

M. Šodek

Urologické oddělení Masarykovy nemocnice,
Ústí nad Labem
primář MUDr. Jan Schraml

BAREVNÁ DOPPLEROVSKÁ SONOGRAFIE TEPEN ZÁSOBUJÍCÍCH OBSAH SKROTA - - FYZIOLOGICKÉ NÁLEZY

KLÍČOVÁ SLOVA

Barevná dopplerovská sonografie
Skrotum

KEY WORDS

Color Doppler sonography
Scrotum

SOUHRN

Cílem práce je podrobně popsat metodiku vyšetření a analyzovat výsledky barevné dopplerovské sonografie tepen zásobujících obsah skrota u fyziologického stavu. V letech 1997–2003 bylo vyšetřeno 67 mužů a adolescentů bez známek onemocnění skrotálního obsahu. Soubor vyšetřených byl rozdělen do 3 věkových skupin: do 20 let, od 20 do 50 let a nad 50 let. Průměry sledovaných hodnot PSV (peak systolic velocity), EDV (end diastolic velocity) a RI (resistive index) nevykazovaly signifikantní rozdíly mezi jednotlivými věkovými skupinami. Ze získaných výsledků vyplývá mimo jiné potřeba systematického třídění naměřených hodnot podle místa odběru, výsledky zároveň potvrzují praktický význam stranového srovnání identicky získaných hodnot. Podrobný popis metodiky vyšetření, způsob snímání a vyhodnocení dopplerovských sonografických křivek a z nich získaných hodnot je předpokladem pro možnost porovnání s patologickými nálezy a pro porovnávání prací různých autorů.

SUMMARY

COLOR DOPPLER SONOGRAPHY OF ARTERIES SUPPLYING SCROTAL CONTENT
- PHYSIOLOGICAL FINDINGS

The aim of the study was detailed description of the diagnostic method and analysis of Doppler waveforms of arteries supplying scrotal content in physiological conditions. Sixty seven men and adolescents without signs of scrotal content disorder were investigated in 1997-2003. The population was divided into 3 age groups: under 20 years, between 20 and 50 years and over 50 years. There were no differences between the age groups in mean values of PSV (peak systolic velocity), EDV (end diastolic velocity) and RI (resistive index). The findings emerge a need for systematic classification of measured values according to the location of their collection and confirm practical implication of contralateral values comparison. Detailed description of the diagnostic method, the way of scanning, Doppler ultrasound curves and extrapolated values interpretation are preconditions for comparison with pathological findings and for studies confrontation.

ÚVOD

V současnosti se metoda barevné dopplerovské sonografie tepen skrotálního obsahu nachází nadále ve fázi, kdy hledá hranice svého klinického uplatnění. V běžné praxi zatím nepatří barevná dopplerovská sonografie tepen skrotálního obsahu k rutinním vyšetřením, a tak například v problematice akutního skrota postrádá nadále potřebný forenzní kredit. Příčiny je obecně možno hledat:

1. v nedostatečné dostupnosti kvalitních přístrojů
2. v časové náročnosti vyšetření
3. v nejednotné metodice vyšetření a dokumentace
4. v chybnosti referenčních hodnot dopplerovských sonografických křivek.

Velká část odborných prací se při hodnocení dopplerovského nálezu na tepnách v případech onemocnění skrotálního obsahu omezuje především na popis barevného obrazu. Spíše ojediněle se

ve sděleních tohoto typu setkáváme s exaktním kvantitativním vyhodnocením dopplerovského nálezu [1]. Snaha o vymezení nálezu typických pro jednotlivá onemocnění a snaha o získání referenčních hodnot dopplerovských sonografických křivek vyvolávají logicky potřebu přesné definice místa a způsobu jejich snímání. Jedním z úkolů této práce je formou popisu metodiky a vlastních systematicky utříděných hodnot nabídnout informace, se kterými se zatím v odborné literatuře setkáváme relativně vzácně.

METODIKA

Práce analyzuje barevná dopplerovská sonografická vyšetření z let 1997–2003 provedená u 67 mužů a adolescentů bez známek onemocnění skrotálního obsahu. Soubor vyšetřovaných byl rozdělen do 3 věkových skupin: do 20 let, od 20 do 50 let a nad 50 let věku. Hodnoty PSV, EDV a RI odečtené z křivek byly uspořádány dle místa jejich získání. Dopplerovské sonografické křivky tepen zásobujících skrotální obsah je možno snímat na různých úrovních:

1. v parenchymu varlete
2. v tunica albuginea testis
3. v jednotlivých částech nadvarlete
4. v semenném provazci.

