



APLIKACE VIRTUÁLNÍCH PREPARÁTŮ V PRAKTICKÉ VÝUCE HISTOLOGIE

Krajčí D., Pospíšilová E., Černochová D.

Ústav histologie a embryologie
Lékařská fakulta, UP v Olomouci





OBSAH REFERÁTU

- Principy a systémy virtuální mikroskopie
- Výhody virtuální mikroskopie.
- Způsoby aplikace virtuální mikroskopie ve výuce histologie .
- Zhodnocení systému výuky, klasická mikroskopie vs. virtuální mikroskopie.

----- navazující témata -----

- Průběh a vyhodnocení praktické výuky histologie v e-praktiku.
(Dr. Pospíšilová)
- Testování a zkoušení v PC učebně. (Dr. Černochová)

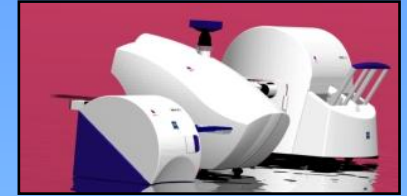
DIGITÁLNÍ VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE



- Skenovací systém pro virtuální mikroskopii, vytvoří digitální ekvivalent preparátu konvenční světelné mikroskopie.
- Místo pozorování preparátu v okuláru mikroskopu máme k dispozici celý preparát na displeji kvalitního monitoru.
- Jednotlivé snímky získané během skenování jsou automaticky sestaveny do velkého přehledného obrazu tzv. „virtuálního preparátu“.



SYSTÉMY PRO VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPII



- **3D-Histech**: Digital Histology Laboratory <http://www.adhistech.com>

- **Aperio Technologies Inc.**: Virtual microscopy acquisition system (ScanScope CS System) <http://www.aperio.com/default.asp>

- **Hamamatsu**: Virtual microscopy acquisition system (Nano zoomer C9600) <http://sales.hamamatsu.com/en/products/system-division/virtual-microscopy.php&src=hp>

- **Leitz/Leica**: Virtual microscope <http://www.leica-microsystems.com/products/virtual-microscopes/>

Leica SCN400



- **Nikon**: Virtual microscope (Coolscope -II)

<http://www.nikoninstruments.com/Products/Digital-Pathology/COOLSCOPE-II>



- **Olympus + Soft Imaging System**: Virtual microscopy acquisition system (**dot.Slide**)

http://www.microscopy.olympus.eu/microscopes/Life_Science_Microscopes_dotSlide_-_Virtual_Slide_System.htm



Your Vision, Our Future

.slide

what are the requirements

■ Digilization

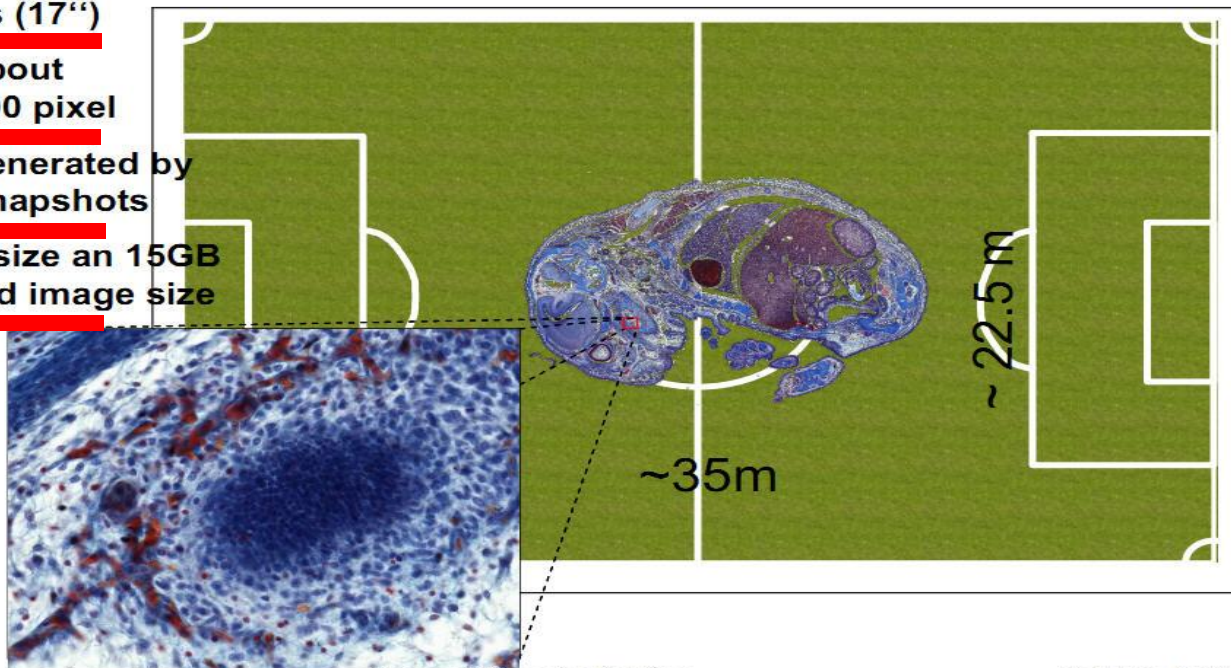
- display would need about **9000 Monitors (17")**

