

# RITM: REPORT

- Informační technologie
- a telemedicína ve výuce  
klinických a zdravotnických  
oborů

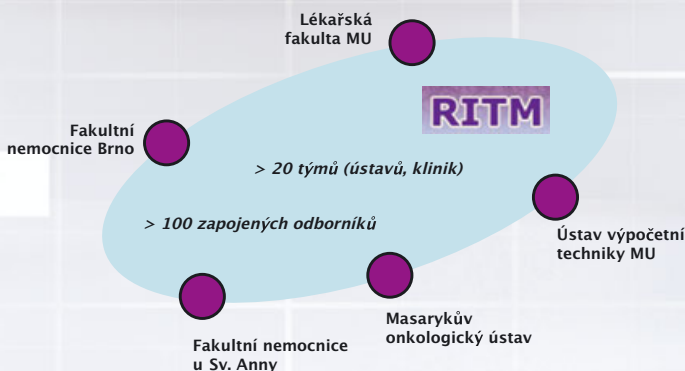




# RITM

Rada pro Informační  
Technologie v Medicíně

- + Vybavení ICT pro učebny LF MU a klinických pracovišť
- + Podpora rozvojových a inovačních projektů v oblasti výuky
- + Edukační činnost a osvěta (oblast ICT, analýzy dat)
- + Zavádění e-learningu
- + Grantové aktivity
- + Investice
- + Výuka a E-learning
- + Výukové pomůcky a díla



**RITM**  
Rada pro Informační  
Technologie v Medicíně

RADA PRO INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V MEDICÍNĚ

CENTRUM BIOSTATISTIKY A ANALÝZ

Lékařská fakulta a Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity  
Kamenice 126/3, 625 00 Brno

<http://www.cba.muni.cz/projekty/ritm>



Rada pro informační  
technologie v medicíně

# RITM REPORT

Informační technologie a telemedicína ve  
výuce klinických a zdravotnických oborů

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity  
Pracovní setkání a prezentace jednotlivých účastníků  
11. listopadu 2005

**Editoři:**

Daniel Schwarz  
Ladislav Dušek

BRNO 2005  
Masarykova univerzita

Centrum biostatistiky a analýz

Lékařská fakulta a Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity

tel.: 549 492 854, fax: 549 492 855, e-mail: [schwarz@cba.muni.cz](mailto:schwarz@cba.muni.cz)

© Masarykova univerzita, 2005

ISBN 80-210-3924-8

# OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	5
<b>ÚVT MU - ZÁKLADNÍ KÁMEN INFOTECHNOLOGIÍ AKADEMICKÉ OBCE</b> .....	7
<i>rozhovor s doc. RNDr. Václavem Račanským, CSc., ředitelem ÚVT MU Brno ptali se Ing. Daniel Schwarz, Ph.D. a Ing. Milan Olšanský</i>	
<b>EUNI.CZ, E-LEARNING V PRAXI SOUKROMÉHO SUBJEKTU</b> .....	10
<i>rozhovor s PharmDr. Vladimírem Finsterlem, MBA ze společnosti Pears Health Cyber, s.r.o ptali se Ing. Daniel Schwarz, Ph.D. a Ing. Milan Olšanský</i>	
<b>WORKSHOP LÉKAŘSKÉ FAKULTY MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ</b> .....	13
<i>Časový program, přednášející, příspěvky</i>	
<b>FOTOREPORTÁŽ</b> .....	15
<b>RADA PRO INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V MEDICÍNĚ A PODPORA VÝUKY KLINICKÝCH OBORŮ NA LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ</b> .....	21
<i>L. Dušek, B. Regner, D. Schwarz, P. Brabec, J. Žaloudík</i>	
<b>INVESTIČNÍ PODPORA RITM PRO MODERNÍ VÝUKU NA LF MU – PŘEHLED NOVĚ VYBAVENÝCH UČEBEN 2003-2005</b> .....	25
<i>D. Schwarz, P. Brabec, L. Dušek, B. Regner, V. Válek, Z. Novák, I. Říha, J. Feit, A. Bourek, R. Šmíd</i>	
<b>PRAVIDLA PRO ZVEŘEJŇOVÁNÍ A UZNÁVÁNÍ E-VERZE VĚDECKÝCH PUBLIKACÍ A PEDAGOGICKÝCH (AUTORSKÝCH) DĚL NA LF MU V BRNĚ</b> .....	30
<i>P. Dubový, L. Dušek, D. Schwarz</i>	
<b>PODPORA E-LEARNINGU A TVORBY VIDEA NA LF MU</b> .....	34
<i>B. Regner</i>	
<b>NOVÝ STUDIJNÍ OBOR MATEMATICKÁ BIOLOGIE A JEHO PŘÍNOS PRO VÝUKU APLIKOVANÉ ANALÝZY DAT A INFORMATIKY NA PŘÍRODOVĚDECKÉ A LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ MU V BRNĚ</b> .....	37
<i>L. Dušek, J. Jarkovský, A. Svobodník, J. Žižka, J. Hřebíček</i>	
<b>WEBOVÝ PORTÁL LÉKAŘSKÉ FAKULTY MU PRO MULTIMEDIÁLNÍ PODPORU KLINICKÝCH A ZDRAVOTNICKÝCH OBORŮ</b> .....	47
<i>D. Schwarz, L. Dušek, P. Brabec, M. Kubásek, I. Šnábl, B. Regner</i>	
<b>PŘENOS OBRAZU A JEHO ARCHIVACE VE ZDRAVOTNÍM ZAŘÍZENÍ</b> .....	55
<i>P. Krupa, J. Křístek a technicky specializovaný tým externích konzultantů podílejících se na vývoji PACS+</i>	
<b>DIGITÁLNÍ MAMOGRAFICKÝ ATLAS</b> .....	58
<i>M. Schneiderová, H. Bartoňková</i>	

<b>TELEKONFERENCE VE VÝUCE PŘEDMĚTŮ RADIOLOGIE A KLINICKÁ ANATOMIE .....</b>	<b>62</b>
<i>V. Válek, M. Mechl</i>	
<b>PŘÍNOS TELEKONFERENCEČNÍ TECHNIKY NA NEUROCHIRURGICKÉM OPERAČNÍM SÁLE PRO VÝUKU NEUROVĚD.....</b>	<b>64</b>
<i>Z. Novák</i>	
<b>MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÝ ATLAS PORUCH ŘEČI A PŘÍBUZNÝCH KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ.....</b>	<b>67</b>
<i>M. Košťálová, J. Bednařík, M. Mechl, S. Voháňka, I. Šnábl</i>	
<b>MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÁ LABORATOŘ OTOLARYNGOLOGIE .....</b>	<b>71</b>
<i>I. Šlapák</i>	
<b>MODERNÍ DIAGNOSTIKA A LÉČBA SUPERFICIÁLNÍCH CÉVNÍCH MALFORMACÍ A HEMANGIOMŮ.....</b>	<b>73</b>
<i>J. Procházka, J. Skotáková</i>	
<b>MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNICE PATOLOGIE.....</b>	<b>77</b>
<i>J. Feit, V. Feitová, K. Dvořák, E. Hladká, L. Matyska</i>	
<b>TELEHEMATOLOGIE JAKO PROJEKT VEDOUcí K PROHLoubENí JEDNOHO Z VÝZNAMNÝCH INTERDISCIPLINÁRNíCH OBORŮ .....</b>	<b>81</b>
<i>M. Penka, L. Dušek, A. Bulíková, I. Trnavská, L. Bourková, D. Schwarz, J. Kissová, M. Šlechtová, P. Smejkal, M. Matýšková, J. Blatný, S. Výtisková</i>	
<b>MOŽNOSTI ZÁZNAMU DIGITÁLNíHO VIDEA Z MIKROSKOPU A JEHO VYUŽITí VE VÝUCE.....</b>	<b>85</b>
<i>M. Jurajda</i>	
<b>MIKROBIOLOGIE ON-LINE .....</b>	<b>87</b>
<i>V. Woznicová, M. Dvořáčková, V. Holá, P. Ondrovčík, F. Růžička, M. Votava, O. Zahradníček</i>	
<b>PORTÁL INTERAKTIVNí EDUKACE PREVENCE NEMOCí A PODPORY ZDRAVí .....</b>	<b>90</b>
<i>J. Fiala, I. Šnábl</i>	
<b>PROJEKT IMPROHEALTH - VIRTUÁLNí CENTRUM VÝUKY ZDRAVOTNICKÉHO MANAGEMENTU.....</b>	<b>94</b>
<i>A. Bourek</i>	
<b>MOŽNOSTI VYUŽITí INFORMÁČNíCH TECHNOLOGí VE VÝUCE INTERNíHO LÉKAŘSTVí PRO BAKALÁŘSKÉ STUDIUM OŠETŘOVATELSTVí.....</b>	<b>96</b>
<i>H. Kubešová, D. Bartůšek, A. Hep, J. Špinar</i>	
<b>DATA MINING – JEHO VÝZNAM A VYUŽITí V KLINICKÝCH OBORECH.....</b>	<b>98</b>
<i>J. Jarkovský, L. Kokrment, E. Gelnarová, D. Némethová, E. Budinská, K. Kubošová, J. Pavlovič, L. Dušek</i>	

# PŘEDMLUVA

Základním cílem tohoto díla je představit čtenářům činnost Rady pro informační technologie v medicíně (zkráceně RITM), která byla na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity v Brně (dále LF MU) ustavena za účelem multimediální podpory výuky. Následující příspěvky se tedy věnují cílům činnosti RITM a přinášejí přehled významných výstupů dosažených v období 2004 – 2005. Snažíme se tak doložit, že Lékařská fakulta považuje informační technologie za jeden ze strategických směrů svého rozvoje a také že pro ně již našla celou řadu užitečných uplatnění. Z dynamické podstaty medicíny ovšem logicky vyplývá, že prioritu v uplatnění mají postupy, které umí věrně zachytit diagnostický nebo léčebný výkon a obrazově zdokumentovat realitu. Informační technologie ale nijak neškátulkujeme, a cokoli splní výukový cíl, je plně využitelné. V přehledu výstupů tak lze nalézt výukové weby, drobná digitální videa, ale i rozsáhlé multimediální atlasy nebo sofistikovaná díla vznikající jako výstup telemedicíny.

Zcela záměrně jsme zvolili poněkud obecný zastřešující název „multimediální podpora výuky“ namísto mezinárodně znělého „e-learningu“. Takto je totiž lépe vyjádřen hlavní přínos informačních technologií při výuce budoucích lékařů a zdravotníků. Narozdíl od celé řady jiných oborů, které využívají e-learning k efektivnímu vyzkoušení co největší masy studentů, často i dálkově studujících, řeší současná medicína zcela jiné problémy. Prudký rozvoj laboratorních a diagnostických technik přináší do medicíny nové technologie a tyto produkují stále větší objemy dat. Současně ale nijak neklesá objem látky v „klasických“ předmětech jako je např. anatomie, a tak se logicky zvyšuje tlak na počet hodin kontaktní výuky. Jednou z hlavních výzev dnešních možností informačních technologií je podchycení tohoto vývoje s cílem poskytnout studentům a dalším zájemcům o danou problematiku možnosti získávání a vstřebávání informací, aniž by se tím nutně násobil počet přednášek nebo cvičení. Netřeba zdůrazňovat, že jde o dlouhodobý proces, ve kterém stojíme na počátku.

V medicíně ovšem existují specifika, která vliv dobrých učebních pomůcek umocňují. Především jde o skutečnost, že budoucí lékař je nucen naučit se většinu získaných informací skutečně používat v praxi. Tato řemeslná podstata medicíny vyžaduje trénink, na který nemusí být při běžné výuce adekvátní prostor. Oproti klasickým knihám přinášejí elektronické pomůcky jiné pojetí studia, tj. především zachycení okamžiku, možnost simulace různé obtížných podmínek nebo zpomalený rozbor nějakého procesu. Jde o novou kvalitu výuky, která prohlubuje poznání a dává studujícímu možnost samostatného procvičování.

Ačkoli výše uvedená fakta spíše naznačuje odklon naší tvorby od klasických e-learningových kurzů, není tomu tak. Pouze respektujeme specifika výuky medicíny, ve které ale existuje nezanedbatelný prostor i pro dálkové studium elektronických materiálů. Ať již jde o celoživotní vzdělávání lékařů, atestační kurzy nebo školení managerů zdravotnických zařízení – zde všude najdou uplatnění elektronické studijní materiály a testy. Nechceme tedy v žádném případě tyto možnosti ignorovat, ale na druhé straně je ani přeceňovat. Žádná sebedokonalejší informační technologie nikdy nenahradí sílu kontaktu s vyučujícím, což v medicíně platí dvojnásob. Je také na místě zdůraznit, že vyučujícími - a tedy i autory učebních pomůcek - jsou převážně lékaři, kteří mají na takovou činnost čas většinou až po řádné pracovní době v nemocnicích. Tento fakt jistě dostatečně ospravedlňuje pragmatismus ve využití elektronických pomůcek, které výuku medicíny podporují, ale nenahrazují.

Vytvořením učební pomůcky pro budoucí lékaře na sebe autoři berou i značnou odpovědnost za kvalitu a správnost předávaných informací. To, co u klasických učebnic bez problémů kontroluje zavedený systém recenzentů a edičních rad, nemusí být nutně zajištěno u dynamicky se měnících elektronických pomůcek. Medicína ale nemůže připustit experimentální tvorbu e-learningových a obrazových materiálů bez adekvátní odborné garance. Z tohoto důvodu zřizuje LF MU webový

portál, který bude oficiální platformou pro zveřejňování autorsky uznaných elektronických pedagogických děl. Systém odborné kontroly nad tímto portálem rovněž garantuje adekvátní zacházení s dokumentací pacientů a zajišťuje plnění závazků vůči spolupracujícím zdravotnickým zařízením. Zřízením tohoto portálu se tedy nechceme separovat od ostatních vysokých škol a týmů, pouze tím zaručujeme adekvátní garanci celého procesu.

Následující přehledka vytvořených a vznikajících didaktických materiálů dokumentuje, že si moderní informační technologie již ve výukovém procesu našly své místo a že mají i své nadšené uživatele. Všichni autoři podílející se aktivně na tomto vývoji si zaslouží upřímné poděkování; mnohdy tak činí ve svém volném čase, nad rámec svých pracovních povinností. Rovněž děkujeme našim strategickým partnerům, bez kterých by tvorba kvalitních učebních materiálů nebyla myslitelná. Jde především o Fakultní nemocnici Brno, Fakultní nemocnici u svaté Anny v Brně a Masarykův onkologický ústav, na univerzitní půdě potom o Ústav výpočetní techniky Masarykovy univerzity v Brně. Poděkování patří také vedení Masarykovy univerzity v Brně a Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ČR za dlouhodobou grantovou podporu.

Věříme, že tento v pořadí první výstup našeho snažení vyvolá zájem o spolupráci, která je nejen možná, ale i potřebná. Klinické a zdravotnické obory mají řadu společných témat s přírodovědnými i společenskými vědami a informační technologie jsou ideálním nástrojem pro realizaci mezioborových výukových projektů. Tato sjednocující role je významnou přidanou hodnotou vývoje v této oblasti, dosud však ne zcela využitou.



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



doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D.  
vedoucí Centra biostatistiky  
a analýz Lékařské a Přírodovědecké  
fakulty Masarykovy univerzity v Brně

# ÚVT MU - ZÁKLADNÍ KÁMEN INFOTECHNOLOGIÍ AKADEMICKÉ OBCE

rozhovor s doc. RNDr. Václavem Račanským, CSc., ředitelem ÚVT MU  
ptali se Ing. Daniel Schwarz, Ph.D. a Ing. Milan Olšanský

**Ústav výpočetní techniky MU je z dnešního pohledu elektronického přenosu informací jedním z klíčových pracovišť pro akademickou obec v Brně. Jak stoupala jeho „hvězda“ v minulosti?**

Ústav výpočetní techniky statutárně vznikl 1.9.1979 z „Vědecko-metodického střediska pro výpočetní techniku“ (toto středisko bylo zřízeno a působilo při Katedře matematických strojů PřF MU), měl několik pracoven na Janáčkově nám. 2a a pronajaté prostory na VUT. Po pravdě řečeno, naše univerzita o tento ústav příliš nestála. Dokonce více než škola o něj stálo Ministerstvo školství, které si představovalo automatické zpracování mezd, personalistiky a účetnictví. Chyběla jakákoliv konkrétnější představa, k čemu že to bude skutečně dobré.

Jeho „hvězda“ stoupala pomalu, ale jistě. Díky tomu jsme mohli nové lidi kvalitně zapracovat. Pokusím se to charakterizovat událostmi, kterým by mohla většina lidí dobře rozumět. V roce 1980 bylo výpočetní centrum s třiatřiceti zaměstnanci ustanoveno jako samostatné pracoviště rektorátu. O rok později jsme se přestěhovali do pavilonu č.7 na PřF (bývalá velká chemická posluchárna). Počítalo se především na velkém sálovém počítači EC 1033. V roce 1985 jsme si pořídili první osmibitový počítač SAPI 1 a české mikropočítače IQ 151. Všichni měli z rozvoje výpočetní techniky dobrý pocit. Na komisi výpočetní techniky univerzity padl dokonce názor, že výkonnější techniku již nikdy potřebovat nebudeme. Rok 1986 byl z našeho pohledu charakterizován velmi dobře zacíleným a připraveným projektem seriálu výjezdních celotýdenních kurzů pro nejvyšší vedení univerzity. Rektor, prorektori, děkani a další tak mohli začít vážně přemýšlet o skutečném využití výpočetní techniky. Upřímně řečeno, do této doby nás univerzita platila zčásti za to, že si hrajeme a neotravujeme. V osmdesátém sedmém jsme nakoupili počítače ze Slušovic. Sice za dnes neuvěřitelnou cenu (1 kus za 310 000 Kč), ale tehdy jsme byli velmi spokojeni. Rok nato jsme zřídili laboratoře výpočetní techniky na všech fakultách, ostatně pracují dodnes!

Sametovou revolucí se nám otevřela cesta k západním technologiím. Díky dobré konstelaci a naší připravenosti jsme se přestěhovali z Kotlářské ulice na Burešovu, do budovy po KSC, kde byl velký počet telefonních linek. Již tehdy jsme předpokládali vznik počítačové sítě. V roce 1991 byla Masarykova univerzita připojena do sítě EARN/BITNET s rychlostí přenosu 9,6 kb/s, uživatelům byla poprvé zpřístupněna elektronická pošta. 24. května Ústav výpočetní techniky inicioval vznik Brněnské akademické počítačové sítě (BAPS), 2. srpna téhož roku došlo k dohodě rektorů brněnských vysokých škol o spolupráci při jejím vytváření a provozování.

Služby Internetu jsme začali využívat v roce 1992, zároveň měly všechny fakulty připojení přes komutované linky. O dvanáct měsíců později jsme již měli pevné linky a všechny hlavní uzly sítě běžely s rychlostí 64 kb/s. V roce 1993 jsme rovněž instalovali první optická vlákna.

Rok 1994 přinesl optickou páteř počítačové sítě a v roce 1996, kdy naše optická síť měla již 20 km, jsme přestěhovali ÚVT na ulici Botanickou.

### **Kdy padlo rozhodnutí o budování akademické metropolitní sítě a co bylo tehdy Vaší největší motivací?**

Jak jsem již řekl, konečné rozhodnutí o vybudování počítačové sítě je záležitostí roku 1991, nicméně těmito otázkami jsme se zabývali již dříve. Kromě snahy po využití všech možností, které skýtala daná úroveň rozvoje výpočetní techniky, to bylo především přesvědčení, že zajištění nezávislé a nekontrolovatelné komunikace prostřednictvím počítačových sítí nejlépe zajistí rozvoj demokracie.

### **Jak složité bylo prosadit výstavbu sítě nezávisle na dravých subjektech z podnikatelské sféry?**

Zas tak složité to nebylo. Vlastně na žádné, už vůbec ne dravé, soukromé podnikatelské subjekty jsme nenarazili, přestože jsme je usilovně vyhledávali. Kdybychom je našli, sami bychom síť nebudovali. V té době nebyly u nás počítačové sítě věcí obchodu, ale pouze akademické zábavy. Proto se také náš Telecom nebránil, když jsme ho připravili o kus jeho monopolu.

### **Je metropolitní akademická síť v současnosti dokončena, nebo jsou připravovány ještě nějaké další průlomové změny?**

Průlomové změny nepřipravujeme, což vůbec neznamená, že nemohou přijít. S rozsahem i funkcí jsme k dnešnímu dni spokojeni. Dá se tedy říci, že síť je k dnešnímu dni dokončena. Aby však byla dokončena za další rok, budeme muset vykonat hodně práce. Požadavky na funkčnost, rozsah a v poslední době především bezpečnost sítí neustále rostou.

### **Jaká je charakteristika metropolitní sítě na konci roku 2005? Jak je dlouhá, kolik má uzlů a kolik přenáší dat?**

V současnosti má metropolitní síť téměř 100 km optických kabelů (v jednom kabelu bývají desítky skleněných vláken) a propojuje 90 lokalit. Po spojnici Brno – Praha umí přenášet data rychlostí 10 Gb/s. Díky napojení na CESNET máme zajištěn kvalitní přístup do celého světa.

### **Existence metropolitní akademické sítě umožnila postupný vznik metropolitního PACSu - systému pro archivaci a výměnu obrazové dokumentace mezi zdravotnickými zařízeními. Jaká další, podobně významná aktivita je závislá na této síti?**

Jde především o zajištění chodu univerzity. Dnes bychom se bez metropolitní sítě obešli jen velmi těžko, většina činností by se vůbec nedala provozovat. Toto se týká i tak tradičních činností univerzity jako je výuka a výzkum. Snad jen pro ilustraci: chod a služby sítě jsou jištěny nejen pomocí UPS, ale i motorgenerátorem o výkonu 400 kW a stále připravenou obsluhou.

### **Dá se jednoduše stanovit poměr mezi objemem dat přenesených ze světových informačních zdrojů a ze zdrojů uvnitř metropolitní sítě? Mění se tento poměr s rozvojem metropolitního PACSu?**

Jednoznačně lze říci, že informace, které proudí k nám ze světa, jsou podstatně objemnější než ty, které jdou od nás ven. Vysvětlení je prosté – svět je velký, my jsme malí, dotaz je

malý a odpověď bývá velká. Uvědomme si také, že ani jedna z českých univerzit nepatří do top 200 takových institucí na světě. Poměr vědecky kvalitních informací proudících k nám a od nás se tedy ani v budoucnosti nijak zásadně nezmění. Právě proto ale stojí za to udělat vše, aby alespoň v některých oblastech se svět tázal nás. Bylo by pěkné mít a spravovat nějakou opravdu velkou databázi vědeckých informací. Ve využití PACSu v klinické praxi, ve výuce i ve vědě máme ve světě velmi dobré postavení. Máme mj. šanci vytvořit velkou databázi anonymizovaných snímků, které poslouží k tvorbě výukových programů i k výzkumné činnosti. Alespoň v této oblasti by mohly proudit informace do světa výrazně více než dosud.

### **Co by si měl běžný uživatel metropolitní akademické sítě představit pod pojmem “údržba sítě”?**

Údržba sítě znamená starat se nejen o samotné optické kabely, ale hlavně o různá technická zařízení, bez kterých síť nefunguje. Složitost je mj. v tom, že takovýchto různých zařízení, od propojek až po routery, jsou na síti statisíce. Tedy péče o síť začíná sháněním stavebních povolení a zařizováním věcných břemen na kabely po celém Brně a končí neustálou inovací prvků sítě. Abychom mohli síť udržívat a spravovat, museli jsme vyvinout vlastní informační systém určený jen pro ni, jde o jeden z nejsložitějších GIS systémů v České republice. Pod údržbou sítě si musíte představit i její ochranu před útoky hackerů, které jsou stále nebezpečnější.

### **Jaký je Váš osobní pohled na aktivity LF MU, respektive Rady pro informační technologie v medicíně, v oblasti tvorby a zpřístupňování elektronických pomůcek a děl pro podporu výuky?**

Někdy před deseti lety mi kamarád lékař tvrdil, že počítače se nemohou v medicíně nijak významně uplatnit. Lékař přeci musí především vidět a slyšet! Dnes to však počítače již umí – vidí a slyší, dovedou velmi dobře tento druh informací stejně jako i ty jiné zpracovat. Tedy počítače se hodí i do medicíny. Zda se, že toto především ví Rada pro informační technologie v medicíně a využití výpočetní techniky promyšleně podporuje. Dovolím si tvrdit, že především v oblasti výuky nám počítače umožňují vidět (a pokud potřebujeme, tak i slyšet) to, co je jinak pro nás nedostupné. Výuka tak může být za přispění telemedicíny mnohonásobně efektivnější. To, že lékařská fakulta jde cestou informačních technologií v medicíně je, věc absolutně správná, jinak to již ani nejde.

### **Jaké možnosti se podle Vás otevírají e-learningu na LF MU při využití všech výhod akademické metropolitní sítě a jeho podpory ze strany Ústavu výpočetní techniky MU?**

Dveře jsou otevřeny dokořán. Je však třeba říci, že pouze v oblasti technologií, neboť Ústav výpočetní techniky není a v nejbližší době rozhodně nebude pedagogickým pracovištěm. Příprava i využití e-learningu je především činnost pedagogická a to vše fakultě zůstane. Přirozené a snadné pak pro ni může být například to, že výukové programy, které má uloženy na univerzitních serverech, si budou moci učitelé i studenti spustit kdykoliv a odkudkoliv.

Nejpodstatnější je však pedagogický potenciál. ÚVT například zrealizoval již v roce 1999 první experimentální videokonferenci s přenosem operace ze sálu v Olomouci do poslucháren v Olomouci a v Brně. Tehdy jsme poněkud předběhli dobu, technologicky jsme uměli více než mohlo okolí vstřebat. Není to tedy jen věc technologické zdatnosti.

# EUNI.CZ, E-LEARNING V PRAXI SOUKROMÉHO SUBJEKTU

rozhovor s PharmDr. Vladimírem Finsterlem, MBA ze společnosti Pears Health Cyber, s.r.o  
ptali se Ing. Daniel Schwarz Ph.D. a Ing. Milan Olšanský

## **Jakou roli, podle Vás, hraje e-learning v současném systému vzdělávání?**

V současné době relativně zanedbatelnou, tedy pokud hovoříme o celoživotním vzdělávání lékařů a farmaceutů. Je to zejména způsobeno tím, že stále panuje určitý odstup k elektronickým médiím jako nositelům ověřené informace. Druhý důvod spatřuji v nepřipravenosti odpovědných autorit, např. profesních komor, tuto formu vzdělávání zařadit třeba do cyklu celoživotního vzdělávání, což jak doufám, se velmi brzy změní. Třetím důvodem je stále nedostatečná internetová penetrace zejména formou vysokorychlostního internetu.

## **Na jakou část vzdělávání je, nebo by měl být, e-learning na vysokých školách zaměřen? Liší se jeho postavení v pre a postgraduálním studiu?**

Formou se v podstatě liší velmi málo. Nicméně forma je u každého typu vzdělávání propojena s procesy, které souvisí s curriculum studia pregraduálního a postgraduálního a de facto i s požadavky na kontinuální vzdělávání. Pozice e-learningu ve vztahu ke klasickým formám vzdělávání je dnes marginální. Dokonce i doporučení některých evropských odborných společností směřuje k tomu, aby formou e-learningu lékař získal v rámci kontinuálního vzdělávání do 30% všech kreditů, tedy menší část.

Na druhou stranu ve světě vznikly již celé elektronické univerzity, které umožňují distanční elektronické vzdělávání s využitím telekonferencí, interaktivních studijních materiálů, modelování situací, resp. individualizovaných náplní jednotlivých lekcí podle profilu studenta.

## **S jakými ambicemi a kdy vznikla platforma EUNI.CZ?**

Naši vizi je vytvářet důvěryhodný a atraktivní e-learning podporující evidence based diagnostické, terapeutické a preventivní postupy v rámci kontinuálního vzdělávání lékařů a farmaceutů v České republice a EU.

Záměrem projektu je vytvořit kvalitní edukační platformu a komunitu profesionálních zdravotníků na základě sdíleného internetového prostředí s rozvojem distančního modelu kontinuálního vzdělávání pro lékaře a farmaceuty v České republice a následně i v EU. Jde o dynamicky aktualizovaný systém odborných lekcí, distančního vzdělávání a virtuálních ordinací.

## **Jakou pozici zaujímá EUNI.CZ vůči tradičním vzdělávacím institucím, tj. kamenným univerzitám?**

Naše pozice vůči kamenným vzdělávacím institucím je od počátku zamýšlena jako partnerská. Jedná se o to, že základem smysluplného partnerství je shoda nad výstupy a vzájemný respekt. Respektem mám na mysli vydefinování přínosů každé ze zúčastněných stran a transparentní dodržování pravidel spolupráce. Je vždy pozitivní, pokud si lidé, kteří za in-

stitucemi stojí, vzájemně rozumí i lidsky a dokáží překonávat obtíže a výzvy, které zejména rozvoj e-learningu v České republice mohou doprovázet. Jde mnohdy o zcela nové vztahy např. k autorským právům, které je potřeba řešit postupně a ve vzájemném porozumění.

### **Jaké vidíte možnosti v rámci spolupráce s Lékařskou fakultou MU? Jaké spatřujete výhody plynoucí konkrétně pro Vás a Váš projekt?**

Musím přiznat, že když jsem poprvé oslovil představitele LF MU s ideou vzájemné spolupráce při rozvoji e-learningu resp. EUNI.CZ, měl jsem obavu z nepoměru mezi významností a pozicí fakulty a PHC. Nicméně právě při faktické a otevřené diskusi nad záměry fakulty a PHC jsem se přesvědčil o tom, že se otevírá unikátní příležitost, jak v praxi realizovat ambiciózní projekt při spolupráci soukromého subjektu a univerzity. Současně jsem byl velmi mile překvapen šíří a přístupem fakulty k podpoře alternativních výukových programů. Oblasti spolupráce se otevírají zejména při:

- vývoji, vytvoření a akreditaci vzdělávacích e-learningových programů
- vzájemném využívání již vytvořených e-learningových programů
- komunikační podpoře jednotlivých vzdělávacích programů
- grantových řízeních
- řízení, resp. přípravě podkladů pro řízení o využití fondů EU

### **Můžete prozradit některé údaje ze současné statistiky přístupů na EUNI.CZ?**

Projekt EUNI.CZ se právě nachází ve fázi vytváření úvodní sady vzdělávacích lekcí z oblasti interní medicíny. Na [www.euni.cz](http://www.euni.cz) je dostupná pouze pilotní lekce na téma hormonální antikoncepce, kterou vytvořili pan doc. MUDr. Vít Unzeitg, CSc. a pan asistent MUDr. Petr Křepelka. Je nicméně pravda, že dosavadní přístupy odpovídají minimální komunikační aktivitě vůči lékařům a farmaceutům. Ta by měla být iniciována právě s dokončením klíčových lekcí.

