nebo je vracet k doplnění.

---

\*\*\* Výukový archiv je podporován rozvojovým programem LF MU Telemedicina ve výuce, jehož odbornou radu tvoří: doc. MUDr. Petr Krupa, CSc. a MUDr. Jan Křístek z Kliniky zobrazovacích metod LF MU a FN u sv. Anny v Brně, prof. MUDr. Vlastimil Válek a MUDr. Marek Mechl, Ph.D. z Radiologické kliniky LF MU a FN Brno a MUDr. Pavel Andres z Masarykova onkologického ústavu. Po technické stránce je tento program zabezpečen zázemím projektu MeDiMed na Ústavu výpočetní techniky MU.

Výhody řešení na bázi PACS:

- Data jsou ukládána v původní kvalitě.
- Nejsou nutné další manipulace zadavatelem.
- DICOM formát obsahuje další užitečné informace (profily modality, čas atd.).
- Ukládají se celé studie.
- Nabízí se možnost využití postprocessingu a nácviku pohybu v PACS.
- Zadávání případů představuje nejlepší výuku.

Nevýhody:

- Řešení je náročné na rychlost připojení respektive na objem přenášených dat.
- Je potřeba DICOM-kompatibilního prohlížeče.

### **Další cíle**

#### **Pregraduální úroveň**

Vytvořit soubory případů ke zkouškám s využitím pro stáže a přednášky, interaktivní studium, nácvik práce s PACS a pro odborné práce.

#### **Postgraduální úroveň**

Vytvořit soubory případů pro interaktivní studium v rámci praxe a předatestační přípravy pomocí databáze vkladů uložených podle orgánových oblastí. Zajistit rychlou referenci a diferenciální diagnózu, zejména ve spojení s textem z Radiology Review Manual, vytvořit základ pro kurzy a konzultace.

#### **Akademická úroveň**

Využít databázi pro tvorbu výukových materiálů a vlastní přednáškovou a publikační činnost. Otevřít možnost spolupráce mezi jednotlivými lékařskými specializacemi. Otevřít možnost propojení s jinými digitálními archivy v rámci univerzity, regionu, státu i mezinárodních seskupení.

### **Literatura**

- [1] Dähnert, W.: Radiology Review Manual (5th edition). Lippincott Williams & Wilkins, 2003.
- [2] Krupa, P., Kršek, P.: „Use of metropolitan area network for special purpose in medicine,“ Health 2006, Malaga, Spain, 10.–12. 5. 2006.
- [3] Křístek, J., Krupa, P., Mechl, M., Javorník, M.: „DICOM-based teaching archives,“ The 24<sup>th</sup> International EuroPACS Conference, Trondheim, Norsko, 14.–17. 6. 2006.

# TELEHEMATOLOGIE: SPOLEČNÉ ŘEŠENÍ PRO EDUKAČNÍ OBRAZOVÝ ARCHIV A VZDÁLENÉ KONZULTACE

M. Penka<sup>1</sup>, D. Schwarz<sup>2</sup>, A. Buliková<sup>1</sup>, J. Kissová<sup>1</sup>, I. Trnavská<sup>1</sup>, J. Hoblová<sup>1</sup>, J. Blatný<sup>1</sup>, O. Zapletal<sup>1</sup>, B. Jordánová<sup>1</sup>, M. Slánská<sup>1</sup>, S. Valníček<sup>1</sup>, E. Kubíková<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Oddělení klinické hematologie a Interní hematologicko-onkologická klinika LF MU a FN Brno*

<sup>2</sup>*Institut biostatistiky a analýz LF a PřFMU*

**Abstract** — Telehematology, the educational program at the Faculty of Medicine of Masaryk University, presents formation and utilization of a web image archive and connected telehematology workstations. The archive includes a clinical part as well as an educational part. It allows physicians to remotely consult indefinite findings with the use of a shared repository. In the educational part, it is available for contact tuition as well as for effective distant learning.

Cílem tohoto příspěvku je popsat aktuální stav programu Telehematologie, který byl v rámci aktivit RITM nastartován na začátku roku 2006. Program Telehematologie zahrnuje vznik a využití webového archivu snímků a k němu připojených telehematologických stanic. Archiv má svou klinickou a edukační část. V klinické části je možno komplikovaný nebo nejasný nálezn přes společné úložiště předat jiným lékařům a formou rychlé výměny informací po síti s nimi nálezn probrat; snímky i diskuze jsou anonymní, bez identifikace pacienta. V edukační části jsou snímky doplněny o nezbytné údaje tak, aby byl archiv využitelný pro interaktivní výuku včetně cenné možnosti efektivního samostudia.

## Struktura atlasu

Základní taxonomii atlasu tvoří stromová struktura, kde jednotlivé větve představují diagnózy dle klasifikace WHO s českým překladem dle MKN. Strom umožňuje libovolně hluboké substrukтуры a přidávání dalších větví, viz obr. 1.

