

616.13/.14-089-07

VALIDITA INVAZÍVNYCH A NEINVAZÍVNYCH VYŠETROVACÍCH METÓD V PERIFÉRNEJ ANGIOCHIRURGII

Pplk. MUDr. Rudolf SEMAN, plk. MUDr. Zdenek ROZHOLD, CSc., MUDr. Mária FEITSCHEROVÁ
Chirurgické oddelenie vojenskej nemocnice v Bratislave
(náčelník: plk. MUDr. Zdenek Rozhold, CSc.)

I. Úvod do problematiky

Stúpajúci trend cievnej rekonštrukčnej chirurgie nás núti denne vyšetrovať stále viac pacientov s ochoreniami periférnych ciev. Naj-

má ochorenia arteriosklerózou u fajčiarov a starších mužov, zápalovité ochorenia žíl a spastické syndrómy sú častým predmetom diferenciálnej diagnostickej úvahy chirurga. Neinvazívne (nekrvavé) vyšetровacie metó-

dy sa tešia záujmu klinikov, pretože väčšinou bezbolestne, rýchlo a nekrvavou cestou získavajú údaje o arteriálnom volume meraného úseku cievy, vlastnostiach cievnej steny a nepriamo o arteriálnej či žilnej cirkulácii [5]. Od vyšetrení koncovej prúdovej dráhy prstovou pletyzmografiou a biomikroskópiou očnej spojivky sa dnes prepracovali neinvazívne vyšetrenia až po vyšetřovanie hlavnej prúdovej dráhy vo forme fonangiografie, oscilometrie, kožnej teploty, zápisu tlakového pulzu, vyšetřenie objemového pulzu, čiže reografie (impedančnej pletyzmografie). Najnovšie sú to techniky termografického vyšetřenia tkani, vyšetřenie ultrazvukom, okluzívna reopletyzmografia a ďalšie [2, 6, 8, 9, 10].

Chirurg sa však neobíde bez invazívnych (krvavých) vyšetřovacích metód, ktoré mu pomáhajú určiť presne lokalizáciu a typ obliterácie, arteriovenózne spojky alebo aneurizmy. Tieto vyšetřenia sú predpokladom správneho predoperačného rozhodnutia, operačného postupu a techniky. Tu zastupujú invazívne vyšetřenia najčastejšie arteriografia, aortografia priama a nepriama, flebografia a rôzne metódy merania krvného prietoku, ako sú bublinkové a elektromagnetické prietokomery, termodilúčna a radioizotopová metóda, meranie rotametrom a ďalšie [4, 14]. Niektoré z týchto vyšetřovacích metód sa stali dokonca terapeutickými, pod názvom tkzv. „katéterterapie“ [12].

Na našom pracovisku, ktoré sa zaoberá rekonštrukčnou angiochirurgiou dolnej aorty a periférnych ciev, prevádzame všetky základné, ale aj náročnejšie neinvazívne a invazívne vyšetřenia. A pretože aj paleta u nás prevádzaných chirurgických zákrokov je pestrá, pokúsili sme sa našim sledovaním odpovedať na otázky výhod a nevýhod invazívnych a neinvazívnych vyšetření, na postavenie reografie v ambulantnej a klinickej praxi a poukázať na nové vyšetřovacie a terapeutické metódy.

II. Použitie vyšetřovacie metódy

1. Neinvazívne:
 - a) cielená anamnéza
 - b) inšpekcia a palpácia
 - c) oscilometria
 - d) kožná teplota
 - e) reografia (impedančná pletyzmografia)
2. Invazívne:
 - a) tkáňová oximetria
 - b) arteriografia
 - priama
 - Seldingerovou technikou
 - c) ischemická reaktívna arteriografia
 - d) aortografia
 - priama
 - Seldingerovou technikou
 - e) flebografia

III. Metodika vyšetření

Každý pacient v sledovanom súbore bol podrobený základnému vyšetřovaciemu schématu. Po príchode na ambulanciu bola zistená cielená anamnéza a prevedené neinvazívne vyšetřenia. V prípade pozitívneho nálezu bol zaevizovaný do kartotéky a podrobený buď konzervatívnej terapii, alebo prijatý či objednaný na operačný zákrok. Počas hospitalizácie vyšetřenie doplnené invazívnymi vyšetřeniami, ktoré konfrontované s vyšetřeniami pri prijatí. Po prevedenej konzervatívnej alebo chirurgickej liečbe znovu kontrolné vyšetřenia. Pri prepustení doplnený výsledok do kartotéky. Pre ľahšie sledovanie a vyhodnocovanie vyšetření sme ich u sledovaného súboru graficky zaznamenávali do zvláštnej vložky chorobného spisu.