95 MPx

image size about **124000 x 76000 pixel**

- image was generated by **4500 single snapshots**

- **~1GB image size an 15GB uncompressed image size**



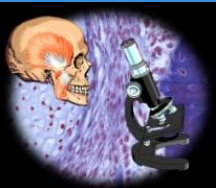
Olympus Soft Imaging Solutions

Dr. Tobias Schilling

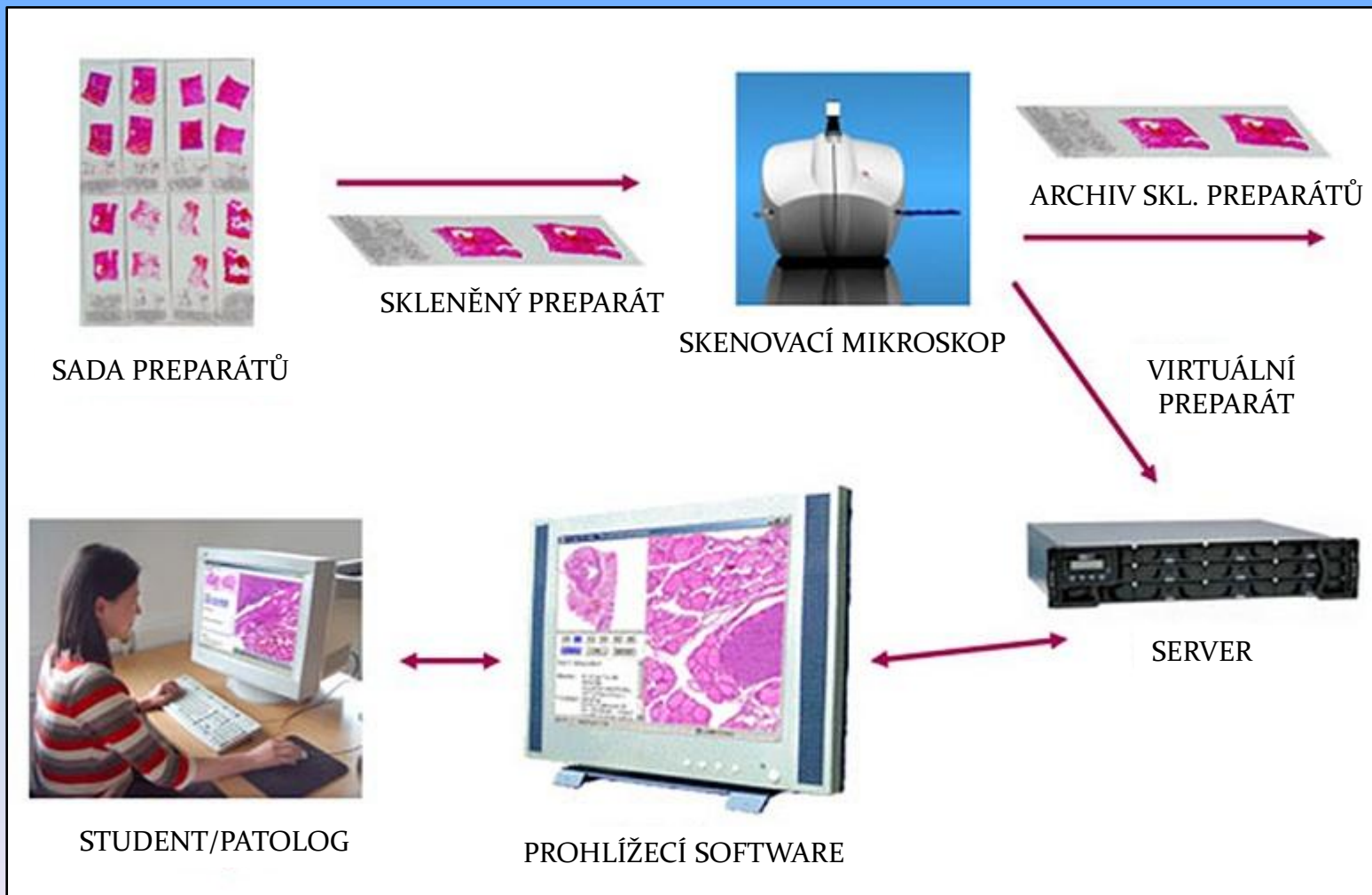
OLYMPUS

OLYMPUS SOFT IMAGING SOLUTIONS GMBH

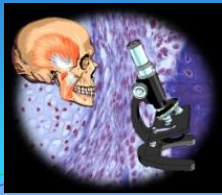
- Podle velikosti skenované plochy preparátu dosahuje rozlišení virtuálních preparátů až **95 MPx**



PRACOVNÍ POSTUP VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE



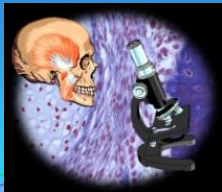
VÝHODY VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE



- Dlouhodobá a bezpečná **archivace** důležitých preparátů bez ztráty kvality.
- Simultánní vizualizace preparátů pro **několik pozorovatelů**, příp. i na různých místech na internetu.
- Digitální preparáty jsou ihned připraveny pro **výuku a telekonzultace** po internetu.
- Po digitalizaci získáme **několik kopií preparátu**, které mohou být použity k různým účelům.
- Protože rozlišení digitálních preparátů je dobře definované a kalibrované, můžeme v nich **snadno měřit vzdálenosti**, plochy, velikosti struktur a pod.
- Snímky důležitých částí preparátu mohou být snadno uloženy a použity v **odborných zprávách a prezentacích**.