V každé větvi je možno ukládat tzv. studie, kterými se zde rozumí soubor snímků k jedné diagnóze a jednomu konkrétnímu pacientovi. Studie je identifikována upřesněnou diagnózou a volným textovým popisem. Ke studii je možno asociovat libovolný počet snímků. Každý snímek je identifikován kromě svého názvu a volného textového popisu také atributem nabývajícího hodnot z výběru:

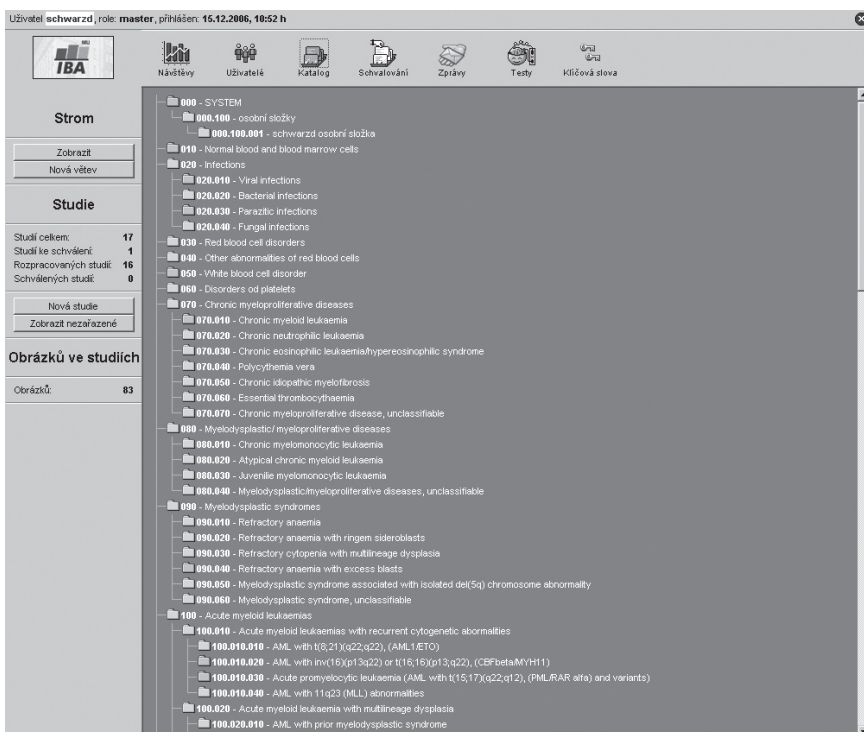
- periferní krev,
- kostní dřeň,
- mozkomíšni mok.

Kromě výše uvedených parametrů jsou ke každému snímku přidávány seznamy klíčových slov, které uživatel vybírá z předem nadefinovaného slovníku, viz obr. 2. Snímky jsou v archivu ukládány v několika verzích:

- soubor v původním formátu a rozlišení,
- soubor v původním rozlišení převedený do formátu JPEG,
- soubor převzorkovaný na velikost větší hrany 800 px,

- soubor 800 px s aplikovaným vodoznakem MU,
- soubor představující zmenšeninu snímku na větší velikost hrany 75 px.

Veškeré převody a konverze formátu se dějí zcela automaticky bez zásahu uživatele na serveru, který zabezpečuje chod archivu. Uživatelé mají možnost posílat do archivu obrázky ve formátu JPEG nebo TIFF. Pro účely konverze, převzorkování a obtisku vodoznaku je využito volně dostupného softwaru ImageMagick. Server je vybaven operačním systémem Linux, pro chod archivu jsou dále nutné: Apache, PHP a MySQL (vše volně dostupné).



Obrázek 1: Ukázka části klasifikačního stromu webového archivu programu Telehematologie.

Uživatelské role v archivu jsou následující:

- **Author:** ve zpřístupněných větvích stromové struktury je mu umožněno vytvářet nové studie a upravovat dosud zadané vlastní studie ve stavu TEMP a PENDING.
- **Garant:** kontroluje studie ve stavu PENDING (tj. studie, které autor označil ze své strany jako hotové) a může studii přesunout do stavu APPROVED.
- **Dummy (budoucí role):** koncový uživatel archivu: může prohlížet studie ve stavu APPROVED, budou mu nabídnuty jen snímky po konverzi z původního formátu, pro neregistrované uživatele to budou snímky opatřené vodoznakem MU.
- **Administrator:** má všechna práva a provádí dohled nad chodem archivu. Při požadavku odborných garantů programu Telehematologie rozšiřuje slovník klíčových slov a upravuje klasifikační strom archivu.

Veškeré role je možno uživatelům přidělovat nejen globálně na celý archiv, ale také na vybrané substruktury klasifikačního stromu.