### **Jaké jsou Vaše ambice s tímto projektem jak pro nejbližší tak i pro vzdálenější budoucnost?**

Co se týče ambicí EUNI.CZ, je potřeba odpovědět z několika pohledů. Zcela jistě jde o dopracování 60 základních lekcí do konce roku 2007 s návazností na kratší a o to aktuálnější edukační kapitoly. Rádi bychom lékařům a farmaceutům vytvořili takové vzdělávací prostředí, které by umožnilo „přijmout“ 5000 studentů (lékařů a farmaceutů) do konce roku 2006.

A třetí cíl souvisí s trendem vytváření panevropského vzdělávacího systému lékařů a farmaceutů, do kterého bychom se velmi rádi zapojili, ne-li byli jedním z klíčových partnerů v oblasti e-learningu.

### **Kde jsou podle Vás hranice e-learningu? Které oblasti vzdělávání se ani ve vzdálenější budoucnosti neobejdou bez klasického schématu kontaktní výuky?**

Osobně si myslím, že ve vzdělávání půjde vždy o interakci mezi učitelem, mentorem a studentem. Forma této interakce je důležitá a osobní setkání, vztah či zejména princip „exempla trahunt“ bude pro každý obor a oblast vzdělávání nezastupitelné. Vždyť jde i o předávání neformálních či spontánních návyků a dovedností, které lze elektronicky těžko nahradit.

Myslím si však také, že e-learning by se měl stát součástí vzdělávacího procesu, nebýt

pouhým experimentem či projektem, který by měl tento proces obrátit naruby. E-learning lékařům, podobně jako letový trenažér pilotům, dokáže připravit a upozornit na neobvyklé situace, resp. osvojit si základní návyky v obvyklých situacích. Ale praxe u lůžka pod vedením zkušeného lékaře, který je současně osobností, bude vždy nepřekonatelná. I vzhledem k obrovskému technologickému pokroku. A to i přesto, že se podle mne nacházíme teprve v pravěku rozvoje informačních technologií.

# WORKSHOP LÉKAŘSKÉ FAKULTY MASARYKOVY UNIVERZITY

Časový program, přednášející, příspěvky

12:30-12:45	<b>prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc.</b>	Úvodní slovo
12:45-13:00	<b>doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.</b>	Multimediální podpora výuky klinických oborů na LF MU – přehled projektů a strategie dalšího vývoje
13:00-13:15	<b>MUDr. Aleš Bourek, Ph.D.</b>	Projekt Improhealth - virtuální centrum výuky zdravotnického managementu. Moderní podoba e-learningu pro zdravotnické obory
13:15-13:30	<b>PharmDr. Vladimír Finsterle, MBA</b>	Koncepce kontinuálního vzdělávání lékařů prostřednictvím portálu EUNI.CZ
13:30-13:45	<b>Ing. Daniel Schwarz, Ph.D.</b>	Nový webový portál LF MU pro multimediální podporu výuky klinických oborů
13:45-14:10	<b>doc. MUDr. Petr Krupa, CSc.</b>	Telemedicína ve výuce klinických oborů - koncepce, organizace a dosavadní výsledky
14:40-14:55	<b>PhDr. Milena Košťálová</b>	Multimediální výukový atlas poruch řeči a příbuzných kognitivních funkcí
14:55-15:10	<b>prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc.</b>	Propojení vybraných univerzitních pracovišť v ČR pomocí videokonferenčního zařízení Polyspan - praktická ukázka spojení s IKEM
15:10-15:25	<b>prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc.</b>	Telehematologie jako projekt vedoucí k prohloubení výuky jednoho z významných interdisciplinárních oborů.
15:25-15:40	<b>Mgr. Břetislav Regner</b>	Podpora e-learningu a tvorby videa na LF MU
15:40-15:55	<b>MUDr. Vladana Woznicová, Ph.D.</b>	Mikrobiologie on-line
15:55-16:10	<b>doc. MUDr. Jindřich Fiala, CSc.</b>	Portál interaktivní edukace prevence nemocí a podpory zdraví
16:10-16:25	<b>prof. MUDr. Ivo Šlapák, CSc.</b>	Multimediální výuková laboratoř otolaryngologie

16:25-16:40	<b>MUDr. Josef Feit, CSc.</b>	Multimediální učebnice patologie
16:40-16:55	<b>doc. MUDr. Jaroslav Procházka, CSc.</b>	Moderní diagnostika a léčba superficiálních cévních malformací a hemangiomů
16:55-17:05	<b>MUDr. Monika Schneiderová</b>	Digitální výukový mamografický atlas
17:05-17:20	<b>doc. MUDr. Zdeněk Novák, CSc.</b>	Přínos telekonferenční techniky na neurochirurgickém operačním sále pro výuku neurověd

# WORKSHOP INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE A TELEMEDICÍNA VE VÝUCE KLINICKÝCH A ZDRAVOTNICKÝCH OBORŮ

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity  
Komenského náměstí 2, 11. listopadu 2005  
Od 11.00 do 18.00

Fotoreport © Milan Olšanský



První pracovní setkání na téma telemedicína ve výuce klinických oborů zahájil doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.



Přesto, že setkání proběhlo v pátek, byla účast ihned od počátku velmi uspokojivá, za což se patří poděkovat.



**K důležitosti informačních technologií se vyslovil také děkan LF MU prof. MUDr. Jan Žaloudík, CSc.**



**V "zahřívacím kole" došlo ke shodě o nutnosti řízeného vývoje využití e-learningu pro naši branži.**



**Po úvodním bloku následovala prezence účastníků workshopu a technická příprava dalších prezentací.**



Stejně důležitým jako samotné prezentace se ukázal být prostor k diskusi nad malým pohoštěním.



Účastníci si odnesli nové informace nejen z osobních rozhovorů, ale také z letáku webového portálu LF MU.



Prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc. zrealizoval praktické telepojení s pracovištěm IKEM v Praze.



**Videokonferenční most mezi Brnem a Prahou zafungoval bezchybně.**

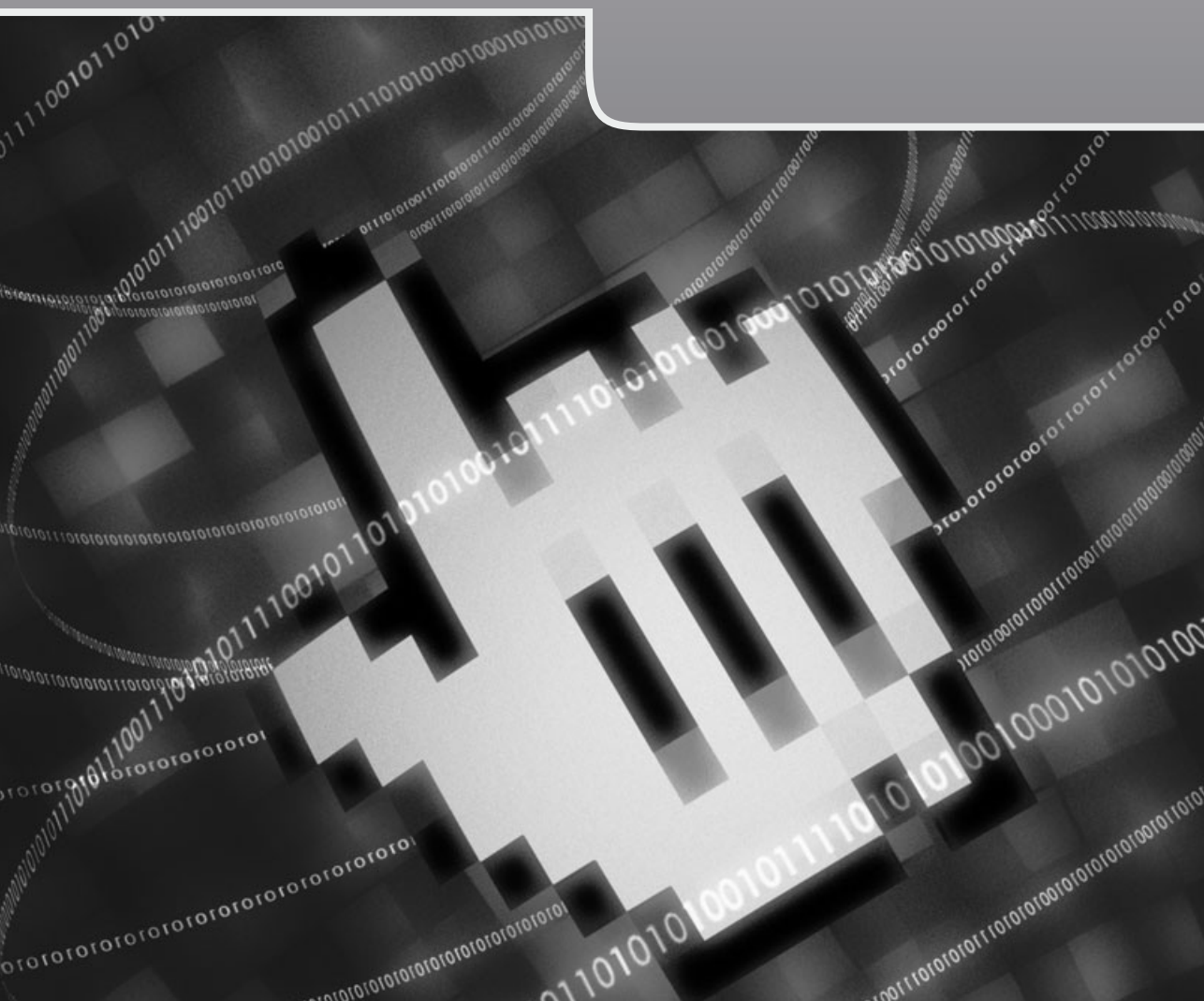


**Další blok prezentací představil jednotlivá pracoviště a skupiny zhusta využívající informační technologie.**



**Jen díky striktně dodržovanému časovému harmonogramu mohl být workshop uzavřen kolem šesté večer.**

# Koncepční otázky související s aplikací informatiky a analýzy dat ve výuce klinických a zdravotnických oborů





# RADA PRO INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V MEDICÍNĚ A PODPORA VÝUKY KLINICKÝCH OBORŮ NA LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ MASARYKOVY UNIVERZITY V BRNĚ

*L. Dušek<sup>1</sup>, B. Regner<sup>2</sup>, D. Schwarz<sup>1</sup>, P. Brabec<sup>1</sup>, J. Žaloudík<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PŘF MU,

<sup>2</sup>Centrum výpočetní techniky LF MU,

<sup>3</sup>děkan LF MU

## **Rada pro informační technologie v medicíně a organizační zajištění činnosti**

Cílem tohoto příspěvku je informovat o aktivitách Rady pro informační technologie v medicíně (RITM) zřízené při Kolegiu děkana Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně (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. Do činnosti RITM jsou zapojeni zástupci pracovišť podílejících se na správě sítí, údržbě výpočetní techniky a výuce zdravotnické informatiky. Hlavní oblast aktivit RITM je zaměřena na výuku a na rozvojové projekty související s výukou. Činnost však zahrnuje také koordinaci výzkumných grantových projektů, podporu klinickým studiím a registraci klinických dat. Z tohoto důvodu RITM sdružuje i zástupce fakultních nemocnic spolupracujících s LF MU.

RITM pracuje neziskově a veškerou podporu výuky LF MU hradí z akademických grantových projektů. Ačkoli původní návrh struktury RITM počítal s proporčním zastoupením jednotlivých sekcí fakulty přímo v RITM, pravidla získávání rozvojových projektů a samotná praxe si v průběhu let 2003 – 2004 vynutily jiné, nyní již zcela funkční uspořádání. Veškeré níže popsané aktivity jsou organizovány a odborně garantovány Centrem biostatistiky a analýz (CBA) a Centrem výpočetní techniky (CVT) LF MU. Oba týmy vkládají do aktivit RITM přibližně 5 plných pracovních úvazků hrazených ze získaných grantových projektů nebo z vlastních zdrojů. Činnost RITM vedle nutně k velmi úzké spolupráci s fakultními nemocnicemi a specializovanými pracovišti MU, v letech 2003 – 2005 se nejvíce rozvinula spolupráce s Masarykovým onkologickým ústavem, Fakultní nemocnicí Brno, Fakultní nemocnicí u svaté Anny v Brně a velmi cenné partnerství s Ústavem výpočetní techniky MU. Zástupci fakultních nemocnic a spolupracujících organizací jsou vybíráni ve shodě s vedením těchto institucí.

Složení RITM není pevné a mění podle aktuálních potřeb a podle příspěvku konkrétních odborníků k právě řešeným problémům a projektům. Struktura RITM může být modifikována podle aktuálních problémů nebo i podle významných projektů, které budou mít v RITM své zástupce. RITM je ve struktuře LF MU začleněna na úrovni oborové sekce a vedoucí RITM je členem Kolegia děkana. Vedoucího RITM jmenuje děkan LF MU. Postavení vedoucího RITM odpovídá pozici vedoucího odborné sekce LF MU. RITM nepracuje jako samostatné pracoviště, dominantou činnosti je koordinace a podpora rozvoje v oblasti ICT na úrovni vedoucích oborových sekcí. V oblasti výuky vystupuje RITM především jako konzultační a koordinující jednotka, vlastní výuka je realizována a vykazována na úrovni samostatných pracovišť LF MU. RITM nenahrazuje činnost jednotlivých pracovišť LF MU a nepřebírá za ni odpovědnost.

Struktura RITM je tedy otevřená a připravená na příchod dalších členů podle vývoje řešení grantových úkolů nebo podle aktuálních potřeb výuky na fakultě. Nově získané projekty otvírají prostor pro spolupráci s dalšími klinickými i fakultními pracovišti. Do práce v RITM se může rovněž zapojit kterýkoliv pracovník nebo student Masarykovy univerzity, jemuž je oblast aplikace ICT v klinických oborech blízka. Určitou výzvou do budoucna je zapojení RITM do širší spolupráce s dalšími lékařskými fakultami v České republice nebo obecně do spolupráce s ostatními vysokými školami či subjekty pracujícími na poli informačních a komunikačních technologií.

Do činnosti RITM se dosud zapojilo více než 20 ústavů nebo týmů LF MU a na tvorbě jednotlivých výstupů se podílí více než 100 odborníků z LF MU i fakultních nemocnic.

## Hlavní směry činnosti RITM

Činnost RITM vychází z aktuálních potřeb současně moderní výuky klinických a zdravotnických oborů, a to jak na pregraduální, tak i na postgraduální úrovni.

Současná medicína se kvalitativně mění. Výrazný rozvoj laboratorních technologií a vyšetřovacích metod přinesl celou řadu kvalitativních změn nejen ve výzkumu, ale i v klinické praxi. Velmi zásadně se vyvíjející komponentou hodnocení v celé řadě klinických oborů je obrazová dokumentace, která je exaktním podkladem diagnostiky a mnohdy determinuje úspěch a náklady léčby. S rostoucím počtem technologií ale narůstá objem dat a počet parametrů, které doprovázejí každého jednotlivého pacienta. Zvyšují se nároky na analýzu a interpretaci těchto údajů. V mnoha případech můžeme hovořit i o zcela nových technologiích hodnocení (nová instrumentace zobrazovacích vyšetření, technologie mapování genové exprese atd.), jejichž zvládnutí není triviální a zatěžuje již přeplněné studijní osnovy.

Vývoj technologií se musí projevit ve výuce. Je pochopitelné, že výuka výše zmíněných strategických technologií nutně vstupuje do současného studia klinických i zdravotnických oborů. Vzhledem k jejich složitosti je však časově a technologické zvládnutí výuky limitujícím prvkem. Běžná kontaktní výuka již neposkytuje dostatečný prostor k získání potřebného přehledu a zkušeností, v mnoha případech chybí využitelná dokumentace a učební pomůcky. A právě zde mohou ICT sehrát zásadní a nenahraditelnou rozvojovou úlohu. Odborníci, kteří jsou schopni pro studenty v atraktivní formě přednést vysoce specializovaná témata, jsou často z různých pracovišť, čímž narůstá význam telekonferenční výuky. Podpora samostudia elektronickými pomůckami včetně klinické obrazové dokumentace je jedinou možnou cestou dalšího zkvalitnění výuky bez navyšování počtu kontaktních hodin. Emancipace řady nových oborů a nutnost samostatného rozhodování studentů o části náplně výuky tyto trendy významně podporují. Činnost RITM směřuje do této oblasti a podporuje mezioborovou výuku pomocí multimediálních učebních pomůcek a zajištění ICT.

Činnost RITM je integrující snahou týkající se výuky většiny klinických i zdravotnických oborů. Nosnými směry činnosti jsou především:

- *Telemedicína ve výuce.* Vývoj koncepce, technologické zajištění a vlastní tvorba učebních pomůcek vystavěných nad anonymizovanými databázemi obrazového materiálu z klinické praxe. Tento nosný program řeší všechny potřebné kroky od získání využitelného snímku v klinické praxi přes jeho databázový popis a anonymizaci až po zpřístupnění vyučujícím a studentům. V rámci programu vznikají materiály doplňující praktickou výuku téměř všech klinických oborů, obrazové atlasy a podklady využitelné v telekonferenční výuce.
- *Telehematologie.* Zcela nový program podporující 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.

- *Vývoj multimediálních a elektronických učebních pomůcek.* Nosný směr činnosti RITM, ve kterém vynikají ucelená didaktická díla jako jsou především:
  - výukové weby,
  - elektronická skripta,
  - multimediální a obrazové atlasy,
  - pomůcky na bázi digitálního videa.
- *E-learning ve výuce klinických a zdravotnických oborů.* Pomalu se rozvíjející příprava elektronických kurzů a testů. Tyto materiály budou hrát stále větší roli v programech celoživotního vzdělávání lékařů a významně zasáhnou i výuku všech teoretických disciplín.
- *Investiční program.* Investice do multimediálních a počítačových učeben, které umožňují využití nejmodernějších forem výuky včetně telekonferenčních přenosů z klinických provozů, operačních sálů apod.

## Financování činnosti RITM

Hlavní směry činnosti RITM představují finančně náročný úkol zahrnující široké spektrum investic od inovace a budování učeben až po nákup a vývoj softwaru. Podporována je také tvorba konkrétních autorských děl a interaktivních učebních pomůcek. Zdrojem financování RITM jsou výhradně akademické grantové projekty, dílem podávané přes rozvojové programy MU a dílem přímo získávané z fondu FRVŠ. LF MU se dále na rozvoji v oblasti ICT podílí vlastními náklady. Dílem jde o převod mzdových nákladů (částečné úvazky) a dílem o přímé financování prostřednictvím Fondu pro rozvoj ICT, do kterého je převáděna část odpočítané režie vybraných projektů. Fond přispívá k celkovému objemu financí v rozsahu 10 – 15 %. Obecný přehled a rozdělení dosud získaných prostředků ukazuje následující tabulka (prostředky byly dosud investovány do vybavení deseti ústavů a klinik LF MU a podporují inovační projekty dalších přibližně 15 týmů):

<b>Období a účel vynaložení získaných prostředků</b> (zdroj: rozvojové projekty MŠMT a FRVŠ)	<b>Prostředky (Kč)</b>
<b>2003 – 2004</b>	
Investice do ICT pro výuku na LF MU (7 zásadních investic do vybavení učeben a specializovaných pracovišť)	6 150 000,-
Nákup výukového softwaru	1 480 000,-
Vývoj multimediálních učebních pomůcek, telemedicína ve výuce	1 390 000,-
<b>2005</b>	
Vývoj multimediálních učebních pomůcek, telemedicína ve výuce	3 451 600,-
Investiční program zaměřený na inovaci učeben a implementaci telemedicíny do výuky klinických oborů	2 140 000,-
<b>Projekty podané pro rok 2006</b>	<b>8 458 000,-</b>

Žádosti o projekty a jejich následné řešení se řídí pravidly příslušných grantových agentur. Dosud všechny řešené projekty a pod-projekty byly úspěšně obhájeny. Nároky na zadání projektů se však v průběhu let zpřísňují. Zatímco před 2 – 3 lety bylo dostačující pouze zakoupit techniku dle

grantu a instalovat ji v určené učebně, dnes je nutné výstupy podpořit konkrétním dokladem probíhající výuky, nového typu kurzu nebo dílem určeným pro podporu výuky. Rovněž je velmi často vyžadována finanční spoluúčast LF MU, která je zajištěna výše popsanou formou.

## **Správa, ochrana a zveřejňování vytvářených pedagogických děl**

Je samozřejmé, že inovační změny výuky nebo nové výukové pomůcky splní svůj úkol pouze tehdy, když se správnou formou dostanou ke konečným uživatelům, tedy především studentům. Tento na první pohled jistě jednoduchý krok není v případě klinických oborů zcela bez komplikací. Nově vytvářené učební pomůcky, především pracují-li s obrazovou dokumentací pacientů, musí splňovat řadu kritérií chránících práva všech zapojených subjektů. Především jde o:

- ochranu práv pacienta: veškeré klinické materiály musí být anonymizované tak, aby nebyla možná přímá ani nepřímá identifikace konkrétního člověka; u materiálů zobrazujících člověka musí dát pacient souhlas s využitím konkrétních údajů formou písemného informovaného souhlasu;
- ochranu práv zdravotnických zařízení a klinických pracovníků: veškeré učební pomůcky musí respektovat původ materiálu, snímků, fotografií apod., včetně citace autora (např. při využívání snímků z databáze projektu „Telemedicína ve výuce“);
- ochranu studenta před nesprávnými nebo zavádějícími učebními materiály: každé oficiální pedagogické dílo musí projít odbornou oponenturou a musí mít za sebou odbornou garanci v podobě běžné u všech tištěných učebních pomůcek, knih, apod.;
- ochranu autora před zneužitím díla a před poškozením jeho práv;

Z tohoto důvodu se Lékařská fakulta MU rozhodla zřídit oficiální webový portál (<http://portal.med.muni.cz>), který bude oficiální platformou pro publikování elektronických didaktických děl. Centralizací umístění těchto materiálů se získá větší přehled o existujících podkladech, studenti budou mít k dispozici ucelenou sadu materiálů na jednom místě a LF MU bude schopna zajistit plnění závazků a ochranu práv všech výše jmenovaných subjektů. Prostřednictvím zmíněného portálu bude možné navazovat kontakty a spolupráci s dalšími týmy pracujícími na podobné problematice v ČR i v zahraničí.

## **Jak se zapojit do činnosti 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. RITM komunikuje své aktivity a služby prostřednictvím webových stránek <http://www.cba.muni.cz/projekty/ritm>. Tyto stránky poskytují aktuální informace o výuce ICT na LF MU a přinášejí zpravodajství o postupu plnění grantových projektů. Jakékoli podněty, připomínky nebo kritiku k činnosti RITM je nutné sdělovat prostřednictvím diskusního klubu umístěného na webových stránkách RITM. V diskusním klubu je možné otevírat témata týkající se výuky ICT na LF MU, on-line výuky a obecně diskutovat problémy s využitím a stavem výpočetní techniky kdekoli na LF MU. Velmi cenné jsou 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 žádosti o nové grantové projekty.

# INVESTIČNÍ PODPORA RITM PRO MODERNÍ VÝUKU NA LF MU – PŘEHLED NOVĚ VYBAVENÝCH UČEBEN 2003-2005

*D. Schwarz<sup>1</sup>, P. Brabec<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>1</sup>, B. Regner<sup>2</sup>, V. Válek<sup>3</sup>, Z. Novák<sup>4</sup>, I. Říha<sup>4</sup>,  
J. Feit<sup>5</sup>, A. Bourek<sup>6</sup>, R. Šmíd<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF MU,

<sup>2</sup>Centrum výpočetní techniky LF MU,

<sup>3</sup>Radiologická klinika LF MU a FN Brno,

<sup>4</sup>Neurochirurgická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně

<sup>5</sup>Patologicko-anatomický ústav LF MU a FN Brno

<sup>6</sup>Biofyzikální ústav LF MU

Rada pro informační technologie v medicíně (RITM) zahájila v roce 2003 dlouhodobý investiční program, jehož cílem byla rekonstrukce a částečně i zřízení nových multimediálních a počítačových učeben. Bez těchto často velmi nákladných zařízení je moderní výuka se zapojením telekonferencí a telemedicíny nemyslitelná. RITM získává pro tento investiční program prostředky z rozvojových grantových projektů MŠMT a částečně i z fondu FRVŠ. Nutno ovšem spravedlivě podotknout, že řada dalších učebních prostor ústavů a klinik byla rekonstruována svépomocí, tedy mimo tyto centrální zdroje. Tento příspěvek pouze přibližuje vybrané největší investice z let 2003 – 2005.

## ***Multimediální počítačová učebna CBA LF a PřF MU***



Obrázek 1: Multimediální počítačová učebna Centra biostatistiky a analýz LF a PřF MU v areálu Kamenice 126/3.

Počítačová učebna byla vybudována na základě projektu FRVŠ číslo 473/2003 jako moderní pracoviště sloužící ve výuce na LF a PřF (biologické sekce) Masarykovy univerzity v Brně. Učebna je velmi podrobně popsána ve své webové prezentaci (<http://www.cba.muni.cz/projekty/pcucebna>).

kde je rovněž nabídnuta pro výukové účely ostatním pracovištím. K nejzajímavějšímu vybavení z hlediska výuky jistě patří:

- kompletní audio-video zařízení včetně bezdrátových mikrofonů a videokamery,
- 2 datové projektory umožňující současné promítání ze 2 nezávislých zdrojů,
- interaktivní tabule, která umožňuje digitálně popisovat promítaný obraz a ovládat počítač, z něhož je obraz promítán,
- 30+1 výkonných PC s LCD monitory,
- řídicí panel TouchSET 99 umožňující kontrolovat a volit zdroje audio a video signálu,
- řídicí panel Smart class 2000-CE Controller dovoluje ovládat počítačovou část učebny včetně plné hardwarové kontroly studentských počítačů.

### ***Učebna Biofyzikálního ústavu LF MU***



Obrázek 2: Počítačová učebna Biofyzikálního ústavu LF MU v areálu Kamenice 126/3.

Počítačová učebna Biofyzikálního ústavu LF MU byla uvedena do provozu v září 2004. Je vybavena 18 PC pro studenty, jedním lektorským PC a datovým projektořem. V učebně probíhá výuka v zimním i letním semestru pro studenty Všeobecného lékařství, pro zahraniční studenty Všeobecného lékařství, studenty Zubního lékařství, pro všechny bakalářské obory akreditované na LF MU a dále zde probíhá výuka volitelného předmětu Semináře zdravotnické informatiky. Učebna je využívána i pro další semináře a přednášky menších skupin studentů. V rámci Biofyzikálního centra probíhá v učebně také výuka v oboru Biofyzika na PřF MU.

Mimo výuku je učebna dále volně přístupná všem studentům LF MU. Přednost mají studenti 1. ročníku, kteří v objektu LF MU na Kamenici mají soustředěno nejvíce své výuky a možnost přístupu na internet mají pouze v této počítačové učebně. V pracovní dny je učebna od pondělí do pátku otevřena od 15.00 do 21.00 h. V této době je v učebně odborný dohled, který zajišťuje nejen dohled nad výpočetní technikou, ale také poskytuje odbornou pomoc studentům.

### ***Posluchárna Fyziologického ústavu LF MU***

Z investičních prostředků bylo modernizováno a doplněno audiovizuální vybavení posluchárny Fyziologického ústavu LF MU v areálu Komenského 2. Byla doplněna potřebná výpočetní a ovládací technika (PC, datový projektor, ozvučení, řídicí jednotka, video, LCD dotykový ovladač) pro maximálně jednoduchou obsluhu.

### ***Učebny Patologicko-anatomického ústavu LF MU a FN Brno***

Strategické investice do vybavení na Patologicko-anatomickém ústavu LF MU a FN Brno umožnily rozvoj výuky s využitím multimediálních pomůcek. V současné době jsou vybaveny dvě učebny s 10 a 12 počítači pro studenty a dále dvěma lektorskými počítači, které umožňují kromě promítání přes datový projektor také zrcadlení obrazovky na plochu studentských počítačů. V síti jsou zapojeny dvě kamery, obě jsou nasazeny na mikroskopy. Kromě promítání obrazů z kamer se ve cvičeních využívají originální výukové digitální obrazové atlasy a interaktivní testy.

Ústav dále disponuje makrofotografickým a kamerovým zařízením na pitevně, díky kterému mohou studenti během praktik sledovat na plátně detaily průběhu pitvy.



Obrázek 3: Video, řídicí systém a dotykový ovládací panel v posluchárně Fyziologického ústavu LF MU v areálu Komenského 2.



Obrázek 4: Učebna na Patologicko-anatomickém ústavu LF MU a FN Brno v areálu Bohunice.

### ***Učebna Radiologické kliniky LF MU a FN Brno***

Učebna Radiologické kliniky LF MU a FN Brno byla vybavena diagnostickou stanicí Sienet Magicview 300 firmy Siemens. Vybavení zahrnuje rovněž speciální LCD panel vhodný pro lékařskou diagnostiku a datový projektor. Diagnostická stanice je připojená do nemocničního obrazového archivu PACS. K dispozici je i moderní telekonferenční přístroj POLYSPAN, který je zapůjčen nadací prof. Rösche. Telekonferenční zařízení je spojeno s vnějším světem prostřednictvím tří ISDN linek. Součástí pregraduální i postgraduální výuky, která v učebně probíhá, se postupně stávají on-line přednášky expertů z ČR a ze světa.



Obrázek 5: Výuková místnost Radiologické kliniky LF MU a FN Brno v areálu Bohunice je vybavena diagnostickou stanicí Sienet Magicview 300 a telekonferenčním zařízením POLYSPAN.

### ***Moderní výuková místnost Neurochirurgické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně***

Konferenční respektive výuková místnost je umístěna v prostoru operačního traktu Neurochirurgické kliniky LF MU, FN u sv. Anny v Brně. Je vybavena nejmodernější telekonferenční technikou Polycom VSX7000PAL. Druhé toto zařízení je umístěno přímo na operačním sále, obě místnosti jsou propojeny optickými kabely. Další výbavou je projektor 3M a kompletní audiovizuální výbava včetně výkonného počítače. Za pomoci telekonferenční techniky se provádí on-line přenosy obrazu a zvuku z operačního sálu, ale i obrazu z endoskopického systému a operačního mikroskopu. Celý systém slouží pro výuku pregraduální i postgraduální.



Obrázek 6: Výuková místnost Neurochirurgické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně poskytuje možnost telekonferenčního spojení nejen s operačním sálem.

# PRAVIDLA PRO ZVEŘEJŇOVÁNÍ A UZNÁVÁNÍ E-VERZE VĚDECKÝCH PUBLIKACÍ A PEDAGOGICKÝCH (AUTORSKÝCH) DĚL NA LF MU V BRNĚ

*P. Dubový<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>2</sup>, D. Schwarz<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>proděkan pro výzkum LF MU

<sup>2</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PpF MU

Cílem tohoto sdělení je stručně popsat pravidla, podle kterých LF MU posuzuje a uznává elektronické verze autorských pedagogických publikací jako oficiální publikace, a dále shrnout významné zákonné normy a technické podmínky, které musí být v této formě publikací respektovány.

