

615.471-073:616.13/.14-004.6

ULTRAZVUKOVÝ DETEKTOR PRŮCHODNOSTI CÉV V PRAKTICKÉM VYUŽITÍ

Pplk. MUDr. Vladislav KUTĚJ, pplk. MUDr. JOSEF HUF, MUDr. Jiří LUŽNÝ

Kožní oddělení vojenské nemocnice, Olomouc

(náčelník: pplk. MUDr. Vladislav Kutěj)

Rentgenologické oddělení vojenské nemocnice, Olomouc

(náčelník: pplk. MUDr. Josef Huf)

Cílem naší práce je seznámit s výsledky získanými při screeningovém vyšetření průchodnosti cév dolních končetin ultrazvukovým de-

tektorem pracujícím na principu Dopplerova jevu: naměřená hodnota rychlosti toku krve je úměrná rozdílu kmitočtů do tkáně vyslané ul-

trazvukové vlny a vlny odražené od erytrocytů proudící krve.

Metodika

Vyšetřovali jsme polským ultrazvukovým detektorem průchodnosti cév UDP 30. Jde o směrový Dopplerovský průtokoměr pracující s modulovanou nosnou vlnou. Naměřené hodnoty jsou registrovány pomocí zvukového signálu z reproduktorů. Registrační a zápisové zařízení dosud chybí.

Vyšetřování byli nemocní s anamnestickými a klinickými projevy svědčícími pro onemocnění artérií a hlubokého žilního systému dolních končetin (dále DK). Diagnostické možnosti přístroje při stenóze či uzávěru artérie jsme z počátku ověřovali na pacientech, kterým pro ischemickou chorobu DK již byla provedena arteriografie. Poté naše vyšetření předcházelo vyšetření arteriografickému a nakonec byli vyšetřováni jen ultrazvukovým detektorem a arteriografické vyšetření dle závěrů doporučováno.

Po důkladné anamnéze, palpačním ev. auskultačním vyšetření artérií DK jsme přikládali sondu průtokoměru pod úhlem 45–55 stupňů proti směru proudu krve na stabilně vyšetřovaná místa (a. femoralis communis, a. poplitea, a. tibialis posterior, a. dorsalis pedis). Mezi sondu a kůži byl aplikován vodivý gel. Akustické signály odpovídající průtoku krve měřených míst jsme hodnotili a porovnávali s nálezy palpačními nad výše uvedenými místy na artériích DK, eventuálně auskultací nad a. femoralis.

Zpřesnění diagnostiky jsme docílili nepřímým měřením systolického tlaku nad a. brachialis, a. tibialis posterior, a. dorsalis pedis. Za fyziologických poměrů jsou si systolické tlaky rovny nebo tlak na a. tibialis posterior (a. dorsalis pedis) mírně převyšuje tlak brachiální. Jestliže prokážeme tlakový gradient, jde o projev ischemie v artériích DK, a výše tohoto gradientu je úměrná stupni ischemie. V našem případě při gradientu do 2,66 kPa jsme hodnotili jako lehkou (počínající) ischemii, od 2,66 do 4 kPa jako ischemické změny středního stupně. Při hodnotách 4 až 10,6 kPa pak ischemii těžkého stupně. Porovnáváním výsledků palpačního, auskultačního a Dopplerovského měření jsme docházeli k diagnostickým závěrům. Vyšetřování jsme ukončili polo-
hovým testem dle Ratschowa [4].

U venózního systému DK jsme vyšetřovali průchodnost hlubokého systému žilního. Sondu průtokoměru jsme přikládali na tatáž místa jako při vyšetřování artérií, ale nad průběh hlubokých žil. Posuzovali jsme signál spontánní a zesílený [2]. Při slyšitelnosti obou lze usuzovat na průchodnost hlubokých žil. Současně jsme si byli vědomi omezení platnosti tohoto tvrzení v oblasti bérce a nohy. Při sporných či námi zachycených patologických nálezech bylo provedeno flebografické vyšetření.

Výsledky

Soubor čítal 92 nemocných, u nichž bylo provedeno vyšetření artérií a hlubokých žil dolních končetin.

S anamnestickými a klinickými obtížemi svědčícími pro postižení artérií jsme vyšetřili 75 pacientů — 61 mužů, 14 žen, s průměrným věkem mužů 49 a žen 52,2 roků.

K vyšetření byli ponejvíce odesíláni nemocní z interních ambulancí, u nichž se uvažovalo o provedení arteriografie pro ischemickou chorobu DK, jindy s klinickými projevy imitujícími ischemii. Z klinických příznaků převažovaly: únava nohou, tupá bolest v plosce a nártu při zatížení či v klidu, klaudikační obtíže různé intenzity, akroparestázie a chlad nohou. Vizualně byly shledány poruchy trofiky kůže a adnex, pigmentace, ochabnutí svalstva, vředy arteriálního a smíšeného typu. V sestavě je i 12 nemocných diabetes mellitus, kde navíc byl rozsáhlý vřed postihující celý bérce a 2krát gangréna prstů nohou.