Pro účely vzdálených konzultací je možno snímky ukládat mimo větve klasifikačního stromu, a to do tzv. osobních složek vybraných uživatelů. Nad každou studií je možno vést diskuzi,

uchovává se její historie a je možno zapnout/vypnout emailové notifikace na nové zprávy nebo na nové studie v osobních složkách. Vzhledem k webové povaze archivu je možno k diskuzi přizvat odborníka odkudkoli, kde je připojení k síti internet.

The screenshot displays a web-based medical form for a study. The interface is in Czech and includes various sections for data entry and management. Key elements include:

- Top Bar:** User information (Uživatel: schwarzd, role: master, přihlášen: 15.12.2006, 10:52 h) and navigation icons (Návětry, Uživatelé, Katalog, Schvalování, Zprávy, Testy, Klíčová slova).
- Left Sidebar:** A 'Strom' (Flowchart) section with buttons like 'Zobrazit' and 'Nová větev'. Below it is a 'Studie' (Study) section with statistics (e.g., 'Studí celkem: 17') and a 'Nová studie' button.
- Main Form:**
  - Header:** ID: 44, autor: abulikova [A. Buliková, OKH, FN Brno].
  - Study Details:** NÁZEV STUDIE (EN): Chronic myelogenous leukaemia - chronic phase; NÁZEV STUDIE (CS): Chronická myeloidní leukémie - chronická fáze.
  - Patient Info:** VĚK: 32; PACHIENTA: 0; POHLAVÍ: F; PACHIENTA: 0.
  - Description:** Two text boxes containing clinical notes in English and Czech. The English note describes a 32-year-old woman with leukocytosis and elevated platelet count. The Czech note describes a 32-year-old woman with leukocytosis and elevated platelet count.
  - Classification:** A dropdown menu for 'KLASIFIKACE' with options like '030 - Red blood cell disorders'.
  - Consultation:** A section for 'PŘÍŘADIT PRO KONZULTACI' with a list of consultation types.
  - Keywords:** A section for 'KLÍČOVÁ SLOVA' with a list of keywords.
  - Attachments:** A section for 'PŘÍLOHY' with a list of attachments.

Obrázek 2: Ukázka části formuláře studie ve webovém archivu programu Telehematologie.

## Technické prostředky

Do sběru snímků se může zapojit každé pracoviště, které je schopné se svým technickým vybavením pořídit digitální obraz z mikroskopu v kvalitě dostačující cílům programu. Telehematologickou pracovní stanicí se zde rozumí pracovní místo vybavené mikroskopem s optickým výstupem pro digitální kameru nebo fotoaparát a běžný počítač PC umožňující připojení daného fotoaparátu nebo kamery přes rozhraní USB nebo Firewire. Pro ukládání snímků do počítače postačí software, který je většinou součástí dodávky kamery nebo fotoaparátu (např. QuickPhotoMicro), a dále je výhodné počítač vybavit vhodným programem pro úpravy snímků, včetně jejich popisků, šipek apod. (např. volně dostupný Gimp). Pro zasilání snímků do archivu a jejich popisování postačí uživateli běžný internetový prohlížeč.

Na dosud zapojených pracovištích je využito následujících zařízení:

OKH FN Brno, pracoviště dětské medicíny:

- mikroskop Olympus BX41,
- digitální fotoaparát OLYMPUS C4000 Zoom (4 Mpx),
- optický adaptér U-TV1X-2,
- PC (USB spojení s fotoaparátem).

OKH FN Brno, pracoviště medicíny dospělého věku:

- mikroskop Olympus BX41,

- digitální kamera ARTCAM 300MI CMOS (3 Mpx),
- optický adaptér U-TV0.5X,
- PC (USB spojení s kamerou).

### **Význam pro výuku na LF MU**

Význam programu Telehematologie spočívá především ve zpřístupnění nasbíraného obrazového materiálu a v možnosti jeho užití v pregraduální i postgraduální výuce hematologie, ale i biologie, histologie, patologické anatomie, fyziologie, patofyziologie, vnitřního lékařství, pediatrie, onkologie, biostatistiky, informačních technologií a v řadě dalších oborů, a to nejen bezprostředně na místě expozice, ale i na dálku v možných telekonferencích či jiných interaktivních aktivitách.

Výuková činnost s využitím archivu zahrnuje:

- ukázky odběru periferní krve,
- ukázky odběrů kostní dřeně (punkce, biopsie),
- ukázky provádění nátěrů,
- ukázka cytochemického barvení,
- ukázky normálních nálezů periferní krve a kostní dřeně,
- ukázky patologických nátěrů periferní krve a kostní dřeně,
- anémie,
- leukémie,
- myelo- a lymfoproliferační syndromy,
- morfologické abnormality červených a bílých krvinek a destiček,
- srovnání aktuálních obrazů krevních nátěrů s modelovými nálezy archivů,
- analýzu morfologického nálezu.