1. Anamnéza

Vždy zistený charakter a dĺžka vzdialenosti pri klaudikáciách, doba vzniku obtiaží, lokalizácia, pracovná anamnéza, fajčenie, ochorenie končatín v minulosti so zameraním na omrzliny, zápaly a infekcie.

2. Inšpekcia a palpácia

Hodnotili sme trofické zmeny farby kože, keratózy, hyperpigmentácie, edém, cyanózu a gangrény do štyroch stupňov. U tepien sme vždy palpovali arteria dorsi pedis, a. tibialis posterior a anterior, a. poplitea a a. femoralis communis. Pri vyšetření žíl sme sa zamerali na dif. diagnostiku tromboflebitídy, akútnej flebitídy, varixov a postflebitického syndrómu, ale aj na vylúčenie arteriovenózneho zkratu. Podľa potreby sme prevádzali aj auskultáciu tepien.

3. Oscilometria

Vyšetřenie prevádzané bežnými typmi oscilometrov. Zisťované oscilácie na dolnom a hornom predkolení, ale podľa potreby, ak to bolo technicky možné, aj na stehne. Hodnoty oscilácií sledované pri tlakoch 80, 110, 140 a 170 vzduchového stĺpca.

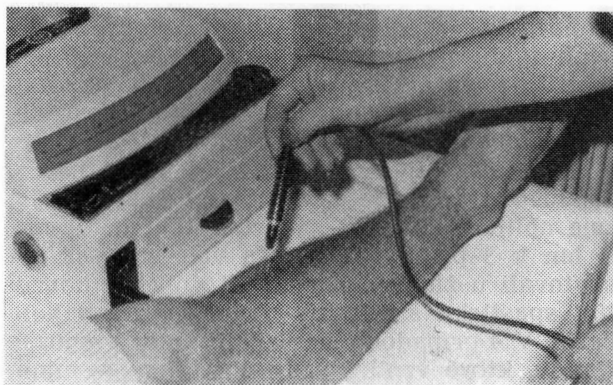
4. Kožná teplota

Snažili sme sa merať kožnú teplotu vždy za rovnakých podmienok, čo je niekedy dosť ťažké. Teplota vzduchu v miestnosti okolo 20 °C, 15 minút pred meraním obnažená končatina, meranie v určených bodoch podľa schématu. Používali sme teplomer „ELLAB“ (obr. 1).

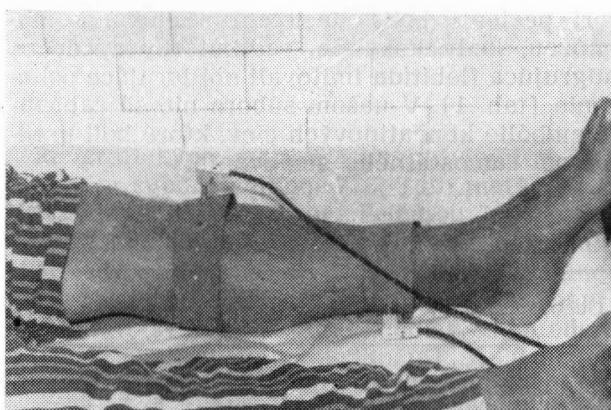
5. Reografia (impedančná pletyzmografia)

Jej princíp spočíva v registrácii zmien elektrického odporu v meranom úseku končatiny, ktorý nastáva prírastkom a zmenou objemu krvi po každej systole. Prístroj je napojený na pacienta pomocou hliníkových elektród, ktoré prikladáme na kožu natretú hypertonickým fyziolog. roztokom alebo špeciálnym gelom (obr. 2).

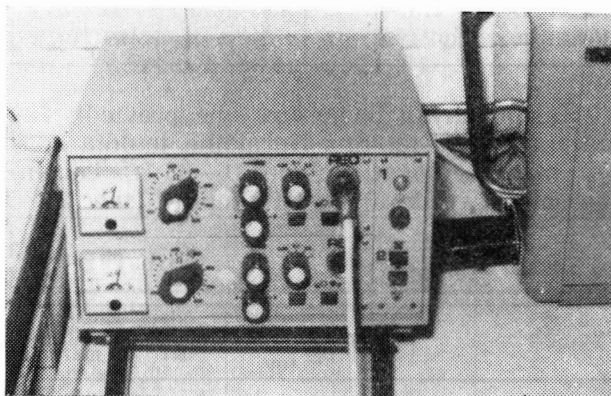
Prístroj pozostáva z Wheatstonovho mostíka s dvomi stabilnými a jedným meniteľným odporom, ako aj meniteľnou kapacitou. Mostík