<http://vmscope.com/virtuelle-mikroskopie-nutzen.html>



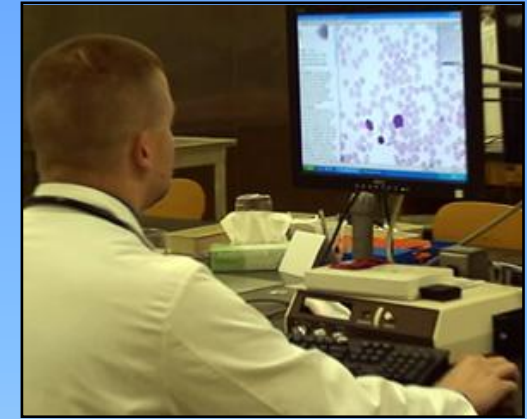
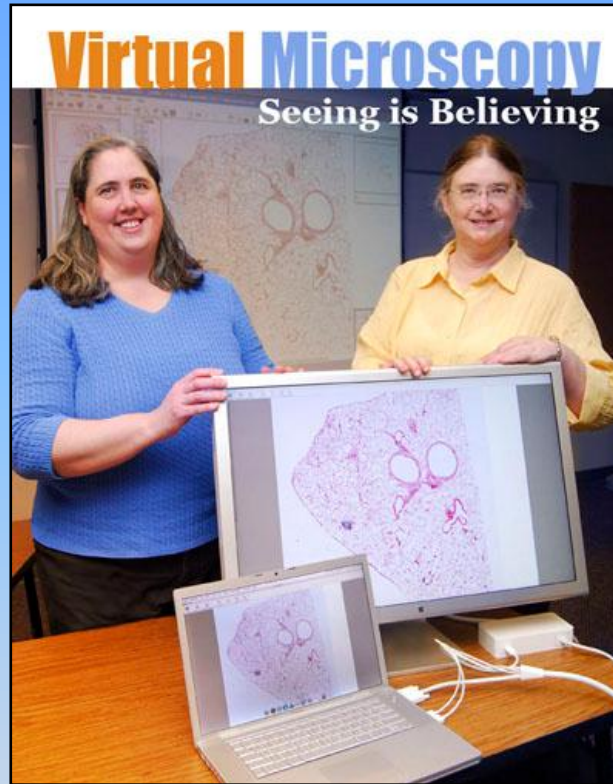
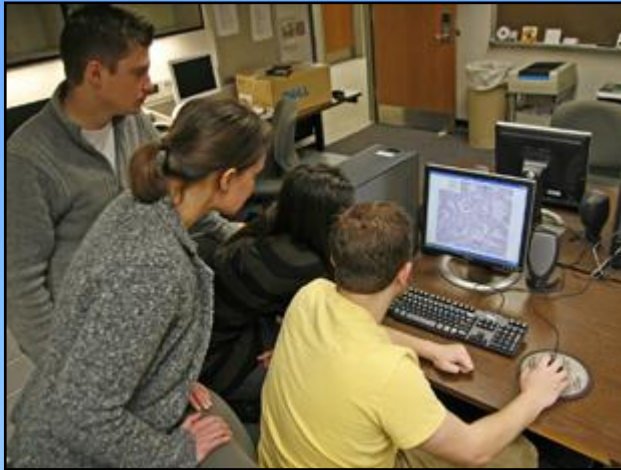
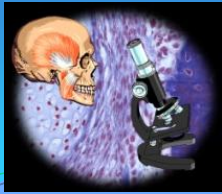
Digitální mikrofotografie v praxi



Během praktického cvičení v klasickém formátu si někteří studenti spontánně fotografují typické části preparátů.

(Šk. rok 2009-10)

VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE V PRAKTICKÉ VÝUCE HISTOLOGIE

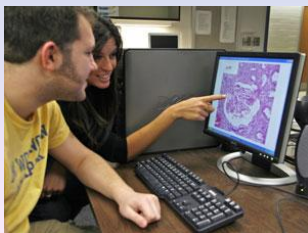


- Virtuální mikroskopie umožňuje studentům pracovat s preparáty v diskusních skupinách, což není snadné při použití klasických světelných mikroskopů (Indiana University, USA)

- Mikroskopický svět buněk je prezentován digitálně.
- “VM je nový nástroj ve výuce histologie, představuje výrazné zlepšení prezentace mikroskopického materiálu studentům.” (University of North Dakota, USA)

- **Virtuální Mikroskopie**

Místo tradičních světelných mikroskopů a preparátů, používají studenti histologie na UNMC virtuální mikroskopii. Mají k dispozici laboratoř s PC pro **72 studentů** (University of Nebraska, USA)





Aplikace virtuálních preparátů ve výuce

1. Komerční **NET IMAGE SERVER SQL databáze** virtuálních preparátů s možností anotace. Nutno zakoupit licence pro požadovaný počet simultánních uživatelů.

OLYMPUS

2. Virtuální preparáty ve **uzavřeném systému elektronické učebny**. Je možné propojit více multimediálních zdrojů informací do jednoho systému.



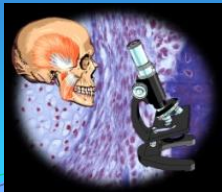
Vlastní formát databáze (MS Excel).

3. Virtuální komprimované umístěné **na webové stránce**. Tyto virtuální preparáty lze studovat distančně, ale je potřeba rychlý internet, (e-learning).



4. Virtuální preparáty exportované **na DVD** nosič. Omezená kapacita nosiče. Velké soubory virt. prep.





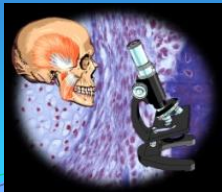
Systemy aplikace virtuální mikroskopie na univerzitách v ČR.