### **Závěr**

Stanovené cíle programu Telehematologie pro rok 2006 byly všechny naplněny. Bylo rozšířeno technické vybavení zapojených pracovišť a byl vytvořen výše popsáný webový archiv umožňující ukládání snímků na sdílené úložiště, jejich organizace podle studií a diagnóz. Byla vytvořena dvojjazyčná taxonomie archivu a dvojjazyčný slovník klíčových slov. V pilotním tříměsíčním provozu, který začal po uvolnění první verze archivu, bylo pořízeno více než 20 studií čítajících přes 100 snímků včetně dvojjazyčného popisu.

Do budoucna je potřeba především zvýšit počet a vybavení telehematologických stanic tak, aby bylo možné do archivu pořizovat snímky i během rutinního klinického provozu. Jako klíčové se přitom jeví vybavit pracoviště mikroskopy s kvalitní optikou a digitální kamerou. Nezanedbatelnou položkou v případných investicích do programu Telehematologie musí logicky tvořit také prostředky na nákup kvalitních zobrazovacích zařízení, tj. především projektorů pro kontaktní formu výuky. V rámci dalšího vývoje softwaru se předpokládají úpravy stávající verze archivu a dále se chystá tvorba srozumitelného rozhraní archivu pro studenty s komfortními možnostmi vyhledávání a prohlížení snímků.

### **Literatura**

- [1] Leong, F.J.: "Practical applications of Internet resources for cost-effective telepathology practice," *Pathology*, vol. 33, pp. 498–503, 2001.
- [2] Luethi, U., Risch, L., Korte, W., Bader, M., Huber, A.R.: "Telehematology: critical determinants for successful implementation," *Blood*, vol. 103, pp. 486–488, 2004.

- [3] Anderson, S.C., Poulon, K.B.: *Anderson's Atlas of Hematology*. Lippincott Williams&Wilkins A Wolters Luwer Copany Philadelphia Baltimore NewYork London Buenos Aires HongKong Sydney Tokyo, 2003.
- [4] Bain, B.: *Blood Cells. A Practical Guide*. Second Edition, Blackwell Science, 1995.
- [5] Begemann, H., Rastetter, J.: *Atlas of Clinical Hematology*. Initiated by L. Heilmayer and H. Begemann with Contributions on the the Ultrastructure of Blood Cells and Their Precursors by D. Huhn and on Tropical Diseases by W. Mohr. Translated by H.J. Hirsch. Third Completely Revise Edition, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1979.
- [6] Jaffe, E.S., Hartus, N.L., Stein, H., Vardiman, J.W.: *World Health Organisation Classifications of Tumours Patology & Genetics of Tumours of Haematopoetic and Lymphoid Tissues*, IARC Press, Lyon, 2001.
- [7] Mufti, G.J., Flandrin, G., Schaefer, H.-E., Sandberg, A.A., Kanfer, E.J.: *An Atlas of Malignant Hematology, Cytology, Histology and Cytogenetics*. Martin Dunitz Ltd., 1996.

# MULTIMEDIÁLNÍ LABORATOŘ DĚTSKÉ ORL KLINIKY

MUDr. D. Janeček Ph.D., prof. MUDr. I. Šlapák CSc., MUDr. L. Lavička

*KDORLLF MU*

**Abstract — Examination and surgical technics in paediatrics ENT are very difficult to learn. Video and image transmission from operating theatre into study enable punctual show of ENT surgery to the students. It requires LAN adaptation and correspondent technical equipment.**

## Úvod

Operační techniky v ORL většinou neumožňují dostatečný přehled v operačním poli pro výukové účely. Aby bylo možné zajistit kvalitní výuku otorinolaryngologie a seznámit studenty s těmito technikami, je třeba vytvořit kvalitní videodokumentaci, nebo umožnit přímý přenos obrazu z operačního pole. Zlepšení kvality výuky otorinolaryngologie zpřístupněním operačních a vyšetřovacích technik přímým přenosem obrazu z operačních sálů umožní studentům získat orientaci v oblastech, které jsou obtížně přístupné i erudovaným lékařům. V současnosti díky omezené kapacitě operačních sálů je naprostá většina studentů odkázána na teoretický popis jednotlivých technik. Výuka v multimediální laboratoři povede k hlubšímu pochopení morfologických a klinických souvislostí v orofaciální oblasti. Během výuky bude možné jednotlivým skupinám studentů detailně demonstrovat chirurgické výkony prováděné v celkové i lokální anestézii v oblasti hlavy a krku díky přímému přenosu videosekvencí i s možností záznamu z operačních sálů s možností vstupu a dotazů všech zúčastněných studentů přímo operatérovi. Možnost internetových videokonferencí – využití pro e-learning.

