

# Získávání a analýza obrazové informace

## Využití v biomedicíně II: Fúze obrazů

Biofyzikální ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity Brno  
prezentace je součástí projektu FRVŠ č.2487/2011

# Využití v biomedicíně II: Fúze obrazů

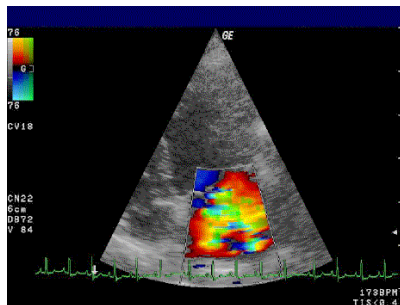
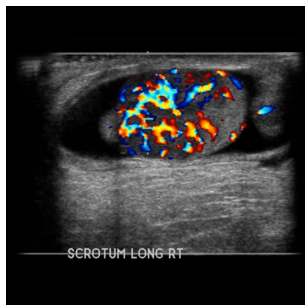
## Osnova

- 1 Duplexní sonografie
- 2 Digitální subtrakční angiografie
- 3 Hybridní systémy
- 4 Kolokalizační analýza
- 5 Vizualizace 3D obrazových dat

# Duplexní sonografie

- Duplexní ultrazvukové metody kombinují dvourozměrné dynamické B-zobrazení s barevným Dopplerem.
- Černobílý B-obraz poskytuje informaci o morfologii vyšetřované oblasti, barevný Dopplerovský obraz nese informaci o pohybu v daném místě (např. rychlosti toku krve cévami).
- Barevný dopplerovský obraz je tvořen pomocí několika ultrazvukových paprsků ve zvoleném výřezu B-obrazu (tzv. barevné okno). Každý ultrazvukový paprsek měří rychlost toku ve velkém počtu měřících vzorkovacích objemů.
- Informace o rychlosti toku se pro každý pixel obrazu ve zvoleném barevném okně kóduje určitou barvou, která nese informaci o velikosti rychlosti (sytost barvy) i o jejím směru (např. červená pro pohyb směrem k sondě, modrá pro pohyb od sondy).

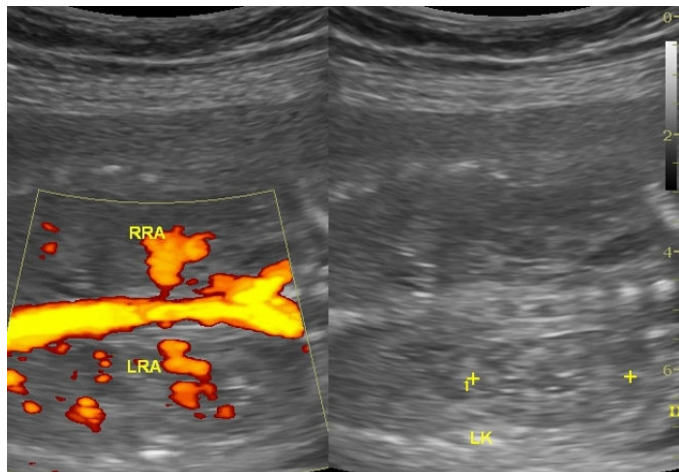
# Duplexní sonografie



# Duplexní sonografie

- Na podobném principu jsou založeny Power dopplerovské systémy. Kombinují dvourozměrné dynamické B-zobrazení s vyhodnocením energie toku krve cévami.
- Energie toku krve je získávána integrací z celého rychlostního spektra dopplerovského signálu. Výsledkem je informace o intenzitě (energii) toku, která je důležitá např. z hlediska hodnocení perfuze krve ve snímané oblasti.
- Informace o toku krve se zobrazuje ve zvoleném barevném okně podobně jako u barevných Dopplerů.
- Metoda je citlivá i na velmi pomalé toky a velmi malé průtoky.
- Energie toku krve se obvykle kóduje odstíny oranžové barvy.

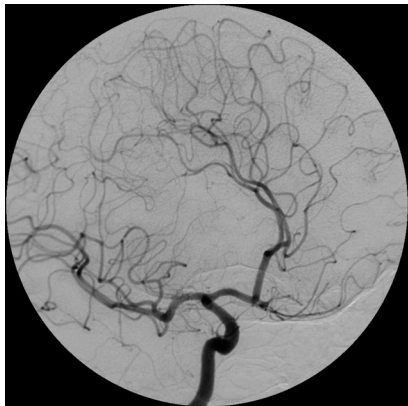
# Duplexní sonografie



# Digitální subtrakční angiografie

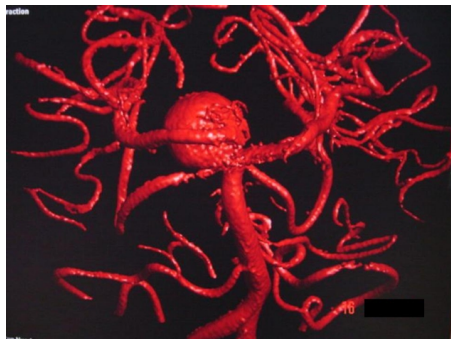
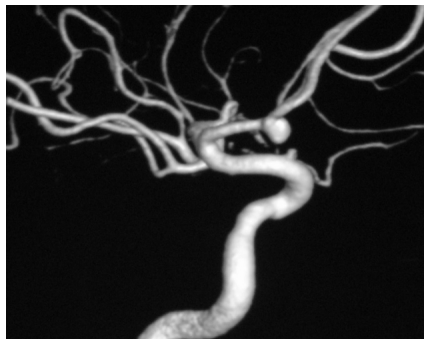
- Je speciální technika radiologického vyšetření cév, která spočívá v odečtení (subtrakci) dvou snímků téže oblasti, lišících se přítomností/nepřítomností nebo rozložením kontrastní látky.
- Cílem subtrakce je zvýšit kontrast v obraze a zvýraznit anatomické struktury, které by byly na konvenčním RTG/CT málo zřetelné, nevýrazné a těžko rozpoznatelné.
- Neměnné struktury (např. skelet) se subtrakcí vyruší, zatímco místa, ve kterých se oba snímky liší zůstanou zachována (např. cévy vyplněné kontrastní látkou).
- Metoda se používá nejčastěji pro selektivní zobrazení cévního řečiště.
- Podobný způsob může být využit i u jiných zobrazovacích modalit (např. funkční MRI vyšetření, apod.).