## **Pravidla pro hodnocení elektronických děl na LF MU**

Pravidla uvedená v této podkapitole byla schválena Vědeckou radou LF MU dne 20.10.2005. Elektronické verze vědeckých publikací a pedagogických děl (učebních textů) jsou na LF hodnoceny stejným způsobem jako odpovídající práce vydané v tištěné podobě. Pro uznání proto musí e-verze prací splňovat níže uvedené náležitosti:

### ***Uznání e-verze publikací (původní práce, review publikované v e-časopisech)***

- Příspěvky v e-časopisu musí být prokazatelným způsobem oponovány (tzv. „peer-review“).
- Časopis v e-verzi musí mít vlastní ISSN.
- Úplný záznam e-verze publikace musí být uveden v RIVu včetně URL adresy časopisu.
- Uznání e-verze publikací více autorů se řídí stejnými pravidly jako u publikací vydaných v tiskové podobě.

### ***Uznání e-verze pedagogických děl***

- Díla musí být zveřejněna na oficiálním webovém portálu LF MU <http://portal.med.muni.cz>.
- Před zveřejněním na webovém portálu LF MU musí proběhnout standardní schvalovací procedura přes ediční komisi LF MU, která určí posuzovatele.
- V záhlaví zveřejněné e-verze pedagogického díla musí být uvedena jména autorů díla, jejich pracoviště, jejich telefonní a faxové číslo a e-mailové adresy.
- V záhlaví zveřejněné e-verze pedagogického díla musí být uvedena jména posuzovatelů, jejich pracoviště, jejich telefonní a faxové číslo a e-mailové adresy.
- Uznání e-verze pedagogického díla více autorů se řídí stejnými pravidly jako u děl vydaných v tištěné podobě.
- Mimo LF MU musí být e-verze pedagogického díla zveřejněna na webovém portálu akreditované lékařské fakulty.

## Oponentní řízení

Před oficiálním uznáním e-verze pedagogického díla musí proběhnout jeho oponentní řízení. Jmenování posuzovatelů provádí ediční komise LF MU. Na základě kladných posudků a po provedení eventuálních oprav podle požadavků oponentů je pedagogické dílo oficiálně uznáno, což se na webovém portálu projevuje následujícím způsobem: zveřejněná pedagogická díla, která jsou oficiálně uznaná LF MU, mají v záhlaví logo LF MU a dále jména posuzovatelů, jejich pracoviště, telefonní a faxová čísla a e-mailové adresy. Takto jsou díla oficiálně uznaná LF MU viditelně odlišena od těch, u nichž oponentní řízení neproběhlo.

### Požadavky na elektronická díla oficiálně uznaná LF MU

Podkapitola řeší technické požadavky na zveřejnění oficiálně uznaného elektronického pedagogického díla na webovém portálu LF MU. Níže uvedené technické požadavky se vztahují na všechny typy softwaru, které mohou být pro tvorbu díla využity.

#### *Typ a forma pedagogického 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 „klasičského“ 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 musí být uveden jejich autor s poznámkou, že se zveřejněním v publikaci souhlasí. Autoři musí dbát na ochranu práv pacientů, a je proto nepřijatelné 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 od všech zobrazených osob.

#### *Technické podmínky pro uveřejnění díla na webovém portálu LF MU*

Pro uveřejnění díla na webovém portálu LF MU je nutné dodat tyto náležitosti:

1. popisný článek,
2. technické specifikace díla,
3. dílo samotné.

Popisný článek je hypertextový dokument, který se dá vytvořit přímo na stránkách portálu, a to v sekci [http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your\\_Account](http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your_Account) po předchozí registraci tamtéž. Alternativně je možné jej zaslat elektronickou poštou na emailovou adresu [portal@med.muni.cz](mailto:portal@med.muni.cz) ve formátu MS Word nebo PDF s obrazovou dokumentací uloženou orientačně v textu a zároveň ve zvláštních souborech. Přijímány jsou soubory s obrazy v těchto formátech: jpeg, tiff, gif a png. Šablony pro popisný článek ve formátu MS Word i PDF jsou k dispozici v sekci <http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Downloads>. Popisný článek obsahuje tyto povinné části:

- název díla,
- autor a spoluautoři (jména, příjmení a tituly),
- upřednostňované sekce v rámci portálu (seznam je k dispozici v šabloně),
- lékařský obor (seznam je k dispozici v šabloně),
- anotační text (abstrakt) a anotační obrázek,
- text popisující pedagogické dílo a jeho části včetně obrazové dokumentace.

Popisný článek podléhá redakčním úpravám, které zajišťují administrátoři portálu.

Technické specifikace díla se předávají v textovém dokumentu buď jako jedna z příloh popisného článku v sekci [http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your\\_Account](http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your_Account), nebo jako další příloha emailu zaslání spolu s popisným článkem na adresu [portal@med.muni.cz](mailto:portal@med.muni.cz). Obsahem dokumentu je přesný název a verze softwarových nástrojů, pomocí kterých bylo dílo vytvořeno včetně operačního systému počítače, na kterém bylo dílo vytvořeno. Dále následuje seznam všech technologií a technických prostředků, na nichž je závislý bezchybný provoz díla.

Samotné dílo (obrazový atlas, elektronická skripta, program apod.) nebo jeho zveřejňovaná část se jako soubor nebo sada souborů ukládá jako příloha nebo přílohy popisného článku v sekci [http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your\\_Account](http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Your_Account). Alternativně je možné dílo zaslat poštou na optickém nosiči (CD nebo DVD) na adresu: CBA, Ing. Daniel Schwarz, Ph.D., Kamenice 126/3, 625 00 Brno.

Jestliže je nutný pro on-line provoz díla speciální software (databázový server, speciální obrazový převaděč apod.), budou na základě dodaných technických specifikací dohodnuty individuální technické podmínky zveřejnění díla na webovém portálu LF MU.

Aktualizované podmínky pro zveřejňování děl na webovém portálu LF MU budou vždy k dispozici v sekci <http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Downloads>.

## **Ochrana autorských práv na webovém portálu LF MU**

Autorské právo je právem neformálním, tzn. že díla, která mu podléhají, není nutné nikde dále registrovat – právo autorské vzniká ihned po zveřejnění díla. Předmětem práva autorského je podle zákona 121/2000 Sb. „dílo, které je jedinečným výsledkem tvůrčí činnosti autora a je vyjádřeno v jakékoli objektivně vnímatelné podobě včetně podoby elektronické, trvale nebo dočasně, bez ohledu na jeho rozsah, účel nebo význam.“ Materiály zveřejňované na webovém portálu LF MU (dále jen „portál“), jsou v drtivé většině předměty práva autorského. Jedná se o výše vymezená pedagogická díla a dále i o multimediální učební pomůcky (digitální videozáznamy, výukové weby, e-learningové kurzy a podklady k přednáškám) nebo jejich zveřejněné části. Výjimkou jsou pouze nesestříhané a jinak neupravené videozáznamy, na které se ovšem vztahuje právo výrobce těchto záznamů.

Drtivá většina zveřejňovaných materiálů na portálu podléhá režimu zaměstnaneckých děl, což znamená, že vykonavatelem autorských práv je Masarykova univerzita v Brně. Ve zvláštních případech, kdy je dílo vytvořeno nad rámec pracovních úvazků a zároveň není ani vytvořeno v rámci grantových a rozvojových programů poskytnutých Masarykově univerzitě v Brně, může být dílo zveřejněno na portálu na základě individuální licenční smlouvy. Tyto případy se týkají hlavně autorů působících mimo Masarykovu univerzitu v Brně.

Přestože zveřejňovaná díla podléhají z právního hlediska režimu zaměstnaneckých děl, je na portálu posílena podstata autorské tvůrčí činnosti, bez níž by jednotlivé didaktické materiály nemohly vůbec vzniknout. Je přitom využito mechanismů uvedených v následujících bodech:

- Vždy jsou uváděna jména autora a spoluautorů jakéhokoli zveřejněného materiálu.
- Portál obsahuje instrukce popisující, jak je možné nakládat s jeho obsahem. S těmito instrukcemi je povinen se seznámit každý registrovaný uživatel portálu. Instrukce obsahují varování pro uživatele, kteří nejsou dostatečně obeznámeni s autorským zákonem, a dále značku: © *Masarykova univerzita, 2005-2006*. Ta vymezuje instituci, na kterou jedinou je možné se obracet s žádostí o souhlas s jiným použitím zveřejněného materiálu než pro vlastní potřebu.
- Technická omezení přístupu vedoucí ke snížení rizik porušení práv autorských. Autor publikace si může zvolit omezený okruh uživatelů, kteří budou mít ke zveřejněným materiálům přístup. K výběru jsou tyto typičtí uživatelé:
  - neregistrovaný anonymní uživatel,
  - registrovaný anonymní uživatel, který při registraci potvrdí souhlas s pravidly nakládání s obsahem portálu,
  - registrovaný uživatel, který je zároveň ověřeným uživatelem informačního systému Masarykovy univerzity (IS MU) - není tedy anonymní,
  - registrovaný uživatel, který je zároveň ověřeným uživatelem IS MU, není tedy anonymní a navíc je studentem nebo pedagogem jednoho ze studijních oborů akreditovaných na LF MU.

#### ***Citace děl uveřejněných na webovém portálu LF MU***

Dle národní agentury ISBN při Národní knihovně České republiky nelze přidělovat identifikátory ISBN elektronickým publikacím. Webový portál LF MU splňuje technické požadavky pro přidělení identifikátoru ISSN. Ten bude počátkem roku 2006 přidělen Českým národním střediskem ISSN při Státní technické knihovně. Bibliografické citace materiálů zveřejněné na webovém portálu LF MU budou obsahovat kromě autorských údajů také identifikátor ISSN. Doporučený formát citací podle norem ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2 je na portálu uveden v sekci s instrukcemi o nakládání s obsahem portálu.

# PODPORA E-LEARNINGU A TVORBY VIDEOA NA LF MU

*B. Regner*

Centrum výpočetní techniky LF MU

## **Pořizování a zpracování videozáznamů**

V Centru výpočetní techniky (CVT) vzniklo na konci roku 2003 pracoviště zaměřené na pořizování a zpracování videozáznamů a bylo vybaveno nezbytnou technikou. Od května 2004 je v CVT zaměstnán technik, který zájemcům z LF MU zajišťuje veškeré služby související se zpracováním videa. Jedná se především o následující úkony:

- natáčení záznamů pomocí kvalitní tříčipové digitální kamery Canon XM2,
- převod záznamů do počítače,
- střih, ozvučení, doplnění titulků a jednoduché animace,
- export, překódování záznamů,
- uložení na média,
- zpracování vlastních záznamů lékařů,
- digitalizace VHS kazet (starší výuková videa apod.) pro použití na počítači,
- konzultace.

(Bližší informace o službách v oblasti zpracování videa mohou zájemci získat na adrese <http://www.med.muni.cz/cvt/index.php?video>.)

### ***V během roku 2005 vznikla tato videa (hotová):***

- Sádrová fixace horní končetiny/dolní končetiny;
- Gluteoplastika;
- Cholecystektomie laparoskopicky;
- Lipom 1, Lipom 2;
- Atherom;
- Implantace venózního portu;
- Implantace venózního portu alternativním postupem;
- Elektrofyzilogické vyšetření srdce;
- Automatizace – robotizace;
- Laboratorní diagnostika – preanalytická fáze;
- Sternální punkce;
- Trepanobiopsie;
- Odběr a zpracování kostní dřevě.

### ***V roce 2005 byla natočena tato videa (v různém stupni rozpracovanosti):***

- Gluteoplastika s implantáty;
- Blotting;
- Operace kýly;

- Předoperační příprava;
- Zdvojení d. cysticus;
- Resekce tlustého střeva;
- Resekce tenkého střeva;
- Radiofrekvenční ablace 1, 2, 3;
- Resekce nádoru jater laparoskopicky;
- Elektroforéza 1, 2, 3;
- Zavedení kanyly - klíční kost;
- Zavedení kanyly – tříslu;
- Uvolňování prstů na ruce (epidermolysis bullosa congenita);
- Vyvazování prstů (epidermolysis bullosa congenita);
- Měření hybnosti prstů a zápěstí ruky (epidermolysis bullosa congenita);
- ORL vyšetření 1, 2.

### ***Další práce s videozáznamy***

V rámci další práce s videozáznamy proběhla digitalizace cca 15 VHS videokazet, zpracování drobnějších záznamů pro konference a semináře.

### **E-learning**

Jako e-learning se označuje způsob výuky využívající pro komunikaci mezi učitelem a žákem moderní informační a komunikační technologie. V čisté podobě je tímto způsobem vedena kompletní výuka, od vystavování studijních materiálů a předávání informací, přes konzultace, diskuse, zadávání a odevzdávání úloh až po zkoušení. Tato forma je využívána zejména pro distanční kurzy. Pro většinu předmětů vyučovaných na LF MU je však kompletní vedení výuky metodami e-learningu nemyslitelné. Nabízí se však možnost využít e-learningové technologie pro usnadnění a zkvalitnění klasické výuky.

E-learningové nástroje jsou nabízeny prostřednictvím LMS (learning management system), což jsou zejm. webové portály, pomocí kterých spolu učitelé a studenti komunikují. Jsou k dispozici komerční i volné LMS, vedení MU se však rozhodlo jít cestou vývoje vlastního systému těsně provázaného s IS MU. Existují 3 hlavní důvody pro toto rozhodnutí:

- kompletní kontrola nad vývojem a strukturou systému,
- provázanost s IS (autentizace, správa práv, studijní agenda),
- využití stávajících nástrojů IS (dokumentový server, odevzdávárna, záznamník učitele, diskusní skupiny).

LMS IS vyvíjí tým IS (pod vedením Ing. Brandejse), jako poradní orgán vznikl tým označovaný jako e-centrum, který shromažďuje požadavky a náměty z fakult a předává je IS, testuje e-learningové nástroje v IS a připravuje metodiku využití e-learningových technologií na MU. Za LF MU je členem e-centra Mgr. Regner.

### ***Během roku 2005 vznikly v LMS IS dvě významné agendy:***

- testování - možnost přípravy otázek pro procvičování i ostré zkoušení s množstvím typů otázek a dalšími funkcemi.
- interaktivní osnova - nástroj pro centralizaci všech pomůcek a nástrojů. Lze jednoduše členit podle týdnů/lekci, do osnovy je možno vkládat odkazy na materiály ke stažení, testy, diskusní skupiny atd.; studentům pak slouží především jako průvodce kurzem.

E-centrum se kromě testování nástrojů v LMS IS věnovalo vyhledávání a testování „autorských nástrojů“ a přípravě doporučených metodik pro tvorbu e-learningových kurzů a materiálů.

V roce 2006 by měl vývoj e-learningových nástrojů v IS pokračovat, plánují se mimo jiné funkce pro tisk písemek, jejich skenování a automatické vyhodnocování, a výrazná podpora by měla směřovat přímo učitelům na fakultách. Pro zájemce by v roce 2006 měl být na LF MU k dispozici zaměstnanec poskytující technickou podporu, začátkem roku plánujeme uspořádání semináře představujícího možnosti LMS IS. Zájemci o bližší informace a využití e-learningových nástrojů v IS se mohou obrátit e-mailem na autora článku ([regner@med.muni.cz](mailto:regner@med.muni.cz)) nebo navštívit web e-centra LF MU.

# NOVÝ STUDIJNÍ OBOR MATEMATICKÁ BIOLOGIE A JEHO PŘÍNOS PRO VÝUKU APLIKOVANÉ ANALÝZY DAT A INFORMATIKY NA PŘÍRODOVĚDECKÉ A LÉKAŘSKÉ FAKULTĚ MU V BRNĚ

*L. Dušek, J. Jarkovský, A. Svobodník, J. Žižka, J. Hřebíček*

Centrum biostatistiky a analýz LF a PŘF MU

Cílem tohoto příspěvku je stručně představit Matematickou biologii jako nově vznikající obor bakalářského a magisterského studia. Ačkoli je tento obor akreditován na PŘF MU, jeho vliv významně zasahuje i obory LF MU a v budoucnosti je možné očekávat další posílení těchto mezioborových vazeb. Obor je garantován Centrem biostatistiky a analýz (CBA), které jako mezifakultní pracoviště PŘF a LF MU zajišťuje průnik klíčových předmětů do výuky obou fakult. Společným zájmem, který jednoznačně integruje výuku obou fakult, je aplikovaná analýza dat. V tomto příspěvku bychom rádi dokumentovali přínos oboru pro rozšiřování nabídky analýzy dat a informačních technologií na obou fakultách.

## **Význam a koncepce oboru Matematické biologie**

Současný rozvoj informačních a komunikačních technologií (dále jen ICT) významně zasahuje všechny přírodovědné, klinické i zdravotnické vědy a zásadně zvyšuje jejich vědecký potenciál. V celé řadě i čistě experimentálních oborů se objevují směry zaměřené na analýzu dat nebo modelování, což je vývoj, který jen zdánlivě představuje paralelu vlastního rozvoje odborné informatiky nebo matematiky. Zrození tohoto nového stylu „vědy o datech“ a „vědy o počítání“ v rámci většiny klasických oborů bylo velmi rychlé a pro celou řadu především biologických a lékařských oborů i nečekané, avšak zásadně podmiňující kvalitu výsledků. Dnes již nelze počítat s přijetím vědecké práce v mezinárodním časopise bez kvalitní analýzy dat a jejich zpracování s využitím ICT, která zcela zdomácněla ve všech přírodovědných oborech, a rozvoj mnoha nových směrů bádání jako je např. prediktivní medicína není bez analýzy dat vůbec myslitelný. Tyto skutečnosti výrazně zvyšují význam výuky ICT a analýzy dat v rámci přírodovědeckých a lékařských fakult. Výchova odborného přírodovědce nebo vědecky orientovaného lékaře není v současnosti bez tohoto vzdělání plnohodnotná.

Analýza dat a informační technologie jsou skutečně strategickým jednotícím prvkem přírodovědných a klinických oborů. Slovo strategický není použito náhodně, například stochastické modelování v oblasti genového inženýrství a molekulární biologie je řadou států vnímáno jako strategická a do určité míry i chráněná disciplína. Tyto důvody mohou ovšem sloužit k argumentaci pro větší počet vyučovacích hodin v této oblasti nebo pro rozšiřování existujících kurzů. V tomto přístupu by však bylo skryto stejné riziko jako v samotném zanedbávání strategické disciplíny. Současná věda vyžaduje vysoký stupeň specializace a je tedy legitimní se ptát, kde je hranice pro

rozumnou nebo ještě užitečnou znalost analýzy dat například pro biologa-ekologa nebo lékaře-onkologa. Velmi rychle zjistíme, že pozitivní přínos spočívající v rozšiřování interpretačních možností končí ve chvíli, kdy časově a metodicky náročná výuka analýzy dat brání rozvoji vlastní disciplíny.

Koncepce výuky Centra biostatistiky a analýz se snaží respektovat již tak dost přetíženou náplň studia biologických a klinických oborů a řadu analytických předmětů nabízí volitelně pro vyšší ročníky studia nebo pro postgraduální úroveň. Zároveň ale tyto předměty začleňuje do studijního plánu oboru Matematická biologie, který se tak stává kultivační platformou pro výuku i ostatních oborů.

Primárním cílem Matematické biologie je výchova mezioborového specialisty s velmi dobrými základy v následujících oblastech:

- odborná biologie a biomedicínské obory,
- odborná matematika,
- informační technologie.

Předměty nabízené ve vyšších ročnících studia jsou mezioborové a spojují zkušenosti biologického a klinického výzkumu s aplikovanou analýzou dat, modelováním nebo informačními technologiemi (viz též příloha tohoto sdělení). Tyto předměty jsou kromě matematických biologů k dispozici studentům odborné biologie nebo postgraduálním studentům klinických oborů.

Zadáme-li do jakéhokoliv webového vyhledávače mezinárodní ekvivalent názvu tohoto oboru „Computational biology“, zjistíme že současný vývoj ne zcela symetricky pokrývá všechny oblasti biologie. Je patrná výrazná převaha zaměření na molekulární biologické vědy a směry jako „Computational molecular biology“ nebo „Bioinformatics“ jednoznačně vítězí. Avšak i ostatní biologické a všechny klinické disciplíny produkují velmi významné náměty a směry pro aplikaci ICT nebo matematické modelování, námátkou můžeme zmínit např. numerickou taxonomii, hodnocení ekologických rizik nebo prediktivní onkologii. Matematická biologie akreditovaná na Masarykově univerzitě v Brně si klade za cíl pokrýt rovnoměrně všechny oblasti biologického výzkumu a dát posluchačům komplexní základ, na kterém se mohou dále kvalitně specializovat.

## **Základní specializační směry oboru Matematická biologie**

Posluchač Matematické biologie projde v bakalářském stupni komplexním vzděláním ve všech biologických disciplínách a získává základy jak z experimentální biologie, genetiky a molekulární biologie, tak i z ekologických věd a antropologie. Následně volí některý z následujících specializačních směrů, z nichž především zdravotnická informatika dává možnost realizovat diplomovou práci také v oblasti klinického výzkumu. Matematictí biologové tak mohou posilovat klinické vědecké týmy a přinášet mezioborovou inspiraci a zázemí. Studijní program předpokládá, že student v rámci zvolené specializace i realizuje diplomovou práci a v dané oblasti si i vybírá z nabídky volitelných (specializačních) předmětů.

S ohledem na strukturu podobných oborů obvyklou v zahraničí nabízíme posluchačům Matematické biologie specializaci ve třech hlavních směrech:

- *Analýza biologických a klinických dat.* Specializace reaguje na potřebu komplexního a invenčního zpracování narůstajícího množství stále složitějších dat v biologických a klinických oborech. V posledních několika desetiletích se analytická podpora výsledků biologického a klinického výzkumu stala nezbytnou součástí nejen vědeckých publikací, ale podmiňuje rovněž jejich reálnou aplikaci. Matematický biolog disponuje potřebným teoretickým vzděláním a představuje pro tuto oblast novou kvalitu vědce. V rámci specializace se studenti zaměřují na stochastické a deterministické modelování, získávání a dolování dat a informací a na moderní metodiky analýzy dat (vícerozměrné modelování, robustní metody, neuronové sítě, strojové učení atd.).
- *Environmentální informatika (EI).* Obecně můžeme environmentální informatiku definovat jako vědní obor, který využívá informačních a komunikačních technologií na podporu trvale udržitelného rozvoje (TUR), tvorby a ochrany životního prostředí, poskytování informací o životním prostředí a podporu rozhodování veřejné správy. EI je náročný interdisciplinární vědní obor, který využívá poznatků z oblasti přírodovědných, technických i ekonomických věd, zejména biologie, chemie, geologie, geografie, matematiky a informatiky. Studenti Matematické biologie mají možnost si v průběhu magisterského studia doplnit vzdělání v oblasti environmentální chemie a ekotoxikologie, aplikace geografických informačních systémů a ekologie. Diplomová práce může být zaměřena na projektovou dokumentaci, tvorbu environmentálních informačních systémů, zpracování environmentálních dat nebo modelování přírodních procesů.
- *Zdravotnická informatika.* Pokroky v jakékoliv oblasti moderní medicíny, počínaje základním laboratorním výzkumem až po komplexní epidemiologické studie, jsou dnes neodmyslitelně spjaty s kvalitním statistickým zpracováním dat pomocí ICT. Spolupráce mezi lékařem-výzkumníkem a analytikem dat často nezačíná až po provedení experimentu nebo studie, ale dlouho před tím, již v čase plánování a optimalizace. Z tohoto důvodu jsou dnes Matematictí biologové rovnocennými členy klinických výzkumných týmů s velkým vlivem na průběh i výsledky výzkumu. V širokých možnostech aplikace informatiky a biostatistiky ve zdravotnictví je možné vyčlenit několik specifických oblastí, jimž se lze v rámci oboru Matematická biologie věnovat především:
  - Management klinických dat
  - Epidemiologie vážných chorob
  - Plánování, optimalizace a hodnocení klinických studií
  - Zpracování, přenos a interpretace obrazové informace, telemedicína

## **Profil absolventa oboru Matematická biologie**

V bakalářském studijním programu obor poskytuje komplexní vzdělání v oborech biologie, aplikované matematiky a informatiky (matematická analýza biologických a biomedicínských problémů, bioinformatika, modelování). Absolventi získají kvalitní přehled ve všech základních biologických disciplínách (systematická biologie, genetika, molekulární biologie, fyziologie, ekologie), dále znalost matematických metod a informačních technologií využitelných v biologickém výzkumu. Praktická část výuky je zaměřena především na aplikace matematických metod a informačních technologií v biologii a medicíně. Bakalářský stupeň připravuje studenta pro navazující magisterské studium oboru Matematická biologie. Student má rovněž možnost pokračovat ve studiu i jiných oborů, pokud si doplní určitou část odborného vzdělání (odborná biologie, matematika, informatika). Absolventi bakalářského studia mohou najít uplatnění při zpracování biologických dat v akademické i komerční sféře (výzkum, zdravotnictví, farmakologie,

ochrana životního prostředí, zemědělství, lesnictví apod.), v oblasti klinického výzkumu, popřípadě v jiných oblastech zabývajících se správou a zpracováním dat.

Navazující magisterské studium Matematické biologie je zaměřeno na prohloubení biologických, matematických a inforatických znalostí dle výběru uchazeče, a to ve třech hlavních, výše specifikovaných, specializačních směrech: analýza biologických a klinických dat, environmentální informatika, zdravotnická informatika. Od absolventa se předpokládá schopnost samostatné práce a orientace v problematice. Absolvent je schopen samostatně řešit problémy od úvodního designu studií a projektů, dále optimalizovat management a zpracování získávaných dat. Komplexní znalost matematické metodologie dává absolventům schopnost zpracovávat i velmi složitá data až po úroveň matematického modelování, algoritmizace výsledků a jejich implementace v praxi, vše při pochopení biologické podstaty hodnocených dějů. Absolvent může najít uplatnění ve vědeckém i komerčním biologicky nebo medicínsky zaměřeném výzkumu nebo v jakékoli oblasti zaměřené na zpracování dat. Další významnou oblastí uplatnění je vývoj softwaru a informačních systémů v různých oblastech (klinický výzkum, monitoring životního prostředí aj.).

## Výuka analýzy dat a ICT nabízená pro PŘF a LF MU

Jak již bylo řečeno výše, obor Matematická biologie přispěl k vytvoření řady mezioborových předmětů, které mohou být zajímavé i pro ostatní studenty zainteresovaných fakult. CBA zajišťuje výuku celkem 16 předmětů pro studenty PŘF a LF MU a další 4 předměty jsou v přípravě. Posluchači odborné biologie, kliničtí specialisté a studující zdravotnických oborů tak mají možnost prohloubit své znalosti v moderní analýze dat a modelování nebo získat nové zkušenosti s informačními technologiemi. Bližší informace lze nalézt v informačním systému MU nebo na internetových stránkách CBA <http://www.cba.muni.cz> – sekce výuka).

### Analýza biologických a klinických dat

- *Bi5040 (BMBS051)* Biostatistika - základní kurz
- *Bi0440* Aktuální trendy analýzy biologických dat
- *Bi5980* Statistické hodnocení biodiverzity
- *Bi7440* Vědecké výpočty v biologii a biomedicině
- *Bi7490* Základy stochastického modelování
- *Bi8600* Vícerozměrné statistické metody
- *Bi7541* Analýza dat na PC I
- *Bi8660* Analýza dat na PC II

### Analýza dat ve zdravotnictví

- *BMAK051* Analýza klinických dat
- *BMOE061* Plánování a optimalizace experimentů
- *BMAM051* Plánování, organizace a hodnocení klinických studií

### Odborná matematika a informatika

- *Bi3101* Úvod do matematického modelování
- *Bi5440* Úvod do moderních ICT v biologii
- *PA034* Strojové učení
- *EPA161* Vybrané kapitoly z umělé inteligence

### Přednášky zahraničních odborníků

- *MSchim* Biostatistics and Statistical Biocomputing

## Kurzy v přípravě

- Analýza a management dat pro zdravotnické obory
- Umělé neuronové sítě v biologii a medicíně
- Metody strojového učení a jejich využití v biologických a klinických aplikacích
- Analýza dat pro experimentální obory

## Personální zajištění výuky aplikované analýzy dat a ICT

Výuku garantují následující specialisté tvořící výukový tým CBA LF a PŘF MU:

- prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc. (matematické modely, vývoj informačních systémů, garant oboru Matematická biologie)
- doc. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D. (analýza dat, stochastické modely, experimentální design, garant oboru Matematická biologie)
- doc. Ing. Jan Žižka, CSc. (neuronové sítě, strojové učení, data mining a umělá inteligence)
- RNDr. Jiří Jarkovský, Ph.D. (analýza dat, vícerozměrné metody, stochastické modelování)
- Mgr. Adam Svobodník, Ph.D. (plánování, optimalizace a hodnocení klinických studií)
- RNDr. Danka Némethová, Ph.D. (analýza dat, vícerozměrné stochastické metody v ekologii)
- Ing. Daniel Schwarz, Ph.D. (ICT, biomedicínské inženýrství, analýza obrazů a signálů)
- MUDr. Oldřich Coufal, Ph.D. (management klinických dat)
- Mgr. Eva Gelnarová (biostatistika, stochastické modelování)

Zahraněční spolupráce a výuka hostujících profesorů (2005 – 2007):

- Prof. W. Gander (Institute of Computational Science, ETH Zentrum, Zürich, Switzerland)
  - ❖ Stochastické a deterministické modelování
- Prof. G. Gonnet (Institute of Computational Science, ETH Zentrum, Zürich, Switzerland)
  - ❖ Modelování fylogenetických vztahů, algoritmizace v biochemii
- Prof. F. E. Cellier (Institute of Computational Science, ETH Zentrum, Zürich, Switzerland)
  - ❖ Modelování a simulace v biomedicině
- Prof. M. G. Schimek (Medizinische Universität Graz, Graz, Austria)
  - ❖ Biostatistika, stochastické modelování, strojové učení
- Prof. S. Morand (CBGP, Montferrier sur Lez Cédex, France)
  - ❖ Numerická ekologie, fylogenetická analýza
- Prof. A. El-Shaarawi: (McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada)
  - ❖ Analýza ekologických rizik
- Dr. José-Maria Caridad (University of Cordoba, Cordoba, Spain)
  - ❖ Ekonometrie a statistika

## Poděkování

Budování takto široce zaměřeného oboru by nebylo možné bez spolupráce s vyučujícími Přírodovědecké fakulty (Sekce Biologie a Matematiky) a Fakulty informatiky MU. Všem vyučujícím upřímně děkujeme za jejich čas a ochotu přispět k rozvoji zcela nového studijního oboru. Poděkování rovněž patří vedení Masarykovy univerzity za podporu rozvoje Matematické biologie grantem MŠMT RP-MATBIOL (0425).