Dopplerovské sonografické křivky byly v případě varlete snímány v podélné ose orgánu. Při snímání křivek v oblasti semenného provazce je vhodné orientovat vyšetřovací sondu tak, aby byl zachycen co nejdelší úsek vyšetřované tepny. Pro vyhodnocování získané křivky byly vybírány úseky s nejvyšší hodnotou PSV a jim příslušné hodnoty EDV a RI. V oblasti intratestikulární byly do výsledků zařazeny pouze hodnoty centripetálních arterií. Křivky z arteria capsularis (na úrovni tunica albuginea) byly snímány v oblasti dolního pólu varlete. Zobrazení tepének nadvarlete nebývá u fyziologických stavů vždy optimální, a nálezy z této oblasti nebyly proto do práce zahrnuty. Tepny vyšetřované na úrovni semenného provazce nebyly identifikovány na principu topografie, ale na základě hodnot získaných dopplerovských sonografických křivek. Úhel snímání křivek byl nastavován tak, aby získaná dopplerovská sonografická křivka vykazovala nejvyšší hodnoty PSV. 56 vyšetření bylo provedeno přístrojem Acuson 128 XP, 11 vyšetření bylo provedeno přístrojem Acuson Aspen. Ve všech případech bylo provedeno „manuální zpracování“ křivek, bylo tedy rezignováno na automatické vyhodnocení pomocí softwaru ve výbavě přístroje Acuson Aspen. U všech vyšetření byl proveden videozáznam. Veškeré údaje byly vyhodnoceny a statisticky zpracovány retrospektivně, a tedy navzdory značnému časovému rozpětí jednotlivým způsobem.

VÝSLEDKY

Výsledky vyhodnocování dopplerovských sonografických křivek získaných u arterií zásobujících skrotální obsah ukazuje tab. Soubor vyšetřených je rozdělen do 3 věkových skupin: do 20 let (23 pacientů), od 20 do 50 let (35 pacientů) a nad 50 let (9 pacientů). V sloupcích pod sebou jsou uvedeny hodnoty PSV (cm/s), EDV (cm/s) a RI naměřené v jednotlivých oblastech. Tučným písmem jsou uvedeny hodnoty průměrné a pod nimi jsou uvedeny hodnoty mezní. Mezi jednotlivými věkovými skupinami nebyly shledány statisticky signifikantní rozdíly. Na základě předložených výsledků lze sledovat kontinuální pokles hodnot PSV a RI směrem do periferie arteriálního řečiště. Průměrné hodnoty nelze s ohledem na nízký počet probandů a zejména pak s ohledem na

velký rozptyl mezních hodnot deklarovat jako standardy. Jako nejsignifikantnější kritérium pro posuzování patologických stavů se proto v současnosti jeví stranové srovnání křivek získaných identickým způsobem. V prezentovaném souboru se stranové rozdíly mezi hodnotami získanými identickým způsobem pohybovaly maximálně do výše 8 %.

DISKUSE

Každá z oblastí, ve kterých lze barevnou dopplerovskou sonografií vyšetřovat intraskrotální arterie, má svá specifika. U intratestikulárních arterií je třeba rozlišovat mezi arteriemi centripetálními (směřující od tunica albuginea do hilu varlete) a centrifugálními (rami recurrentes). Liší se nejen svou orientací, ale mírně i hodnotami sejmutých křivek. Hodnoty intratestikulárních arterií uvedené v souhrnné tabulce pod pojmem „parenchym“ odpovídají výhradně arteriím centripetálním. V oblasti dolního pólu varlete se v tunica albuginea daří konstantně zobrazit tepnu nazývanou většinou autorů arteria capsularis. Hodnoty PSV a EDV dopplerovských sonografických křivek sejmutých u arteria capsularis převyšují zpravidla hodnoty tepen intratestikulárních. To je z hlediska matematického zpracování výhodnější, a tak je některými autory arteria capsularis označována jako nejvhodnější pro posouzení arteriální perfuze varlete [2]. Zobrazení tepének nadvarlete je u fyziologických stavů u některých vyšetřovaných obtížné, někdy nemožné. V semenném provazci zobrazujeme konstantně 2 až 3 tepny. Sonograficky není možno sledovat cévy zásobující obsah skrota v celém jejich průběhu, zejména ne v oblasti jejich odstupů. Proto není vhodné provádět definitivní rozlišení mezi arteria testicularis, deferentialis a cremasterica na základě topografie. Spolehlivější je identifikace na základě vyhodnocení sejmutých dopplerovských sonografických křivek [3]. Charakter dopplerovské sonografické křivky je dán kvalitou cévní stěny, vlastnostmi cílové tkáně a bohatostí žilní pleteně. Obecně platí, že tepna zásobující parenchym varlete má nižší RI, než tepny zásobující ostatní součásti skrota (tzv. accesoria). Směrem do periferie se tyto rozdíly zvyrazňují, směrem centrálním naopak stírají. Posledně jmenovaný fenomén není ovlivněn pouze vzdáleností cílových struktur, ale i přítomností arteriálních spojek.