## Přínos k rozvoji fakulty/VŠ

Projekt umožní nadstandartní přístup studujících k informacím, které lze jen velmi obtížně předávat teoreticky. Je zaměřen na zkvalitnění praktické části výuky otorinolaryngologie, jakožto oboru zabývajícího se především chorobami horních cest dýchacích a polykacích (tedy stavy, se kterými se během své praxe setká každý lékař) a které se významně podílejí na nemocnosti populace. Studenti budou mít možnost již během praktické výuky získat zkušenosti a informace, které v současnosti naprostá většina lékařů obtížně získává až v klinické praxi. Zařízení výukové laboratoře bude využito při výuce otorinolaryngologie na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity na Klinice dětské otorinolaryngologie. Výuky se každoročně účastní všichni studenti 4. ročníku magisterských studijních programů všeobecného lékařství a stomatologie a dále studenti speciální pedagogiky Pedagogické fakulty MU. Předpokládáme také využití pro studium postgraduální a v budoucnu i pro studenty bakalářských studijních programů LF MU a dále pro postgraduální vzdělávání otorinolaryngologů, pediatriů a všeobecných lékařů (rozšíření léčebné péče praktických lékařů na úroveň běžnou v zemích EU) .

## Způsob řešení

- Vybavení operačního sálu Dětské ORL kliniky LF MU pracovními stanicemi pro zpracování videosekvencí, vybavení výukových laboratoří stanicemi pro prezentaci.
- Přizpůsobení vnitřní nemocniční sítě Dětské ORL kliniky tak, aby bylo možné zajistit přenos dat po této síti.

- Umožnit možnost připojení na síť internet s možností pořádání videokonferencí pro postgraduální výuku a možný kontakt se zahraničními pracovišti rámci partnerských kontaktů MU.

#### **Požadavky na správcu sítě:**

- Dostatečná kapacita pro datový tok v místní síti PDM FNB.
- Přenos signálu mezi budovami.
- Možnost připojení i v jiných místnostech PDM FNB.
- Možnost připojení a přenosu dat po síti internet v budoucnu.

#### **Specifikace technického vybavení:**

PC – minimální konfigurace:

- procesor 2 GHz,
- 512 MB RAM,
- videokarta VGuardRT,
- hardwarová akcelerace kodeku H.264,
- možnost nahrávání ze 4 vstupů.

Software:

- Chateau RT4
- dodaný s videokartou k zachytávání, přenosu a přehrávání,
- Pinnacle Studio,
- stříhový software.

#### **Závěr**

Otorinolaryngologie je lékařský obor zabývající se prevencí, diagnostikou, terapií chorob v oblasti hlavy a krku. Podíl onemocnění dýchacích a polykacích cest na celkové nemocnosti populace je vysoký a již dnes většinu infekcí v této oblasti diagnostikuje a léčí praktický lékař. Vzhledem ke stavu běžnému v zemích v EU předpokládáme v budoucnu další zvýšení podílu praktických lékařů při terapii těchto chorob a omezení výkonů prováděných specialisty ORL především na komplikace a chronické stavy. Z tohoto hlediska jsou současné možnosti vzdělávání pre- i postgraduálního naprosto nedostačující, neboť současná výuka umožňuje především předávání teoretických poznatků studentům. Možnosti praktické výuky vzhledem k počtu studentů a pedagogů jsou díky náročnosti vyšetřovacích technik a nízké přehlednosti v jednotlivých regionech hlavy a krku omezené. Většina studentů se během výuky seznámí s fyziologickým stavem při ORL vyšetření. Prezentace patologických procesů studentům je omezena kapacitou operačních sálů a ambulancí. V moderní medicíně je rovněž nezbytný multidisciplinární přístup k patologickým stavům, což platí především pro oblast hlavy a krku, která je cílovou oblastí hned několika oborů.

# MOBILNÍ POČÍTAČOVÁ UČEBNA

M. Jurajda

*Ústav patologické fyziologie*

**Abstract** — The modern methods of teaching require both modern software and hardware equipment. The mobile computer training room is a set of ten notebooks with WiFi module and transportable rack. The set of computers can be easily moved and installed into any classroom or laboratory. Thus, students can easily access any informational resources and directly store, share and analyze their own experimental data.

## Úvod

Informační technologie se již staly součástí našeho života snad ve všech jeho oblastech. Racionální využití IT vyžaduje ovšem odpovídající znalosti jak na straně jejich poskytovatelů/tvůrců, tak na straně uživatelů. Studenti medicíny přicházejí na vysokou školu bohužel s nedostatečnými znalostmi práce s výpočetní technikou a v rámci výuky medicíny neexistuje povinný předmět, který by byl věnován specificky této problematice. Vytvoření nového předmětu věnovaného této problematice se ani nejeví jako účelné. Naopak větší využití výpočetní techniky ve stávajících předmětech k samostatné práci studentů se jeví z hlediska časového, finančního i z hlediska využití stávajících výukových prostor jako optimální. Na Ústavu patologické fyziologie používáme již druhým rokem soubor 10 notebooků s přístupem na lokální bezdrátovou síť pořízený v rámci řešení projektu FRVŠ 1676/2005.