### 1.1.1.1.1 Bakalářské studium - Matematická biologie

#### ROČNÍK 1.

##### SEMESTR: PODZIMNÍ (19 HODIN / 29 KREDITŮ)

- Povinné předměty (19 hodin / 29 kreditů)
  - Bi1010 Systém a evoluce rostlin
  - Bi1010c Systém a evoluce rostlin – cv.
  - Bi2080 Obecná zoologie
  - Bi1051 Úvod do studia Matematické biologie
  - PB001 Úvod do informačních technologií
  - MB000 Matematická analýza I.
  - MB000c Matematická analýza I. – cvičení s využitím Maple
  - M1110 Lineární algebra a geometrie I.

##### Semestr: jarní (22 hodin / 30 kreditů)

- Povinné předměty (12 hodin / 18 kreditů)
  - JA001 Akademická angličtina
  - C2700 Základy organické chemie
  - Bi2000 Systém a evoluce živočichů
  - Bi2000c Systém a evoluce živočichů – cv.
  - MB001 Matematická analýza II.
  - MB001c Matematická analýza II. – cvičení s využitím Maple
- Doporučeně volitelné předměty (2 hodiny / 4 kredity)
  - PB152 Operační systémy
- Volitelné předměty (8 hodin / 8 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro bakalářské studium

---

#### ROČNÍK 2.

##### SEMESTR: PODZIMNÍ (21 HODIN / 32 KREDITŮ)

- Povinné předměty (20 hodin / 31 kreditů)
  - Bi3030 Fyziologie živočichů
  - Bi3060 Obecná genetika
  - C3580 Biochemie
  - M1160 Úvod do programování I.
  - M1160 Úvod do programování – cv.
  - PB155 Databázové systémy a jejich aplikace
  - M3121 Pravděpodobnost a statistika I.
  - Bi3101 Úvod do matematického modelování
- Volitelné předměty (1 hodina / 1 kredit)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro bakalářské studium

##### SEMESTR: JARNÍ (21 HODIN / 30 KREDITŮ)

- Povinné předměty (13 hodin / 19 kreditů)

- Bi4020 Molekulární biologie
- Bi4060 Fyziologie rostlin
- M2160 Úvod do programování II.
- M4122 Pravděpodobnost a statistika II.
- Doporučeně volitelné předměty (4 hodiny / 6 kreditů)
  - M4180 Numerické metody I.
- Volitelné předměty (4 hodiny / 5 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro bakalářské studium

### ROČNÍK 3.

#### SEMESTR: PODZIMNÍ (21 HODIN/ 31 KREDITŮ)

- Povinné předměty (19 hodin / 29 kreditů)
  - C3140 Fyzikální chemie I.
  - C3150 Fyzikální chemie I. - seminář
  - Bi5080 Základy ekologie
  - Bi5440 Úvod do moderních ICT v biologii
  - Bi5040 Biostatistika – základní kurz
  - M5858 Diferenciální rovnice a jejich užití I.
  - Bi5008 Bakalářská (ročníková) práce
- Volitelné předměty (2 hodiny / 2 kredity)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro bakalářské studium

#### SEMESTR: JARNÍ (20 HODIN / 28 KREDITŮ)

- Povinné předměty (10 hodin / 14 kreditů)
  - PV056 Vyhledávání znalostí v databázích
  - Bi7490 Základy stochastického modelování
  - Bi6010 Bakalářská (ročníková) práce
- Doporučeně volitelné předměty (4 hodiny / 6 kreditů)
  - M6868 Diferenciální rovnice a jejich užití II.
- Volitelné předměty (6 hodin / 8 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro bakalářské studium

### Nabídka volitelných předmětů pro 1. – 3. ročník bakalářského studia

#### Podzimní semestr

- Doporučená sada předmětů pro výběr
  - Bi5500 Ochrana životního prostředí
  - PV044 Environmentální informační systémy
  - Bi9000 Geografické informační systémy v botanice a zoologii
  - Ze2RC\_GIK5 Geografické informační systémy II.
  - Bi7541 Analýza dat na PC I.
  - Bi5000 Úvod do bioinformatiky
  - M5120 Lineární statistické modely I.
  - M5180 Numerické metody II.
  - M5444 Stochastické modely I.
  - PB029 Elektronická příprava dokumentů
  - PB007 Analýza a návrh systémů
  - PA159 Počítačové sítě a jejich aplikace I.

- PV017 Bezpečnost informačních technologií
- PA150 Principy operačních systémů
- Další volitelné předměty
  - C1300 Repetitorium středoškolské chemie
  - C1601 Základy obecné a anorganické chemie
  - Bi5220 Imunologie
  - Bi3061 Praktikum z obecné genetiky
  - M1141 Základy využití počítačů I.
  - M5751 Elektronická sazba a publikování v Texu

### **Jarní semestr**

- Doporučená sada předmětů pro výběr
  - C4100 Chemie životního prostředí I.
  - Ze2RC\_GIK4 Geografické informační systémy I.
  - Bi8660 Analýza dat na PC II.
  - IV107 Bioinformatika I.
  - M6130 Základní statistické metody
  - M6444 Stochastické modely II.
  - M6120 Lineární statistické modely II.
  - M2110 Lineární algebra a geometrie II.
  - PV045 Management informačního systému
  - PB069 Vývoj aplikací a uživatelských rozhraní
  - PB157 Technologie počítačových sítí
  - PV165 Procesní řízení
- Další volitelné předměty
  - Bi4340 Biologie člověka
  - Bi4090 Obecná mikrobiologie
  - Bi2140 Terénní cvičení ze zoologie
  - Bi2160 Terénní cvičení z botaniky
  - C6210 Biotechnologie
  - C8160 Enzymologie
  - C8170 Enzymologie-seminář
  - Bi8510 Úvod do molekulární biofyziky
  - M2142 Základy využití počítačů II.
  - M4140 Vybrané partie z matematické analýzy
  - M4130 Výpočetní matematické systémy

---

# **MAGISTERSKÉ STUDIUM - MATEMATICKÁ BIOLOGIE**

## **ROČNÍK 1.**

### **SEMESTR: PODZIMNÍ (22 HODIN / 29 KREDITŮ)**

- Povinné předměty (12 hodin / 16 kreditů)
  - Bi7440 Vědecké výpočty v biologii a biomedicině

- M5120 Lineární stat. modely I.
- Bi7013 Diplomová práce
- Bi7012 Seminář
- Doporučeně volitelné předměty (2 hodiny / 4 kredity)
  - M7222 Zobecněné lineární modely
- Volitelné předměty (8 hodin / 9 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro magisterské studium

**SEMESTR: JARNÍ (24 HODIN / 33 KREDITŮ)**
- Povinné předměty (20 hodin / 27 kreditů)
  - PV131 Digitální zpracování obrazu
  - PV135 Digitální zpracování obrazu - seminář
  - M81B0 Matematické modely v biologii
  - M6120 Lineární stat. modely II.
  - Bi8600 Vícerozměrné statistické metody
  - BMOE061 Plánování a optimalizace experimentů
  - Bi8017 Diplomová práce
  - Bi7012 Seminář
- Doporučeně volitelné předměty (2 hodiny / 2 kredity)
  - M7177 Seminář z plánování experimentů
- Volitelné předměty (2 hodiny / 4 kredity)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro magisterské studium

## ROČNÍK 2.

### SEMESTR: PODZIMNÍ (28 HODIN / 30 KREDITŮ)

- Povinné předměty (25 hodin / 25 kreditů)
  - C9080 Bioinformatics
  - PA161 Vybrané kapitoly z umělé inteligence
  - BMAM051 Plánování, organizace a management dat klinických studií
  - Bi9006 Diplomová práce
  - Bi9005 Seminář
- Volitelné předměty (3 hodiny / 5 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro magisterské studium

**SEMESTR: JARNÍ (24 HODIN / 28 KREDITŮ)**
- Povinné předměty (18 hodin / 18 kreditů)
  - Bi0440 Aktuální trendy analýzy biologických dat
  - Bi0061 Diplomová práce
  - Bi0060 Seminář
- Volitelné předměty (6 hodin / 10 kreditů)
  - Nabídka předmětů uvedena na konci plánů pro magisterské studium

### Nabídka volitelných předmětů pro 1. – 2. ročník magisterského studia

#### Podzimní semestr

- Analýza biologických a klinických dat
  - Bi5180 Genetika kvantitativních znaků
  - Bi5980 Statistická analýza biodiverzity

- IV108 Bioinformatika II.
- M7116 Maticové populační modely
- M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování
- MSCHIM Biostatistics and Statistical Biocomputing
- PA034 Strojové učení
- Environmentální informatika
  - PA034 Strojové učení
  - PV080 Ochrana dat a informačního soukromí
  - PV119 Základy práva pro informatiky
  - PV028 Aplikální informační systémy
- Zdravotnická informatika
  - PA034 Strojové učení
  - PV080 Ochrana dat a informačního soukromí
  - PV119 Základy práva pro informatiky
  - PV072 Humanitární aplikace informatiky
  - PV028 Aplikální informační systémy
- Další volitelné předměty
  - Bi7201 Kurz základů genomiky
  - Bi8030 Produkční biologie
  - Bi7540 Zpracování dat v ekologii společenstev
  - C5120 Počítače v chemii a chemometrii
  - C5140 Počítače v chemii a chemometrii-cv.
  - PV082 Počítačová chemie
  - M9121 Náhodné procesy I.
  - M9100 Numer. metody řešení dif. rovnic
  - M5170 Matematické programování

### **Jarní semestr**

- Analýza biologických a klinických dat
  - BMAK051 Analýza klinických dat
  - M8115 Seminář z matematického modelování
  - M8113 Neparametrické vyhlazování
- Zdravotnická informatika
  - BMAK051 Analýza klinických dat
  - PV048 Informatika ve zdravotnictví
- Další volitelné předměty
  - Bi8150 Evoluční biologie
  - C6320 Chemická kinetika
  - Bi8090 Genové inženýrství
  - Bi8202 Kurz základů proteomiky
  - Bi8130 Etologie
  - C6780 Fyzikálně organická chemometrie

# WEBOVÝ PORTÁL LÉKAŘSKÉ FAKULTY MU PRO MULTIMEDIÁLNÍ PODPORU KLINICKÝCH A ZDRAVOTNICKÝCH OBORŮ

*D. Schwarz<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>1</sup>, P. Brabec<sup>1</sup>, M. Kubásek<sup>2</sup>, I. Šnábl<sup>1</sup>, B. Regner<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF MU

<sup>2</sup>Fakulta informatiky MU

<sup>3</sup>Centrum výpočetní techniky LF MU

Cílem tohoto příspěvku je popsat funkčnost webového portálu Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (dále jen „portál“) při oficiálním spuštění jeho první verze v lednu 2006. Probrány jsou typy vyvěšovaných materiálů, možné role uživatelů portálu a některé zajímavé technické aspekty řešení. Portál je společným dílem Centra biostatistiky a analýz LF a PřF MU a Centra výpočetní techniky LF MU.

## Cíle projektu

Portál je oficiální platformou LF MU pro zveřejňování elektronických verzí pedagogických děl a multimediálních materiálů pro podporu výuky. Jeho hlavní úlohou je zpřístupnění všech elektronických didaktických materiálů vytvářených na LF MU. Kromě samotného zveřejňování výukových pomůcek poskytuje prostor a technickou podporu pro jejich umístění v síti Internet.

### *Pro koho je portál určen*

Uživatelé portálu jsou zejména:

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

## Struktura portálu

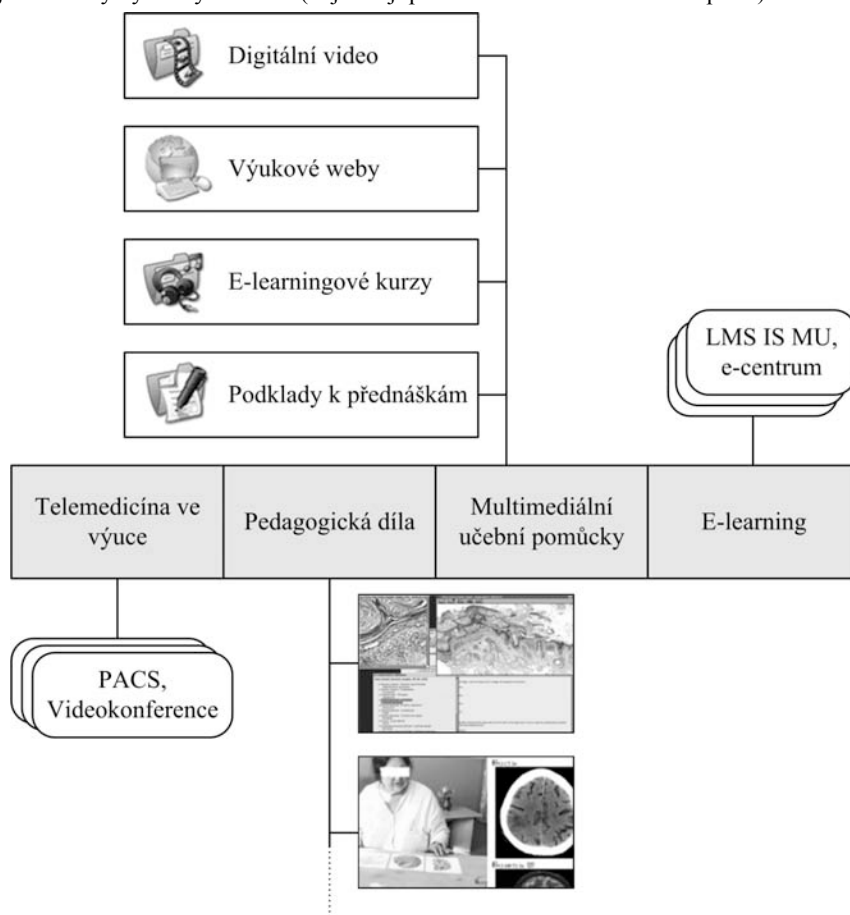
Pro snadnou orientaci uživatelů ve zveřejňovaných materiálech byla navržena a realizována struktura na obrázku 1. Obsah všech částí je řešen prostřednictvím hypertextových článků s příloženými soubory o různých formátech (PDF, PPT, atd.).

Obsahová část Telemedicína ve výuce přináší informace o projektu, v rámci kterého je budován tzv. výukový PACS (Picture Archive Communication System), což je systém pro archivaci anonymizovaných snímků a videosekvencí vhodných pro výuku. Data ve formátu DICOM jsou sbírána z mnoha z různých lékařských zobrazovacích modalit. Jsou zde probírány technické, organizační i odborné aspekty budovaného řešení, včetně možností přístupu do výukového archivu. Součástí této obsahové části je také populární téma videokonferenční výuky, hlavně jejího rozvoje na LF MU.

Obsah v části E-learning zajišťuje Centrum výpočetní techniky (CVT) LF MU. Jsou zde prezentovány informace o možnostech tvorby e-learningových kurzů v LMS (Learn Management System) v rámci informačního systému (IS) MU a jejich zpřístupnění na portálu.

Multimediální učební pomůcky se dále dělí dle jejich typu, viz obrázek 1. Pro ukládání *digitálních videí* je využívána mimo jiné i disková kapacita CVT, ve kterém se kromě archivace

souborů s videosekvencemi zabývají i jejich pořizováním a zpracováváním. *Výukové weby* mohou být na portálu umístěny fyzicky nebo zde mohou být 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. Pedagogové mohou na portálu zpřístupnit svým studentům *podklady k přednáškám* nebo jiný velmi jednoduchý výukový materiál (nejčastěji prezentace ve formátu Power point).



Obrázek 1: Struktura zveřejňovaných materiálů na webovém portálu LF MU.

Pedagogická díla jsou tvořena uceleným materiálem, který se vztahuje minimálně k jednomu předmětu studovanému na LF MU v Brně, a to v podobě, která odpovídá tiskem vydaným skriptům. Jak je uvedeno jinde v této publikaci, za jistých podmínek lze elektronická pedagogická díla oficiálně uznat na LF MU.

Každý vyvěšený didaktický materiál je zaříděn do jedné z lékařských disciplín z následujícího seznamu: akutní medicína a toxikologie, alternativní medicína, anatomie, biochemie a chemie, biofyzika, biologie, chirurgie a traumatologie a ortopedie, dermatologie, diabetologie a metabolismus, diagnostika, endokrinologie, farmakologie a farmacie, fyziatrie a léčebná

rehabilitace, fyziologie a patofyziologie, gastroenterologie, gynekologie a porodnictví, hematologie a onkologie, histologie a embryologie, imunologie a alergologie, infektologie a mikrobiologie, kardiologie, lékařská genetika, neurologie a neurochirurgie, oftalmologie, otorinolaryngologie, patologie, pediatrie a neonatologie, pneumologie, psychiatrie a psychologie, radiologie, revmatologie, sexuologie, stomatologie, urologie a nefrologie, vnitřní lékařství, výživa, zdravotní sestry a ošetrovatelství.

The screenshot shows the main navigation area of the website. At the top, there is a header with the title 'Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů' and the subtitle ':: portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně ::'. Logos for RITM (Rada pro Informační Technologie v Medicině) and CBA (Czech Bioinformatics Association) are visible on the right.

Below the header is a horizontal menu with tabs: 'TELEMEDICINA VE VÝUCE', 'VÝUKOVÁ AUTORSKÁ BÍLA', 'MULTIMEDIÁLNÍ POMŮCKY', 'E-LEARNING', 'O PROJEKTU', and 'GARANCE'. A search bar on the right contains the text 'Hledat' and a placeholder 'vložit slovo + ENTER'.

The main content area is titled 'Multimediální učební pomůcky'. It features a vertical menu on the left with categories: 'Podpora výuky' (Digitální video, Internetové stránky, E-learningové kurzy, Materiály k přednáškám) and 'Služby portálu' (Váš účet, Download, Vyhledávání, Verze pro PDA, RSS kanály).

The central part of the page is a grid of checkboxes for various medical disciplines, categorized by 'Obsah kategorizovaný dle lékařských oborů'. The disciplines listed include: Akutní medicína, Alternativní medicína, Anatomie, Biochemie, chemie, Biofyzika, Biologie, Chirurgie, Dermatologie, Diabetologie, metabolismus, Diagnostika, Endokrinologie, metabolismus, Farmakologie, farmacie, Fyziatrie, léčebná rehabilitace, Fyziologie, patofyziologie, Gastroenterologie, Gynekologie, porodnictví, Hematologie, onkologie, Histologie, embryologie, Imunologie, alergologie, Infektologie, mikrobiologie, Kardiologie, Lékařská genetika, Neurologie, neurochirurgie, Oftalmologie, Otorinolaryngologie, Patologie, Pediatrie, neonatologie, Pneumologie, Psychiatrie, psychologie, Radiologie, Revmatologie, Sexuologie, Stomatologie, Urologie, nefrologie, Vnitřní lékařství, Výživa, and Zdravotní sestry, ošetrovatelství.

Below the grid is a 'Potvrdit výběr' button. The page also features two featured articles: 'Mikroskopická anatomie na Internetu' and 'Mikrobiologie on-line', each with a thumbnail image and a brief description.

Obrázek 2: Hlavní navigace na webovém portálu LF MU je provedena pomocí horizontálního menu (obsahové části), vertikálního menu (typy vyvěšovaných učebních pomůcek) a pomocí filtru, který obsahuje kompletní seznam lékařských disciplín.

## Navigace

Uživatel se na portálu orientuje prostřednictvím horizontálního menu (obsahové části), vertikálního menu (typy vyvěšovaných učebních pomůcek) a pomocí filtru lékařských disciplín, viz obrázek 2. Navíc je k dispozici nástroj pro jednoduché a rozšířené vyhledávání. U rozšířeného

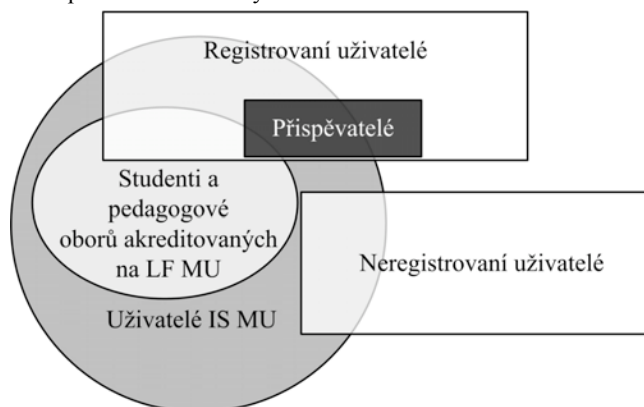
vyhledávání uživatel může volit obsahovou sekci, lékařské disciplíny a vyhledávanou frázi, u které určuje, zda jde o slova z obsahu nebo z autorských údajů. Výsledkem použití kteréhokoli z navigačních nástrojů je seznam anotací k dostupným didaktickým materiálům. Každý odkaz v seznamu vede na článek (hypertextový dokument), který uceleně popisuje příložený materiál nebo je sám o sobě didaktickým materiálem.

## Zasílání obsahu

Pro uveřejnění jakéhokoli výukového materiálu na webovém portálu LF MU platí z technického hlediska stejná pravidla jako pro uveřejnění pedagogických děl. Tato pravidla jsou podrobně rozebrána na jiném místě této publikace. Aktuální pravidla jsou vyvěšena v sekci <http://portal.med.muni.cz/modules.php?name=Downloads>.

## Uživatelská práva a zabezpečení

Obrázek 3 ukazuje všechny skupiny uživatelů, které jsou v systému portálu rozlišovány z hlediska zamezování nebo povolování přístupu k jednotlivým přílohám. Skupiny uživatelů se definují pro každý zveřejněný materiál dle přání autora. Omezení přístupu se týká pouze těch příloh, které jsou fyzicky uloženy na portálu. Nelze technicky zamezit přístup k souborům uloženým mimo portál, přestože jsou na portálu odkazovány.



Obrázek 3: Skupiny uživatelů, které jsou rozlišovány v systému portálu.

Autoři vyvěšovaných materiálů mají na výběr z těchto typických uživatelů, kterým své materiály mohou zpřístupnit nebo odepřít:

1. neregistrovaný anonymní uživatel,
2. registrovaný anonymní uživatel, který při registraci potvrdí souhlas s pravidly nakládání s obsahem portálu,
3. registrovaný uživatel, který je zároveň ověřeným uživatelem IS MU - není tedy anonymní,
4. registrovaný uživatel, který je zároveň ověřeným uživatelem IS MU, není tedy anonymní a navíc je studentem nebo pedagogem jednoho ze studijních oborů akreditovaných na LF MU.

Jak je z uvedeného seznamu patrné, nelze omezovat přístup k materiálům na uživatele IS MU, kteří nejsou registrováni na portálu. Tito uživatelé se pro portál jeví jako zcela anonymní.

## **Použité technologie**

Webový portál LF MU je tvořen řadou skriptů vytvořených pomocí standardní kombinace Apache, PHP a MySQL – webového serveru, moderního skriptovacího jazyka a databázového serveru. Portál je provozován na dobře zabezpečeném počítači s operačním systémem Linux. Kód stránek zobrazovaných na klientských počítačích je kompatibilní se všemi v současnosti používanými internetovými prohlížeči. V rámci možností jsou dodržována všechna doporučení W3C – konsorcia pro standardy užívané na webu. Kód je podle definice HTML 4.01 Transitional a je kombinován s kaskádovými styly CSS1 a CSS2. S využitím znalostí o SEO (Search Engine Optimization) je generovaný kód optimalizován pro jednodušší prohledávání roboty nejnámějších full-textových vyhledávačů (Google, Jyxo, apod.)

### ***Komunikace mezi webovým portálem LF MU a IS MU***

Za účelem rozeznání uživatelů, kteří mají platný uživatelský účet (UČO a heslo) v IS MU, je nutné zajistit komunikaci portálu s IS MU. K tomu je využito centrálního autentizačního mechanismu IS MU pomocí zabezpečovacího systému Kerberos. Každý uživatel, který se zaregistruje na portálu, má možnost nechat ověřit své přihlašovací údaje v IS MU. Využívá přitom své standardní UČO a sekundární heslo. Na portálu je k dispozici odkaz na aplikaci, která umožní každému uživateli nechat si sekundární heslo vygenerovat na základě svého UČO a primárního hesla.

V systému portálu jsou dále ověření uživatelé IS MU kontrolováni na délku platnosti jejich uživatelského účtu a na příslušnost uživatele k LF MU. K dispozici je přitom denně aktualizována databáze všech uživatelů, kteří mají spojitost alespoň s jedním kurzem vyučovaným na LF MU. Z těch se vybírají uživatelé, kteří studují nebo vyučují v akreditovaném oboru na LF MU.

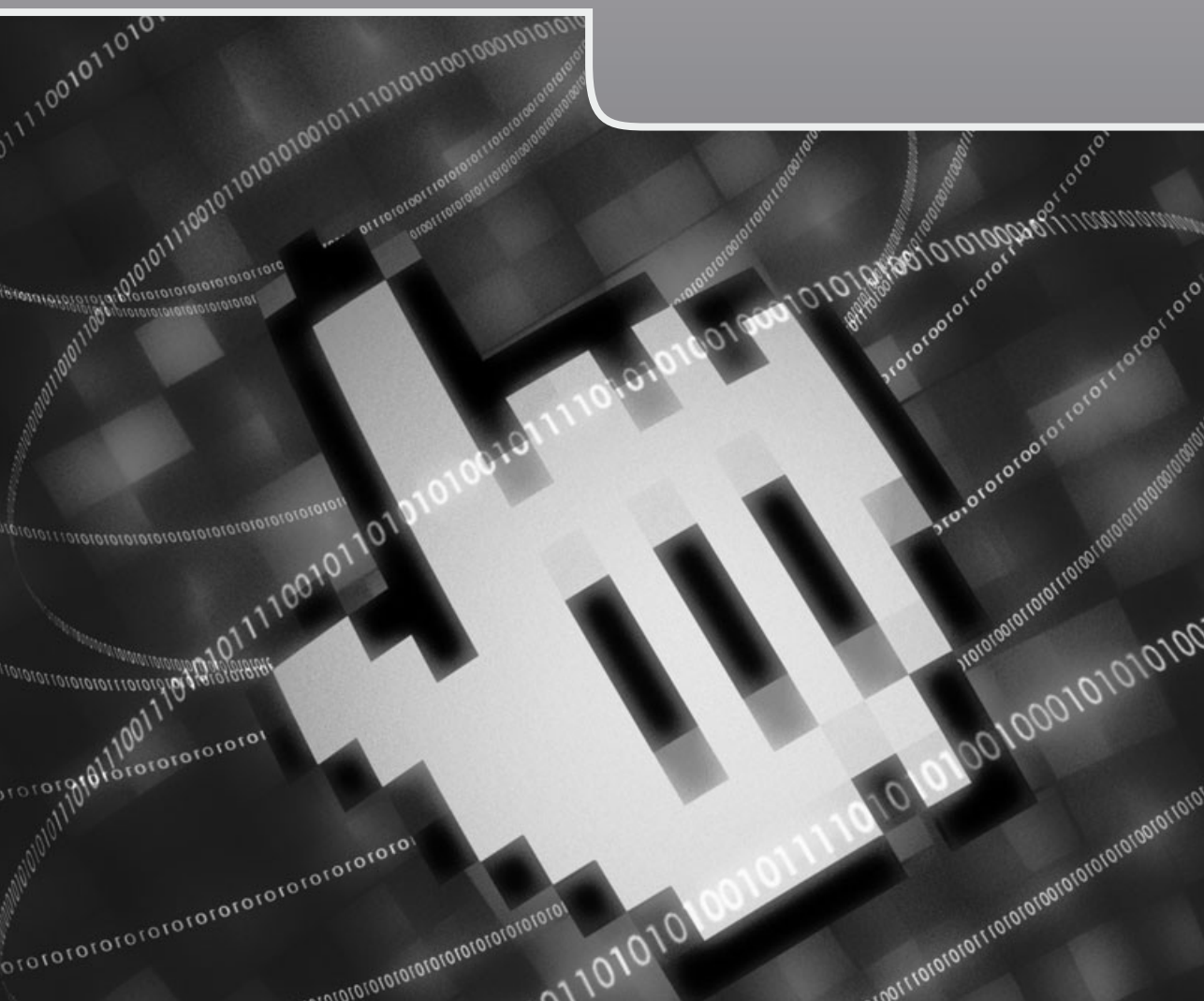
## **Závěr**

Z předchozího textu vyplývá, že webový portál LF MU je při spuštění své první verze v lednu 2006 připraven pro splnění cílů, které si autoři na počátku a v průběhu jeho vývoje vytýčili. Portál umožňuje prezentovat širokou škálu druhů výukových pomůcek, které jsou na LF MU i mimo ni vytvářeny a které mají velký význam pro podporu výuky. Zveřejňované didaktické materiály přitom mohou nabývat různého rozsahu: od jednoduchých podkladů k přednáškám až po sofistikovaná pedagogická díla, která mohou být i oficiálně uznána na LF MU. Autorům těchto materiálů je poskytnuta možnost volit si mezi různými skupinami uživatelů, kteří k nim budou moci přistupovat.

Od listopadu 2005 je vývojová verze portálu k dispozici pro kohokoli, kdo by chtěl přispět svými připomínkami, kritikou nebo novými náměty k jeho dalšímu vývoji. Při svém startu portál obsahuje již celou řadu výukových pomůcek, které byly na LF MU v rámci různých grantů a rozvojových programů vytvořeny.



# Prezentace významných podprojektů a výstupů za rok 2005





# PŘENOS OBRAZU A JEHO ARCHIVACE VE ZDRAVOTNÍM ZAŘÍZENÍ

*P. Krupa, J. Křístek*

*a technicky specializovaný tým externích konzultantů podílejících se na vývoji PACS+*

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

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

## **Cíl**

Vzhledem k výraznému rozvoji zobrazovacích technik v lékařství vyvstává potřeba dostupnosti obrazu představujícího výsledek vyšetření s příslušným komentářem „kdykoliv a kdekoliv“ a potřeba spolehlivé archivace obrazů. V tomto příspěvku je shrnuta specifikace vizualizačního, popisovacího a archivačního systému, který je vhodný mimo běžné potřeby nemocnic také pro pregraduální a postgraduální výuku.

## **Prostředky**

K realizaci výše uvedeného cíle je nutné skloubit aplikace PACS s levnějšími, ale výkonnými systémy na bázi PC a rozvinout vysoce specifické softwarové aplikace pro potřeby obrazů celé nemocnice při zachování absolutní flexibility systému pro různé obory nebo různá zaměření specializovaných nemocnic (onkologický institut, úrazová nemocnice apod.). Na základě výše uvedeného je vytvářen řádově vyšší softwarový systém, tzv. PACS+, jehož specifikace jsou uvedeny v následujícím textu.