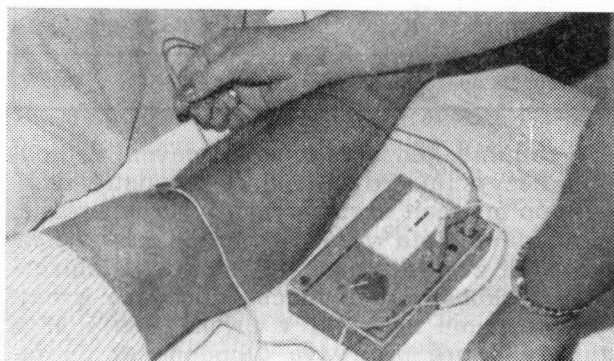
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

sa napája oscilátorom vysokej frekvencie (30 000 Hz), pričom intenzita elektrického prúdu je len 10 mA. Mostík vyvážíme nastavením toho istého odporu (v ohmoch) a tej istej kapacity (v nanofaradoch), aké sú vo vyšetrovacej oblasti pacienta. Toto je uľahčené ručičkou ukazovateľa, pri polohe 0. Zosilňovač a demodulátor upravia získaný elektrický signál, ktorý vo forme krivky môžeme zapisovať na elektrokardiografe ako reogram.

V prvých dvoch rokoch sme používali reograf Chirana osadený elektrónkami. V posledných troch rokoch nášho sledovania pracujeme s celotranzistorovým, dvojkanálovým reografom VÚZT Brno, ktorý má výborné technické parametre (obr. 3). Krivku registrujeme na upravenom ekg prístroji elcagraf. Normálnu reografickú krivku sme určili meraním na kontrolnej skupine 20 jedincov v začiatku merania. Posun papiera 25 mm/sek (obr. 4).

Výšku amplitúdy meriame v milimetroch a stanovujeme ju z desiatich pulzov. Jednoduchým prepočtom dostaneme elektrickú hodnotu amplitúdy v miliohmoch. Zo zistenej amplitúdy ľahko vypočítame QR (reografický quotient), keď amplitúdu rozdelíme základným odporom v ohmoch, čím dostaneme výsledok v promile:

$$QR = \frac{A \text{ (m)}}{R} = \text{‰}.$$

Ak pridáme údaj o trvaní pulzového obehu, dostaneme relatívny pulzový objem:

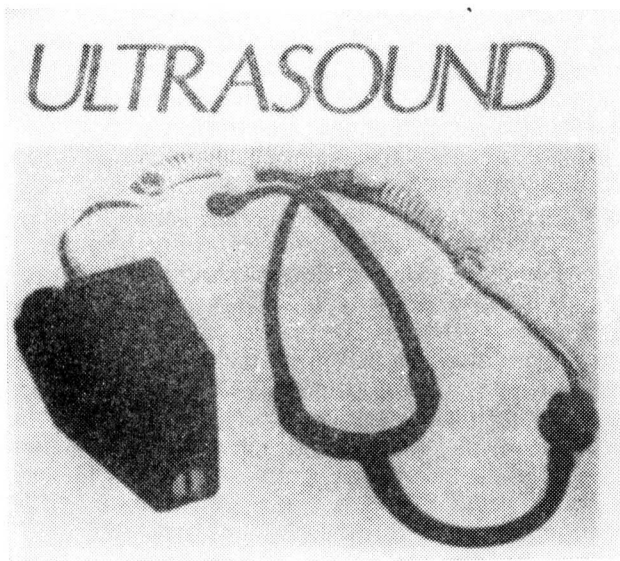
$$Pr = \frac{A}{R \cdot T} = \text{‰}_{00}$$

T = priemerná hodnota trvania srdcového (pulzového) cyklu v sek. Uľahčené je vyhodnocovanie reografickej krivky podľa nomogramu. Takto sme vyhodnocovali krivku v začiatkoch našich meraní. Naše výsledky sa zhodovali s inými autormi [1, 9, 15], preto sme prešli po získaní skúseností na vizuálne vyhodnocovanie krivky s popisom. Všimame si stĺpmosť vzostupu, včasnosť a hrotitosť vrcholu prvej vlny, odpovedajúcej systole, na descendantom ramene incizúru (zárez) s dikrotickou vlnkou, ktoré odpovedajú diastole, a sekundárne vlnky, ktoré reografickú krivku ukončujú. Tvar, výška a šírka dikrotickej vlnky nás informuje o elasticite tepny a kolaterálnom obehu. Tieto detaily descendantného ramena bývajú pri spazmoch zvýraznené a pri rigidite aj obštrukcii veľkých tepien úplne vymiznú. Reografiu sme prevádzkali v klude, bez podávania farmak a venózneho oklúzie.

