

PŮVODNÁ PRÁCA

HEMODYNAMIKA DOLNÝCH KONČATÍN PO ALOPLASTIKÁCH KOLENNÝCH KLBOV VO VÝSLEDKOC SOMATOMETRICKÝCH A IMPEDANČNÝCH VYŠETRENÍ

P. MARESCH, J. TKÁČIK, F. MAKAI, B. VALKO

HAEMODYNAMICS OF LOWER EXTREMITIES AFTER ALLOPLASTHIES OF THE KNEE JOINTS IN THE RESULTS OF SOMATOMETRIC AND IMPEDANCE EXAMINATIONS

I. ortopedická klinika Fakultnej nemocnice, Bratislava
Prednosta: prof. MUDr. F. Makai, DrSc.

Súhrn

Pozadie problému: Chirurgická liečba váhonosných kĺbov prináša so sebou zvýšený výskyt trombóz hlbokého žilového systému dolných končatín. V odbornej literatúre sa iba ojedinele stretávame so skúmaním stavu žilového systému v neskoršom období po chirurgickej liečbe.

Ciele a východiská: V záujme komplexnejšieho preskúmania stavu žilového systému dolných končatín sme sa sústredili na vyšetrovanie dvoch skupín pacientov s aloplastikou kolenných kĺbov pred 2 až 10 rokmi.

Metódy: Metodické postupy pozostávali z fyzikálneho vyšetrenia a zatriedenia žilového systému dolných končatín v zmysle klasifikácie CEAP, ďalej merania obvodov a vypočítania objemov predkolení v záujme stanovenia ich horizontálnej a stranovej proporcionality. Impedančné metódy sme použili na vyšetrenie stavu hemodynamiky tepien a žíl.

Hlavné výsledky: Až u 50 % pacientov klinických skupín sme zistili výskyt znakov prvých troch tried chronickej choroby žíl. Ďalej sme zistili zmeny stranovej a horizontálnej proporcionality v zmysle zväčšenia obvodov na všetkých troch úrovniach a objemu. Štatisticky významné zníženie priechodnosti hlbokého žilového systému postihnutých končatín oproti kontrolnej skupine sa týkalo pacientov skupiny s totálnou endoprotézou počas pokojového dýchania, ako aj v Huporalovej skupine počas maximálneho dýchania. Potvrdila sa tendencia znižovania hodnôt základnej impedancie predkolení v prípadoch zväčšovania obvodov a druhotne aj objemov predkolení ako prejav nárastu edému prípadne nahromadenia žilovej krvi za prítomnosti varikozít.

Závery: Ukázali sa výhody kombinácie somatometrických a impedančných metód pri posudzovaní hemodynamických zmien v spojení s klasifikáciou CEAP choroby žíl dolných končatín v treťom štádiu, t.j. za prítomnosti edémových zmien.

Summary

Background of the problem: Surgery of the weight-bearing joints brings along an increased frequency of the deep vein thromboses in the lower extremities. In the literature we only rarely encounter studies of the vein system condition in the period following the surgical treatment.

Aim and starting point: In the interest of a more comprehensive investigation of the state of the vein system of the lower extremities we have concentrated on the examination of two groups of patients with knee-joint alloplasties performed 2 to 10 years ago.

Methods: Physical examination and classification of the state of the vein system of the lower extremities was performed in the sense of CEAP classification, followed by the measurement of the perimeters and calculation of the volumes of the shin to assess their horizontal and lateral proportionality. The impedance methods were used for examination of the state of the venous and arterial haemodynamics.

Main results: In as many as 50 % of patients of the clinical groups we have found out a higher frequency of the first three classes of chronic vein disease. Further we have found out changes in the lateral and horizontal proportionality - an increase of perimeters on all the three levels and the volume. In comparison with the control group a statistically significant decrease of patency of the deep vein system of the affected extremities was found in the patients from the total endoprosthesis group during the rest breathing, as well as in Huporal group during maximum breathing. A tendency to decreasing of the values of the basic impedance of the shins in case of increasing of the perimeters and secondarily also of the volumes of the shins was confirmed as a manifestation of an increase of edema, or accumulation of venous blood in presence of varicosities.

Conclusions: A combination of somatometric and impedance methods was found to be advantageous for the evaluation of haemodynamic changes in connection with CEAP classification of the third grade vein disease of the lower extremities, i.e. in presence of edema changes.

Kľúčové slová: aloplastika kolenného kĺbu, impedančné vyšetrenie, transmisná oxymetria, chronická choroba žíl.

Key words: alloplasty of the knee joint, impedance examination, transmission oxymetry, chronic vein disease.