1. Virtuální preparáty na serveru intranetu:

PC - vybavená učebna (počítače typu „all-in-one“)

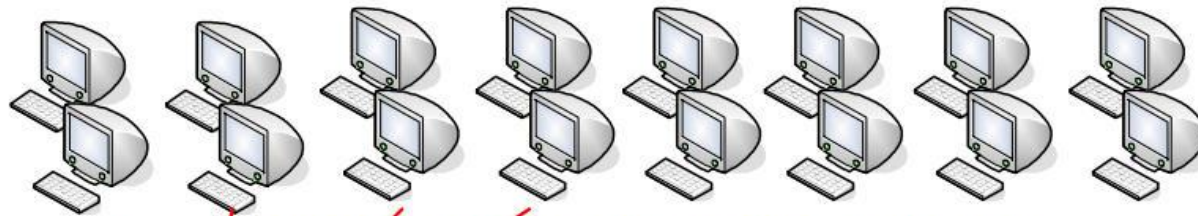
- klasické mikroskopy a preparáty zůstávají k dispozici u každého studenta v lavici
- databáze virtuálních preparátů umístěná na lokální síti (fakultní, univerzitní)
- je použita komerční databáze **SQL NET IMAGE SERVER**, nutno **zakoupit přístupy na server** dle počtu studentů (konference 20-200 účastníků)
- pro anotace a upload virt. preparátů je potřeba software **Dot.Slide/Desktop (Olympus)**.





OLYMPUS - NET IMAGE SERVER

Student courses and examines made on virtual slides



Clients e.g. students PC or laptop



Communication from the client via LAN to the central Database



Teacher



NET IMAGE SERVER - SQL DATABASE



• Přístup do databáze přes **Olyvia** (student) nebo **DotSlide Desktop** (učitel)

The screenshot shows the dotSlide Desktop application interface. It features a menu bar (File, Edit, View, Database, Tools, Window, Help), a toolbar, and a main workspace. On the left, there is a search panel with filters for Sample ID, Image Name, Slide bar code, Organ, Species, Staining, Antibody, Category, Lens Magnification, Owner, and Creation Time. Below the search panel is a tree view showing a hierarchical folder structure. The main workspace is divided into a gallery view (top) and a preview view (right). The record details view (bottom right) displays information for a specific record, including Folder, Record Name, Image Name, Owner, Creation Time, Slide Properties, Staining Detail, and Scanning Information.

Ukázka možného uspořádání SQL-DATABÁZE Olympus Net Image Server

- Search view
- Tree view
- Gallery view
- Preview
- Record details view



NET IMAGE SERVER - SQL DATABASE



- Otevřený virtuální preparát Sl.61A-Spin_Cord_KB.vsi

The screenshot displays the software interface for viewing a virtual histological slide. The main window shows a large, detailed cross-section of a spinal cord, stained with hematoxylin and eosin (H&E). The central canal is visible, surrounded by white matter and gray matter. A scale bar in the bottom right corner indicates 500 μm.

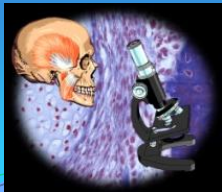
The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Database, Image, Process, Measure, Tools, Window, Help) and a toolbar with various navigation and analysis tools. The title bar shows the application name as "nebo OlyVia".

On the right side, there is an "Image Navigator" window showing a smaller overview of the slide. Below it, the "Histogram" window displays a graph of pixel intensity values. The histogram shows a distribution of intensities, with a peak around 150-200. The histogram settings are as follows:

Property	Value
Min	0
Mean Intensity	159.38
Pixel Count	104,380
Max	243

Below the histogram, there are options for "Fixed Scaling" and "Adjust Display". The "Properties" window at the bottom right provides detailed information about the document and image:

Section	Property	Value
Document	Name	Sl.61A-SpCord_KB
	Author	Administrator
	Creation Time	27/03/2009 11:35:40
	Note	
	Company	oly
	Product Version	dotSlide Desktop 2.4 (Build 9003)
Image	Record Name	Sl.61A-SpCord_KB
	Layer	20x
	Scanning Time	00:26:11.31
	Snapshot Count	377
	Frame Count	1
	Channel Count	3
	Type	24-bit RGB Color
	Color Space	Standard RGB
	Size (pixel)	21811 x 119698
	Size (calibrated)	7.1 mm x 6.4 mm



Systemy aplikace virtuální mikroskopie na univerzitách v ČR.

1. Virtuální preparáty na serveru intranetu:

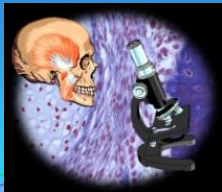
Výhody:

- + počítače typu „all-in-one“ - ušetří místo v lavicích
- + virtuální preparáty na **NET IMAGE SERVERU**
umožní **simultánní konference** / konzultace účastníků



Nevýhody:

- nutno zakoupit **přístupy na server** dle počtu studentů
- **databáze virt. preparátů ve formátu SQL** = speciální formát databáze, je nutné se v ní dobře orientovat
- **málo přehledná grafická úprava databáze v případě kombinace virt. preparátů s podpůrnými dokumenty** v jiných formátech (pdf, ppsx, multimedia)



Systemy aplikace virtuální mikroskopie na univerzitách v ČR.

2. Virtuální preparáty na místní síti učebny:

(Olomouc, r. 2010)