6. Tkaňová oximetria

Spočíva na princípe vbodnutia meracej elektródy do kostrového svalu. V okolí vpichu sa vytvorí ranný kanál, vyplnený mimobunečnou tekutinou. Vďaka ploche tohoto kanálu dôjde k spriemerneniu hodnoty tenzie kyslíka pri max. prúde 10^{-6} A. Plocha elektródy je 10 mm^2 ,

pracuje s minimálnou prúdovou hustotou 10^{-5A} na cm^2 [obr. 5].



Obr. 5

7. Arteriografia

Používali sme technicky všetky známe postupy, počínajúc priamou arteriografiou s ručnou aplikáciou kontrastnej látky, so vstrekaním kontrastnej látky pretlakovou striekačkou pod tlakom 1,5 atmosféry, ako aj arteriografiu pomocou Seldingerovho zavádzača a katétra.

8. Ischemická reaktívna arteriografia

V poslednej dobe sme začali prevádzať túto metódu, ktorá umožňuje výborné zobrazenie distálneho arteriálneho riečišťa, včetně všetkých kolaterál, až na dorzum nohy. Jej princíp spočíva v naložení manžety tonometra na končatinu, nahustení nad systolický tlak na dobu 3 až 5 minút a po povolení tlaku na nulu asi za 30 sekúnd aplikujeme kontrastnú látku.

9. Aortografia

Začínali sme s priamou aortografiou bez televíznej monitorovej kontroly na jednotlivé snímky dolných končatín a prehľadný snímok pánve s bifurkáciou aorty. Neskôr sme prešli na vyšetrenie v celkovej anestézii pomocou sériografu a televíznej kontroly. Kontrastnú látku aplikujeme buď priamo, alebo Seldingerovou technikou. Až do r. 1974 sme si tieto vyšetrenia na rtg odd. prevádzali sami, teraz spôsob prevedenia prenechávame nášmu rtg oddeleniu.

10. Flebografia

Prevádzali sme ju všeobecne známym spôsobom spolu s rtg odd., v posledných rokoch s možnosťou sledovania na televíznej obrazovke.

IV. Výsledky

Celkove sme za obdobie piatich rokov (1970 až 1975) vyšetřili 300 pacientov. Išlo väčšinou

o mužov vo veku od 40 do 60 rokov, narušivých fajčiarov cigariet. Značnú časť (60 %) tvorili pacienti, ktorí udávali v anamnéze dlhodobý pobyt v chladnom a vlhkom prostredí, ev. oznobeniny, či omrzliny dolných končatín v minulosti. Najviac to boli železničari, potom príslušníci ZNB, ale aj dôstojníci ČSĽA. U žien sme obliterujúcu aterosklerózu diagnostikovali len v 3 prípadoch. Oveľa viac sa však vyskytovali u žien ochorenia žíl dolných končatín, spastické syndrómy najmä horných končatín. V 4 prípadoch sme zistili arteriovenózne fistuly, ktoré vznikli vždy po traume v minulosti. Tieto fistuly sme úspešne operovali. Flebotrombózy žíl horných končatín vznikli po športových úrazoch (hádzaná, volejbal). Niektorí pacienti boli odosielaní s chybnou diagnózou, kedy koxalgia, radikulárny syndróm, migrujúca flebitída imitovali obliterujúce ochorenie (tab. 1). V našom súbore nie sú zahrnuté embólie končatinových ciev, ktoré boli predmetom samostatného sledovania.

Tab. 1

Celkový prehľad pacientov

Ochorenie	M	Ž	HK	DK	Celkom
Ateroscl. oblit.	248	3	—	251	251
Phlebitis, phlebotromb.	5	13	2	18	20
A - V fistuly	3	1	3	1	4
Spast. syndrómy	5	5	6	4	10
Koxalgie, radikul. sy.	12	3	2	13	15

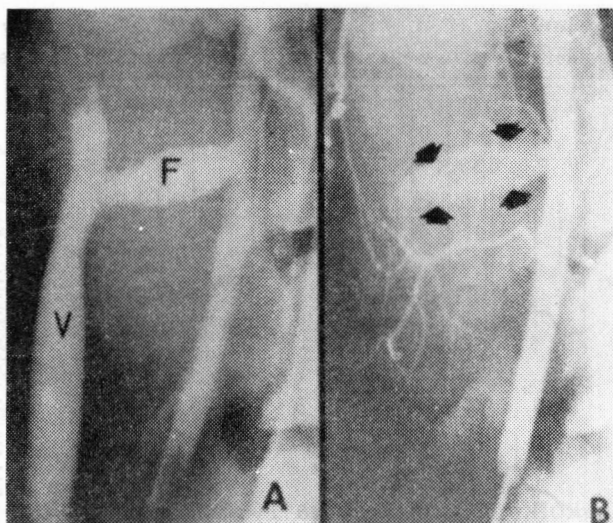
U sledovaných pacientov sme previedli 789 meraní kožnej teploty. Normálna teplota kože na dolných končatinách je 31—33 °C. Pacientov sme si rozdelili na tri skupiny (tab. 2).