## **Kvalita systému**

Z hlediska kvality obrazu je nutné zajistit u pracovních stanic takové rozlišení na úrovni pixelu, kontrastu, jasů a takovou manipulovatelnost s obrazem, jaké dovolují řídicí konzoly jednotlivých přístrojů. Z hlediska rychlosti je potřeba zajistit srovnatelnost s rychlostí výměny snímků pacientů na prohlížeči. Z hlediska archivace se musí zajistit stabilita archivu a stoprocentní ochrana dat před zneužitím. Komentář ke snímkům musí být psán v češtině se zvukovou schránkou u komentáře.

## **Obecné podmínky**

Obrazy ze všech zobrazovacích zařízení (např. UZ, MR, CT, AG, radiografie, endoskopie, histologie atd.) je nutné převést do digitální podoby. Dodatečná digitalizace se týká starších zařízení, která nedisponují výstupem ve formátu DICOM 3.

Nutnou podmínkou je také vybudování vnitřních sítí s dostatečnou kapacitou průchodnosti dat ve zdravotnických zařízeních, přičemž se předpokládá nezávislá volba autonomního systému s vlastním archivem v každém zdravotnickém zařízení. Tyto jednotlivé systémy pak spolu musí umět mezi sebou komunikovat. Vybavování přitom nelze provést najednou, ale postupně.

## Další specifikace

Systém by měl být více než pouhým systémem PACS. Kromě přenosu a archivace obrazu měl by poskytovat možnosti i aktivní práci s obrazovou informací podle specifických potřeb FN, nazýváme jej dále PACS+. Následuje výčet dalších požadavků na tento systém, které logicky vyplývají ze stanovených cílů

1. Popisování obrazové informace (snímky, sekvence snímků), přirozeně v českém jazyce, textem psaným i pomocí hlasového záznamu s možností přepisu do textu pomocí písanky nebo softwarovým automatem (do budoucna).
2. Zásadní potřeba úzkého spojení s NIS (nemocniční informační systém). PACS+ by tedy měl být svým konstrukčním původem místně středoevropský z důvodu nižší pořizovací ceny vhodné pro poměry místních zdravotnických zařízení. Nutnou podmínkou je i možnost rozšiřovat funkčnost a přidávat další nestandardní rozhraní podle potřeb zdravotnických zařízení, a to při zachování absolutní kvality a spolupráce s renomovanými firmami (výrobci MR, CT, DSA UZ, atd.). Z uvedeného vyplývá také potřeba zapojení specializovaných vývojářů individuálních aplikací „na míru“ s odezvou na vyžádané práce do 24 hodin.
3. Přímé propojení s existujícími plánovacími a navigačními systémy pro neurochirurgii (StereoPlan Plus, Praezis Plus), radiochirurgii hlavy a dalšími dle specifických požadavků zdravotnických zařízení. Typické příklady zahrnují aplikace v ORL, psychiatrii, rekonstrukční chirurgii (čelistní, plastické) a dále jsou to protetika ortodontie, implantáty ve stomatochirurgii, ortopedii nebo v chirurgii.
4. Připojení dalších digitalizovaných pracovišť ihned po jejich instalaci s podmínkou unifikovaného komunikačního jazyka: např. DS angiografie, digitální skiografie, mammografie, sonografie, mikroskopická pracoviště (histologie a patologie), endoskopická pracoviště atd.
5. Zpracování obrazů z různých typů vyšetření jedním přístrojem (např. kombinace MR a MR AG) nebo z různých přístrojů (např. CT, DSA, MR a monografie) zahrnuje porovnávání nebo fúzi obrazů pro potřeby diagnostiky, předvádění indikační komise, pro simulace a plánování běžných i vysoce složitých chirurgických intervencí, jakož i pro navigaci při těchto rozmanitých výkonech. Tyto potřeby vykazují také aplikace zahrnující modelování protéz v ortopedii nebo ortodontii. Dále je to modelování různých implantátů např. po ztrátové operace přímo „na míru“ s bezprostřední návazností na rekonstrukční (i obráběcí) přístroje. Nezanedbatelnou je i oblast soudního lékařství při rekonstrukcích podoby z mutilovaných ostatků. Všechny tyto aplikace se dají dobře využít pro pregraduální i postgraduální výuku v nejrůznějších oborech, a to i pro výuku distanční, včetně možnosti konstruovat simulátory. Systém musí splňovat vysokou flexibilitu v integrování nadstandardních požadavků v rámci okamžité potřeby nebo výzkumu.
6. Neomezená možnost pro autorizované uživatele získávat ze systému obrazové informace na svůj osobní počítač (laptop, notebook, domácí PC) a pracovat s výše zmíněnými možnostmi na jiných pracovištích, na cestách, sympóziích nebo na univerzitě umožní realizovat poměrně levné příslužby (konzultace mimo nemocnici a cizích vyšetření v nemocnici) a vysoce efektivní výuku.
7. Přednost má tzv. multilicence, tedy možnost neomezeného počtu uživatelů na jedinou licenci v rámci celého komplexu zdravotnických zařízení.

## **Závěr**

Systémy PACS obecně zajišťují spolehlivou a chráněnou archivaci obrazových dat ve zdravotnictví. Tato obrazová data mohou být v nezměněné kvalitě dále využita pro konkrétní, vysoce specializované aplikace, z nichž velká část byla uvedena výše. 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 systém PACS+. Podařilo se ustanovit výukové zařízení – nástroj (vybavený externím archivem) využívající potenciálu metropolitní sítě. Dále se podařilo zajistit možnosti odborných konzultací s příslušnými odborníky v rámci zaměstnaneckých vztahů (příslužba) nebo superkonzilia v jiných zařízeních.

# DIGITÁLNÍ MAMOGRAFICKÝ ATLAS

*M. Schneiderová, H. Bartoňková*

Masarykův onkologický ústav Brno, oddělení radiologie

**Abstract—Digital technology in mammography (radiology) gives new approaches and possibilities. Digital image management has ability to save and transfer digital images with no lost of diagnostic information. It allows to eliminate storage places of films and implementation of teleradiology - expert consultation, on-line telecommunication and path-breaking training programs (digital atlases). This is the basic idea and background to make digital mammography atlas with high-quality images.**

Bouřlivý rozvoj digitálních technologií se vedle obecné radiologie logicky nevyhnul ani mamografii. Vývoj probíhal postupně od "prosté" digitalizace filmového mamografického obrazu, přes počítačovou radiografii (CR - od 80. let) až po celoplošné digitální mamografické systémy (Full-Field Digital Mamography), které pracují na bázi digitálních detektorů (plochých panelů). Právě problematika výroba zcela homogenních (bez spojů) a dostatečně velkých detektorů s dostatečně malým pixelem (mamografie vyžaduje kolem 100 mikrometrů a menší) byla důvodem delšího vývoje mamografických digitálních systémů než systémů pro obecnou radiologii. Dle typu detektoru rozlišujeme systémy s přímou a nepřímou konverzí - nepřímá konverze je v běžných klinických instalacích od konce roku 2000 (12/2000 - povolení FDA pro Senographe 2000D firmy GEMS), přímá konverze od ledna 2005.

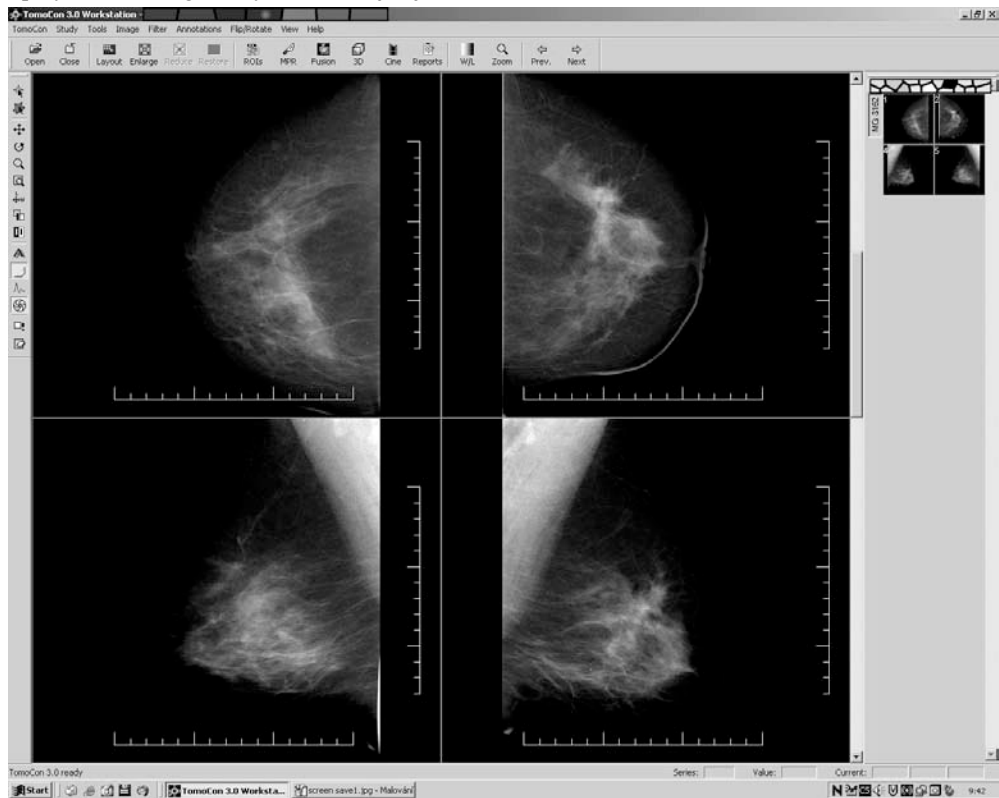
Digitalizace rentgenového (mamografického) obrazu přináší řadu nesporných výhod, vyplývajících z digitální technologie obecně - jednou z nich je i přenos obrazu bez ztráty informace. U filmové mamografie je informace vázána na jedinou kopii mamografického filmu, v podstatě bez možnosti tvorby stejně kvalitní kopie. Digitální forma umožňuje vytvořit neomezený počet kopií, přenos a uchování dat bez ztráty informace různou cestou - pevné disky, CD disky, PACS. Dává tak možnost rozvoji telemedicíny v pravém slova smyslu - telediagnostika, konzultace, výuka - přímý přenos obrazu, tvorba výukových atlasů s kvalitní obrazovou dokumentací.

Proč digitální mamografický atlas? Filmová mamografie za téměř 40 let svého užití prokázala, že je metodou účinnou, levnou a dostupnou. Její plošné zavedení ve screeningových programech přineslo snížení mortality na karcinom prsu až o 30% u žen nad 50 let věku, o 18% u žen mladších. Mamografie proto i dnes zůstává vedoucí metodou národních screeningových programů pro časnou detekci karcinomu prsu. Mamografický screening byl 1. 9. 2002 spuštěn i v ČR. Otázka kvalitní mamární diagnostiky je tady aktuální víc než kdy jindy.

Oddělení radiologie Masarykova onkologického ústavu je jedním z akreditovaných screeningových mamografických center. Je vybaveno dvěma mamografickými systémy - filmový mamograf s digitálně naváděnou stereotaxí a digitální mamografický systém (FFDM), který byl instalován v lednu 2001. Každoročně je provedeno asi 14. tisíc mamografických vyšetření, celkově bylo provedeno 36.031 screeningových mamografických vyšetření a celkově asi 31. tisíc digitálních mamografických vyšetření. Počty vyšetření zaručují dostatečnou erudici a především širokou variabilitu obrazů. Pracoviště slouží jako výukové centrum mamární diagnostiky - pre i postgraduální - probíhá pravidelně výuka studentů LF i stáže lékařů screeningových a diagnostických mamografických center.

Myšlenka digitálního mamografického atlasu vznikla krátce po instalaci digitálního mamografického systému - tato první verze byla přístupná na webových stránkách Masarykova

onkologického ústavu. Proto se pracoviště ochotně připojilo ke spolupráci na projektu CBA LF - rozsáhlého digitálního výukového atlasu, zahrnujícího všechny diagnostické modalitty a anatomické topiky, kde mamografický atlas bude jen jednou ze součástí.



Obrázek 1a: Příklad studie mamografického atlasu: digitální obrazová dokumentace.

Představou a cílem je představit a postihnout mamární diagnostiku v co nejširší a nejucelenější formě :

1. Normální obraz a normální typy mléčné žlázy.
2. Benigní léze mléčné žlázy (se zvláštním důrazem na diferenciální diagnostiku vzhledem ke karcinomu mléčné žlázy).
3. Karcinom mléčné žlázy.
4. Recidiva karcinomu mléčné žlázy.
5. Změny po léčbě karcinomu mléčné žlázy (pooperační, poradiační)
6. Změny a obrazy po plastických operačních výkonech.
7. Mužská mléčná žláza.

**Completion Flag:** COMPLETE  
Schneiderová Monika  
**Verification Flag:** VERIFIED  
2005-11-08 21:19:07 - Schneiderová, RDG MOU  
**Content Date/Time:** 2005-11-07 13:31:17

---

## Mléčná žláza

**Vyšetření:**  
Mamografie (MG) bilat.

**Anamnéza:**  
Pacientka 64 let, asi měsíc hmatá ložisko v levém prsu v zevním horním kvadrantu (ZHK). Klinicky - v levém v prsu, v ZHK, nad rozhraním zevních kvadrantů je hmatná tuhá rezistence asi 3x4cm, levý prs v oblasti ZHK defigurovaný, patrná asymetrie s druhou stranou, kůže není zesílená, volně pohyblivá, bez změny koloritu - klinicky malignita.

**Popis:**  
Oboustranně centrálně a v zevních kvadrantech středně sytá, cárovitá struktura jen částečně redukované mléčné žlázy - typ Tabár I. V mediálních kvadrantech pokračila tuková involuce.  
VPRAVO bez známek malignity. V ZHK, v podkožní tukové vrstvě níže denzí, homogenní a hladce konturované ložisko 6mm benigního vzhledu - v.s. intramamární uzlina.  
VLEVO v ZHK, nad rozhraním zevních kvadrantů, cípate (scirhotické) ložisko 26x23x21mm se širokými dlouhými výběžky do okolí, výrazná defigurace a distorze okolní žlázy struktury - výběžky a defigurace celkově na ploše téměř 55x55mm. Není prozáknutí a zesílení kůže ani podkožní tukové vrstvy.  
Azla - oboustranně v azilárních výběžcích částečně zachycené uzliny se známkami fibrolipomatozní degenerace. Nejsou patrné patologické (MTS) uzliny.

**Diff.dg:**  
Breast Carcinoma

**Konečná diagnóza:**  
Breast Carcinoma

**Histologie:**  
Duktální invazivní karcinom mléčné žlázy

**Komentář:**  
Při popisu scirhotických forem karcinomu prsu je důležité popsat jak velikost vlastního tumoru (jádrový stín), ale i plochu kam zasahují cípate výběžky, které mohou mít dvojitý morfolický podklad - 1) fibrozní defigurace žlázy při desmoplastické reakci s fibroprodukcí vyvolané růstem maligního nádoru, 2) zesílenými dukty vyplněnými intraduktálně se šířící komponentou nádoru - zde pak musí být resekována i oblast intraduktální propagace nádoru.

Obrázek 1b: Příklad studie mamografického atlasu: strukturovaná lékařská zpráva.

Forma ukládání je jednotná s ostatními modalitami a topikami - studie vždy obsahuje obrazovou dokumentaci a strukturovanou lékařskou zprávu:

1. Vyšetřovaný orgán.
2. Typ vyšetření.
3. Anamnéza.
4. Popis dokumentace.
5. Diff.dg.
6. Konečná diagnóza.
7. Histologie.
8. Komentář.

Každá studie označena klíčovými slovy (zde základní "Breast").

Základem je samozřejmě mamografická obrazová dokumentace, nedílnou součástí komplexní mamární diagnostiky jsou však jiné vyšetřovací metody - ultrasonografie a magnetická rezonance - ve vhodných případech bude přiřazena obrazová dokumentace a popis vyšetření i z těchto modalit.

V první přípravné fázi (první polovina roku 2005) bylo vloženo prvních cca 30 studií. Tyto jsou nyní postupně nově upraveny v souladu s novou, rozšířenou verzí strukturované lékařské zprávy a zaklíčovány klíčovými slovy. Následně budou vkládány další nové studie.

## **Literatura**

- [1] Schneiderová M., Bartoňková H., "Digitální mamografie versus filmová mamografie - klinické zkušenosti," *Česká radiologie*, vol. 4, 2004, ročník 58.
- [2] Schneiderová M., Bartoňková H., "Digitální mamografie - klinické zkušenosti," *Sborník 34. Český radiologický kongres*, Český Krumlov 10/2004.

# TELEKONFERENCE VE VÝUCE PŘEDMĚTŮ RADIOLOGIE A KLINICKÁ ANATOMIE

V. Válek, M. Mechl

Radiologická klinika LF MU a FN Brno

**Abstract—The aim of our project is to prepare methodological and technical background for practical use of teleconferences in pregradual and postgradual education. We have already prepared live conferences among four hospitals in Czech Republic through ISDN connection. These teleconferences will be used for routine education since December 2005.**

## Úvod

Vývoj telekomunikačních technologií v posledních letech významně ovlivnil a ovlivňuje i kvalitu a styl prezentací. Místo dvojprojekce diapozitivů se standardem staly dataprojektory a počítačová animace. Dalším logickým krokem ve využití těchto technologií je propojení jednotlivých pracovišť nejen v rámci jedné nemocnice či fakulty, ale téměř po celém světě. Vedle e-learningových kurzů tak vznikají celé „virtuální univerzity“. K tomuto rozvoji přispěla mimo jiné i robotizace a digitalizace medicíny, pro což svědčí i stále větším rozsahem kongresů asociace společností CARS (Computer Assisted Radiology and Surgery). Propojená pracoviště nabízejí studentům pregraduálního, ale i postgraduálního studia atraktivní způsob výuky. Student se přitom nemusí přesouvat za přednášejícími, ale přednášky jdou za studentem.

## Cíl projektu

Cílem projektu bylo připravit metodické a technické zajištění pro realizaci telekonferencí v podmínkách pregraduálního ale i postgraduálního studia. Vedle vlastního přenosu obrazu a zvuku v rámci jednoho zdravotnického zařízení (přenos výkonů např. z chirurgických či angiografických sálů) jde i o „přenos“ přednášek na jakoukoliv vzdálenost. Podmínkou byla univerzálnost možného spojení (cestou ISDN linek, ADSL linek, internetu). Hlavní důraz byl kladen na kvalitu obrazu a zvuku a na maximální interaktivitu přenosu. Představa je, že „přednášející může být sice doma v papučích, ale přitom s ním student diskutuje z očí do očí“.

## Dosažené výsledky a současný stav

V první fázi jsme v rámci tohoto projektu zahájili spolupráci s Röschovou nadací a realizovali jsme dlouhodobé zapůjčení přístroje Polyspan s tím, že vlastní přenos bude vždy organizovaný z našeho pracoviště a placený z projektu. V další fázi jsme postupně ověřili možnost propojení několika pracovišť v rámci Radiologické kliniky FN Brno (centrální posluchárna Radiologické kliniky, kterou jsme vybavili příslušnou technikou, pracoviště CT, MR a angiografického pracoviště). Prověřili jsme propojení s digitálním archivem a možnost napojení na připravovaný výukový archiv MU. Poté jsme se spojili s několika zdravotnickými zařízeními v ČR (IKEM Praha, FN Hradec Králové, FN Olomouc). Přenos jsme realizovali jak s jednotlivými pracovišti, tak pak se všemi současně. Tento přenos jsme realizovali s využitím přístrojů Polyspan, dataprojektorů a cestou tří ISDN linek. Všechny varianty přenosů jsme několikrát zopakovali a zařadili jako součást do výuky. Další z plánovaných přenosů bude mezi IKEM Praha a naší Lékařskou fakultou v rámci konference 11.11.2005. V posluchárně Radiologické kliniky FN Brno proběhne 28.11. v 10.00 30ti minutová ukázka přenosu mezi RDK, RDK FN Hradec Králové a naší případně dalšími pracovišti. Od prosince budou tyto přenosy zařazeny rutinně jako součást výuky

studentů LF na RDK. V další fázi pak plánujeme přípravu společných přednášek na dvou a více LF s využitím tele-mostu.

## **Závěr**

Telemedicíny je dynamicky se rozvíjející oblast zdravotnictví, byť ekonomicky velmi náročná, která se sice rozvíjí s velkou rychlostí, ale stále hledá svoji skutečnou nezastupitelnou roli v péči o nemocné. Využití telemedicíny a telekonferencí ve výuce a to jak pregraduální, tak postgraduální touto rolí jistě je. Vedle atraktivity vlastních přenosů vede tento způsob prezentací moderních poznatků ke zkvalitnění výuky a větší interaktivitu s podílem všech zúčastněných. Využití virtuálních tréninkových modelů a fantomů bude jistě dalším krokem ke zkvalitnění.

## **Literatura**

- [1] Beolchi L (ed) (2003, September). *Telemedicine glossary* (Working dokument, UEM Standards). 5th Edition
- [2] Stahl JN., Zhang J., Kellner Ch. et al., "A new approach to teleconferencing with intravascular US and cardiac angiography in a low-bandwidth environment," *RadioGraphics* 2000; 20: 1495
- [3] Kalyanpur A., Neklesa VP., Pham DT., Forman HP., Stein ST., Brink JA., "Implementation of an international teleradiology staffing model," *Radiology* 2004; 232: 415-419
- [4] [www.crs.cz](http://www.crs.cz)

# PŘÍNOS TELEKONFERENCEČNÍ TECHNIKY NA NEUROCHIRURGICKÉM OPERAČNÍM SÁLE PRO VÝUKU NEUROVĚD

Z. Novák

Neurochirurgická klinika LF MU a FN u sv. Anny v Brně

**Abstract—The aim of the project is to bring more valuable information to the students of Medical Faculty by means of teleconference techniques. The data from imaging modalities and operating theatres will be integrated to form didactic units presenting illustrative pathologies. The equipment required for data acquisition, processing and transfer is described.**

Po dokončení přestavby neurochirurgické kliniky FN u sv. Anny v Brně se na pracovišti začal rozvíjet projekt telemedicíny, tj. projekt zabývající se přenosem obrazu snímaného přímo z prostor operačního sálu, nebo z příslušných modalit, tj. mikroskopu a endoskopu do konferenční místnosti, respektive kongresového centra Masarykovy univerzity [1]. 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 FN u sv. Anny v Brně a na informační systémy FN. Současně z důvodu rychlosti a objemů přenášených dat jsou zasíťovány optickými kabely. Tyto jsou vyvedeny do konferenční místnosti, jenž je součástí operačního traktu, i technické místnosti, odkud se dají přenosy spravovat. Připojení operačních sálů 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 přenáší v digitální podobě prostřednictvím konferenčního zařízení Polycom VSX7000PAL, které pro přenos po LAN využívá standardu H.323, což je v současné době jednoznačný trend (obrázek 1). 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.

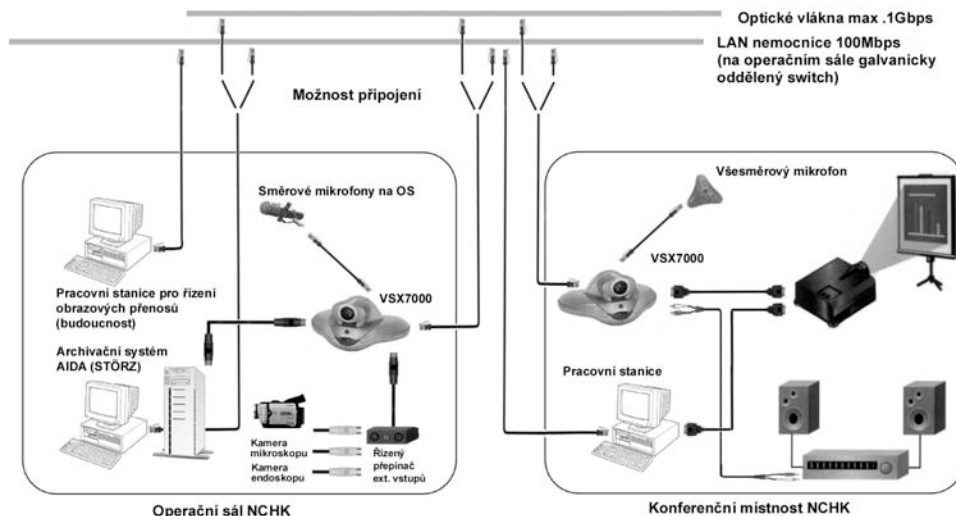
Sítě založené na optickém propojení mají šířku přenosového pásma 1Gbps což je pro přenos např. datového toku plného DV (25Mbps) zcela dostačující a to i s ohledem na možnost využití v budoucnu (HDTV). Tato zařízení mají kromě integrované kamery i obvody patentové technologie pro plně obousměrný přenos zvuku s potlačením ozvěn. Pro vyšší datové toky bude v budoucnu využito výpočetní techniky, umístěné přímo na operačním sále. Výhodou tohoto uspořádání bude především variabilita propojení jednotlivých komponent.

Úkolem projektu je spojení jednotlivých technologií na operačním sále (navigační systém BrainLab, endoskopický systém s archivací OR1 Storz, operační mikroskop Zeiss) a využití obrazových výstupů těchto modalit pro telekonference. Celý tento systém vybavení nově otevřených operačních sálů byl připravován pro kompletizaci napojení na Univerzitní centrum MU Brno s možností telemedicínského přenosu z operačního pole.

Jedná se o jeden z prvních operačních sálů, který umožňuje online přenosy obrazu v digitální kvalitě.

Za pomoci telekonferenční techniky se dají řešit online přenosy obrazu a zvuku, ale i obrazu vytvořeného z dat získaných akvizicí na příslušných zobrazovacích modalitách.

V posledních letech s přibývajícími možnostmi získávání velkého objemu obrazových dat z nejrůznějších modalit určených pro lékařské účely nabyla na významu tzv. 3D rekonstrukce scény ze souboru tomografických obrazů. Typickým příkladem jsou zobrazovací modalitty CT, MRI.



Obrázek 1: Schéma zapojení telekonferenční techniky na neurochirurgickém pracovišti.

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 je shromáždit stěžejní obrazová data od nemocných s klíčovými diagnózami a následně tato data zpracovat sofistikovanými segmentačními metodami a docílit tak optimálního 3D zobrazení, které by názorně ukazovalo vztah jednotlivých struktur k daným patologiím. Důležitou součástí celého procesu je využití multimodálních dat, jejich přesná registrace a následná 3D fúze. Využití dat z více modalit, popřípadě z více zobrazení jednou modalitou (MRI), je stěžejní právě proto, že každé toto zobrazení poskytuje zcela jinou vypovídající schopnost o anatomickém uspořádání a jeho vztahu k patologii.

Tato data by se zpracovávala a archivovala ve spolupráci Neurochirurgické kliniky LF MU, Univerzitního onkologického centra LF MU a Ústavu výpočetní techniky MU.

Jednalo by se o vizualizaci především procesů v oblasti hlavy, páteře a pánve pro účely pregraduální výuky. Cílem je vytvoření počítačových modelů postihující topografickou anatomii uvedených oblastí formou 3D vizualizace se zaměřením pro účely výuky, vědy a výzkumu v onkologii, chirurgické propedeutice, neurochirurgii a chirurgii včetně přípravy na státní rigorosní zkoušku. 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 při výuce v oblasti neurověd. Dalším výstupem je vytvoření obrazu virtuální endoskopie s vytvořením endoskopického

obrazu mozkových cest [2], páteřního kanálu, ale i patologických procesů oblasti pánevní a pánevního dna a hlediska vztahu k dutým orgánům dutiny břišní ve spolupráci s MOÚ.

Cílem projektu je využít veškerých takto získaných dat a prostřednictvím telekonferenční a dostupné výpočetní techniky obohatit znalosti především studentů lékařské fakulty. Navíc budou všechna takto zpracovaná data anonymizována a umístěna na výukový PACS server MU a prezentace vytvořené z těchto dat budou umístěny na výukový server Ústavu výpočetní techniky MU. Výuková data budou dostupná v učebnách k tomu určených.

## **Literatura**

- [1] NOVÁK, Z., ŘÍHA, I., CHRASTINA, J. "Implementace telekonferenční techniky na Neurochirurgické klinice FN u sv. Anny," In *Telemedicina 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.

# MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÝ ATLAS PORUCH ŘEČI A PŘÍBUZNÝCH KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ

M. Košťálová<sup>1</sup>, J. Bednařík<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>Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF 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 240 videos on various diagnostic and therapeutic aspects of cognitive disorders supplied with comments.

## Cíl a zaměření projektu

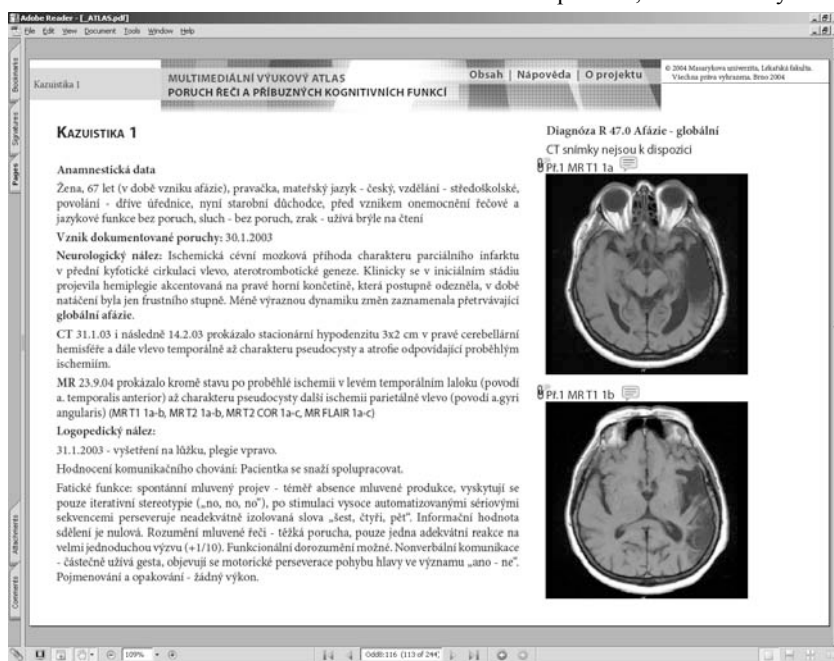
Atlas bude sloužit k pre- i postgraduální výuce. Cílovou skupinou jsou především studenti lékařské fakulty a medicínsky orientovaných směrů bakalářského studia (ošetřovatelství, rehabilitace aj.), ale i lékaři a další pracovníci řady medicínských oborů: neurologie, psychiatrie, rehabilitace, geriatrické aj. Atlas však může najít uplatnění i mezi pregraduálními studenty a specialisty některých dalších oborů zabývajících se diagnostikou a léčbou kognitivních poruch, zejména logopedie a psychologie. Vzhledem k multidisciplinárnímu charakteru projektu se na jeho tvorbě podílejí kliničtí neurologové, logoped a radiolog za technické spolupráce pracovníků Centra biostatistiky a analýz.



Obrázek 1: Úvodní strana atlasu.