## Postup řešení

V rámci řešení projektu FRVŠ 1676/2005 bylo zakoupeno 10 kusů notebooků IBM TP R51. Notebooky jsou umístěny v pojízdné skříni, která umožňuje jejich snadný transport v rámci budovy lékařské fakulty. Tato skříň má zabudovanou elektroinstalaci s 10 zásuvkami 230V, které slouží k dobíjení baterií (obr. 1).

Mobilní počítačová učebna, která je sdílena Ústavem patologické fyziologie a Biochemickým ústavem LF MU pro účely výuky studentů magisterských a bakalářských oborů vyučovaných na LF MU. Centrum výpočetní techniky LF MU má tuto učebnu k dispozici pro školení zaměstnanců LF MU. Díky mobilitě vybavení může výuka probíhat v kterékoliv učebně nebo výukové laboratoři.

## Výsledky

Díky tomuto vybavení mohou být dvě témata praktik z patologické fyziologie plně věnována práci s počítačem. Jedná se o práci s internetovými informačními zdroji a on-line nástroji (PubMed, OMIM, BLAST, Web of Science) a práci se statistickým softwarem, pomocí kterého studenti vyhodnocují výsledky experimentů prováděných během praktických cvičení z patologické fyziologie (Stiscica 7, StatSoft Inc.). V rámci výuky dalších témat se studenti seznamují se základy analýzy obrazu, kdy je například používán volně šiřitelný software ImageJ a s analýzou elektroforegramů pomocí densitometrického software TotalLab, Phoretix. V rámci výuky biochemie studenti požívají počítače také pro práci s on-line dostupnými informačními zdroji (Atlas močového sedimentu) a ke zpracovávání výsledků měření v tabulkových procesorech.

Na internetových stránkách Ústavu patologické fyziologie věnovaných výuce (<http://www.med.muni.cz/patfyz/vyukavs0506.html>) je vystaveno několik souborů s reálnými výsledky experimentů ke statistické analýze, výuková data ke statistické analýze a několik úkolů ke zpracování pomocí on-line informačních zdrojů a nástrojů (<http://www.med.muni.cz/patfyz/molbi.htm>).

Notebooky jsou používány také ke školení učitelů. V jarním semestru školního roku 2005/06 uspořádal Ústav patologické fyziologie ve spolupráci CVT LF sérii seminářů věnovaných tvorbě digitálního videa pro výukové účely. Poslední ze seminářů byl koncipován jako workshop, ve kterém si mohli účastníci z dodaných videoklipů sestříhat film doplněný o zvukovou stopu a titulky. Pro tyto výukové účely byl použit program Movie Maker, který je standardní součástí operačního systému Windows XP.

### **Závěr**

Podařilo vypracovat a uvést do praxe koncepčně nové formy výuky patologické fyziologie a biochemie, které na konkrétních příkladech učí studenty využívat výpočetní techniku jako běžný pracovní nástroj, čímž zároveň rozvíjí jejich počítačovou gramotnost. Zvyšuje se také dostupnost a využitelnost elektronických informačních zdrojů pro výuku, ať se jedná o informační zdroje veřejné, tak o informační zdroje univerzitní a fakultní (<http://portal.med.muni.cz/>).

Toto řešení neklade nároky na rozšiřování a stavební adaptace výukových prostor, jak tomu často bývá v případě zřizování specializovaných počítačových učeben. Ani nevyžaduje přesuny studentů během výuky mezi laboratoří a počítačovou učebnou.



# ROZVOJ ELEKTRONICKÉ PODPORY VÝUKY NA LF MU

M. Komenda

*E-technik LF MU*

**Abstract** — The following article gives you short summary about the progress of the e-learning support on Faculty of Medicine MU. The general attention will be paid to the new method of testing student's knowledge by scanning the papers.

## Úvodem

Od začátku roku 2006 začal na Lékařské fakultě MU (LF MU) působit e-technik, jehož hlavním cílem je podpořit rozvoj elektronické podpory výuky v rámci Informačního systému MU (IS MU). Díky jeho existenci a pomoci, kterou poskytl zájemcům z řad vyučujících, začaly vznikat a stále vznikají na LF MU nová e-learningová díla. Za asistence e-technika se postupně rozvíjí zpřístupňování výukových materiálů v elektronické podobě studentům jednotlivých předmětů přímo v systému, bez kterého se při jakémkoliv typu studia již nelze obejít. Prostřednictvím mnoha agend, které jsou všem pedagogům dostupné v IS MU, jsou nyní na desítky předmětů obohaceny o další výukové aktivity a možnosti, které mohou vyučujícím podstatně zjednodušit práci. Stále populárnější se stává například testování znalostí studentů elektronickou formou pomocí tzv. Odpovědníků. Ty slouží jak k prohlubování a opakování poznatků získaných při přednáškách a cvičeních, tak i k realizaci kontrolních testů a závěrečných zkoušek. Při větším počtu studentů zapsaných v předmětech se úspěšně uvedla nová metoda vyhodnocování testů formou skenování odpovědních listů.