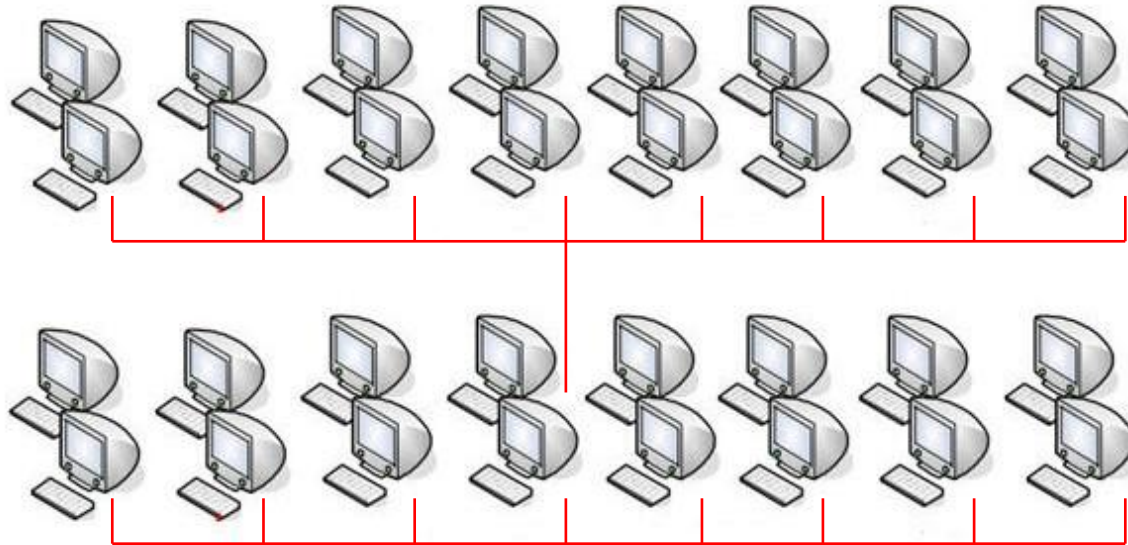


- **PC - vybavená učebna** (ultraslim formát pro studenty, microtower PC pro učitele)
- **virtuální preparáty na PC učitele** (server), **PC studentů** připojené jako klienti (skleněné preparáty a mikroskopy jsou stále k dispozici v lavicích)
- **lokální síť učebny** s omezeným připojením na fakultní internet
- **databáze praktika ve formátu MS Excel** včetně podpůrných dokumentů na druhém **pevném disku PC učitele**
- přihlášení studentů v lavicích je možné v modu „**Student**“ a „**Exam**“
- Software: **Operační systém MS Server 2003**
- pro anotace virt. preparátů bez Dot.Slide skeneru je potřeba **Dot.Slide/Desktop**

MÍSTNÍ SÍŤ V MIKROSKOPICKÉM SÁLE



PC studentů (klienti)



Databáze praktika
Podpůrné dokumenty
Testy, kvízy atd.



PC učitele (server)

www



Systemy aplikace virtuální mikroskopie na univerzitách v ČR.

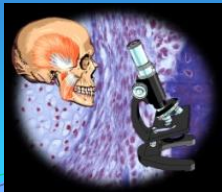
2. Virtuální preparáty na místní síti učebny: (Olomouc, r. 2010)

Výhody:

- + počítače typu „ultraslim“ - zaujmou minimální prostor v zásuvce lavice, **při poruše lze snadno vyměnit komponenty** (zdroj apod.)
- + virtuální preparáty na PC učitele (server) - **snadná obsluha pro učitele**, snadné doplnění obsahu, zálohování
- + možnost vytvoření **graficky přehledného prostředí databáze** (MS Excel)
- + je možné **kombinovat databázi virt. prep. s dalšími podpůrnými dokumenty praktika** v uložených v různých formátech (pdf, ppsx)
- + **minimální náklady na zřízení systému** bez speciálního softwaru
- + vhodné prostředí pro **testové zkoušení na monitorech počítačů**

Nevýhody:

- není možná **simultánní (ale pasivní) konference studentů v praktiku**. Zde studenti sledují demonstraci preparátů na projekci a současně si sami vyhledávají demonstrované struktury na jejich monitorech (**aktivní přístup studentů**).



Systemy aplikace virtuální mikroskopie na univerzitách v ČR.

3. Kombinovaný systém praktické výuky histologie:

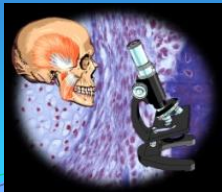
- počítač s virtuálními preparáty a monitor je jen u učitele, je napojený na dataprojektor
- studenti mají v lavicích jen klasické mikroskopy a skleněné preparáty
- při praktiku je virtuální preparát pouze demonstrován na projekci a studenti si hledají důležité struktury ve svých skleněných preparátech (obdoba projekčního mikroskopu)

Výhody:

- + minimální náklady na zařízení nebo inovaci učebny
- + využití vybavení ústavu mikroskopie (praxe studentů na mikrosk.)

Nevýhody:

- studenti nemají stejné řezy s referencí na buněčné detaily a kvalitu
- ztížený dohled učitele na práci studenta a individuální konzultace



DIGITÁLNÍ EDUKAČNÍ SYSTÉM

Digital SlideBox



- **Kompletní „Learning Management System“** pro Virtuální Mikroskopii (LMS)
- **Zahrnuje anotace**, anatomické obrazy, radiologické snímky, diskuse, web-linky, multimedia.
- **Maximalní a efektivní**, využití obsahu kurzu dostupnost 24h/7d.
- **Standardní obsah**, eliminace tradičních problémů s variabilitou v kvalitě mikroskopů a sady preparátů.
- **Monitorování aktivity studentů**. Zařazení kvízů a zkušebních testů.



Digital Pathology for iPad & iPhone
SlidePath Gateway -
Digital Pathology at
your fingertips



Available on the
App Store

Download





Databáze

DIGITAL SLIDE BOX

- **Visibility control** - umožňuje postupné zpřístupnění obsahu pro spec. skupiny studentů.
- Lze nastavit automatický přístup k obsahu databáze až po absolvování testu.
- Sledování aktivity a úspěšnosti studentů pomocí dynamické statistiky a **heat-mapping technologie**.
- Export výsledků testů do přehledných seznamů pro další vyhodnocení.
- Oddělená přístupová práva pro for studenty, učitele a IT administrátory.