U dětských pacientů je barevná dopplerovská sonografie limitována velikostí varlete. U orgánů do velikosti 10 mm v podélné ose se daří získat hodnotitelné dopplerovské křivky spíše výjimečně [4]. Pro barevné mapování skrotálního obsahu malých dětí je proto výhodnější citlivější power dopplerovská sonografie [5]. Nedostatek power dopplerovské sonografie tkví v nemožnosti vyhodnocení směru a rychlosti toků. Při barevném dopplerovském sonografickém vyšetřování tepen skrotálního obsahu nelze dosáhnout zásadního zlepšení kvality obrazu a křivek podáním USG-kontrastních látek. Vlastní dosavadní zkušenosti s podáváním preparátu Echovist nebyly v případě popisované tematiky povzbudivé. Hodnoty dopplerovských sonografických křivek je třeba posuzovat opatrně. Škála výsledků je pestrá, a vyhodnocení proto vyžaduje jejich pečlivé třídění. Pro porovnávání výsledků několika vyšetřujících, pro porovnání výsledků mezi jednotlivými pracovišti a pro srovnání s patologickými stavy je nezbytná podrobná definice použité metodiky. Vyčerpávající údaje tohoto typu velká část na dané téma publikovaných prací postrádá. Vyhodnocením veličin PSV, EDV a RI různých úseků identické křivky je možno získat odlišné výsledky. Na tyto výsledky může mít vliv řada okolností (požití léků, předchozí tělesná námaha, teplota okolí, stres atd.). Právě v této souvislosti vystupuje do popředí význam stranového srovnání identicky získaných hodnot. Některé práce

věková skupina	testis						ductus deferens					
	parenchym			a. capsularis			a. testicularis			a. deferentialis		
	PSV	EDV	RI	PSV	EDV	RI	PSV	EDV	RI	PSV	EDV	RI
20 let n = 23	7,6 4 14	3,1 2 5	0,58 0,40 0,67	10 7 15	2,6 1 5	0,75 0,67 0,88	11,2 6 21	2,5 1 6	0,78 0,69 0,89	14,5 9 28	2,0 1 4	0,86 0,78 0,90
20–50 let n = 35	7,8 5 14	3,2 2 4	0,58 0,43 0,73	10 8 14	2,7 2 4	0,74 0,64 0,78	9 5 16	1,8 1 3	0,78 0,67 0,89	19,3 16 22	2,0 2 2	0,89 0,88 0,91
< 50 let n = 9	8,5 6 13	3,6 2 7	0,57 0,46 0,67	9,6 7 13	2,0 1 3	0,77 0,71 0,86	11 9 13	2 2 2	0,82 0,78 0,86	17 15 19	2,5 2 3	0,87 0,86 0,87

Tab.

doporučují opakované vyšetření v rámci jednoho sezení a průměrování získaných hodnot [6]. Pro samotnou metodu z toho vyplývá další zvýšení již tak značné časové náročnosti. Všechna zmíněná úskalí spojená s vyhodnocováním barevné dopplerovské sonografie tepen skrotálního obsahu dokládají potřebu jednotné metodiky vyšetření, stejně jako systematického shromažďování a publikování získaných výsledků.

ZÁVĚR

Barevná dopplerovská sonografie tepen zásobujících skrotální obsah je cenné neinvazivní vyšetření. Vedle klasické sonografie v B-modu nabízí další zkvalitnění diagnostiky skrotálního obsahu.

Údaje a výsledky shromážděné v této práci ukazují, že v současnosti není možné obecně provádět vyhodnocování patologických stavů pouze na základě srovnání naměřených veličin se standardními hodnotami. Stranové srovnání identicky získaných hodnot má zřejmě větší praktický význam. V prezentovaném souboru nebyly u hodnot PSV, EDV a RI sejmých na arteriích zásobujících skrotální obsah prokázány signifikantní rozdíly mezi jednotlivými věkovými skupinami. Systematické shromažďování a publikování dalších dat a zkušeností jsou předpokladem ke zkvalitnění této metody. V souvislosti s technickým zdokonalováním přístrojového vybavení lze očekávat nejen zvyšování spolehlivosti prováděných vyšetření, ale i odhalování nových poznatků.

LITERATURA

1. Študent V, Záfura F, Scheinar F, Vrtal R, Vrána J. Testicle hemodynamics in patients after laparoscopic varicocelectomy evaluated using color Doppler sonography. Eur Urol 1998; 33: 91-93.
2. Gordon SJ, Campbell S, Bhardwa J, Nargound VH. Spermatogenesis and Spectral echo-colour Doppler traces from the main testicular artery. BJU International 2003; 92: 897-898.
3. Middleton WD, Thorne DA, Melson GL. Color Doppler ultrasound of the normal testis. AJR 1989; 152: 293-297.
4. Atkinson GO Jr, Patrick LE, Ball TI Jr, Stephenson CA, Broecker BH, Woodard JR. The normal and abnormal scrotum in children: Evaluation with color Doppler sonography. AJR 1992; 158: 613-617.
5. Bader TR, Kammerhuber F. Testicular blood flow in boys assessed at color Doppler and power Doppler sonography. Radiology 1997; 202: 259-264.
6. Biagiotti G, Cavlinin G, Modenini F, Vitali G, Gianaroli L. Spermatogenesis and spectral echo-colour Doppler traces from the main testicular artery. BJU International 2002; 90: 903-908.

MUDr. M. Šodek
urologické oddělení Masarykovy nemocnice
Ústí nad Labem