K ozřejmění citlivosti průtokoměru jsme porovnávali palpační nález s nálezem akustických signálů detektoru nad jednotlivými artériemi (viz tab. 1). Výsledek srovnání u arteria femoralis není uváděn, protože byly shodné, jen akustické signály průtokoměru citlivěji ukazovaly stav průchodnosti.

Tab. 1

Výsledky srovnání palpačních nálezů s vyšetřením detektorem nad jednotlivými artériemi

Nález	a. poplitea		a. tib. post.		a. dors. ped.	
	palp.	det.	palp.	det.	palp.	det.
oslabený	3	3	5	3	4	3
bez nálezu	1	1	3	2	2	1

Měřením tlakových gradientů paže-kotník nám umožnilo přibližně určit stupeň ischemie v oblasti nohy. Středně těžké ischemie nám vycházely při gradientu od 2,66 do 4 kPa. Nad tuto hranici pak těžký stupeň ischemie, nejčastěji odpovídající uzávěru některé tepny DK. U středně těžké ischemie (59,5 % nemocných) jsme vyšetřením detektorem průchodnosti cév měli o 11 % přesnější výsledky oproti palpaci nad jednotlivými artériemi. U těžké ischemie (25,8 %) byl rozdíl 12,1 % ve prospěch detektoru.

Údaje anamnestické, nálezy palpační, auskultační, akustických signálů průtokoměru a naměřené tlakové gradienty jsme porovnávali a docházeli k diagnostickým závěrům, jež měla potvrdit arteriografie. Celkem bylo provedeno 11 arteriografických vyšetření (22 končetin). V 9 případech se naše závěry shodovaly

s výsledky tohoto vyšetření v tom smyslu, že jsme byli schopni určit, zda je o stenózu či uzávěr a přibližně určit její lokalizaci v arterii. U zbylých 2 případů se naše závěry rozcházejí. V jednom případě 41letý nemocný trpěl klaudikačními obtížemi pravého bérce při zátěži. Při vyšetření průtokoměrem jsme nenašli patologický nález, polohový test byl rovněž negativní. Arteriografie prokázala několik drobných stenóz v arteria illica dx. kompenzovaných kolaterálním oběhem. V zátěži však docházelo ke klaudikacím. V druhém případě jsme prokazovali oslabené akustické signály nad tepnami DK, ale tlakové gradienty tomuto nálezu neodpovídaly. Arteriografické vyšetření prokázalo stenózy v průběhu arterií DK, navíc mnohočetné kalcifikace v průběhu arterií bérce. Příčinou této diskrepance byly kalcifikace v cévě, pro které se nepodařilo zkomprimovat arterie hodnotou systolického tlaku naměřeného na paži.

Funkčním polohovým testem dle Ratschowa (4) bylo vyšetření ukončeno. Jeho výsledky byly v souladu s nálezy ischemie při tlakovém gradientu 2,66 kPa a výše, tedy při střední a těžké ischemii. U počínající ischemie (do 2 kPa) však citlivost testu značně klesala.

Zvláště máme hodnocenou skupinu diabetiků přicházejících k vyšetření ze stejných důvodů — tedy s klinickými a subjektivními obtížemi ischemie DK. Skupinu tvořilo 12 nemocných, 8 mužů a 4 ženy ve věkovém rozmezí 31–60 let. Pro diabetes mellitus byli všichni léčeni více než 5 let většinou inzulinem, ev. p. o. anti-diabetiky. U této skupiny jsme při palpačním vyšetření a akustickém vyšetření průtokoměrem zachytili poměrně malé procento patologických nálezů vzhledem k obtížím, s kterými přišli (viz tab. 2). Teprve měření tlakových gradientů potvrzovalo ischemii odpovídající klinické symptomatologii.

Tab. 2

Výsledky srovnání palpačních nálezů s vyšetřením detektorem nad jednotlivými arteriemi u diabetiků

Nález	a. poplitea		a. tib. post.		a. dors. ped.	
	palp.	det.	palp.	det.	palp.	det.
oslabený	59	41	82	71	85	72
bez nálezu	23	7	32	20	43	25

V sestavě jsme zachytili 7 nemocných, u nichž se našim vyšetřením ischemická choroba dolních končetin nepotvrdila, přestože anamnestické a klinické příznaky byly přibližně shodné. Upřesněním vyšetření na příslušných odděleních nemocnice bylo možno diagnostikovat: 1× ponámařový zánět šlach bérce, 1× neoplastický proces postihující pravé stehno a kolenní kloub, 2× ortopedické vady

nohou, 1× coxarthrosa, 2× algický syndrom vertebrogenní.