# Digitální subtrakční angiografie



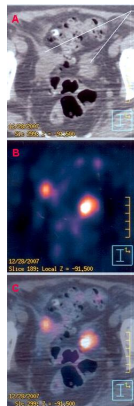
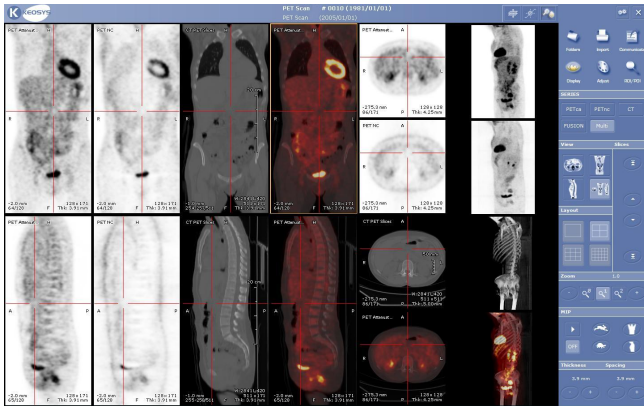


# Digitální subtrakční angiografie



- Hybridní systémy kombinují morfologické a funkční zobrazení. Obvykle se jedná o spojení obrazů z výpočetní tomografie (CT) a obrazů ze systémů nukleární medicíny (PET/SPECT).
- Obraz z výpočetní tomografie poskytuje velmi přesné informace o morfologii snímané oblasti s vysokým prostorovým rozlišením.
- Zobrazovací systémy nukleární medicíny nesou informaci o funkci a funkčním stavu snímaného místa.
- Kombinace obrazů zvyšuje specifitu i sensitivitu hodnocení.
- Nevýhodou je zvýšená radiační zátěž pacienta.

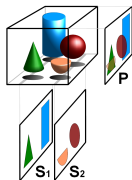
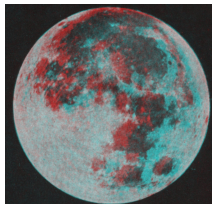
# Hybridní systémy



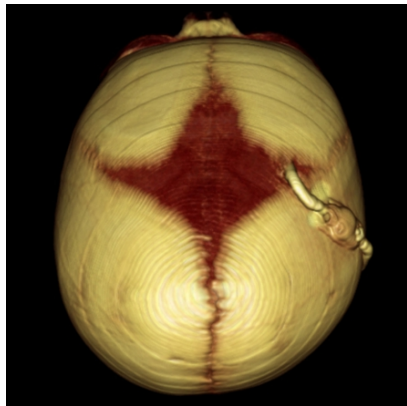
- Kolokalizace je metoda fluorescenční mikroskopie, která vytváří výsledný obraz kombinací přirozeného a fluorescenčního mikroskopického snímku.
- Přirozený mikroskopický snímek má vysoké prostorové rozlišení, ovšem nemusejí na něm být viditelné nebo rozpoznatelné určité struktury zobrazované scény (např. buňky nebo tkáně).
- Ve fluorescenčním obraze však mohou být takové struktury zviditelněny pomocí vhodných fluorescenčních barviv.
- Technika zvyšuje specifitu i sensitivitu hodnocení.

# Vizualizace 3D obrazových dat

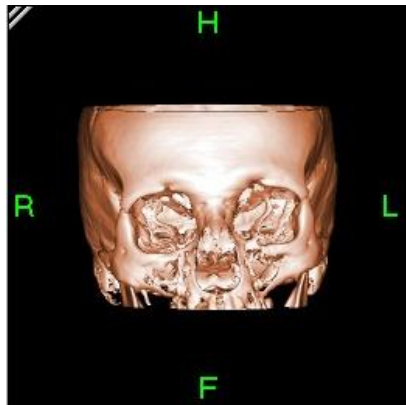
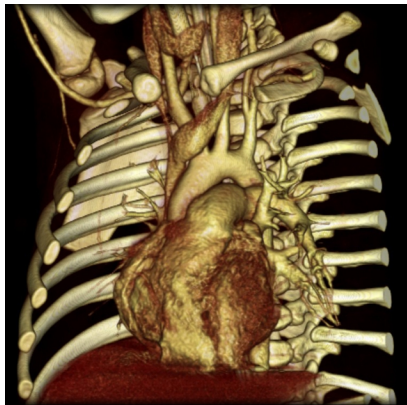
- Zobrazení objemových dat  $f(x, y, z)$  je vždy dvourozměrné.
- Získaný zrakový vjem však může být rovinný (2D) nebo prostorový (3D).
- Objemová data lze získat např. stereoskopickou rekonstrukcí nebo rekonstrukcí tomografických dat.
- Metod se využívá u tomografických zobrazovacích systémů (CT, MRI, PET, SPECT, UZ, aj.) nebo např. při rekonstrukci hloubkového rozměru v mikroskopii, při vyšetření očního pozadí, apod.



# Vizualizace 3D obrazových dat



# Vizualizace 3D obrazových dat



Děkuji vám za pozornost