## Skenování

Tato nová forma zkoušení umožňuje otestovat znalosti více studentů současně a ušetřit tak velké množství času oproti například ústnímu zkoušení. Z otázek, které jsou vloženy do IS MU vyučujícími daného předmětu, je na základě několika kritérií vygenerován potřebný neomezený počet jedinečných zadání, která jsou poté vytisknuta a spolu s odpovědními listy rozdána studentům u zkoušky. Ti jsou poté organizátory testu seznámeni s pokyny pro vlastní průběh písemky. Nápovědu pro realizaci zkoušky a užitečné tipy mohou vyučující nalézt v IS MU. Při skládání testu pak studenti vybírají z nabízených odpovědí ty správné a zaznamenávají je do odpovědního listu dle instrukcí. Po uplynutí časového limitu odevzdají řešitelé jak řádně vyplněné odpovědní listy, tak i zadání, aby se použité otázky nešířily mezi ostatní studenty. S pomocí doporučeného skeneru s podavačem a speciálního programu pro skenování se naimportují odpovědní listy do IS MU. Pro představu, skenování a vyhodnocení jednoho listu trvá necelých 60 vteřin. Celý proces skenování, vyhodnocení a zpracování výsledku probíhá plně automaticky včetně uložení výsledku každého studenta do poznámkového bloku. Na základě hodnocení z testu se pak zadají výsledné známky všem studentům předmětu. Pro celý proces tisku zadání a následného skenování je v IS MU dostupná pedagogům velmi podrobná nápověda.

## Zkušlosti

Na konci jarního semestru se tato nová metoda vyhodnocování písemek testovala při ostrém zkoušení čtyř stovek studentů v předmětu Biologie II. I přes některé problémy související především s nezkušeností týkající se práce s formátem otázek a také s velkým množstvím studentů, vše proběhlo v pořádku. Důkazem toho je i stručné hodnocení zkoušky, které poskytl vyučující předmětu Biologie II. prof. MUDr. Augustin Svoboda, CSc. z Biologického ústavu LF MU: „Práce pedagogů se soustředila především na tvorbu okruhů otázek a jejich přesnou formulaci. Do samotného průběhu testů vstupovali – kromě pedagogického dohledu – především neučitelští pracovníci. Jedna pracovnice distribuovala přihlášeným studentům testy a dávala instrukce k vyplnění (40 testů denně vyžadovalo téměř celodenní pracovní dobu). Další pracovnice skenovala odpovědní listy (asi 1 hod denně) a sekretářka přiřazovala dosaženým bodům známky podle stupnice (asi 1 hod denně). Vzhledem ke kvalitnímu technickému zázemí (PC, skener) nebyly se zpracováním výsledků obtíže. Odpovědní listy byly až na výjimky vyplněny pečlivě, skener odečítal výsledky spolehlivě. Občasná chyba se dala však vyhledat obtížně vzhledem k tomu, že nové výsledky byly bezprostředně vřazeny k výsledkům stávajícím – bylo by vhodnější je dočasně jen přiřadit a po kontrole je teprve vřadit k předcházejícím. Nový systém písemných zkoušek považujeme za objektivnější, pro pedagogy časově méně náročný a pro studenty přehlednější. Velmi oceňujeme technickou připravenost testů ze strany e-technika a jeho vstřícnost při řešení drobných obtíží.“

<http://is.muni.cz/>

**Informační systém MU**

*Upozornění: Dokument bude strojově omlámen – nepřekládejte, neohýbejte! Na odpovědní arch se podepíší a vyplní záznam. Řešení si předem rozmyšlejte a naznačte do zadání. Až nakonec řešení přepíšete na testu papír. Případné překlepy nepřekrývejte. Důkladně je vygooglete nebo si vyžádáte nový odpovědní arch. Dostanete-li nový arch, původní roztřádně, aby se zamezilo jeho vstupu do dalšího zpracování. Špatně řešení výrazně označte vyplněním příslušného obdélníku takto: ☐ (někdy například ☐ ☐).*

Jméno: ..... Datum: .....

Předmět: .....

Typ formuláře ..... Vzor číslice

Podle vzoru číslice vyplňte (mají-li údaje méně cifer, ponechte mezery vlevo nebo upravo):

Číslo zadání ..... učo .....