## Význam problematiky

Problematika poruch řeči a dalších kognitivních funkcí je velmi závažná z hlediska medicínského a celospolečenského. Cévní mozkové příhody jako nejčastější příčina jednorázové poruchy kognitivních funkcí a demence jako komplexní progredující úbytek kognitivních funkcí patří mezi absolutní priority jak biomedicínského výzkumu tak praktické medicíny, a současně jde o závažný problém sociálně-psychologický a ekonomický. Z hlediska pedagogického je to téma poměrně nové, dosud opomíjené a nedostatečně propracované, téma velmi obtížné, pro které je multimediální forma velmi vhodná. Jde rovněž o téma interdisciplinární, s velmi širokým dopadem.



Obrázek 2: Kazuistika.

## Formy výstupů a dostupnost

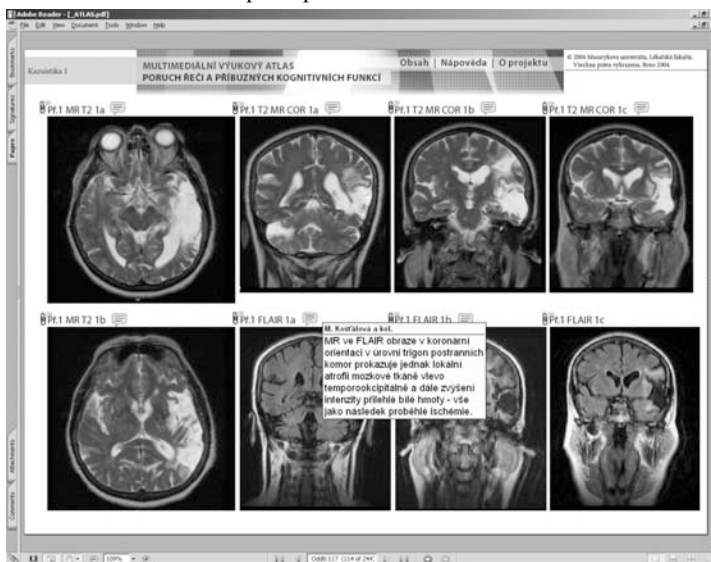
Atlas představuje ucelené autorské dílo, které bude k dispozici jako multimediální DVD (off-line verze), ve formátu PDF (světový standard při tvorbě e-books), videa jsou ve formátu WMV (Windows Media Video). V současnosti je hotová pracovní verze 2005.1. (obr. 1a), je dokončována verze 2005.2.

Dále bude k dispozici webová podoba (on-line verze), která umožní průběžnou aktualizaci materiálů obsažených na DVD, kontakt mezi autory a studentem/čtenářem a technickou podporu. Bude obsahovat výukové a testovací materiály, které budou vycházet z materiálů publikovaných a DVD, a formou e-learningu budou sloužit k procvičování a osvojení dané problematiky a ověřování dosažených znalostí. Přístup bude blokován heslem, které bude distribuováno současně s DVD na základě písemné smlouvy, která vychází z možností využít videomateriály konkrétních pacientů k výukovým účelům na základě jejich písemného souhlasu. Písemné materiály (kazuistiky, zobrazovací nálezy) jsou přísně anonymní. Videonahrávky poruch řeči a dalších kognitivních poruch, jejich diagnostiky a terapie u konkrétních pacientů však nelze z důvodů názornosti ve

většině případů technickými prostředky (rozostření či překrytí očí) spolehlivě anonymizovat, a tedy i volně zpřístupnit na webu.

## Rozsah a struktura atlasu

Verze 2005.1 má textovou část v rozsahu 128 stran, opatřenou originálními obrazovými přílohami, grafy a ilustracemi (obr. 1b). Klinický materiál je rozříděn do 26 kasuistik. Část z nich má charakter diagnostický a pokrývá téměř celé spektrum poruch řeči a příbuzných kognitivních poruch (afázie, dysartrie, alexie, agrafie, agnózie, apraxie, neglect syndrom). V roce 2005 bylo připojeno dalších 7 případů a současně došlo k rozšíření o ukázky specifických logopedických terapeutických technik a intervenčních přístupů.



Obrázek 3: Zobrazovací nálezy.

Každá kasuistika obsahuje stručný souhrn relevantních informací o pacientovi včetně diagnostického postupu, diagnózy, stanovení typu a stupně kognitivního deficitu, jeho průběhu a efektu léčby (obr. 2).

Diagnóza, případně i vývoj onemocnění a lokalizace postižení jsou ilustrovány zobrazovacími nálezy, většinou počítačové tomografie (CT) nebo magnetické rezonance (MR) mozku (celkem kolem 230 nálezu), z různých fází onemocnění a s podrobným popisem (obr. 3).

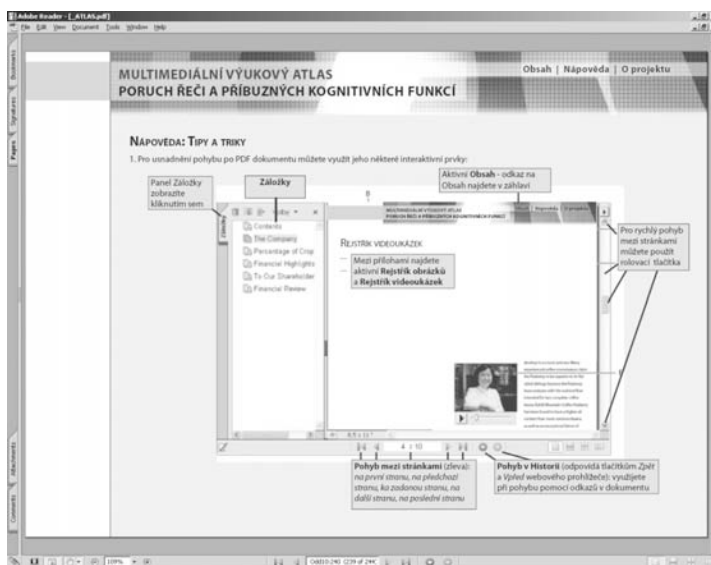
Klíčem atlasu jsou videozáznamy: celkem 240 instruktivních videoukázek v trvání desítek sekund až několik minut, ilustrující různé aspekty jednotlivých kognitivních deficitů. Každá videoukázka je opatřena komentářem ukázky vyšetření či terapie (obr. 4).

## Práce s atlasem

V atlasu je možné se pohybovat jako ve standardním dokumentu PDF formátu. V textové části, jednotlivých kasuistikách 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 (obr. 5).



Obrázek 4: Komentáře videoukázek.



Obrázek 5: Návod k ovládání atlasu.

## Další vývoj projektu

V roce 2006 bude DVD off-line verze doplněna o kasuistiky poruch, které dosud nebyly zpracovány, a o podrobné diagnostické a terapeutické materiály. Hlavní úsilí bude zaměřeno na rozpracování e-learningového systému umístěného na webové verzi, který bude vycházet z práce s materiály na DVD verzi. E-learning bude členěn do několika oblastí podle typu poruchy, zaměření na diagnostiku či terapii a stupeň obtížnosti a jeho efektivita bude ověřována testy znalostí. Celý materiál je koncipován jako modulární a otevřený systém, aby mohl být do budoucna na základě zpětné vazby od uživatelů doplňován a zdokonalován.

# MULTIMEDIÁLNÍ VÝUKOVÁ LABORATOŘ OTOLARYNGOLOGIE

*I. Šlapák*

Klinika dětské otorhinolaryngologie LF MU a FN Brno

**Abstract—Demonstration of the video movies recorded during surgeries at the Department of Paediatric Otorhinolaryngology has turned out to be a suitable extension to the fundamental types of pre- and postgraduate education.**

## **Rozčlenění použitých typů výuky v ORL oboru**

1. Teoretická fakta
2. Návčik vyšetřovacích technik mezi studenty
3. Vyšetření pacientů
4. Sledování endoskopických operací
5. Sledování mikroskopických operací
6. Prezentace videozáznamů operací
7. Přímá účast při operaci

## **Klasické schéma teoretické výuky**

### ***Přednáška***

Toto schéma je vhodné pro velkou skupinu studentů. Prezentují se zde vybrané údaje, zkušenosti, znalosti a aktuální vědecké informace. Často je přítom využito odkazů na učební texty.

### ***Seminář***

Seminář je typem výuky vhodným pro menší skupinu studentů (cca 15). Součástí jsou monotematické prezentace teoretických údajů, diskuze se studenty a prezentace videofilmů. Výuka vyšetřovacích technik v oboru ORL představuje nejčastěji vzájemné vyšetřování studentů.

### ***Klinická stáž***

Klinická stáž je schéma výuky, které se účastní velmi malá skupina studentů (cca 5). Ti se podílejí na práci na oddělení (demonstrace pacientů a jejich vyšetřování), na ambulanci a na operačním sále (asistování při operaci).

## **Demonstrace videofilmů**

Díky multimediální laboratoři je možné rozšířit klasické typy výuky o demonstraci zpracovaných videofilmů různých vyšetřovacích a operačních technik a postupů. Pro vytváření videofilmů jsou užívány tyto nástroje a postupy: pevný endoskop, endokamera, S-VHS video, přetažení do PC, sestřih (SW Pinnacle studio), viz obrázek 1. Pro videofilmy z endoskopických operací se dále používají následující nástroje a postupy: flexibilní bronchoskop, endokamera, nahrávání do PC na pevný disk, vypálení na DVD, viz obrázek 2. Videofilmy jsou archivovány na S-VHS kazetách, přičemž v poslední době se přechází na CD a DVD nosiče.

Studenti přítomni na klinice mají vytvořeno ve výukové místnosti zázemí pro sledování aktuálního dění na operačním sále při přímém přenosu operací.



Obrázek 1: Endonazální operace (endokamera, monitor, S-VHS video).



Obrázek 2: Videověž s PC (endokamera, monitor, PC).

### **Výhled do budoucna**

V budoucnosti budou vytvářeny další videofilmy s cílem doplnit a zkompletovat přehled celého ORL oboru. Tento přehled pak bude vhodně seřazen a umístěn na www stránkách. Dalším cílem je vytvoření učebních textů doplněných o DVD disk se záznamem vyšetřovacích a operačních technik a postupů.

# MODERNÍ DIAGNOSTIKA A LÉČBA SUPERFICIÁLNÍCH CÉVNÍCH MALFORMACÍ A HEMANGIOMŮ

*J. Procházka, J. Skotáková*

Klinika dětské radiologie LF MU a FN Brno

**Abstract—The authors respect fully the so called Hamburg classification (1992) and with it connected Parisian classification (1996). This classification is based on histological, clinical, radiological and haemodynamic parameters of these vascular lesions. Optimal clinical and radiological algorithm and optimal way of the therapeutics procedures are described.**

Superficiální cévní malformace a hemangiomy jsou klinicky zjistitelné od prvních dnů po porodu do konce prvního měsíce věku. Jejich klinické projevy jsou velmi rozmanité, diferenciací (klasifikace) a diagnosticko-terapeutický postup v běžné praxi až příliš často nejednotný i neúspěšný. Podle autoptických studií se jejich incidence pohybuje v poměrně širokém rozmezí, mezi 0,8 – 4,3 %. Tento stav nás přiměl k tomu, že v brněnských univerzitních nemocnicích vznikla pracovní skupina, která se cíleně věnuje jejich diagnostice a léčbě, pokud možno již v dětského věku [1].

Autoři plně respektují mezinárodně přijatou (1992), tzv. hamburgskou, klasifikaci (založenou na vyhodnocování proliferativní aktivity endoteliálních buněk), a na ni navazující klasifikaci „pařížskou“ (1996); ta se opírá nejen o histologickou, ale i klinickou, radiologickou a hemodynamickou charakteristiku těchto cévních lézí. Sdělují optimální klinický a radiologický diagnostický algoritmus a optimální způsob léčebného postupu: stacionární, medikamentózní, léčbu laserovou, embolizační (sklerotizační), chirurgickou a nebo kombinovanou). Vycházejí přitom z doporučení International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA) i z takto zaměřené, více než čtvrtstoletní, vlastní klinicko-radiologické praxe.

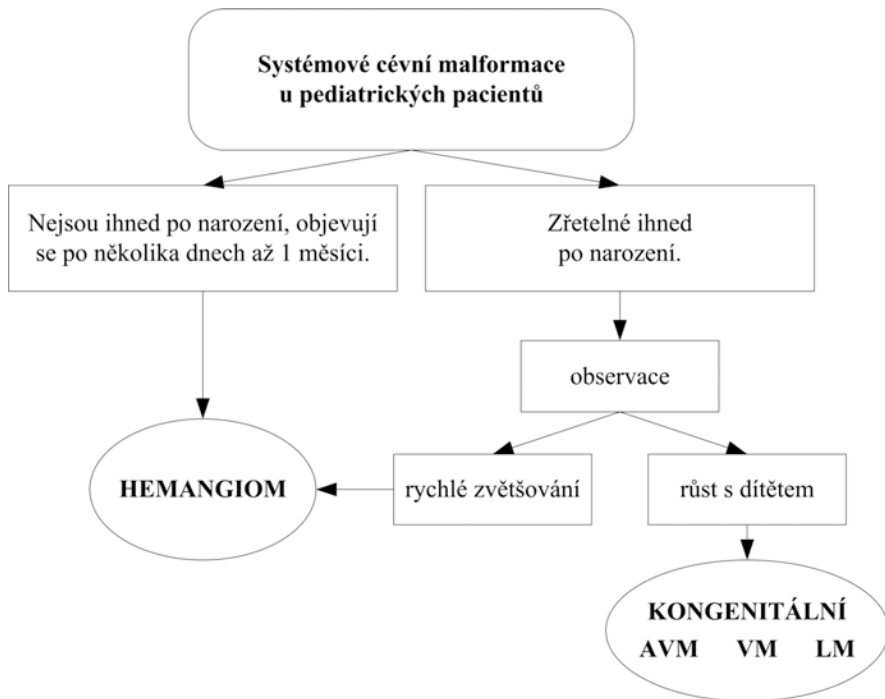
Upozorněno je na nejčastější diagnosticko-terapeutické omyly ke kterým dochází ve všeobecné i specializované pediatrické praxi, a to nezřídka i s přispěním histopatologa; zpravidla jde o záměny superficiálních cévních malformací za hemangiomy a na dolních končetinách trunkulárních cévních anomálií za venózní cévní malformaci, popř. za tzv. varikózní komplex.

Klasifikační schéma superficiálních cévních anomálií (Enjolras a Mulliken – ISSVA 1996) rozděluje cévní anomálie na tumory (hemangiomy novorozenců) a malformace. Ty mohou být buď jednoduché (kapilární, lymfatické, venózní, arteriální), anebo kombinované (AV píštěle, AV malformace, kapilární malformace, venolymfatické malformace, popř. i jiné kombinace v rámci klinických syndromů). Zásadní klinický rozdíl mezi hemangiomy a cévními malformací je ten, že hemangiomy mají svou fázi proliferativní a involuční, zatímco malformace „rostou“ proporcionálně s věkem takto postiženého jedince.

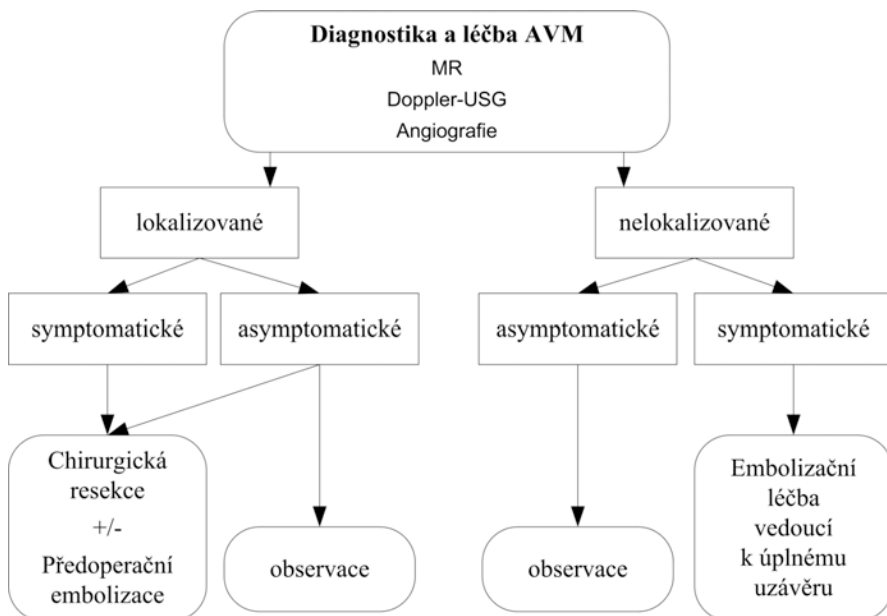
Podrobnější klasifikaci, cévních malformací, doporučené diagnostické a terapeutické postupy, jsou uvedeny v přehledných tabulkách a schématech.

Tabulka 1: Klasifikace cévních malformací (Wassef a Enjorlas 1999).

(A) TRUNKULÁRNÍ	(B) NETRUNKULÁRNÍ (tkáňové)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ arteriální</li> <li>➤ venózní</li> <li>➤ lymfatické</li> <li>➤ s anomáliemi:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ průsvitu</li> <li>○ délky</li> <li>○ počtu</li> <li>○ průběhu</li> </ul> </li> <li>➤ arteriovenózní píštěle přímé</li> <li>➤ atd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kapilární malformace               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ploché „angiomy“</li> <li>○ jiné teleangiektázie</li> </ul> </li> <li>➤ venózní malformace (VM)</li> <li>➤ lymfatické malformace (LM)               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kapilární struktury</li> <li>○ venózní struktury (ML mikrosystické)</li> <li>○ kavernózní (mikro- nebo makrocystické)</li> <li>○ cystické (ML makrosystické)</li> </ul> </li> <li>➤ arteriovenózní malformace (AVM)</li> <li>➤ jiné</li> </ul>
(C) KOMBINOVANÉ	(D) KOMPLEXNÍ
<p>Kombinace prvků A a/nebo B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hemo-lymfatické malformace (ML+MV)</li> <li>• arterio-veno-lymfatické malformace (MAV+ML)*</li> <li>• atd.</li> </ul>	<p>Jeden nebo více prvků typu A a/nebo B a C, sdružené s anomáliemi kostí, útrov nebo měkkých tkání:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sturge-Weberův syndrom</li> <li>➤ Klippel-Trénaunayův syndrom</li> <li>➤ Parkes-Weberův syndrom *</li> <li>➤ Servelle-Martorellův syndrom</li> <li>➤ Beanův syndrom</li> <li>➤ Proteus syndrom</li> <li>➤ Plochy „angiom“ hypertrofický (sdružený s hypertrofií kosti nebo měkkých tkání)</li> <li>➤ Maffucciho syndrom</li> <li>➤ atd.</li> </ul>



Obrázek 1: Systémové cévní malformace u pediatrických pacientů.



Obrázek 2: Diagnostika a léčba AVM.

Tabulka 2: Léčba cévních malformací a hemangiomův dětském věku.

1. Konzervativní (stacionární, medikamentózní)
2. Chirurgická (extirpační, kosmetická)
3. Embolizační nebo sklerotizační
4. Kombinovaná chirurgická a embolizační
5. Stereotaktická radiochirurgická

Tabulka 3: Embolizační/sklerotizační léčba cévních malformací.

KATETRIZAČNÍ	intrarteriální
TRANSLUMINÁLNÍ	intravenózní
PŘÍMÁ TRANSKUTANNÍ	intrakavernózní
PREOPERAČNÍ	transarteriální transvenózní

## Literatura

- [1] Vokurková J., Procházka J., Konvičková E. et al.: "New Trends in the Treatment of Hemangiomas and Vascular Malformations", *Acta Chir. Plast.*, vol. 37, pp. 110-115, 1995.

# MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNICE PATOLOGIE

J. Feit<sup>1</sup>, V. Feitová<sup>2</sup>, K. Dvořák<sup>1</sup>, E. Hladká<sup>3</sup>, L. Matyska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Patologicko-anatomický ústav LF MU a FN Brno,

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

<sup>3</sup>Fakulta informatiky MU

**Abstract**—Students of pathology need to have access to image materials. Hypertext documents are suitable for this purpose, because they are cheap, easy to maintain and modify and there is practically no size limit. We will demonstrate the textbook of pathology we are developing for our students. The atlas consists of short texts, clinical, macroscopic and microscopic images and various kinds of radiological images and is available at [www.muni.cz/atlasses](http://www.muni.cz/atlasses).

## Hypertextový atlas patologie

Atlas vychází ze staršího Hypertextového atlasu dermatopatologie ([www.muni.cz/atlasses](http://www.muni.cz/atlasses)), který je postupně budován od roku 1998, kdy byla na Internet nahrána první verze. S tímto atlasem sdílí základní vlastnosti: XML formát zdrojových textů, programové vybavení pro konverzi zdrojových textů do HTML formátu a uživatelské rozhraní umožňující přístup uživatele k obrazům o vysokém rozlišení. Na rozdíl od atlasu dermatopatologického je Atlas patologie cílený na pregraduální výuku patologie. Atlas je budovaný v rámci e-learningového projektu a v rámci tohoto projektu bylo doplněno i počítačové vybavení učebny Ústavu patologie ve FN Brno.

## Zdrojové texty atlasu

Zdrojové texty atlasu jsou ve formátu XML. Byla vytvořena struktura atlasu tak, aby bylo možné snadno vytvářet text atlasu o jednotné struktuře, a to i při zapojení více spoluautorů. Jednotlivé kapitoly (SECTION) jsou automaticky číslovány a mohou být vnořeny až do sedmi úrovní (větší vnoření není možné vzhledem k nutnosti odlišit velikosti písma jednotlivých úrovní). Kapitola má povinný nadpis a (nepovinný) údaj o autorovi kapitoly. Další text kapitol se skládá z jednotlivých oddílů: úvod (INTRODUCTION), klasifikace (CLASSIFICATION), klinické údaje (CLINIC), údaje o etiologii (ETIOLOGY) a patogeneze (PATHOGENESIS) event. etiopatogeneze, dále je k dispozici makroskopický popis (MACROPATHOLOGY) a histologický popis (HISTOLOGY). Jednotlivé části kapitol nejsou povinné. Kromě toho je možné použít volný text (TEXT) tam, kde se žádná z výše uvedených možností nehodí. Pro kasuistiky existuje podobně strukturované prostředí CASE (s okolím pro anamnestické a laboratorní údaje atd.).

Každý oddíl se skládá z textu buď v odstavcích nebo ve výčtech (číslované i nečíslované výčty). Kromě toho text může obsahovat další formátovací údaje (zvýrazněný text, speciální značky atd.). Dále je připraveno okolí pro drobné poznámky, obrázky a schémata v textu (POBR pro obrázek vpravo, PXTX pro poznámky atd.). Velikost a další vlastnosti lze ovlivnit vhodnými atributy.

Obrázky jsou otevírány v samostatných oknech. Ve zdrojovém textu se objevuje pouze reference na daný obrázek s možností popisu. Tyto reference jsou uzavřeny v okolí PICLIST. Toto okolí může být mezi libovolnými základními částmi textu, zejména však následují klinické údaje (RTG snímky), makroskopické popisy a popisy histologické.

Některé kapitoly atlasu jsou k dispozici i ve formě PDF souborů, sázených různým způsobem (kompaktně, v jednom sloupci, pro jednostranný i oboustranný tisk).

## Popisy obrázků

Obrázky jsou popisovány v samostatném souboru. Popis každého obrázku obsahuje název souboru, číselný identifikátor, atomický kód diagnózy, typ obrazu (např. histologie, makroskopický snímek z pitevny, snímky pacientů, RTG snímky aj.), údaje o použitém zvětšení, barvení, možnosti zoomování a fokusování obrazu, zda je obraz k dispozici i ve velkém rozlišení a další údaje. Dále popis obrázků a seznam důležitých znaků obrazu s relativními souřadnicemi, typem a barvou šipek atd. Pro sekvence (fokusovací obrázky, sériové RTG snímky) je dále uveden kód pro počáteční a konečný obraz a pro obraz, který se má objevit jako první.

Součástí každého obrazu je i údaj o tom, kdo daným obrazem přispěl. V seznamu spoluautorů je uveden počet příspěvků. Přes počet příspěvků se lze dostat k seznamům obrázků dle příslušného přispěvatele (a i odsud lze obrázky standardním způsobem otevírat). Při otevření obrazu se vždy na okamžik ukáže štítek se jménem toho, kdo obrázkem přispěl (pokud si to nepřeje, neukáže se nic).

Obraz samotný je identifikován jednak názvem souboru (který zpravidla obsahuje identifikátor daného vyšetření, např. bioptické číslo) a dále číselným kódem (který je v rámci systému unikátní). Při generování HTML verze atlasu jsou textové identifikátory nahrazeny příslušnými číselnými identifikátory, takže údaje o jednotlivých vyšetřeních se na Internet nedostanou.

## Generování HTML kódu atlasu

Zdrojové texty atlasu jsou zpracovány sadou programů. Validitu XML kódu je možné kontrolovat oproti DTD definicím struktury atlasu (používáme xmloperator). Pro vlastní generování HTML souborů používáme sadu programů v jazyce Perl za využití některých modulů (XMLTwig a další). V průběhu generování se spojují dohromady různé zdrojové texty atlasu a provádějí se další kontroly správnosti a úplnosti i jednoznačnosti identifikátorů (obrázy, návěští atd.). Pro tisk se převádí XML formát do formátu sázecího systému PDFLaTeX. Vývoj atlasu probíhá pod operačním systémem Linux (distribuce Fedora).

## CSS styly, JavaScript

Pro ovlivnění výsledného vzhledu atlasu se využívají CSS styly. Řídící prvky uživatelského rozhraní (ovládání obrázků: lupa, fokusace, aktivace šipek atd.) je programována v jazyce JavaScript. Atlas je uzpůsoben pro oba hlavní prohlížeče (Mozilla/Firefox a Microsoft Internet Explorer), používá standardní metody ovládání prohlížeče a není závislý na žádných proprietárních rozšířeních prohlížečů. Funguje shodně v operačních systémech Linux i MS Windows. Vzhledem k tomu, že kompletní atlas je předem generovaný (statický), lze jej beze změny provozovat na serverech, lokálních sítích i jednotlivých počítačích po nakopírování na disk. Ze současných optických medií lze provozovat jen základní verzi atlasu (celý atlas přesahuje kapacitu DVD media).

## Získávání obrázků o velkém rozlišení

Klinické snímky i snímky z pitevny jsou získávány jednak skenováním negativů i diapozitivů a dále nověji přímo digitálními fotoaparáty. Optika mikroskopu nabízí relativně nízké rozlišení. Proto histologické obrázky získáváme postupným snímáním po jednotlivých dílech, které jsou poté spojovány. Metodika (včetně programu pro kosmeticky dokonalé bezešvé spojování jednotlivých dílků obrazu) byla vypracována pro dermatopatologický atlas (a publikována). Postupným snímáním získáváme obrázky o straně přes 20000 obrazových bodů (experimentálně i více). Takové obrázky jsou upraveny v obrazovém editoru (Photoshop), archivovány a připraveny na vkládání do atlasu. Fokusovací obrázky jsou snímány automaticky ve více fokusovacích rovinách.

Pro snímání obrazů se používá software Lucia (Laboratory Imaging) a mikroskop vybavený planapochromatickou optikou Leica DMLB a přesným skenovacím stolem Marzhauser.

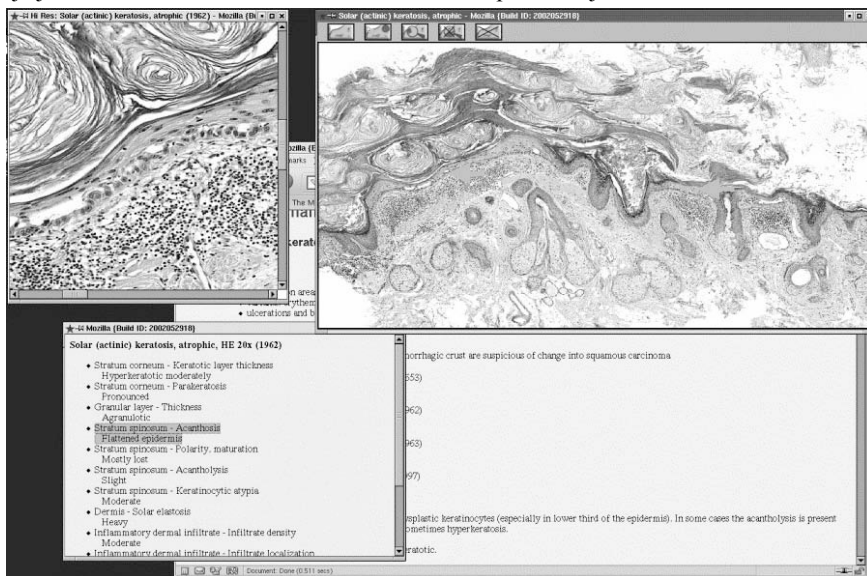
Obrazy o vysokém rozlišení tak překonávají fyzikálně-optickou bariéru danou velikostí zorného pole, pracovní vzdáleností objektivu a jeho numerickou aperturou. Obraz se snímá typicky objektivem 40x a pracuje se s obrazem v původní velikosti a obrazem zmenšeným. Tak je k dispozici zároveň přehledný obraz i histologický detail.

## Výsledky

Atlas je postupně budovaný a hotové kapitoly jsou na adrese [www.muni.cz/atlas/stud](http://www.muni.cz/atlas/stud).

Ukázka uživatelského rozhraní je na obrázku 1. Přístup k obrazovému detailu (okénko lupy) je pro histologické snímky mimořádně důležitý. Podobně je významná i možnost procházet jednotlivé vyšetřovací roviny při vyšetřeních z CT nebo MRI (obrázek 2). Studenti rovněž ocení možnost aktivace šipek.

V současné době atlas obsahuje asi 1850 snímků a další budou přidávány. Celkem se jedná asi o 6 GB dat. Výsledkem vhodného návrhu vstupních dat a možnosti verifikovat strukturu atlasu je to, že se s rostoucím rozsahem nezvyšuje komplikovanost atlasu a přidávání dalších kapitol i obrazů je jednoduché. Definovanou strukturu atlasu lze poměrně jednoduše modifikovat.



Obrázek 1: V pozadí je okno s textem atlasu, vlevo dole je seznam znaků, přičemž jeden ze znaků je zvýrazněný, čemuž odpovídají šipky v okně s hlavním obrazem. Vlevo nahoře je okno s detailem obrazu (odpovídá přibližně místu, kam směřuje levá šipka). Hlavní obrázek (okno vpravo nahoře) má ovládací lištu pro zapínání lupy a aktivaci okna se znaky. Jiné obrazy mohou mít i jiné ovládací prvky.

## Závěr

Postupně vznikající atlas s prvky prohlížečů rentgenových snímků a virtuálního mikroskopu, s anotací obrazů, s histologickými obrazy mimořádné kvality se stává vhodnou učební pomůckou. Pokud bude vývoj atlasu pokračovat a bude veřejně dostupný, po dokončení mu budou klasické

učebnice patologie konkurovat jen stěží. Do budoucna plánujeme doplnění atlasu o další prvky (především kontrolní testy, ale také o kasuistiky) a doufáme, že postupně získáme pro spolupráci i klinická pracoviště a doplníme atlas o další obrazové materiály (například o snímky z endoskopů atd.).