Language Help Contact Logout
Version 4.3.1
Welcome John Peters

My Slidebox Search Administration
John Peters Home »

Folder Contents Add Slides Add Multimedia Add Questions User

Icon	Name	Description	Details	Delete	Visibility	all/none
	Circulatory System Practicals	Practical List This folder contains practicals for weeks 1-4. Students are requested to review each practical before the session. Please complete all associated questionnaires during sessions. Correct answers are available the following week.				<input type="checkbox"/>
	Circulatory System Self Assessments	Assessments List These self assessments are designed to help students prepare for end of year examinations. Once you have completed an assessment, a tutorial will be unlocked which will guide you through the correct answers.				<input type="checkbox"/>
	Circulatory System Slides	Major Role: The main role of the circulatory system is to transport nutrients, gases (such as oxygen and CO2), hormones and wastes through the body. Major Organs: Heart, blood vessels and blood.				<input type="checkbox"/>
	Circulatory System Tutorials	Tutorial Contents These tutorials are a useful tool for preparing for end of year exams. Each slide has numerous annotated regions, which label and describe all the important features you should now for your exams.				<input type="checkbox"/>

Create New Folder Delete Selected Copy Selected Paste Here

Annotated						
	5(ii) V112	Seminal vesicle, bull (osmium/H/vG)				<input type="checkbox"/>
	6(i) V67	TS prostate and prostatic urethra of dog (HE) - WILL RETURN TO				<input type="checkbox"/>
	6(ii) V67	TS prostate and prostatic urethra of dog (H/vG)				<input type="checkbox"/>
	7. V69	TS body of penis of dog (GT)				<input type="checkbox"/>
	8. V68	Erectile tissue of glans penis, adult dog (Verhoeff H & GT)				<input type="checkbox"/>

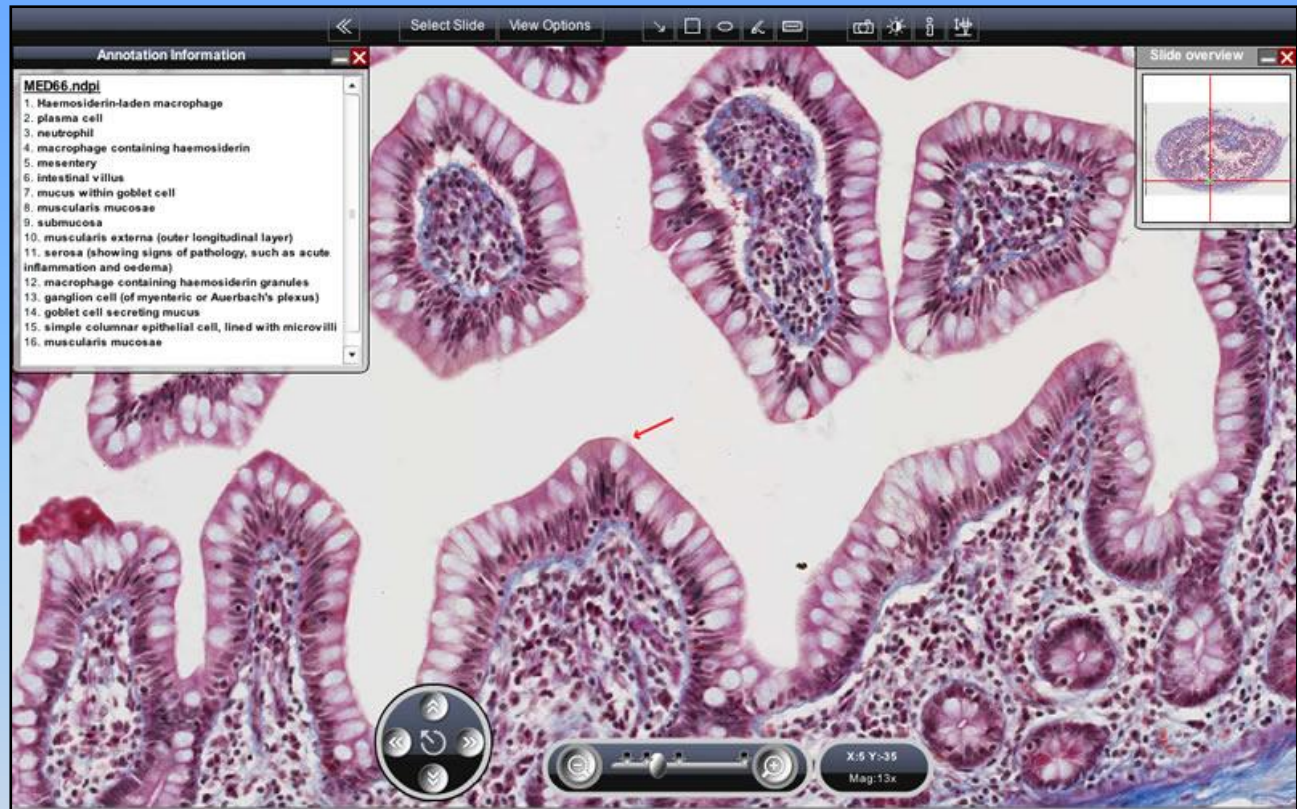
Create New Folder Reset Order Add MCQ Delete Selected Copy Selected Paste Here



- SlidePath ve spolupráci s University of Bristol, vyvinul „Systems Histology Slide Library“

- Je to ucelený online archiv histologických virtuálních preparátů.

<http://www.slidepath.com/solutions/education>



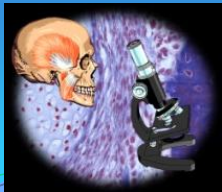
Systemy:

Kardio vaskulární, endokrinní, gastrointestinální, imunní, musculoskeletální, nervový, pohlavní, dýchací, kožní, močový a další.

Archiv obsahuje více než **70** virt. prep. od **12** živ. druhů,

10 anatomických systémů

PC vybavené laboratoře pro histologii



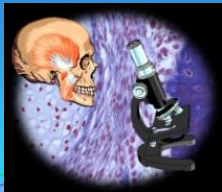
University
of Bristol,
Histology
Practical lab

April
2009

Royal College
of Physicians,
Ireland

St. James's
Hospital
in Dublin

<http://www.slidepath.com/solutions/education>



VIRTUÁLNÍ MIKROSKOPIE V HISTOLOGII

Ref.:

“Microscopic Anatomy.