**Zaškrtněte nejvýše jednu odpověď na otázku**

a	b	a	b	a	b	a	b
1	21	41	61	81	101		
2	22	42	62	82	102		
3	23	43	63	83	103		
4	24	44	64	84	104		
5	25	45	65	85	105		
6	26	46	66	86	106		
7	27	47	67	87	107		
8	28	48	68	88	108		
9	29	49	69	89	109		
10	30	50	70	90	110		
11	31	51	71	91	111		
12	32	52	72	92	112		
13	33	53	73	93	113		
14	34	54	74	94	114		
15	35	55	75	95	115		
16	36	56	76	96	116		
17	37	57	77	97	117		
18	38	58	78	98	118		
19	39	59	79	99	119		
20	40	60	80	100	120		

Obrázek 1: Ukázka formátu odpovědního listu, do kterého studenti zaznamenávají své odpovědi.

## VSBI0222p - Biologie II - Test

Jméno a příjmení – pište do okénka

učo

Číslo zadání

1

1

Darwinova teorie se týká vzniku života

A ANO

B NE

2

Aktivace embryonálního genomu savců (např. myši) je významný vývojový krok probíhající od vývojového stádia moruly až po časnou blastocystu

A ANO

B NE

3

Apoptóza je jediným druhem programované buněčné smrti.

A ANO

B NE

4

Embryonální kmenové buňky mohou být derivovány/izolovány také z některých fetálních tkání

A ANO

B NE

5

Cykliny jsou jedny z klíčových molekul podílejících se na regulaci buněčného cyklu. Jsou přítomny ve všech organismech včetně virů.

A ANO

B NE

6

Studium proteomů je relativně jednoduchou záležitostí, protože při něm úplně stačí vycházet z již známých sekvencí genů.

A ANO

B NE

7

Pro apoptózu vyvolanou vnějšími signály je typické vytvoření apoptosomu.

A ANO

B NE

8

Tok membrán v průběhu sekreční dráhy glykoproteinů má následující průběh: drsné ER -> transportní vaky -> Golgi -> sekreční vaky -> plasmatická membrána

A ANO

B NE

9

Změny fenotypu buněk, které souvisí s procesem jejich diferenciace jsou podmíněny výhradně změnami v posttranslačních úpravách proteinů, regulace transkripce se během diferenciace vůbec neuplatňuje.

Obrázek 2: Ukázka formátu závěrečného testu pro studenty předmětu Biologie II.

### Závěr

Věřím, že úspěšná realizace nové metody vyhodnocování testů povede k jejímu rozšíření v rámci celé Masarykovy university. Podpora rozvoje elektronické podpory výuky prostřednictvím agend v IS MU nám umožňuje nabízet veřejnosti stále vyšší úroveň studia, a držet tak krok s konkurencí v podobě ostatních vysokých škol.

Rada pro informační technologie v medicíně

# RITM REPORT II

**Moderní metody výuky lékařských oborů pomocí  
informačních technologií a telemedicíny**

**Editoři:**

Daniel Schwarz

Ladislav Dušek

Grafická úprava, sazba: Radim Šustr

Vydala Masarykova univerzita v roce 2006

1. vydání, 2006, náklad 500 výtisků

**Tisk:**

TAVA Graphical, s.r.o.

Sladovnická 4/20

620 00 Brno

[www.tava.cz](http://www.tava.cz)

Publikace je vysázena písmem Lido STF Františka Štorma,  
písmem Trebuchet MS a Eurostile Black.

55-972C-2006 02/58 14/LF
--------------------------

ISBN 80-210-4213-3



**Radiologická klinika LF MU, Fakultní nemocnice Brno  
a Sekce pro telemedicínu, teleradiologii a PACS Radiologické společnosti ČLS JEP**

pořádá

III. mezinárodní kongres informačních technologií ve zdravotnictví

# TELEmedicína

29.–30. 3. 2007, Kongresové centrum Brno

**BRNO2007**



## **hlavní témata kongresu:**

- Výuka
- Evropská radiologická společnost a EU
- Předávání a sdílení obrazových dokumentací
- Možnosti a typy archivace digitálních dat
- Prohlížení obrazových dat
- Jak na DICOM a prohlížení CD odjinud
- Podpora automatizovaného zpracování a vizualizace lékařských dat
- Využití různých typů přístrojů ve zdravotnictví
- Volná sdělení
- Firemní prezentace





# RITM

Rada pro Informační  
Technologie v Medicíně



Informační technologie a telemedicína ve výuce lékařských oborů byly hlavním tématem semináře, jehož druhý ročník se uskutečnil na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity 15. listopadu 2006.

Při této příležitosti vzniklo druhé číslo publikace „Report RITM“. Převážná část aktivit, o kterých pojednávají jednotlivé příspěvky, byla na LF MU podpořena rozvojovým projektem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR č. 125/2006.

Vedle aktivit RITM prezentuje tato publikace také díla kolegů z 1. LF UK a z LF UP, se kterými vstupuje RITM a LF MU do meziuniverzitního projektu MEFANET s cílem vytvořit vzdělávací síť lékařských fakult v ČR.