Obrázek 2: CT snímek s aktivací šipek. Tlačítka se šipkami posunují obrazové roviny vyšetření.

## Literatura

- [1] Feit J., Dvořák K., Habanec B.: "Testy pro výuku patologické anatomie," *ČS patologie*, vol. 33, pp. 65–68, 1997.
- [2] Feit J., Jedličková, H., Matyska L., Dvořák K., Habanec B.: "Multimediální atlas kožní patologie," *ČS patologie*, vol. 37, pp. 23–27, 2001.
- [3] Feit J., Kempf, W., Jedličková, H., Burg G.: "Hypertext atlas of dermatopathology with expert system for epithelial tumors of the skin," *Journal of Cutaneous Pathology*, vol. 32, pp. 433–437, 2005.
- [4] Feit J., Ulman V., Kempf, W., Jedličková, H., Burg G.: "Pořizování obrazů o velmi vysokém rozlišení metodou skládání," *ČS patologie*, vol. 40, pp. 78–82, 2004.

# TELEHEMATOLOGIE JAKO PROJEKT VEDOUCÍ K PROHLoubENÍ JEDNOHO Z VÝZNAMNÝCH INTERDISCIPLINÁRNÍCH OBORŮ

*M. Penka<sup>1</sup>, L. Dušek<sup>2</sup>, A. Buliková<sup>1</sup>, I. Trnavská<sup>1</sup>, L. Bourková<sup>1</sup>, D. Schwarz<sup>2</sup>, J. Kissová<sup>1</sup>,  
M. Šlechtová<sup>1</sup>, P. Smejkal<sup>1</sup>, M. Matýšková<sup>1</sup>, J. Blatný<sup>1</sup>, S. Vytisková<sup>1</sup>*

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

<sup>2</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF MU

**Abstract**—Telehematology represents a program of interactive implementation of hematologic diagnostic procedures into the process of evaluation of blood investigations in hematologic diseases using communication technologies by specialists in different fields of hematology. There is the special intra- and interhospital PC network created for improving of sophisticated hematologic diagnostics.

## Definice

Telehematologii lze rozumět hematologii na dálku, tedy využití možnosti přenosu digitálního obrazu hematologického nálezu vzdálenému příjemci.

## Východiska

Hematologická diagnostika je oblastí, která má charakter rychle progredujícího procesu pronikajícího do detailů na celulární, subcelulární či molekulární úrovni. Vedle této intenzivní progresse má však i extenzivní stánku, která je dána významným interdisciplinárním zaměřením oboru.

Ne vždy je možno na daném pracovišti dotáhnout řešený případ k finálnímu diagnostickému závěru – ať již z důvodu nedostatečného technického či logistického zázemí, zkušeností nebo praxe v daném směru konkrétního zaměření. V každém případě lze za obecné pravidlo v medicíně považovat prospěšnost konzultace, poskytnutí jiného pohledu, či jiných, větších nebo nezatížených zkušeností. Některé diagnostické závěry je navíc nutno nechat „uzrát“ do jejich pokročilé či definitivní podoby. V některých a většinou závažnějších případech je však třeba zmíněné procesy urychlit a naplnit. Vyvrcholením procesu výměny zkušeností může být jejich předávání formou výuky na všech úrovních. Telehematologie by měla všechny zmíněné procesy usnadnit.

## Cíle

Telehematologie umožňuje aktuální konzultaci morfologického obrazu periferní krve nebo kostní dřeně, či jiného hematologického nálezu za účelem provedení diferenciální diagnostiky s potvrzením či vyvrácením podezření, stanovení diagnózy a dále i posouzení vývoje nálezu.

Současným využitím je výuka či konference na dálku – na jedno či více míst příjemců a poskytnutí nálezů, jež jinak nemusejí být na daném místě k dispozici

Naplnění zmíněných cílů je nutno zajistit následovně:

- digitalizací nálezu,
- přenosem digitální podoby záznamu do počítačové databáze a jeho archivace,
- propojením aktuálního snímání mezi pracovišti,
- zajištěním vzájemné obrazové i hlasové komunikace mezi pracovišti,

- umožněním úprav obrázků – zoom, výřezy, měření, optimalizace světla pozadí snímku,
- vytvořením interaktivní databáze s možností využití např. PPT prezentace vč. využití pro výukové účely.

Reálná podoba projektu v rutinním provozu a výuce spočívá tedy v možnosti přenosu digitálního obrazu ve statické či kinetické formě se současnou možností hlasové komunikace a s možností eventuálního vstupu více pracovišť k tzv. telekonferencím s okamžitým řešením nálezů u nemocných s leukemií, myelo- a lymfoproliferacemi, mikroangiopatickými hemolytickými syndromy, diseminovanou intravaskulární koagulací, morfologickými abnormalitami krvinek, změnami architektiky či vaskulární denzity dřeně či vůbec hodnocení málo typických nebo netypických nálezů.

## Výuková činnost

Výuková činnost bude zpočátku zahrnovat:

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

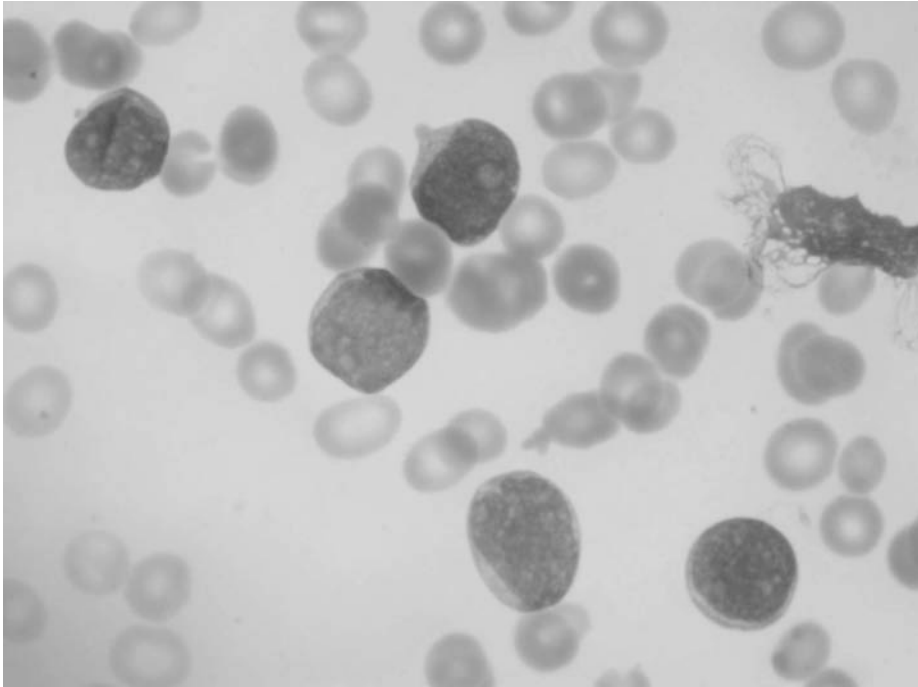
## Technické zabezpečení

Technické zabezpečení projektu zahrnuje:

- pořízení mobilní jednotky – fotoaparát + monitor k zabezpečení možnosti aktuálního zachycení závažného nálezu z jakéhokoli mikroskopu,
- pořízení mikroskopu + kamery + software s možností analýzy dat a uchovávání nálezů včetně upgrade tohoto softwaru ke snadné prezentaci nálezů (např. ve formátu PPT – nutno posoudit, zda komerční software toto sám umožňuje či je nutné k tomu další software pořídit),
- zabezpečení přenosu (zatím instalovány ISDN linky),
- zabezpečení dalšího počítače s přístupem do vnitřní nemocniční sítě (podmínky FN Brno nedovolují na jednom počítači vnitřní síť a ISDN linku současně),
- upgrade stávajícího softwaru Quick-photo Pro nebo pořízení jiného softwaru na stávající zařízení tak, aby bylo kompatibilní s ostatními,
- sjednotit možnost přenosu dat z různých pořízených hardware – tj. mobilní fotoaparát, fixní snímáči zařízení, nový hardware, starý hardware.

Aktuální požadavky na tvorbu technického zázemí:

- digitální fotoaparát s projektivem pro mikroskop (Nikon Coolpix 4500, optický fotoadaptér, dálkový ovladač EU-1, síťový zdroj, karta 512 MB, karta pro propojení s PC) pro obě pracoviště – jak na pracovišti v Bohunicích, tak i v dětské nemocnici (celkové náklady činí cca 100 000 Kč).



Obrázek 1: Ukázka digitálního obrazu.

### **Pracoviště zapojená do projektu**

V první etapě OKH FN Brno mezi svými pracovišti v Bohunicích (PMDV) a v dětské nemocnici (PDM) a dále s Onkologickým centrem JGM v Novém Jičíně.

V další etapách se počítá s účastí větších center v ČR, především s:

- FN Hradec Králové,
- FN Olomouc,
- Thomayerova nemocnice v Praze,
- ÚHKT Praha,
- FN Praha Motol,
- HTO Pelhřimov.

### **Přínos telehematologie**

Přínos telehematologie lze shrnout do následujících bodů.

- Možnost rychlé komunikace na vzdálené místo a poskytování kontaktu mezi zúčastněnými odborníky či studenty bez požadavku osobního setkání.
- Shromáždění obsáhlého souboru k rychlé projekci a jeho poskytnutí na řadu dalších terminálů.
- Možnosti detailního rozboru s využitím možné manipulace s nálezy k objasnění detailních změn.

## **Literatura:**

- [5] Leong F. J., "Practical applications of Internet resources for cost-effective telepathology practice," *Patology*, 2001, 33, pp. 498–503.
- [6] Luethi U., Risch L., Korte W., Bader M., Huber A.R., "Telehematology: critical determinants for successful implementation," *Blood*, 2004, 103, pp. 486–488.
- [7] Mitsuhashi T., Kakai Y., Aral T., Shimizu N., Watanabe K., "Telehematology Trials using the Sysmex LAFIA, Blood Cell Image Viking System," *Sysmex J Int* 2000, 10, pp. 77–84.

# MOŽNOSTI ZÁZNAMU DIGITÁLNÍHO VIDEO Z MIKROSKOPU A JEHO VYUŽITÍ VE VÝUCE

*M. Jurajda*

Ústav patologické fyziologie LF MU

**Abstract—The objective of this project is to set flexible and mobile system for video recording from various types of microscopes. The quality and data format of recordings is defined by educational purposes so it is not necessary stick on the industrial formats (e.g. DICOM).**

## Úvod

Lidský zrak je smysl, kterým jsme schopni přijímat největší množství informace za jednotku času. Proto je také ve výuce na jakékoli úrovni vhodné doplňovat případně nahrazovat slovní popis obrazem.

V poslední době se díky technologickému pokroku a s ním spojenému poklesu cen zpřístupnila široké uživatelské veřejnosti technika k záznamu jak statického tak pohyblivého obrazu v digitální podobě. Digitální fotografie je v současné době snadno dostupná a široce využívána. Digitální video proniklo z profesionální sféry i do sféry spotřební elektroniky.

Digitální forma videozáznamu přináší obrovské výhody při zpracování uchování a kopírování záznamů. Digitální videozáznam je mnohem kvalitnější než analogový, je možno ho kopírovat bez ztráty kvality a při přehrávání se nosič neopotřebovává jako v případě magnetopáskových kazet s analogovým záznamem.

## Cíl

Cílem tohoto projektu bylo vytvořit flexibilní a mobilní sestavu pro záznam digitálního videa z mikroskopu pro výukové účely. Důraz byl kladen hlavně na kvalitu záznamu při snadné přenositelnosti systému mezi jednotlivými mikroskopy. Záznam byl získáván z laboratorních biologických mikroskopů a operačních mikroskopů.

## Způsob řešení

V případě, že chceme pořídit digitální videozáznam z mikroskopu, dostáváme se do určitých potíží. Mikroskopy bývají vybaveny výstupem pro kameru s tzv. C závitem (popřípadě CS závitem). Ten umožňuje připevnit na mikroskop kameru, která nemá vlastní optiku a obraz je vytvářen na čipu kamery přímo optikou mikroskopu. Výsledný obraz tak není dále zkreslován optikou kamery a také nedochází ke ztrátám světelnosti. Analogové televizní kamery s C závitem jsou dostupné ve velké kvalitativní a cenové šíři. Při jejich použití však musíme záznam ukládat v analogové podobě (VHS video) a digitalizovat tento záznam dodatečně, což přináší velké nároky na čas a také ztrátu kvality způsobenou VHS záznamem. Je také možno digitalizovat záznam přímo pomocí A/D převodníku a ukládat přímo na HDD počítače. Jako A/D převodník je možno použít grafickou kartu s analogovým vstupem (výrobci označováno jako VIVO), nebo stříhovou kartu s analogovým vstupem, popřípadě samostatný A/D převodník (např. MovieBox, Pinnacle). V případě ukládání digitálního záznamu na pásku je možno použít miniDV rekordér. Analogový záznam tedy pořídíme poměrně snadno, ale další zpracovávání je komplikované digitalizací.

Digitální kamery určené k montáži přes C závit jsou na trhu dostupné také, výrobci u nich však předpokládají, že budou sloužit k získávání statického obrazu a pohyblivý obraz (live preview)

slouží pouze k nastavení objektu do zorného pole a k zaostření. Mívají vysoké rozlišení při malém „frame rate“ Televizní norma PAL umožňuje v maximální kvalitě získat obraz s rozlišením jen 720x576 při 25fps. U digitální kamery očekáváme větší rozlišení než odpovídá normě PAL a záznam neprokládaných obrázků. Námí zakoupená kamera SONY-DFWX710 má rozlišení 1M pixel a umožňuje při tomto rozlišení snímat 15 obrázků za vteřinu, což je postačující pro záznam objektů, které se nepohybují příliš rychle.

## **Závěr**

Záznamy digitálního videa z mikroskopů doplní výukové filmy, které jsou vytvářeny na Ústavu patologické fyziologie od roku 2003 na technice pořízené s podporou FRVŠ. V současné době máme k dispozici záběry z operačního mikroskopu s preparací vena renalis u laboratorního potkana a s navozením umělé stenózy na břišní aortě u laboratorního potkana. Dále jsou k dispozici záznamy mikrochirurgických cévních zákroků.

Výstupy tohoto projektu budou k dispozici všem pracovištím LF MU, která by chtěla používat při výuce videozáznamy pořízené z mikroskopů.

# MIKROBIOLOGIE ON-LINE

V. Woznicová, M. Dvořáčková, V. Holá, P. Ondrovčík, F. Růžička,  
M. Votava, O. Zahradníček

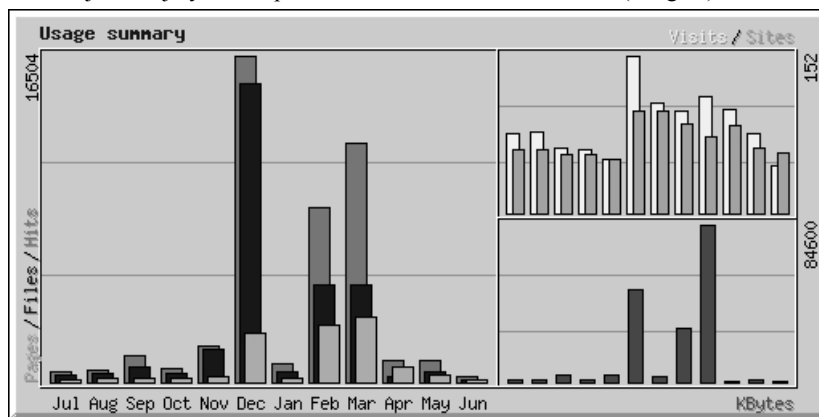
Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny v Brně

**Abstract—We developed www pages containing: the atlas of medical microbiology, instructions for practical courses and live streaming video from a serological laboratory. As yet, the atlas includes about 360 micro- and macrophotographs and the “laboratory on-line” enables to see a processing of serum samples via live webcams.**

Projekt nazvaný „Mikrobiologie on-line“ vznikl na základě spontánní snahy začlenit do výuky mikrobiologie na LF MU moderní technologie, se kterými jsme se jako uživatelé setkávali a kterými jsme se nechali inspirovat.

Výukové stránky jsou rozděleny na sekce, které v zásadě kopírují reálné výukové aktivity a potřeby. Jsou to: mikrobiologický atlas, protokoly k praktickým cvičením, výukové videoklipy, kasuistiky, učební texty a tzv. laboratoř on-line. Stránky jsou ovšem tak trochu jako živý organismus, rostou a proměňují se, některé materiály zanikají. Sekce kasuistik je proto dosud ve vývoji.

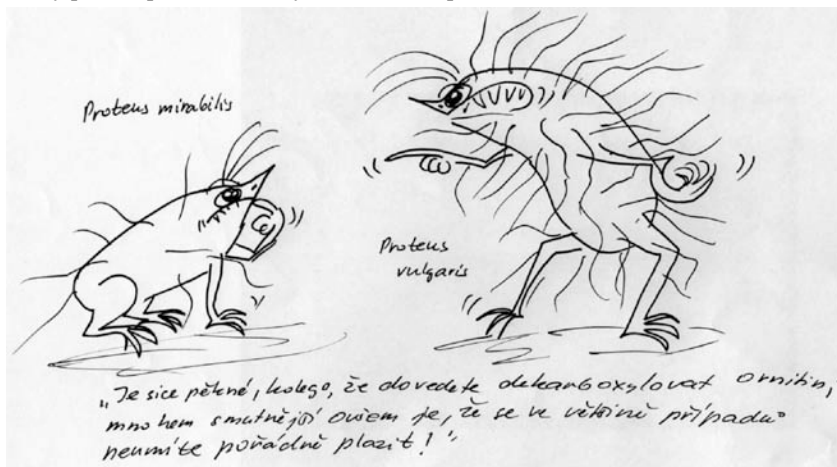
Stránky jsou určeny především pro studenty magisterského studia v předmětu lékařská mikrobiologie, ale těží z nich i studenti bakalářského směru a studenti přírodovědecké fakulty. Stránky mají českou a anglickou verzi, mohou je tedy využívat i zahraniční studenti. Podle našich zkušeností navíc stránky využívají během předatestačních stáží i laborantky. Dosud jsme zaznamenali přes 10 tisíc vstupů, které dokážeme monitorovat - graf využití našich stránek svědčí o tom, že je jako studijní zdroj využíván především ve zkuškovém období (viz graf).



Obrázek 1: Monitorování návštěvnosti stránek zaznamenává nárázově vrcholy v době zápočtů a zkuškového období.

Vkládání dat je velmi jednoduché – učební texty, videa, fotografie či komentáře jsou vloženy do editoru XML a z podkladů jsou vygenerovány HTML stránky. Generovat lze i soubory PDF, DOC nebo PS. Tím je celý způsob zacházení s daty variabilní, není třeba učit se programovat nebo zadávat odborníkovi každou dílčí změnu. Vše může být operativně měněno a pořízená data jsou

rychle dostupná pro „široké publikum“. Nejpodstatnějším rysem tohoto přístupu ale je možnost převádět volně formáty, takže naše stránky jednou mohou být podkladem pro učebnici nebo tiskový dokument, aniž by převod představoval významnou komplikaci.



Obrázek 2: „Je sice pěkné, kolego, že dovedete dekarboxylovat ornithin, smutnější ovšem je, že se ve většině případů neumíte pořádně plazit“ (ukázka vtipu s čistě mikrobiologickou tematikou – plazením se označuje charakteristický růst na kultivačním médiu).

Popíšme nyní jednotlivé sekce výukových stránek:

## Atlas

Stěžejním prvkem výukových stránek je sekce Atlas s podkapitoly bakteriologie, virologie, parazitologie, mykologie a sérologie. V současnosti obsahuje 360 fotografií nejen patogenů běžných (např. rody *Staphylococcus*, *Streptococcus*, enterobaktérie), ale i méně obvyklých, s nimiž se student obvykle nemůže během kontaktní výuky seznámit (*Helicobacter* sp., *Rhodococcus* sp., parazitičtí prvoci apod.). Pokud je to možné, jsou využity jak mikrofotografie, tak i makrofotografie kultivačních nálezů. Za didakticky cenné považujeme také snímky dokumentující vybrané metody lékařské mikrobiologie (PCR, sérologické metody) a odběrové soupravy. Rozrůstá se obrazová dokumentace nálezů klinické mikrobiologie, např. mikrofotografie nálezu v hemokultuře, ve sputu či ve vzorku z dermatomykózy. První vlaštkou našeho atlasu, pokud jde o formát, je animovaný model biofilmu.

Podařilo se nám pro atlas zachytit také některé méně obvyklé mikroorganismy, např. *Treponema pallidum* subsp. *pallidum* nebo *Dermatophilus congolensis*, a do atlasu se uvolili přispět i kolegové ze zahraničí (University of Texas Medical School, Dallas), kteří poskytli snímky patogenů v současnosti u nás skutečně raritních (třeba *Brucella* sp.)

Atlas uživatelé ožívují kreslené vtipy s mikrobiologickou tematikou (viz obrázek). Tu a tam se snažíme studenta i touto cestou poučit.

## Protokoly

Protokoly obsahují plné znění aktuálních výukových materiálů pro praktická cvičení zimního i letního semestru. Menu této sekce tak vlastně představuje sylabus praktických cvičení. Na rozdíl od tištěných protokolů oceňujeme možnost pružně měnit zadání úkolů, detaily provedení a vkládat

doplňkové materiály. Protokoly jsou ilustrovány buď vhodnými fotografiemi z atlasu nebo videoklipy a jsou doplněny o kontrolní otázky.

## **Videoklipy**

Sekce nyní obsahuje 12 výukových videí zachycujících například aglutinaci likvoru, přípravu kultivačních půd, hemokultivaci či zhotovení western blotu. Tato krátká videa mají pouze ilustrovat některé často používané metody a protože je promítáme i při praktických cvičeních, může sloužit výstup na stránkách pro opakování před zkouškou. V současné době ale řešíme, jak (a zda vůbec) tento formát do stránek zakomponovat kvůli technickým problémům s objemem dat. Videá nyní ve stránkách obsažená nejsou tak kvalitní, jak bychom si přáli, neboť vznikla převodem z původních záznamů VHS a na tvorbě dalších teprve pracujeme.

## **Laboratoř on-line**

Ta část stránek, kterou jsme nazvali „Laboratoř on-line“, je vlastně živým výstupem z webových kamer umístěných na Mikrobiologickém ústavu (v současnosti na úseku sérologie). Snažíme se zprostředkovat provedení laboratorní (sérologické) reakce, její průběh a hodnocení v reálném čase přímo v rutinní laboratoři. Vše je doplněno obrazovým materiálem zachycujícím používané pomůcky a důležité úkony, doplněno stručnými komentáři k hodnocení a „chatem“.

Chat umožňuje jednoduchou rychlou písemnou komunikaci o sledovaném ději přímo na webových stránkách. Domnívali jsme se, že je nezbytnou součástí takové aktivity, aby se neztrácel didaktický smysl věci, avšak v současnosti příliš využíván není. Buď jak buď, vše má podle známé pedagogické zásady plynout přirozeně, proto by v budoucnu měla být spíše zachována jednota vizuální a akustické informace – čili představujeme si „učitele on-line“ s mikrofonem.

## **Budoucnost projektu**

Trvalý rozvoj projektu je naším společným pracovním koníčkem: ve vývoji je proto první multimediální učebnice zaměřená na vyšetřovací metody v lékařské mikrobiologii, stránky by měly také umožňovat testování. Počítáme rovněž s proměnou grafického vzhledu stránek, které budou svižnější a modernější, seriózní, ale přitažlivější pro studenty.

V úvodu zmiňovanou převoditelnost formátů považujeme do budoucna za velmi důležitou. Protože nám nejde primárně o výstavbu stránek, ale o kvalitní tvorbu a dostupnost výukových materiálů obecně, snažíme se držet zásady „přihlížež hned od počátku cíli“. Vznik výukových materiálů nám už teď usnadňuje právě jeden organizovaný zdroj, tedy data (fotografie, texty) pro naše stránky.

Zda si naše stránky budou studenti jednou zobrazovat na monitoru PC, notebooku nebo budou číst z PDA či dokonce z telefonů vybavených operačním systémem, je hlavně otázka technického vývoje. Věříme ale, že virtuální prostor skutečně skýtá pro výuku nové zázemí a jeho účelné využití a integrace do výuky je stále významnou výzvou.

Stránky projektu „Mikrobiologie on-line“ jsou k dispozici volně na internetu v české a anglické verzi na adrese [www.medmicro.info](http://www.medmicro.info). Vstupovat na ně lze také z nově vznikajícího portálu LF.

# PORTÁL INTERAKTIVNÍ EDUKACE PREVENCE NEMOCÍ A PODPORY ZDRAVÍ

J. Fiala<sup>1</sup>, I. Šnábl<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústav preventivního lékařství LF MU,

<sup>2</sup>Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF MU

**Abstract**—The website for prevention of diseases and healthy lifestyle promotion, developed as a part of “health support project” granted by the Ministry of health, is described. The site has three main functional parts: 1) Risk calculator, 2) Information tree, 3) On-line appointment for clinical preventive examination. The risk calculator provides assessment of dietary habits, alcohol consumption, smoking, physical activity, and also assessment of several clinical parameters, if loaded. The information tree provides extensive and detailed health information on important preventive and lifestyle topics.

## Úvod

Příspěvek se týká projektu, který není zcela typickým představitelem v rámci stanoveného tématu, tedy „výuky klinických oborů moderními informačními technologiemi“. Ve skutečnosti jde o projekt podpory zdraví (PPZ), podpořený dotací MZ ČR. Jeho cílem je vytvoření interaktivních webových stránek, poskytujících řadu možností ohledně prevence nemocí a podpory zdraví. Z podstaty a zadání projektů podpory zdraví vyplývá, že jde o aktivitu směřovanou především k laické veřejnosti, nicméně jde nepochybně o aktivitu edukační.

V dalším rozvoji ale počítáme i s rozšířením zaměření i na více odbornou část, ať již co se týče výuky studentů lékařské fakulty, tak ale i dalšího vzdělávání lékařů. Aktuálně byl náš portál zařazen jednak jako součást rozvojového projektu LF MU „multimediální podpora výuky klinických oborů“ (projekt pro r.2006), jednak se s ním počítá do právě vytvářeného nového webového portálu LF MU.

## Základní uživatelské funkce

Vytvořené webové stránky mají několik základních funkcí, které spolu souvisí a jsou propojené v jakési „centrum prevence“:

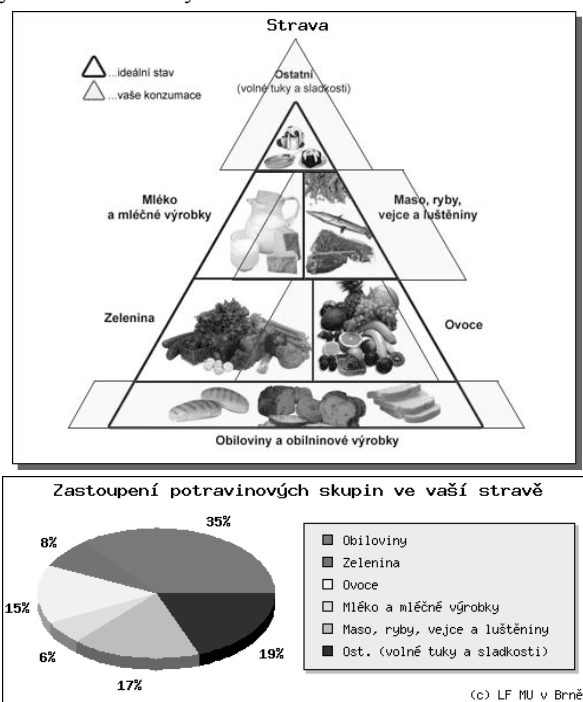
1. Kalkulátor rizik
2. Informační strom
3. Objednávání na preventivní vyšetření

## Kalkulátor rizik

Podstatou kalkulátoru rizik je „on-line“ vyhodnocování vybraných faktorů, určujících rizikový profil jednotlivce, zejména vzhledem k riziku nepřenositelných onemocnění, s důrazem na kardiovaskulární a nádorová onemocnění. Zahrnuty jsou zejména faktory životního stylu, ale i vybrané klinické parametry, jejichž znalost se dá předpokládat i u laiků. Z faktorů životního stylu jde jmenovitě o: 1) výživové zvyklosti, 2) konzumaci alkoholu, 3) pohybovou aktivitu, 4) kouření, z klinických parametrů jsou zahrnuty: 5) tělesná hmotnost a výška, 6) krevní tlak, 7) celkový cholesterol v krvi.

## Výživa

Technicky nejsložitější je zřejmě hodnocení výživy. Základem pro posouzení je vyplnění jednoduchého dotazníkového formuláře. Ten se dotazuje na frekvenci konzumace celkem 18-ti potravinových položek (během uplynulého týdne). Při počítačovém zpracování je uvedená konzumace rozčleněná do součtů dle hlavních potravinových skupin potravinové pyramidy (1- obiloviny, 2- zelenina, 3- ovoce, 4- mléko a mléčné výrobky, 5- maso, ryby, vejce a luštěniny, 6- ostatní). Výsledek (porovnání zjištěné a doporučené konzumace pro každou potravinovou skupinu) je znázorněn graficky i ve formě číselných tabulek.



Obrázek 1: Ukázka hodnocení výživy (část).

## Pohybová aktivita

Při hodnocení pohybové aktivity se zaměřujeme jednak na chůzi, branou jako základ naplnění požadavku na dostatečnou každodenní pohybovou aktivitu, a ve druhém stupni je posuzována případná intenzivnější sportovně-rekreační aktivita, která má tvořit nadstavbu.

Zatímco u chůze je hodnocena především týdenní frekvence, u náročnějších aktivit je již provedeno komplexnější hodnocení, zahrnující kromě týdenní frekvence i délku cvičení a jeho intenzitu, a výsledkem posouzení je tzv. „SPORTINDEX“. Výsledky jsou opět znázorněny v grafické podobě.

## Alkohol

Zjišťuje a hodnotí se obvyklá týdenní konzumace v součtu tzv. dávek, umožňující posoudit celkový příjem etanolu z různých zdrojů. V souladu s aktuálními poznatky je rovněž posuzována frekvence jednorázové konzumace přesahující 4 dávky v průběhu 1 dne.

## ***Přiměřenost hmotnosti podle BMI***

Po zadání hodnot tělesné hmotnosti a výšky je znázorněna hodnota BMI (indexu tělesné hmoty) a její zařazení v rámci příslušných hodnotících kategorií.

## ***Krevní tlak a cholesterol***

Jednou z položek dotazníkových formulářů kalkulátoru rizik je rovněž dotaz na znalost vlastních hodnot krevního tlaku a hladiny cholesterolu v krvi. Pokud jsou odpovědi kladné, je v obou případech dále vyžadováno zadání příslušných číselných údajů. Jejich vyhodnocení se opět znázorní ve formě srozumitelné grafické škály s vyznačením kategorií rizikovitosti.

