

Analýza obrazu - morfometrie a virtuální mikroskopie

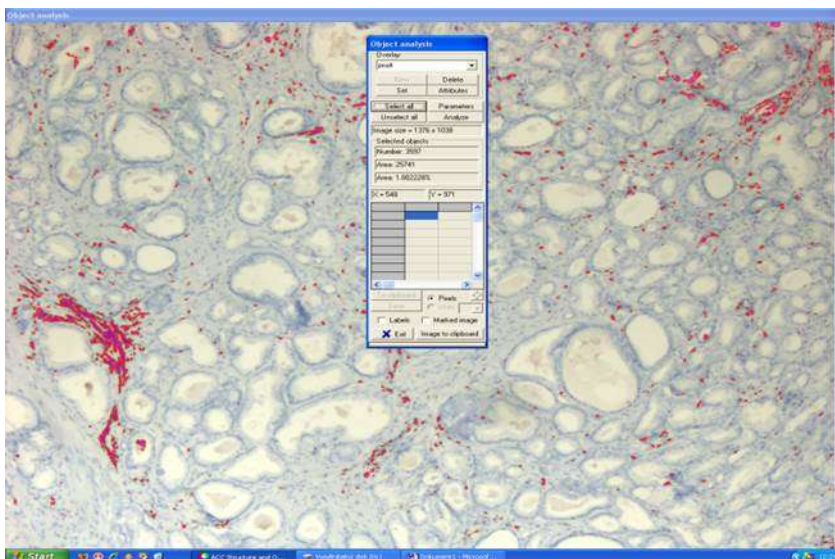
V některých případech je potřeba nález na mikroskopickém preparátu kvantifikovat. To je důležité zejména při sledování změn klinických vzorků pacienta během onemocnění nebo během léčby. Např. při některých onemocněních ledvin dochází ke změnám v stavbě kostí a tyto změny je třeba zaznamenat. V tuto chvíli nastupuje obor **histomorfometrie a analýza obrazu**. Nejprve je preparát digitalizován pomocí kamery umístěné na mikroskopu. Poté je digitalizovaný snímek analyzován speciálním programem, který je vybaven funkcemi pro analýzu obrazu. Může se jednat o pouhé proměřování délek nebo obsahů struktur nebo se může jednat o složitější analýzy, jako např. stanovování optické denzity, nukleárního indexu apod.

Virtuální a digitální patologie je nový obor, který kombinuje klasickou mikroskopii s pokročilou technikou digitalizace preparátů. Proto se také obor nazývá „virtuální“, protože nepracuje s klasickými mikroskopickými skly, ale s digitalizovanými preparáty. Existuje celá řada systémů virtuální mikroskopie. Od poměrně jednoduchých k systémům náročných jak na obsluhu, tak k dalšímu přidruženému vybavení. Ústav klinické a molekulární patologie disponuje virtuálním mikroskopem Olympus dotSlide, který sdílí společně s Ústavem histologie a embryologie. Virtuální mikroskop se od obyčejného mikroskopu liší zejména tím, že je vybaven kvalitní kamerou, která v podstatě zastupuje oko pozorovatele. Preparát je umístěn na stolek, který je pohyblivý a pomocí nastavených parametrů v počítači proskenuje kamera celý nebo požadovanou část preparátu a tento snímek automaticky uloží do paměti počítače. Hlavní výhodou virtuální mikroskopie je, že ke snímání preparátu dochází postupně podle předem zadaných parametrů. Počítačový program potom dokáže měnit zvětšení podle potřeby bez toho, aby docházelo ke ztrátě kvality obrázku. Druhým zásadním přínosem virtuální a digitální mikroskopie je, že jakmile jsou preparáty v digitalizované podobě, můžeme s nimi nakládat jako s každým jiným souborem. To znamená vytvářet různé databáze, tvořit výukové materiály (e-learning), pořádat telekonference, popisovat obrázky nebo k nim namlouvat komentáře apod. Další z velkých výhod digitalizovaných snímků je, že můžeme s nimi pracovat mimo mikroskop na svém počítači, takže nedochází k zabírání místa dalším kolegům. A v neposlední řadě je velkou výhodou virtuální mikroskopie, že obrázky z ní získané jsou mnohem kvalitnější než při použití konvenční mikrofotografie, takže můžeme mnohem lépe vyhodnotit, např. barvení preparátu, popř. jeho subcelulární lokalizaci. Samozřejmě, že i virtuální mikroskopie má své nevýhody. Jednou z nich je obrovský objem dat, který vzniká při skenování preparátů. Velikost souborů se pohybuje v rozmezí od