Tab. 2

Zmeny kožnej teploty

Skup.	Počet pacientov	Zmeny KT	Počet meraní
I. Konzervatívne liečení vazodilatačiami	47	bez zmeny	141
II. Po lumbálnej sympatektómii	119	+2—3 °	240
III. Po rekonštrukčných operáciách	136	+4—5 °	408

V skupine konzervatívne liečených sa hodnoty nezvyšujú. Po lumbálnej sympatektómii, kedy po operácii nastane reaktívna hyperémia, sa kožná teplota výrazne zvýši, neskôršie sa ale ustáli zvýšenie na 2.—3. stupne. U chirurgickej rekonštrukčnej liečby dochádza k najvýraznejšiemu zvýšeniu v priemere o 4 až 5 stupňov, ktoré pretrváva dlhodobe až do zachovania priechodnosti štepů, či dezobliterovanej tepny.



Obr. 6

Reografických meraní sme previedli v sledovanom súbore celkom 778. Táto metóda nás sklamlala u 25 pacientov. Príčinou boli poruchy technického charakteru (zlé naloženie elektród, nenažhavenie prístroja, zlé uzemnenie), ďalej obliterácie značného rozsahu (napr. Lerischov sy. oblit. dolnej aorty, lymfedém s pastóznymi zmenami podkožia). V 20 prípadoch nám pomohla odlíšiť dif. dg. flebotrombózy a tromboflebitídy, Bürgerovu chorobu a spastické syndrómy. V 700 prípadoch však potvrdila nález a stupeň obliterácie, ev. tvorbu kolaterálneho obehu, čo sme si vo väčšine prípadov overili krvavými vyšetreniami a peroperačným nálezom (tab. 3).

Tab. 3

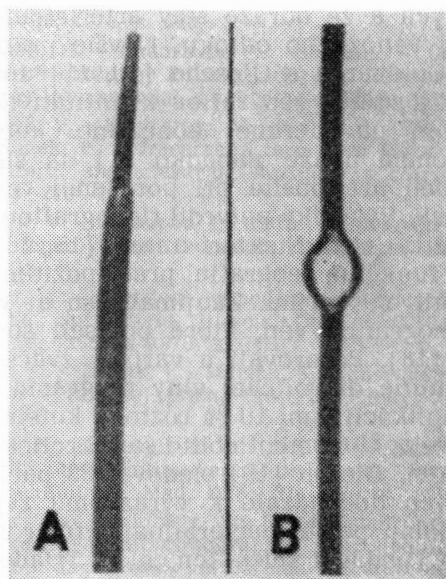
Výsledky reografických meraní

Reografia	Počet pacientov	Počet meraní
Potvrdila, alebo vylúčila dg. oblit. aterosklerózy	277	665
Prispela k dif. dg. flebit., flebothromb., A-V fist.	20	60
Prispela k dif. dg. spast. ochorení ciev	10	25
Sklamala, nehodnot. krivka	25	28

Oximetrické meranie sme prevádzali v kľude. Ako normálnu hodnotu sme u kontrolnej skupiny namerali 35–40 pO^2 . Pacientov sme rozdelili na tri skupiny: v I. skupine konzervatívne liečení, kde sme nezistili väčšie zmeny pO^2 v tkanivách. V II. skupine, po sympatektómiách došlo k zvýšeniu pO^2 o 15–20 %, bezprostredne po operácii. V III. skupine u pacientov s rekonštrukčnými operáciami s dobrým výsledkom sa pO^2 zvýšil až o 50–60 %. U štyroch pacientov s „etrapment syndrómom“

a. poplitea sa po operácii hodnoty pO^2 vrátili celkom k norme. Ak sme u pacientov aplikovali hyperbarickú komoru, zvyšovali sa hodnoty pO^2 v priemere o 15 %.