## **Informační strom**

Ve sloupci v levé části stránek je neustále dostupný informační oddíl, členěný do čtyř hlavních sekcí. V těchto sekcích je vloženo 17 hlavních témat, obsahujících celkem 136 kapitol (vloženo bylo zatím více než 60 stran textu A4).

1. Rizika nemocí:
  - Co ohrožuje nejvíc váš život a zdraví?
  - Na čem závisí jak jsme zdraví?
  - Příčiny kardiovaskulárních onemocnění
  - Příčiny rakoviny
2. Jak se bránit – prevence
  - Prevence – druhy a možnosti
  - Preventivní vyšetření
  - Nefarmakologická terapie
3. Zdravý způsob života
  - Co je důležité – životní styl
  - Nekouření
  - Zdravá výživa
  - Pohybová aktivita
  - Alkohol
4. Stav organismu
  - Co má sledovat lékař a co vy sami
  - Váha – obezita
  - Fyzická kondice
  - Krevní tlak
  - Cholesterol v krvi

## **Objednávání na preventivní vyšetření**

V rámci příslušného projektu podpory zdraví je velmi důležitou součástí popisovaných webových stránek možnost objednávání na bezplatné preventivní vyšetření na našem pracovišti. Přestože webové stránky umožňují vyhodnocení řady faktorů životního stylu a dokonce i konkrétních tělesně-zdravotních parametrů (jsou-li zadány) “on-line”, na dálku, absolvování kontaktního preventivního vyšetření poskytuje ještě podstatně jiné možnosti: Jednak ještě podrobnější a přesnější posouzení faktorů životního stylu, ale především co se týče “klinických” zdravotně-tělesných parametrů, které je možné kvalifikovaně změřit a vyhodnotit jen při osobní návštěvě, obvykle při použití speciálního přístrojového vybavení. Jako příklad lze uvést posouzení nutričního stavu pomocí bioimpedančního měření přístrojem Bodystat Quadscan, či testování

fyzické kondice, nutné pro individuální preskripci pohybové aktivity, nebo biochemická vyšetření (např. pro stanovení vitamínové saturace).

V neposlední řadě je tím umožněno rovněž individuální poradenství, které právě vychází z aktuálně zjištěných údajů týkajících se dotyčného člověka. Základní strukturu kontaktního komplexního preventivního vyšetření znázorňuje níže uvedené schéma.

<b>Obsah preventivního vyšetření</b>	
<p><b>A. Anamnestická část</b></p> <p><i>Retrospektivní, dotazníkové zjišťování faktorů životního stylu + některých dalších</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Základní osobní charakteristiky</b></li> <li>▪ <b>Výživové zvyklosti</b></li> <li>▪ <b>Pohybová aktivita</b></li> <li>▪ <b>Alkohol</b></li> <li>▪ <b>Kouření</b></li> <li>▪ <b>Psychosociální zátěž (stres)</b></li> <li>▪ <b>Rodinná anamnéza</b></li> </ul>	<p><b>B. Klinická část</b></p> <p><i>Objektivní měření fyzických, fyziologických a biochemických parametrů</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Nutriční antropometrie</b> (přiměřenost tělesného složení, zejm. množství tuku)</li> <li>▪ <b>Krevní tlak</b></li> <li>▪ <b>Biochemické krevní hodnoty</b> (krevní lipidy, glykémie)</li> <li>▪ <b>Testování fyzické kondice</b></li> </ul>

Obrázek 2: Struktura navazujícího kontaktního komplexního preventivního vyšetření s individuálním poradenstvím.

## Proč má edukace o prevenci prostřednictvím webu smysl

Internet se jeví jako optimální edukační prostředek pro prevenci nemocí a podporu zdraví. Umožňuje funkce, které jsou tradičními formami nedosažitelné. Popisovaný portál je cílen sice na laiky, ale vysoce žádoucí bude rozšíření o část pro odborníky. Současný stav prevence neinfekčních chronických nemocí, prováděné klinickými pracovišti, je obecně zcela nedostatečný až tristní. Prevence je redukována pouze na jednu její sféru, a to prevenci sekundární, nebo-li časnou diagnózu onemocnění. Možnosti primární prevence, tedy ovlivňování příčin nemocí, jsou využívány zcela nepatrně. Má to řadu důvodů. Otázka vlivu životního stylu a jeho modifikací je stále ještě mnoha lékaři považována za něco nepodstatného až podřadného ve srovnání s dnešní špičkovou farmakologickou a přístrojovou medicínou, za jakousi pouhou „zdravotní osvětu“, která je téměř pod úroveň lékaře. Jedním z důsledků je například skutečnost, že 70 % naší populace má hladinu cholesterolu v krvi vyšší, než je žádoucí, a zvyšuje si tak riziko kardiovaskulárního onemocnění. Ne všichni lékaři ale vědí, že kombinace modifikace stravy a pohybové aktivity má na snížení cholesterolu účinek prokázaně plně srovnatelný s tak potentními moderními léky, jako jsou statiny. Nemálo lékařů dává svoje neznalosti o skutečných determinantech zdraví najevo i svým vlastním chováním, a paradoxně na poli prevence působí více škody škody než užitku. Vždyť jak důvěryhodně a přesvědčivě může při prosazování zásad primární prevence působit lékař, třeba kardiolog či onkolog, který je sám kuřákem, je obézní či jinak dává ostentativně najevo nedůležitost těchto faktorů vzhledem k nemocem, které sám léčí.

## Literatura

- [1] Fiala J., Šnábl I.: "Prevence nemocí a popora zdraví – portál pro vědecky podloženou prevenci a zdravý životní styl," <http://www.cba.muni.cz/prevcencenemoci>.

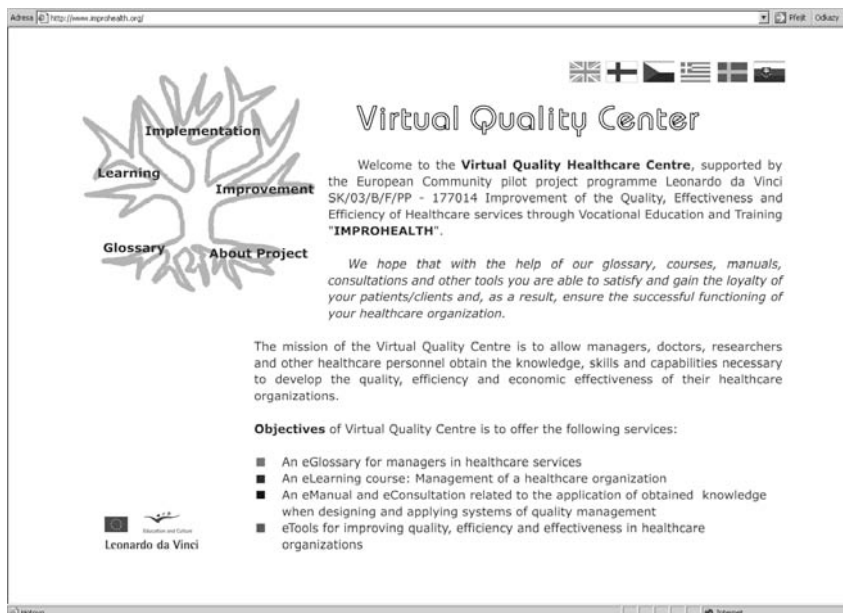
# PROJEKT IMPROHEALTH - VIRTUÁLNÍ CENTRUM VÝUKY ZDRAVOTNICKÉHO MANAGEMENTU

A. Bourek

Biofyzikální ústav LF MU

**Abstract—The mission of the e-learning course is to offer managers, doctors, researchers and other healthcare personnel the possibility to obtain certified knowledge in Quality Management, Change Management, Performance Management and Human Resource Management.**

Virtuální centrum jakosti je podporováno Evropským společenstvím pomocí pilotního projektu programu Leonardo da Vinci SK/03/B/F/PP – 177014 Improvement of the Quality, Effectiveness and Efficiency of Healthcare services through Vocational Education and Training "IMPROHEALTH".



Obrázek 1: Úvodní strana internetové prezentace projektu IMPROHEALTH.

Posláním Virtuálního centra jakosti je umožnit manažerům, lékařům, výzkumným pracovníkům a dalšímu zdravotnickému personálu získat znalosti, zručnosti a schopnosti pro rozvoj jakosti, výkonnosti a ekonomické efektivnosti zdravotnických zařízení.

Cílem Virtuálního centra jakosti je poskytovat následující služby:

- e-slovník pro manažery ve zdravotnictví,
- e-vzdělávací kurz: Management zdravotnické organizace,

- e-příručky a e-konzultace týkající se získaných znalostí při navrhování a zavádění systémů managementu jakosti,
- e-nástroje zlepšování jakosti, výkonnosti a efektivnosti v zdravotnických zařízeních.

V základní verzi jsou materiály zpřístupněny na [www.improhealth.org](http://www.improhealth.org). V současnosti je vyvíjeno úsilí navázat na základní projekt jeho rozšířením a pokračováním ve snaze vytvořit ucelený e-learningový kurz výuky managementu jakosti se zaměřením na oblast zdravotnictví. Online konzultace s jednotlivými vyučujícími jsou v současnosti zajišťovány použitím softwaru Skype a Maratech.

Naším záměrem je v současné době zejména rozvoj "E-LOGBOOK" – elektronické databáze případových studií, které jsou v průběhu e-learningového kurzu zadávány jednotlivým účastníkům kurzů. Předpokládáme, že by se takováto databáze v budoucnu mohla stát cennou pomůckou pro frekventanty kurzů zejména tam, kde následně ve svých organizacích řeší zavádění projektů podpory jakosti. Tento studijní materiál, na rozdíl od vlastního kurzu, který "říká co dělat" umožňuje náhled do oblasti "jak věci dělat". V této oblasti vidíme možnost, ve které e-learning doplňuje vhodným způsobem tradiční formy výuky.

# MOŽNOSTI VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VÝUCE INTERNÍHO LÉKAŘSTVÍ PRO BAKALÁŘSKÉ STUDIUM OŠETŘOVATELSTVÍ

H. Kubešová<sup>1</sup>, D. Bartůšek<sup>2</sup>, A. Hep<sup>3</sup>, J. Špinar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Klinika interní, geriatrie a praktického lékařství LF MU a FN Brno,

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

<sup>3</sup>Interní gastroenterologická klinika LF MU a FN Brno,

<sup>4</sup>Interní kardiologická klinika LF MU a FN Brno

**Abstract—This paper shows relatively new topic in Medical Faculty – the university education in para-medical health professions. There is the discussion considering final role of these university-educated professionals and from this discussion must be created the education system. The computer technologies offer the facility of instructive and effective study and achieving of adequate education level.**

V posledním desetiletí jsme svědky narůstajícího zájmu o vysokoškolské studium zdravotnických oborů, tato tendence dostala i svou legislativní normu v podobě zákona č. 96/2004 Sb., který nařizuje bakalářský stupeň vzdělání jako podmínku pro výkon určitých typů zdravotnických profesí.

Z nového trendu pochopitelně vyplývají diskuze na téma profilu absolventa těchto studijních programů, kompetencí, které mu budou svěřeny a tudíž i míry znalostí, kterých má studiem dosáhnout. Nepředpokládá se kompetice s lékařskými aktivitami v různých oblastech péče, ale naopak kvalitnější týmová spolupráce na vyšší úrovni. Také rozvíjející se technické vybavení zdravotnických zařízení s náročnější obsluhou přístrojů i komplikovanější interpretací výstupů vyžaduje rozsáhlejší specializované znalosti zdravotnického personálu.

Bakalářské studium ošetrovatelství předpokládá výchovu zdravotních sester (dle dikce zákona 96/2004 Sb. všeobecných sester) s rozsáhlejšími znalostmi stavby a funkce organizmu ve zdraví a nemoci, vzájemných souvislostí a jejich ovlivnění patologickými pochody. Podstatná je také dokonalá orientace ve vyšetřovacích metodách, jejich indikacích a očekávaných výsledcích, protože v době narůstající informovanosti nemocných z mnohých informačních zdrojů by mohlo vést k podstatnému snížení důvěry nemocného v dané zdravotnické zařízení i celý diagnostický a léčebný proces, pokud by ošetřující personál nebyl schopen podat nemocnému alespoň základní informace o vyšetření, na které je nemocný připravován, či o rámcovém plánu léčby.

Široce diskutovanou oblastí jsou kompetence všeobecných sester. Prozatím mají možnost provádět bez ordinace lékaře jen velmi málo léčebných aktivit - např. hojení ran, podání kyslíku, nekrvavou venepunkci apod. Přitom v některých akutních situacích může být čekání na ordinaci lékaře nemocnému osudným – například aplikace i.v. steroidů při anafylaktické reakci, aplikace elektrického výboje při maligní arytmii apod. Dosažení vysokoškolského stupně vzdělání může být jednou z podmínek pro přiznání těchto kompetencí, a tím zajištění větší pružnosti v poskytování akutní péče.

Do budoucna se předpokládá vzhledem k narůstajícímu podílu seniorů v naší populaci ve větší míře vznik ošetrovatelských domů pro seniory s omezenou soběstačností, ale v jinak stabilizovaném stavu, kteří jsou v běžné péči příslušného praktického lékaře. V čele těchto zařízení se předpokládá sestra bakalářka nebo magistra, která však musí být natolik vzdělaná, aby byla

schopna garantovat adekvátní dlouhodobou péči, ale také rozpoznat rozvíjející se závažnou akutní komplikaci a mohla včas zorganizovat pro daného nemocného účinnou pomoc.

Bakalářské studium ošetřovatelství by tedy absolventy mělo na výše zmíněné situace připravit. Pojetí vnitřního lékařství v tomto kontextu znamená seznámit studující se známými příčinami základních skupin interních chorob, s jejich příznaky anamnestickými a fyzikálními, s diagnostickými metodami a léčebnými strategiemi. Důraz je kladen i na aspekt diferenciálně diagnostický právě z hlediska rozpoznání neodkladných situací.

V počátečních fázích po zahájení studia nebyl k dispozici žádný výukový materiál adekvátní k požadované úrovni vědomostí z vnitřního lékařství. Učebnice středoškolské ani výukové texty studentů lékařské fakulty neodpovídaly svým rozsahem. Proto zajištění studijních materiálů probíhalo zpočátku systémem kopírování podkladů vyučujícího a jejich předávání studentům. Od roku 2 000 postupně vzniká výukový materiál, jehož první a druhý díl byl již vydán v podobě skript. Snaha o obrazovou dokumentaci poskytující plastičtější obraz jednotlivých chorob však nevyzněla úplně dokonale a např. rentgenové snímky metodikami používanými v univerzitní výrobě skript byly naprosto znehodnoceny.

Možnost sestavit multimediální výukový text nabízí realizaci původního záměru – tedy vytvoření instruktivní pomůcky k poskytnutí orientaci v problematice na požadované úrovni. Představa finální podoby díla zahrnuje samozřejmě příslušné kapitoly interní systematiky, ale zapojením do systému multimediálních učebnic klinických i preklinických oborů s možností odkazů na kapitoly z fyziologie, patologie, patologické fyziologie. Každá kapitola bude rozšířena o příslušnou obrazovou dokumentaci a krátké videozáznamy průběhu vyšetření kardiologických, gastroenterologických, ortopedických a dalších, opět s možností odkazů do oblasti chirurgie, ortopedie (například kapitola o osteoporóze a jejích komplikacích nebo kapitola o nemocech žlučníku). Tímto způsobem získá student náhled i na postupy užívané v jiných oborech, bude schopen komunikovat i s internetově vzdělaným nemocným na adekvátní úrovni a podat mu kvalitní informaci o plánovaných vyšetřeních a zamýšlených léčebných postupech.

Do budoucna bude velmi vhodné sestavit podobným systémem i učebnici klinické propedeutiky seznamující studenty s technickým provedením fyzikálního i přístrojového vyšetření, s laboratorními metodami a základními diagnostickými postupy – to vše poskytuje ideální materiál pro obrazové zpracování ve velmi hodnotný instruktivní výukový materiál.

# DATA MINING – JEHO VÝZNAM A VYUŽITÍ V KLINICKÝCH OBORECH

*J. Jarkovský, L. Kokrment, E. Gelnarová, D. Némethová,  
E. Budinská, K. Kubošová, J. Pavlovič, L. Dušek*

Centrum biostatistiky a analýz LF a PřF MU

**Abstract—The term "data-mining" is nowadays frequently used also in analysis of clinical data. The problem is that there are some fears about data-mining and on the other hand also excessive expectation. Our goal is to remove some myths on data-mining and show its definition reasonable for doctors and biologists and its accessibility also for non-mathematicians.**

## Co je data mining

V souvislosti se stále narůstajícím objemem klinických dat dochází ke stále častějšímu nasazení metod data-miningu na tato data a pojem data-mining zvolna zdomácněl i v medicínské oblasti, často ovšem bohužel doprovázen přehnanými očekáváními nebo nepochopením jeho významu.

Ačkoliv se zdá, že data mining je jasně definovaným pojmem, protože o něm vychází desítky knih a je hojně užíván v praxi, opak je pravdou. Již samotná definice pojmu data mining představuje závažný problém a v podstatě každá kniha nebo webová stránka zabývající se tímto tématem nabízí jinou definici.

Pomocí encyklopedie Wikipedia lze nalézt dvě zřejmě nejčastěji používané definice "The nontrivial extraction of implicit, previously unknown, and potentially useful information from data" (Trawler et al., 1992) a "The science of extracting useful information from large data sets or databases" (Hand et al., 2001).

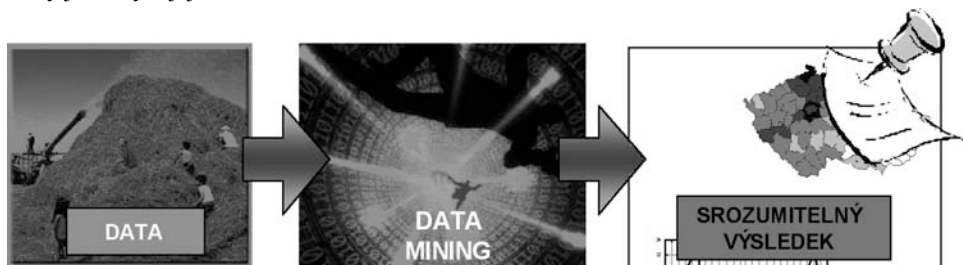
Obě definice skutečně navozují představu hledání něčeho vzácného, v našem případě informace, v horách šumu a nadbytečných informací. Vzhledem k častému užití data-miningu nad obchodními daty, kdy primárním cílem je nalezení fungujícího modelu vysvětlujícího data za účelem zisku se opět blížíme představě zlata vydolovaného z moře hlubiny. Postupy fungující na takovýchto obchodních datech mohou ovšem být s úspěchem využity na libovolná rozsáhlá data a takovými jsou často i data medicínská.

V rámci projektu Multimediální podpory výuky klinických a zdravotnických oborů chceme představit kurz popisující možnosti data miningových metod a jejich praktické nasazení na biologických datech v dostupných softwarových nástrojích, aniž bychom ovšem chtěli děsit pojmem „data-mining“, protože lze říci, že dobrého „infokopa“ nedělá znalost magických matematických metod, ale spíše dlouhodobá praxe nad množstvím prostudovaných dat.

Na druhou stranu je ovšem třeba upozornit, že bez znalosti základních statistických metod a jejich užití není skutečný data-mining možný a situaci nezachrání ani drahé softwarové nástroje.

Na základě předchozích vět je nyní možno vznést otázka – liší se vůbec data-mining od klasických statistických metod? Odpověď zní šalamounsky, ano i ne. Data mining na jednu stranu využívá metod, které jsou dostupné i v běžných statistických softwarech a nálepka „data-mining“ je často jen marketingovým tahem, na druhou stranu jsou tyto běžné metody v procesu data-miningu skloubeny a navázány na sebe v nadstavbě (často standardizovaná komplexní metodika od sběru dat

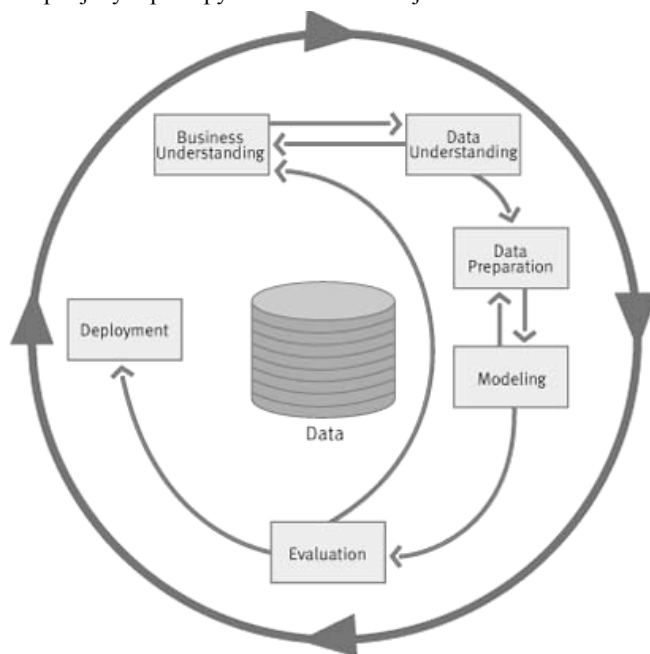
až po jejich interpretaci – např. CRISP-DM) nad běžnou statistickou analýzu a podřízeny jedinému cíli – jakýmkoliv způsobem nalézt v datech zajímavou informaci. Spíše než o speciální statistické metody jde tedy o jejich tvůrčí skloubení.



Obrázek 1: Data-mining jako nástroj hledání jehly v kupce sena

Lze tedy říci, že data-mining má smysl v situaci, kdy zkoumáme něco zcela nového nebo něco skrytého za horami balastních dat a jde tedy o nástroj vědeckého průzkumníka. Typickými nasazeními jsou např. data microarrays nebo rozsáhlé registry záznamů o léčbě různých onemocnění.

Celý proces data-miningu lze rozdělit na řadu samostatných a poměrně snadno uchopitelných kroků od uložení dat a jejich přípravu, přes pochopení jejich struktury až po modelování a využití získaných poznatků v praxi. Tyto jednotlivé kroky mohou být provedeny v různých softwarech, jako je např. Statistica dostupná všem členům akademické obce MU, SPSS, Clementine, S+ nebo volně dostupný software WEKA, není tedy nutné využívat pouze specializované data-miningové programy, což zpřístupňuje tyto postupy širšímu okruhu zájemců.



Obrázek 2: Fáze procesu data-miningu podle metodiky CRISP-DM

## **CRISP-DM jako příklad obecného řešení data-miningu**

Jak již bylo zmíněno výše, CRISP-DM je obecná metodika nasazení data-miningu na libovolný problém v řadě na sebe navazujících kroků, v následujícím textu je představen výtah jeho principů.

Jde o zcela obecný popis životního cyklu data-miningového projektu obsahující jeho jednotlivé fáze, úkoly a jejich vzájemné vztahy. Na této úrovni popisu není samozřejmě možné identifikovat veškeré vztahy v rámci data-miningového projektu, protože jde o důsledek cílů projektu, jeho pozadí, zájmů uživatelů a zejména charakteristik dostupných dat.

Podle metodiky CRISP-DM sestává životní cyklus data-miningového projektu ze 6 fází, přičemž jejich pořadí není striktně dáno a ve schématu může docházet jak k pohybu dopředu, tak zpět k některé již proběhlé fázi, což vždy závisí na výsledcích každé právě proběhlé fáze. Šipky ve schématu označují nejčastější průběh souslednosti fází projektu.

Vnější kruh schématu symbolizuje cyklický charakter data-miningu, který probíhá tak dlouho dokud není vytvořeno řešení. Znalosti získané v průběhu jednoho cyklu tak mohou vytvářet nové otázky k řešení a samozřejmě další cykly využívají zkušeností získaných v předchozích cyklech data-miningového procesu.

### **Popis fází procesu data-miningu dle CRISP-DM**

#### ***Porozumění problému (Business Understanding)***

Počáteční fáze zaměřená na porozumění cílům projektu a převedení této znalosti do data-miningové definice problému a základního plánu analýz.

#### ***Porozumění datům (Data Understanding)***

Tato fáze je zahájena spolu se sběrem dat a pokračuje všemi aktivitami, kdy se s daty seznamujeme, zjišťujeme jejich kvalitu, provádíme první předběžné analýzy, hledáme zajímavé výseky dat a formulujeme první hypotézy.

#### ***Příprava dat (Data Preparation)***

Příprava dat pokrývá veškeré operace při nichž je vytvářen konečný datový soubor (pro modelování a další finální analýzy), který již v dalších analýzách nebude měněn. Tyto úpravy primárních dat nemusí probíhat najednou (pravděpodobnější je několik vln úprav dat podle aktuálního stupně porozumění datům) a zahrnují výběr tabulek, proměnných a záznamů stejně jako transformace a čištění dat.

#### ***Modelování (Modeling)***

V této fázi jsou nasazeny nejrůznější modelovací techniky (obvykle lze jeden problém řešit řadou technik), jejichž cílem je nalezení faktorů vysvětlujících hodnocená data. Vzhledem ke speciálním nárokům některých metod na data může často v této fázi docházet k návratu do fáze přípravy dat.

#### ***Hodnocení (Evaluation)***

V této fázi projektu je již vytvořen model/modely, které se zdají dobře vypovídat o datech. Před konečným vyhodnocením a učiněním závěrů je se třeba ovšem ještě ujistit, že získané výsledky odpovídají všem cílům vytyčeným na začátku projektu. Zejména je důležité určit, zda neexistuje nějaký problém, který nebyl při analýze vzat do úvahy. Na konci této fáze musí být učiněno rozhodnutí, zda získané výsledky jsou použitelné nebo zda je třeba v analýze pokračovat.

#### ***Prezentace a využití výsledků (Deployment)***

Vytvoření hodnotícího modelu/získání výsledku analýzy není ještě ovšem úplný konec projektu. I kdyby cílem projektu byl pouhý popis a rozšíření informací o datech musí být tyto

výsledky organizovány a převedeny do podoby vhodné k prezentaci. Požadavky na tuto fázi mohou sahát od jednoduchého reportu analýzy až po implementaci celého procesu data-miningu do praxe a ve většině případů je již tato fáze zejména o interpretaci výsledků a je k ní třeba důkladného porozumění hodnocené problematice.

## **Závěr**

V současnosti připravovaný kurz data-miningu v rámci projektu Multimediální podpory výuky klinických a zdravotnických oborů představuje možnosti jeho nasazení v klinických a biologických aplikacích a jeho přístupnost i nematematikům. Kromě teoretického popisu výše zmíněných metod a postupu jejich výpočtu v různých softwarech je součástí připravovaného kurzu i několik řešených příkladových studií nasazení data miningu, např. na datech microarrays, ukazující možnosti a přínosy tohoto způsobu řešení analýzy dat.

## **Literatura**

- [1] Frawley W., Piatetsky-Shapiro G. and Matheus C.: "Knowledge Discovery in Databases: An Overview," *AI Magazine*, Fall 1992, pp. 213-228.
- [2] Hand D., Mannila H., Smyth P.: *Principles of Data Mining*. MIT Press, Cambridge, MA, 2001. ISBN 0-262-08290-X
- [3] CRISP-DM: CRoss Industry Standard Process for Data Mining (<http://www.crisp-dm.org/>).

Rada pro informační  
technologie v medicíně

# RITM:REPORT

- 
- Informační technologie  
a telemedicína ve výuce  
klinických a zdravotnických  
oborů

Editoři:  
Daniel Schwarz  
Ladislav Dušek

Vydala Masarykova univerzita v roce 2005

1. vydání, 2005, náklad 300 výtisků

Příprava a tisk:  
MiO Publicity s.r.o.  
Šámalova 90, Brno  
e-mail: [mio.publicity@atlas.cz](mailto:mio.publicity@atlas.cz)

55-999B-2005 02/58 13/LF

ISBN 80-210-3924-8

# Sekce pro telemedicínu, teleradiologii a PACS Radiologické společnosti ČLS JEP

pořádá

## II. mezinárodní kongres **TELEMEDICÍNA BRNO 2006**

**30.-31.3.2006, hotel Voroněž I., Brno**

### **Programový výbor kongresu:**

Předseda programového výboru:  
Prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc.  
Přednosta radiologické kliniky LF MU, Fakultní  
nemocnice Brno

### **Členové programového výboru:**

**MUDr. Pavel Andres**  
Náměstek pro léčebně preventivní péči  
Masarykův onkologický ústav

**MUDr. Jan Burian**  
ředitel Fakultní nemocnice Brno

**Doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.**  
Centrum biostatistiky a analýz LF MU

**Doc. MUDr. Miroslav Heřman, CSc.**  
Přednosta radiologické kliniky LF UP, FN Olomouc

**Prof. MUDr. Petr Gál, Ph.D.**  
Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie,  
Fakultní nemocnice Brno

**Ing. Josef Javora**  
AGORA plus, a.s.

**Ing. Pavel Jurák**  
Ústav přístrojové techniky AV ČR

**MUDr. Ludovít Klzo**  
FN Hradec Králové, Radiologická klinika LF UK

**Doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.**  
Společnost biomedicínského inženýrství a  
lékařské informatiky ČLS JEP

**MUDr. Marek Mechl, Ph.D.**  
Radiologická klinika LF MU, Fakultní nemocnice Brno

**Doc. RNDr. Václav Račanský, CSc.**  
Ředitel Ústavu výpočetní techniky MU v Brně

**Ing. Václav Poljak**  
Česká společnost fyziků v medicíně

**Ing. Ivo Růžička**  
Správce PACS, Fakultní nemocnice Brno

**MUDr. Igor Vicha**  
Oční klinika LF MU a FN Brno

**RNDr. Mgr. Petr Závoda, Ph.D.**  
Ministerstvo zdravotnictví ČR

**Ing. Marcela Žáková**  
Česká společnost fyziků v medicíně

### **Hlavní témata kongresu:**

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

### **Organizační zajištění kongresu:**

**SYMMA spol. s r.o.**  
Aleš Martinek  
Kounicova 13, POB 643  
661 43 Brno  
Tel., Fax: 549 123 256  
E-mail: symma@quick.cz  
<http://www.symma.cz>

**[www.kongrestlbrno.cz](http://www.kongrestlbrno.cz)**



**RITM**  
Rada pro Informační  
Technologie v Medicíně



Informační technologie a telemedicína ve výuce klinických a zdravotnických oborů byly hlavním tématem semináře, který se uskutečnil na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity 11. listopadu 2005. Při této příležitosti vzniklo první číslo publikace „Report RITM“. Převážná část aktivit, o kterých pojednávají jednotlivé příspěvky, byla podpořena rozvojovým projektem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy č. 185/2005, Rozvoj výuky klinických oborů moderními informačními technologiemi‘.