ÚVOD

Výskyt trombóz hlbokého žilového systému a jej možných lokálnych a vzdialených dôsledkov u pacientov po operačnej liečbe váhonosných kĺbov je predmetom starších aj nedávnych znepokojujúcich informácií v odbornej ortopedickej literatúre.

Presvedčivé údaje o 50 % výskyte hlbokých žilových trombóz (HŽT) po totálnej endoprotéze bedrových kĺbov zistených priamymi flebografickými rtg metódami spred 20 rokov (Stamatakis a Kakkar, 1977) boli prekonané nedávnymi údajmi Turnera (1993), ktorý zistil takisto vénograficky po implantácii TEP kolena od 56 % do 84 % výskyt hlbokoj žilovej trombózy.

Skromnejšie a už zriedkavejšie sú údaje o hemodynamických dôsledkoch hlbokých trombóz po artroplastikách kolien v neskoršom období. Kaempfle a spol. (1992) u 25 pacientov vénograficky analyzovali po 14 mesiacoch od artroplastiky kolien žilový systém a porovnávali s pacientmi, ktorí mali negatívne flebografické pooperačné nálezy. Autori nenašli štatisticky významné rozdiely vo venózneho návratu, ani signifikantné rozdiely bolesti v lýtku, prípadne vo výskyte opuchov v oboch skupinách. Výskyt žilových varikozít a pigmentácií bola nespoľahlivým ukazovateľom potrombotického syndrómu.

V záujme komplexnejšieho preskúmania následkov po možnej HŽT v neskoršom období sme sa sústredili na túto otázku u pacientov v najmenej dvojiročnom období po vykonanej operácii typu aloplastiky. V oboch skupinách pacientov s aloplastikou kolenných kĺbov sme somatometrickými a impedančnými metódami zisťovali stav cievneho systému — tepien a najmä hlbokých žíl vo vzťahu ku kontrolnému súboru 40 končatín. S cieľom zvýšenia výpovednej hodnoty tejto metódy o stave žilovej hemodynamiky dolných končatín sme ju rozšírili a doplnili o meranie:

— základnej impedancie, ktorá poskytuje ďalšie informácie o stave žilového prekrvenia a výskytu edému,

— somatometrických parametrov na zisťovanie stavu horizontálnej a objemovej proporcionality predkolenia a určenia lokálnych edémových zmien,

— saturácie hemoglobínu kyslíkom (HbO_2) na prstoch dolných končatín nepriamou transmisnou oxymetriou ako ukazovateľa zásobenia krvi kyslíkom.

Predložené výsledky meraní sa týkajú pacientov s priemerným 7-ročným odstupom od operačnej liečby a kontrolnej 20-člennej vekovo homogénnej skupiny.

MATERIÁL A METÓDA

Súbor vyšetrených pacientov tvorilo 70 pacientov, u ktorých bola urobená operácia typu hemiartroplastiky (n=30) alebo totálnej náhrady kolenného kĺbu (n=40). Na porovnanie a hľadanie vzájomných súvislostí sme rovnako vyšetřili DK 20 členov kontrolnej skupiny (n=40). Merania a hodnotenia pozostávajú z celkového súboru 110 dolných končatín s ďalším členením vyšetrených podľa pohlavia a veku (tab. 1). Z hľadiska časového faktora ide o sledovanie hemodynamiky u pacientov v období 2 až 10 rokov od operačnej liečby s pomerne homogénnym vekovým rozložením pacientov v jednotlivých skupinách.

Pred somatometrickými a impedančnými meraniami a počas nich sme u všetkých členov súborov urobili stručné cieвне vyšetrenie. V stojacej polohe sme sledovali náplň safénových systémov a varikozít žíl na oboch DK, v ležiacej polohe sme palpačne zisťovali výskyt a intenzitu pulzácií na 5 anatomických miestach na oboch DK. Inšpekciou a palpáciou sme hľadali v zmysle klinickej klasifikácie CEAP známky chronickej choroby žíl v postupnosti výskytu metličkových a retikulárnych venektázií, výskytu perforujúcich žíl, varikózných zmien vetiev, aj v safénových systémoch, výskyt edému, dystrofické kožné zmeny, jazvy po ulceráciách, prípadne ich výskyt.

Zisťovali sme lokálne končatinové somatometrické parametre — obvody na troch úrovniach predkolenia a od nich odvodené objemy predkolenia, v záujme určenia stranovej a horizontálnej proporcionality predkolenia (meriame v mieste najmenšieho obvodu pod kolenom (OPK), maximálneho obvodu lýtky (OL) a najmenšieho obvodu nad členkom (ONČ) (obr. 1).

