

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická
Katedra teorie obvodů

Základy ultrazvukové diagnostiky

Návod k laboratorní úloze z předmětu
A6M31LET Lékařská technika

Jan Havlík

9. března 2013

1 Úkol měření

Seznamte se s postupem měření pomocí ultrazvukového diagnostického přístroje Toshiba a proveďte vhodná pokusná měření pro ověření závislosti mezi polohou sondy a snímaným obrazem.

Nalezněte ultrazvukový odraz zadaných vnitřních orgánů a změřte jejich rozměry.

Ověřte zobrazení v různých módech činnosti přístroje (B, M)

2 Postup měření

S využitím diagnostického ultrazvuku Toshiba se seznamte se základy obsluhy přístroje a proveďte sadu základních měření.

1. Seznamte se s postupy měření pomocí ultrazvukového diagnostického přístroje. Věnujte zvýšenou pozornost souvislostem mezi orientací sondy a pozorovaným obrazem. Dbejte na dostatečné seznámení všech členů měřicí skupiny s prací se sondou a se čtením zobrazených informací, porovnejte rozdíly v kvalitě zobrazení u různých pokusných osob.
2. Zobrazte průřez paže nad loktem, změřte její průměr. Toto měření provádíme jako úvodní pro pochopení práce s ultrazvukovou sondou na jednoduché anatomické struktuře, kterou si dovedeme dobře představit.
 - (a) Nalezněte obraz paže nad loktem v řezu kolmém na kost pažní, porovnejte s obrazem v podélném řezu.
 - (b) Přiložením vlastní ruky za snímanou oblast paže a deformací paže pohmatem ověřte hranice mezi tkání paže a okolním prostředím. Vysvětlete příčinu vzniku dalších odrazů, pozorovaných za paží, ověřte svou teorii měření jejich vzájemných vzdáleností, výsledky průběžně zaznamenávejte a zobrazte ve vysvětlujícím náčrtku.
 - (c) Z obrazu na monitoru změřte rozměry paže a naměřené hodnoty porovnejte se skutečností změřenou posuvným měřítkem. Dále v obrazu nalezněte pažní kost a změřte její průměr, porovnejte výsledky při různých směrech pohledu (tj. ověřte, zda je průřez kosti kruhový, nebo nějak odlišný).
3. Nalezněte UZ obrazy ledvin a změřte jejich rozměry.
 - (a) Nalezněte postupně obraz pravé i levé ledviny pokusné osoby.

- (b) Změřte rozměry obou ledvin v podélném a příp. i v příčném řezu, naměřené hodnoty pro obě ledviny spolu s nákresem zaznamenejte a porovnejte. V nákrese se snažte zaznamenat i vnitřní strukturu ledviny tak, aby mohly být výsledky měření v dalších laboratorních úlohách s nákresem porovnávány.

1. Změřte objem močového měchýře pokusné osoby.

- (a) Nalezněte UZ obraz močového měchýře pokusné osoby.
- (b) Změřte rozměry zobrazeného močového měchýře, které vám umožní vypočítat jeho objem. Močový měchýř má tvar poněkud nepravidelného útvaru, měřte rozměry ve směru tří navzájem kolmých os tohoto tělesa. Měřte při dvou polohách sondy vzájemně pootočených o 90 stupňů, při každém z měření ("šířka" a "výška" měchýře) získáme zároveň třetí rozměr, "hloubku".
- (c) Z naměřených hodnot vypočtete objem moči v močovém měchýři.

$$V = k \times l_x \times l_y \times l_z \quad (1)$$

kde l_x, l_y, l_z jsou rozměry měchýře ve směru vzájemně kolmých os a k je empirická konstanta, která reprezentuje poměr objemu mezi myšleným kvádrem okolo močového měchýře a nepravidelným tvarem skutečného močového měchýře, podle tvaru a stupně naplnění měchýře je v rozmezí 0,5 až 0,8, manuál pro UZV Toshiba uvádí $k = 0,57$.

- (d) Odešlete pokusnou osobu na toaletu a nechte ji vymočit do odměrky, poté zkontrolujte ultrazvukem reziduální množství moči v močovém měchýři.
- (e) Z naměřených hodnot vypočtete úbytek moči v močovém měchýři a vypočtené hodnoty porovnejte s množstvím zjištěným odměrkou.

2. Nalezněte obraz břišní aorty a dolní duté žíly, zobrazte je v příčném a příp. i podélném řezu, změřte jejich průměry.

3. Nalezněte obraz některé srdeční chlopně a zobrazte ji v B i M módu.

4. Měření na játrech pokusné osoby

- (a) Nalezněte obraz jater pokusné osoby. Zobrazte strukturu tkáně jater, cévní zásobení, porovnejte echogenitu jater s ledvinami.
- (b) Pokuste se najít žlučník a změřit jeho rozměry.

3 Vyhodnocení

Uveďte naměřené hodnoty a kde je třeba, dopočítejte požadované hodnoty. Porovnejte výsledky získané pomocí ultrazvukového měření s hodnotami získanými z ověřovacích měření. Pokuste se vysvětlit rozdíly v kvalitě obrazu pro různé pokusné osoby.