V spolupráci s rtg oddelením sme previedli v našom súbore pacientov celkom 12 arteriografií, 152 aortografií a 40 flebografií za účelom presnej lokalizácie miesta a typu obliterácie, ale aj za účelom konfrontácie s neinvazívnymi vyšetreniami. Určitým nedostatkom bolo, že sme z technických príčin nemohli prevádzkať bočné projekcie u arterio a aortografií, ktoré sú cenné a všeobecne málo prevádzané (4, 16).



Obr. 7

V. Rozprava

Vývoj vyšetrení pri ochoreniach periférnych ciev dnes speje k rýchlym, nebolestivým a spoľahlivým metódam. Ideálom je metóda, ktorá by odhalila ochorenie tepien a žíl už v preklinickom štádiu. Do určitej miery to splňajú neinvazívne vyšetrenia.

Kožná teplota a jej meranie je jednoduché a rýchle pomocné vyšetrenie, ktoré sme prevádzali jak ambulantne, tak u hospitalizovaných pacientov. Slúži pri orientácii a dif. diagnostike u nemocných, ktorí ešte neudávajú typické klaudikačné bolesti a zároveň majú aj varixy na dolných končatinách. Zo zníženia o 2–3 stupne, často i viac, najmä jednostranne, môžeme usudzovať na obliterujúci proces na artériách končatín. Naopak zvýšenie signalizuje ochorenie žíl. Vyšetrenie kožnej teploty nám pomáhalo pri sympatektómiách. Ak sa po obstreknutí lumbálnych sympatických ganglií 10 ml 1% prokainu kožná teplota na končatinách zvýšila o 6 i viac stupňov, dá sa predpokladať, že sympatektómia bude mať terapeutický efekt. Ak nedôjde k zvýšeniu, sympatek-

tómia nie je indikovaná. Po rekonštrukčných operáciách je dobrým ukazovateľom hĺbky a dĺžky pooperačnej vazokonstrikcie. Jej nevýhodou však je, že nemôže určiť miesto a rozsah obliterácie.

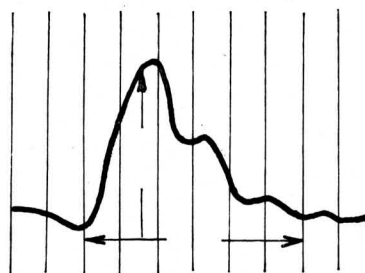
Reografia nás zaujímalá najviac, lebo sa ňou zaoberame najdlhšie. Volili sme úmyselne najjednoduchšiu metodiku, bez podávania farmak a venózne oklúzie (10, 11). Naše skúsenosti nás presvedčili, že je to dobrá depistážna metóda. Rýchle a bezbolestne odhalí stupeň obliterácie, stav kolaterálneho obehu, z čoho môžeme približne dedukovať aj približné miesto obliterácie. Jej cennosť spočíva najmä v tom, že dovoľuje diferencovať organické zmeny od funkčných a že odráža stav arteriálneho prítoku aj venózneho odtoku. Novšie práce Piehlera, Goldberga a Olescha (10, 11) dovoľujú určiť okluzívnou reografiou kvantitatívne krvný objem na meranej končatine. Reografiu s úspechom použil Babenko (1) na sledovanie zmien art. obehu pri porušenej venózne cirkulácii. Výsledky potvrdil flebografiou a meraním žil. tlaku. Niektorí autori (15, 18) používajú funkčnú reografiu pred pozitím a po pozití nitroglycerínu. Zaujímavé sú aj výsledky s reografiou vén, ktoré popísali sovietski autori (18). Pozorovali u varixov zväčšenie a roztiahnutie dikrotickej vlny reogramu, ktorá sa po aplikácii 2 ml 10 % roztoku kofeinu normalizovala. U tromboflebitíd sa dikrotická vlna nezmenila. Olesch (10) sledoval 33 pacientov, u ktorých dochádzalo k výraznému zvýšeniu art. volumu po intraarteriálnej infúzii vazodilatancií (podával zmes Ronicol + Triadenyl + Reverin). Ulickij (15) sledoval reografiou začínajúce formy trombembólií dolných končatín a jeho výsledky potvrdzujú reografiu ako perspektívnu metódu. Používanie reografie v ambulantnej a klinickej praxi aj my doporučujeme.

Z novších neinvazívnych metód je to vyšetrenie ultrazvukom, využívajúce Dopplerov princíp. Z nich je najznámejšia Dopplerova ultrasonda americkej výroby (obr. 8). Umožňuje bezbolestne, akusticky určiť miesto obliterácie či stenózy.