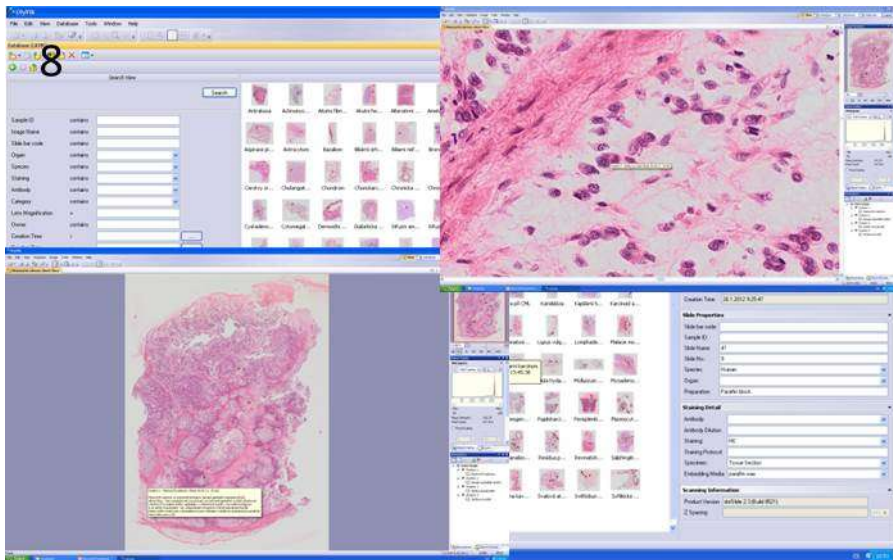
2 MB do 6 GB. Práce s tak velkými objemy dat vyžaduje kvalitní počítačové zázemí. Vedle toho je potřeba mít záložní úložná média jako velkokapacitní externí disky nebo servery.

V rámci Ústavu klinické a molekulární patologie je prováděna **morfometrie** neodvápňené kosti. Během některých onemocnění (osteoporóza, osteomalacie, onemocnění příštítných tělísek) dochází k přestavbě (remodelaci) kostní tkáně. Rovněž při nově zaváděných léčích dochází k histologickým změnám v kostní tkáni. V tuto chvíli nastupuje **histomorfometrie** jako významný pomocník při sledování změn v kostní tkáni. Histologický obraz a histomorfometrické měření je jedinou metodou, která umožňuje nahlédnout na kvalitu kostní tkáně a kvantifikovat ji tak, aby bylo možno vzorky porovnávat a zařazovat do diagnostických kategorií nebo porovnávat hodnotitelnou změnu před a po určité léčbě. V této oblasti spolupracuje Ústav klinické a molekulární patologie s III. interní klinikou FN v Olomouci

Protože je **virtuální mikroskopie** finančně náročný obor, spolupracuje Ústav klinické a molekulární patologie s ostatními klinikami Fakultní nemocnice v Olomouci. Výsledkem spolupráce je například atlas hematologických malignit, který slouží výuce mediků. Pracovníci Ústavu klinické a molekulární patologie se sami podíleli na zhotovení atlasu histopatologických preparátů pro výuku studentů všeobecného lékařství. V některých případech se kombinuje virtuální mikroskopie s morfometrickou analýzou obrazu. To zejména v případech, kdy je vzorek příliš velký a ani při nejmenším zvětšení se nevejde do zorného pole konvenčního mikroskopu.



obr. 1 Analýza obrazu imunohistochemického barvení proteinu CD68 u benigní hyperplazie prostaty



obr. 2 Databáze histopatologických preparátů