Regarding the laboratory experience, of 45 respondents from different classes:

- 13 reported that their laboratory used microscopes only (LM only) **28%**
- 20 reported that their laboratory used virtual microscopy only (LM only) **45%**
- 12 reported that their laboratory used a combination of microscopes and virtual microscopy. (LM +VM) **27%**

RESEARCH REPORT

ASE

Medical Education in the Anatomical Sciences: The Winds of Change Continue to Blow

Richard L. Drake,^{1*} Jennifer M. McBride,¹ Nirusha Lachman,² Wojciech Pawlina²
¹Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio
²Department of Anatomy, Mayo Medical School, College of Medicine, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota

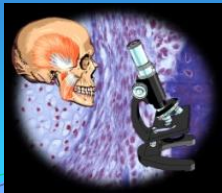
At most institutions, education in the anatomical sciences has changed over the last decade. To identify the changes that have occurred, a survey of 45 institutions was conducted. The survey asked respondents to identify the type of microscopy used in their courses, the number of hours of lecture, and hours of laboratory. The survey also asked respondents to identify the type of program or existed as an integrated program or existed as a separate program. The survey in 2002 found that 28% of respondents reported that some of which used only classical microscopy, 45% reported that some of which used only virtual microscopy, and 27% reported that some of which used a combination of classical and virtual microscopy.

Classical (LM) vs. Virtual (VM) microscopy

recommened that the time devoted to Anatomy should be restricted to 471-814 hours (Reid, 1931; Eldred and Eldred, 1961). Additionally, in 1927 Zapffe proposed an integrated curriculum based on a 1923 report from the AAMC (Zapffe, 1927), in which anatomy teaching was vertically integrated in all four years of medical curriculum and restricted to 566 hours. Included in this integrated program was gross and microscopic anatomy in year one, topographic anatomy in year two, and clinical anatomy in years three and four incorporated to medicine and surgery clerkships. This innovative curriculum was widely accepted by medical schools and had a significant impact on anatomy education. A few years later Reid recommended that the average time devoted to anatomy should be restricted to 780 hours (480-1185 range). In the early 1930s and late 1980s can be seen a shift from an uncomfortable status quo (Pawlina, 2009) to a more integrated approach. In the early 1930s and late 1980s can be seen a shift from an uncomfortable status quo (Pawlina, 2009) to a more integrated approach. In the early 1930s and late 1980s can be seen a shift from an uncomfortable status quo (Pawlina, 2009) to a more integrated approach.

*Correspondence: Richard L. Drake, MD, PhD, Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio. Received 10/18/2009. Published online 11/18/2009. Copyright © 2009 American Association of Anatomists. Anat Sci Educ 2:253-259 (2009)

Virtuální preparáty na webu nebo CD



OLYMPUS Your Vision, Our ...

Properties

SIX2-Transitional ...

Name: SIX2-Transitional epithelium_01C.vsi
Author: Dr. Krajci D. Histol
Creation Time: 20.08.2007, 12:42
Type: 24 bit RGB Color
Size (calibrated): 2.2 x 1.8 mm
Horizontal Calibration (X): 0.32 um/pixel
Vertical Calibration (Y): 0.32 um/pixel
UPLSAPO 40x / 0.90 Air
(1.0)Camera: CC-12

SI.6-Epithelium co... SI.6-Epithelium co... SI.7-Saliv.glands... SI.X3-PseudostrCol...

SI.7-Saliv-glands-c... SIX2-Transitional ...

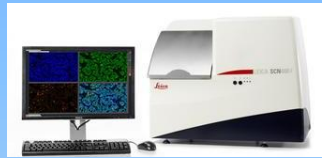
Copyright 2006 Olympus Soft Imaging Solutions. All Rights Reserved.

Zobrazení sady preparátů na DVD nosiči
po jeho otevření v PC pomocí webového
prohlížeče (Internet Explorer, Firefox, Opera aj.)

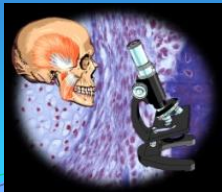


Kompletní systém digitální pathologie

„Digital Image Hub“



- **Stavebnicové řešení** zpracování, distribuce a archivace virtuálních preparátů v digitální pathologii.
- **Virtuální preparáty**, jsou k dispozici kdykoliv a kdekoliv (24h/7dnů).
- Stavebnicové řešení **úložných medií** (HDD pole)
- **Bezpečnost**, integrita, klidné pracovní prostředí. Zabezpečení pomocí zakódování dat, a identifikace uživatelů.



SLIDE PATH SYSTEM

<http://www.slidepath.com/>



Log-in

careers

demo

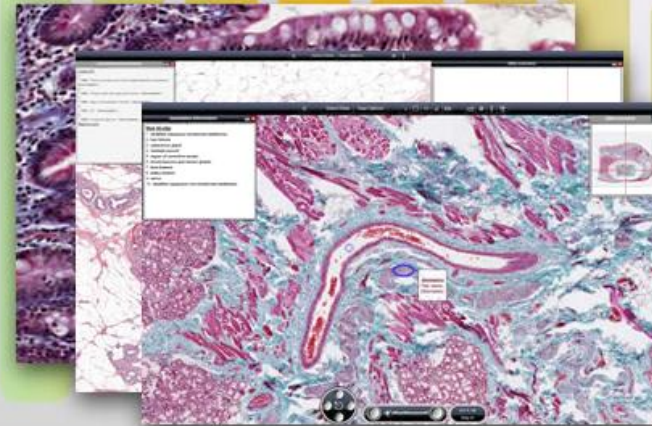
contact

Home

Solutions

Support

About us



1 2 3 4 5

News: Digital SlideBox chosen by the Nordic Institute of Clinical Dermatopathology (NIVDP) to deliver online CME Examinations. News: Genetix is now part of Leica Microsystems, a global leader in pathology solutions.