V neposlednej miere je to infračervená termovízia, termografia, ako ju u nás popísali Kořístek a spol. (6), ktorí konfrontovali termografické vyšetrenia s angiografickými a navyiac prevádzali kontrolné meranie elektromagnetickým prietokomerom Nycotron (Blood flow meter). Táto nová metóda interpolácie angiogramu a termogramu umožňuje presne určiť stupeň ischemie pred operáciou a zhodnotiť stav po nej.

Tkaňová oximetria je exaktná, presná metóda, mierne bolestivá. Domnievame sa, že jej použitie je skôr v klinickom experimente pri šoku, zlyhávaní obehu, lokálnych poruchách prekrvenia, ako na ambulancii. Je nutná šetrná sterilizácia uhlovej elektródy, ktorá trvá dlhšie, sú nutné stejné podmienky vyšetrenia,

Graf 1



NORMÁL. KRIVKA

nakoľko pO_2 v svalu sa rýchlo mení pri najmenšej činnosti. My sme ju použili na ohodnotenie účinku hyperbarického kyslíka v hypoxickej tkaní.

V súčasnej dobe sa chirurg neobíde bez invazívnych, krvavých vyšetrení vo forme arteriografie a aortografie. Ich nevýhodou je bolesť, možnosť alergickej reakcie na kontrastnú látku a v neposlednej miere aj nebezpečie komplikácií či už vo forme krvácania do ingvíny, či retroperitonea, poranenie orgánov, napr. tlstého čreva, zanesenie infekcie alebo aj vzácnejšie komplikácie vo forme disekcie vzostupnej aorty pri aplikácii kontrastnej látky do steny cievy pretlakovou striekačkou. S obľubou je používaná peroperačná angiografia s kontrolou na televíznej obrazovke (4, 16). Pri nedostatočnom zobrazení distálneho úseku tepien sa nám osvedčila spomínaná ischemická, reaktívna arteriografia. Výhodou krvavých vyšetrení je definitívny angiogram s presnou lokalizáciou obliterácie či stenózy, čo je podstatné pre voľbu operačnej taktiky.

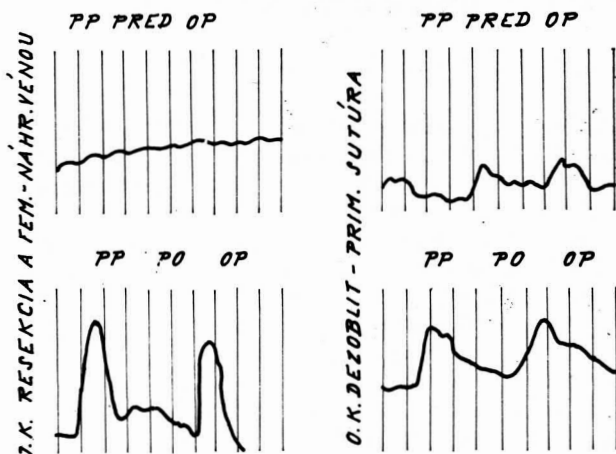
Z nových invazívnych vyšetrení sú to izotopové oscilografie, ktoré u nás popísali Nahodil, Prokopec, Zadák (7, 17), v zahraničí Siggard, Andersen (14) a ďalší. Po vstreknutí radioaktívneho ^{133}Xe (xenónu) sledujú únik jak matematicky, tak graficky. Používajú prístroj „Renalton“, dvojkanálový spektrometer s dvomi scintilačnými sondami.

Za zmienku stojí aj využitie pôvodných invazívnych vyšetrení pre účely terapeutické vo forme tkzv. „katéterterapie“. Po prevedenej angiografii možno aplikovať katétrom lieky, napr. pri krvácaní do GIT sa aplikuje vazopresín do a. gastrica sin. Podobne sa podávajú selektívne cytostatiká, prevádza sa cieľená trombolýza, aplikujú sa okluzívne látky k zrušeniu arteriovenózne fistuly (obr. 9), ba dokonca upravenými katétromi je možné previesť transluminálnu rekanalizáciu obliterovanej tepny (obr. 10).

Výhodou týchto zákrokov je rýchlosť zásahu bez rizika operačnej záťaže, najmä u starších a inak oslabených jedincov, bez nutnosti celkovej anestézie a operačnej traumy (12). Katé-