Hluboký žilní systém na dolních končetinách byl vyšetřen u všech 92 nemocných. V hodnocení však uvádíme jen ty případy, kde byli nemocní odesláni s podezřením na poruchu průchodnosti hlubokých žil. Skupinu tvořilo 17 pacientů v tomto složení:

- 2× podezření na akutní flebotrombózu bérce
- 1× posttrombotický syndrom stehenní žíly
- 14× posttrombotický syndrom bérce

U obou podezření na flebotrombózu bérce vyšetření průtokoměrem jednoznačně neprokázalo, ale také nevyloučilo toto onemocnění. Flebografie byla provedena v 1 případě a potvrdila flebotrombózu bérce. Ve zbylých případech posttrombotický syndrom jsme 6× prokázali omezenou průchodnost hlubokého žilního systému v oblasti žil bérce a podkolení, ostatní nálezy byly negativní. Flebografie byla provedena ve 4 případech a 3× naši diagnózu potvrdila. U negativních nálezů však flebografické srovnání nemáme.

Diskuse

K posouzení patologických poměrů na artériích dolních končetin je dosud suverénní metodou arteriografie. Jde však o metodu invazivní, proto jsou hledány metody svou specifícností podobné, které by bylo možno užívat k vyšetření bez porušení kožního povrchu. Oscilometrie a oscilografie nesplnily očekávání. Pletysmografie je funkčním vyšetřením cév, ale nedovede lokalizovat anatomické změny cévní. Z tohoto důvodu bylo přijato s povděkem zavedení detektoru průchodnosti cév na podkladě Dopplerova principu. Abychom ozřejmili jeho citlivost a specifícnost v diagnostice, porovnávali jsme výsledky zjištěné detektorem s nálezy palpačními, arteriografickými a výsledky vyšetření polohovým testem. Vycházeli jsme z dosavadních zkušeností, že fyzikální diagnostika aspejí, palpací a polohovým testem se ve vysokém procentu shoduje s nálezem arteriografickým (5). Tento fakt však platí pro uzávěr, ale ne již tak jednoznačně pro stenózu či mnohočetné stenózy a uzávěry arterií DK.

Porovnání nálezů palpačních s nálezy akustickými z detektoru průchodnosti cév nám ukazuje tab. 1. Četnost palpačních nálezů převyšuje počet nálezů z detektoru. Zdálo by se tedy, že palpce je metoda citlivější. Opak je však pravdou. Palpační nález oslabené pulsace na artériích DK byl často v rozporu s negativními nálezy při vyšetření detektorem průchodnosti cév, polohovým testem a arteriografickým vyšetřením. Podobný výsledek jsme získali tam, kde palpací nebyl puls hmatán. Detektorem mnohdy byla průchodnost artérií nalezena.

Tento náález nám nejen umožnil konstatovat průchodnost artérie, ale navíc zjistit závažnost ischémie pomocí měření tlakových gradientů. Z tohoto se dá usoudit na větší citlivost i specifickou detektoru průchodnosti cév oproti nálezu palpačnímu. Jistou roli zde bude hrát zkušenost vyšetřujícího.

K posouzení patologie tepny, stupni kompenzace kolaterálním oběhem může přispět nepřímé měření systolického tlaku na paži a v našem případě nad kotníkem. Vychází z hemodynamických studií [5], že systolický tlak na periférii končetiny se zvyšuje vlivem odrazových vln, takže často může přesahovat systolický tlak na paži. Z tohoto důvodu někteří autoři [5] již při rovnosti těchto tlaků posuzují stav jako počínající ischémii. V našem případě při vzniku tlakového gradientu od 2,66 kPa do 4 kPa svědčil náález pro stenózu a hodnotili jsme náález jako střední typ ischémie. Nálezy 4–5,3 kPa a vyšší již odpovídaly uzávěru cévy. U nálezu kolem 4 kPa je nutné uvažovat o možnosti dobrého kolaterálního oběhu při neprůchodné cévě a porovnávat s akustickým náálezem detektoru v místě předpokládané obliterace.

Oproti Nevrtalovi [6] jsme neměli možnost měřit tlakové gradienty na stehně a porovnávat s tlaky nad kotníkem.