Education



Create high-impact, interactive virtual microscopy learning material for academic & professional education.

News:

Discovery Research



Extract knowledge from images and data in biomarker discovery & target validation fields.

Event:

Preclinical



Lever true value from your digital pathology investment with intuitive, enterprise level, software solutions.

Event:

Clinical Trials



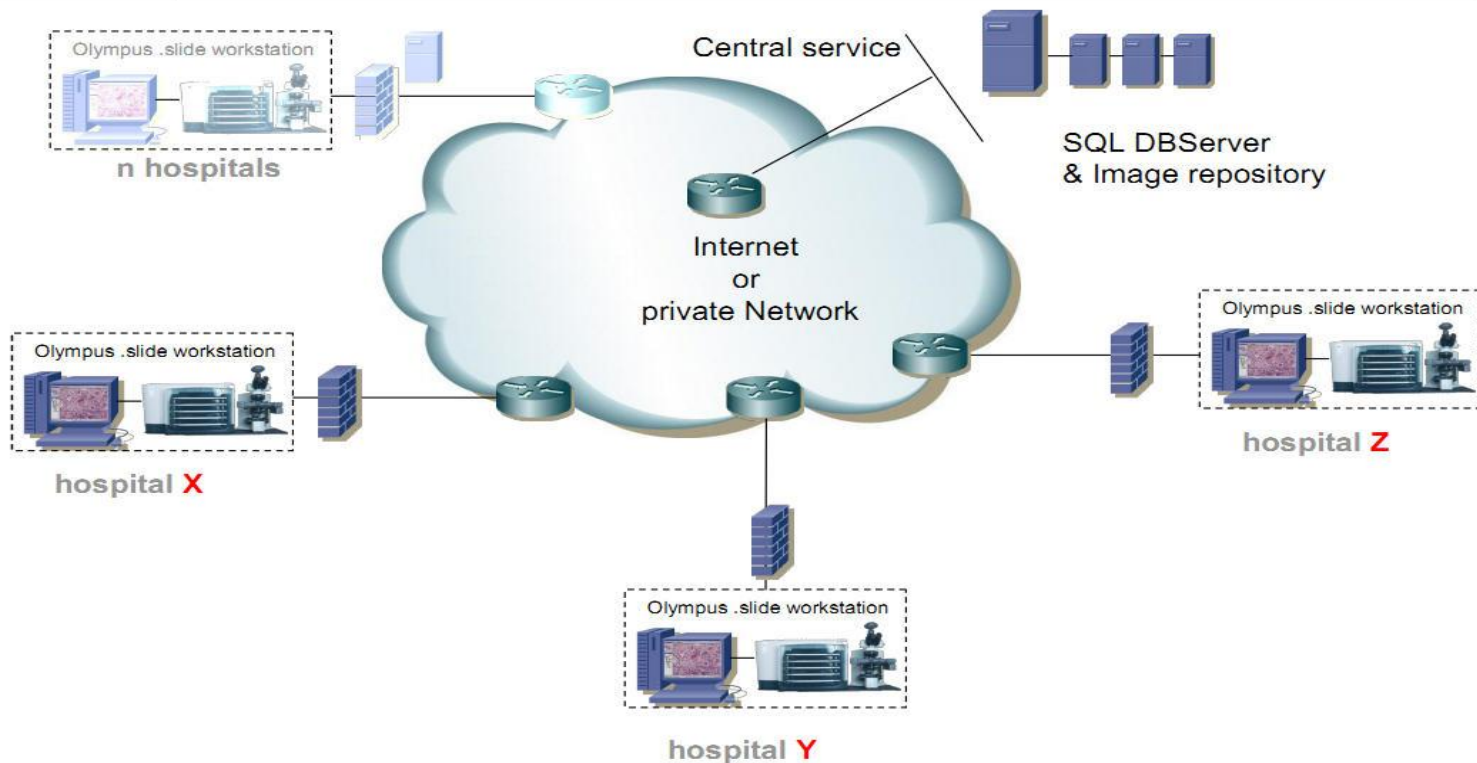
Reduce the overhead of creating and managing your clinical trial data while linking your images directly with case records.



CONSULTATION & TELEPATHOLOGY

Your Vision, Our Future

Education & consultation scenario I (1 central DB server & 1 file server)



Olympus Soft Imaging Solutions

Dr. Tobias Schilling



Virtual Microscopy and Virtual Slides in Teaching, Diagnosis, and Research

Edit

Series

Online histology images reduce the need for microscopes

September 19th, 2007 by Geoff | 1 Comment - [click to view »](#)

Several years ago our School of Anatomy and Human Biology needed to purchase new microscopes. Computer-aided learning is very important for students. I've noticed a number of things that occur for my own students that are using online resources for learning histology:

At the time of writing, the numbers of students who have developed a virtual microscope are increasing.

My experience is that:

- the use of a lot of high quality images to depict characteristic histological features of all cells, tissues and organs makes it easier to learn.
- Hyperlinking to points of reference within an image has been very useful for students
- Review quizzes are excellent self-learning resources and are used extensively to prepare for examinations.
- Students complete many of the learning objectives when and where they choose – this may be at home, in the library. I've noticed it promotes collaborative learning within groups of friends.



Laboratoř pro praktikum histologie LF UP v Olomouci



(2/2010)



DĚKUJEME ZA POZORNOST

Krajčí Dimitrolos
Pospíšilová Eva
Černochová Drahomíra