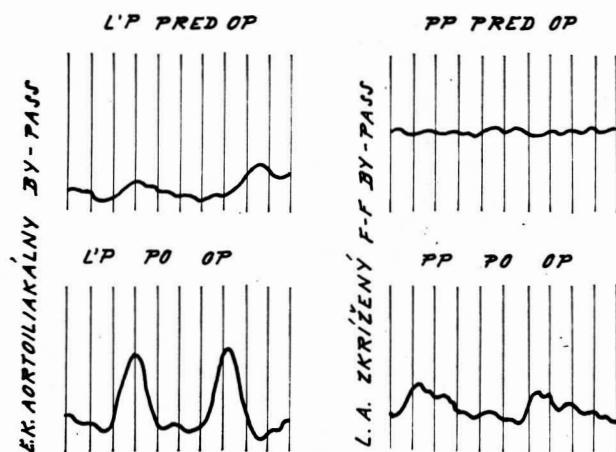
Graf 2

Reografické krivky pravého predkolenia u dvoch pacientov pred rekonštrukčným operačným zákrokom a po rekonštrukčnom operačnom zákroku



Graf 3

Reografické krivky ľavého a pravého predkolenia u dvoch pacientov pred rekonštrukčným operačným zákrokom a po ňom



terterapiu však zatiaľ nemožno pre malé súbory pacientov a krátky časový odstup zodpovedne hodnotiť.

Súhrn

Sledovaný súbor 300 pacientov po dobu 5 rokov, u ktorých boli prevádzané invazívne a neinvazívne vyšetrenia periférnych ciev. Popísaná metodika, výhody a nevýhody týchto vyšetrení v ambulantnej a klinickej praxi s dôrazom na reografiu (impedančnú pletyzmogra-

fiu). Poukázané na niektoré nové vyšetrovacie metódy.

Literatúra

1. Babenko, V. J.: Reovazografičeskoe issledovanie pri varikoznom zaboľevaní žíl dolných končatín. Klinič. chirurgija, 7, 1973, s. 36.
2. Cachovan, J. - Linhart, J. - Přerovský, I.: Segmental Pulse Wave Velocity in the Lower Limbs in Man. Angiology, 19, 5, 1968, s. 277-287.
3. Johnston, K. W. et al.: Proceedings: non - invasive measurement of the slope of the arterial pressure curve in the lower extremities of patients with arterial occlusion. Brit. J. Surg., 60, 1973, s. 913-4.
4. Johnson, W. C.: Operative angiography for femoropopliteal vein by pass reconstruction. Amer. J. Surg., 126, 1973, s. 120-1.
5. Jungman, H. - Gaderman, E.: Arterien - Diagnostik durch unblutige Pulsregistrierung. Résumés VII-e Congrès international d'angéologie. Liège 1970.
6. Kořístek, V. - Stavratjev, M. - Černý, J. - Hoffmann, K. - Šimek, P.: Infračervená termovize (termogram) v periférnej angiochirurgii. Rozhľady v chir., 54, 4, 1975, s. 210-18.
7. Nahodil, V. - Prokopec, J.: Užitá cirkulografie v chirurgii tepen dolných končatín. Rozhľady v chir., 51, 8, 1972.
8. Nyboer, J.: Electrical Impedance Plethysmography. Sec. Ed. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas-Publisher 1959 a 1970, s. 245.
9. Lipták, O. - Tkáčik, J. - Marták, Š.: Skúsenosti s reografiou v internej praxi. Bratisl. Lek. listy, 1, 1972, s. 54-65.
10. Olesch, K.: Erfahrungen mit der Veneverschlussreographie zur quantitativen Messung der Extremitätendurchblutung. Med. Klin., 31, 1970, s. 1405-11.
11. Piehler, N. - Goldberg, S.: Erste Erfahrungen mit der Venenverschlussreographie zur quantitativen Durchblutungsmessung im Bereich der unteren Extremitäten. Z. Gesamte Inn. Med., 26, 1971, s. 336-40.
12. Rösch, J.: Kathétertherapie. Das Med. Prisma, 6, 1975.
13. Siggard - Andersen, J. et al.: Venous occlusion plethysmography and Xe^{133} muscle clearance measured simultaneously on the calf in patients with obliterative arterial disease. Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 3, 1969, s. 14-23.
14. Ulickij, A. A. - Džužikov, A.: Reovazografija v diagnostike zaboľevaníj arterij nižnich končatín. Voj.-med. žurnal, 5, 1973, s. 70.
15. Wise, R. E. et al.: The role of angiography in the evaluation of surgical patients. Surg. Clin. N. Amer., 50, 1970, s. 645-62.
16. Zadák, Z. - Hottmar, Z.: Využití radioaktivního ^{133}Xe k měření periférního krevního průtoku. Sb. věd. prací VLVDÚ, Hradec Králové, sv. 62, 1972, s. 181.
17. Ždanova, N. S. - Novikov, V. T.: K voprosu o značení reografii v diagnostice zaboľevaníj sosudov končatín. Kardiologija, 9, 1969, s. 113.

Pplk. MUDr. Rudolf Seman
chirurg. oddelenie
VN Bratislava