U skupiny nemocných diabetes mellitus byl palpační náález i akustický náález z detektoru průchodnosti cév v rozporu s obtížemi a klinickými příznaky, pro které byli odesláni k vyšetření. Nízký počet patologických náálezů obou vyšetření nám nedovoloval objektivně potvrdit předpokládanou ischémii tepen DK. Teprve měření tlakových gradientů potvrdilo ve 100 % příčinu klinických obtíží — ischémii, a navíc nám umožnilo určit stupeň postižení. Touto metodou můžeme objektivně potvrdit ischémii, přičemž náález palpační i akustické signály detektoru mohou prokazovat fyziologické nálezy.

Arteriografické nálezy provedené u části pacientů nám potvrdily dostatečnou citlivost i specifickou přístroje při hodnocení jako nové screeningové metody vyšetřování průchodnosti artérií dolních končetin. Napojením záznamového zařízení se diagnostické možnosti zpřesní a prohloubí.

Diagnostické možnosti průtokoměru u pacientů s porušenou průchodností hlubokých žil DK jsou omezené. Literární údaje hovoří o dobré diagnostické ceně přístroje v oblasti ilické a femorální žíly, bohužel žádného pacienta takto postiženého jsme neměli. Při trombóze bérceových žil nebylo možno jednoznačně tuto diagnózu potvrdit, a tak se domníváme, že tato metoda v oblasti bérce a nohy nemá žádnou preferenci před ostatními metodami. Údaje zjištěné omezené průchodnosti žil při posttrombotických syndromech máme jen částečně ověřené flebografií a naše negativní nálezy ověřené nemáme. Vzhledem k malému počtu vyšetřovaných a ověřených diagnóz flebografií si netroufáme dělat závěry. Z našich výsledků však vy-

plývá, že pro oblast bérce a nohy je metodou, kterou je možno doplnit ostatní vyšetřování prováděné při podezření na poruchu průchodnosti hlubokých žil.

Závěr

Detekce průchodnosti cév dolních končetin na podkladě Dopplerova principu je metoda neinvazivní, rychlá, dobře proveditelná, opakovatelná a nenáročná i pro screeningové vyšetření. Nutno však mít na paměti, že jde o metodu se subjektivním hodnocením, jejíž výsledek bude odvislý od zkušeností vyšetřujícího. V kombinaci s registračním zařízením však hodnota vyšetření stoupne. Při vyšetření artérií DK v porovnání s palpací se jeví jako metoda citlivější a objektivnější. S dostatečnou přesností dovede odlišit velkou část patologických procesů v artériích DK. Přispívá k potvrzení i vyloučení ischémie DK v krajních případech bolestí dolních končetin. Svými diagnostickými možnostmi zužuje výběr kandidátů pro arteriografii. V diagnostice hlubokého žilního systému pro oblast femorální žíly jsme neměli možnost vyzkoušet. Pro oblast bérce a nohy hodnota vyšetření nepřesahuje cenu ostatních vyšetřovacích metod.

Souhrn

Autoři srovnávají palpační nálezy s nálezy vyšetření detektorem průchodnosti cév sec. Doppler u nemocných s ischemickou chorobou dolních končetin. Vyšetření detektorem průchodnosti cév je metoda citlivější a specifičtější, hodící se jako screeningové vyšetření patologických procesů artérií dolních končetin. V diagnostice postižení hlubokého žilního systému pro oblast bérce a nohy nepřevyšuje ostatní vyšetřovací metody.

Literatura

1. ČECH, E.: Ultrazvuk v lékařské diagnostice a terapii. Praha, Avicenum 1982. 431 s.
2. KOZÁK, P.: Choroby obvodových cév. Praha, Avicenum 1981. 318 s.
3. KUBÁK, R. - NEVRTAL, M.: Ultrazvukové průtokoměry. Vnitř. Lék., 19, 1973, č. 1, s. 62–74.
4. KUČERA, J. - KUBÁK, R. - ČERNÝ, J.: Význam ultrazvukového obousměrného Dopplerovského měření. Čas. Lék. čes., 119, 1980, č. 10, s. 297–305.
5. LINHART, J. - BROULÍKOVÁ, A. - DEJDAR, R.: Diagnostika tepenných uzávěrů na dolních končetinách Dopplerovou ultrazvukovou metodou ve srovnání s angiografií. Čas. Lék. čes., 116, 1977, č. 26, s. 810 až 814.
6. NEVRTAL, M. a kol.: Význam směrového Dopplerovského ultrazvukového průtokoměru pro rozpoznání změn hemodynamiky tepen při ischemické chorobě dolních končetin. Čas. Lék. čes., 113, 1974, č. 30, s. 909–917.
7. NĚMEC, P. - NOVÁK, A.: Auskultace periferních cév v diagnostice chronické ischemické choroby dolních končetin. Prakt. Lék., 63, 1983, č. 20, s. 761–763.

Klíčová slova: Průchodnost cév; Ultrazvukový detektor; Metodika měření; Výsledky.