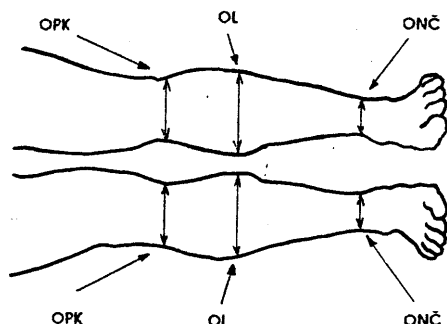
Tieto obvody a objemové hodnoty dávame do vzťahu s hodnotami základného parametra impedančného vyšetrenia — hodnoty základnej impedancie (t.j. komplexného elektrického odporu) meraného úseku predkolenia.

Anamnestické otázky smerovali k sezónnemu výskytu a rozsahu opuchov na DK, u žien na výskyt žilovej klaud-

Tab. 1. Súbor vyšetrených.

	Kontrolná skupina	Hemiartropl.	TEP
Muži	n=10	n=9	n=15
Ženy	n=10	n=21	n=25
Spolu	n=20	n=30	n=40
Priem. vek	59,1	59,0	58,0
pri operácii	(50-74)	(45-69)	(45-79)

Obvody na predkoleniach



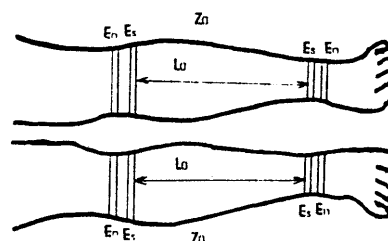
Obr. 1. Obvody na predkoleniach.

kácie, u mužov tepnovej intermitentnej bolesti pri chôdzi. Predmetom záujmu boli aj chirurgické liečebné výkony, sklerotizácie žíl, resekcie žilových úsekov, „striping“ a podobne.

Na vyšetrenie a hodnotenie stavu tepnovej a žilovej hemodynamiky sme použili impedančnú metódu, ktorú sme uviedli v našej modifikácii (Tkáčik a spol., 1994).

Pri vyšetřovacom postupe sme naložili u ležiaceho pacienta štyri elektródy na pravé a štyri elektródy na ľavé pred-

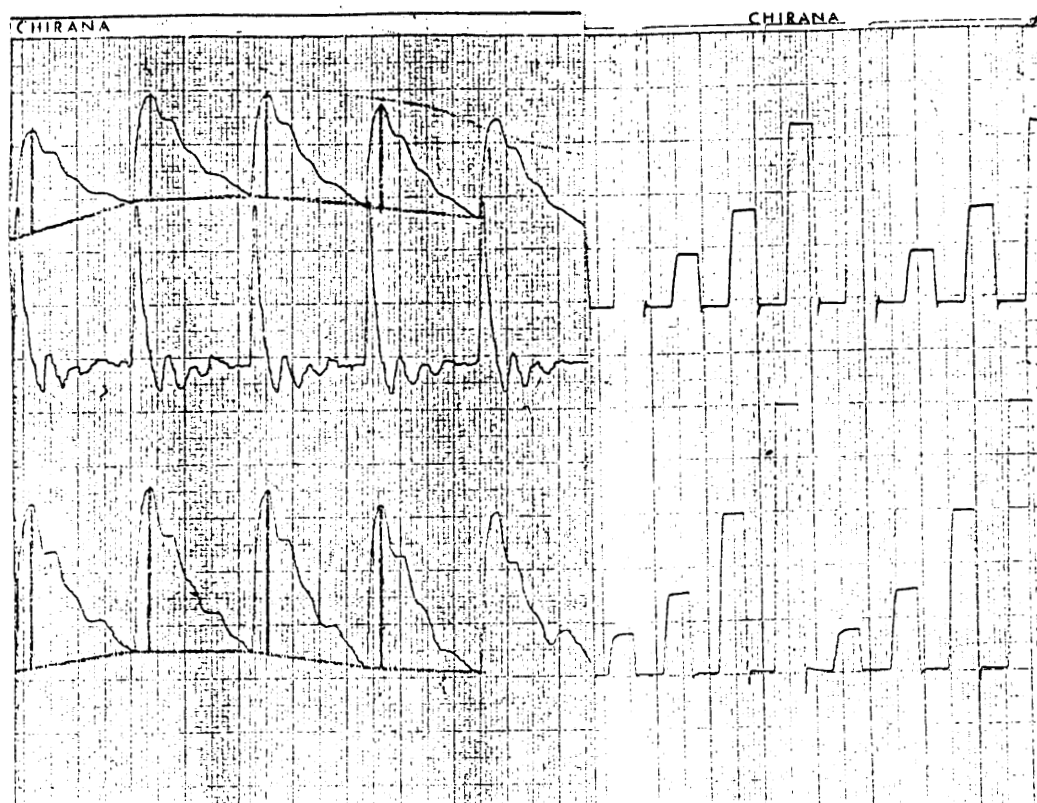
Umiestnenie elektród na dolných končatinách



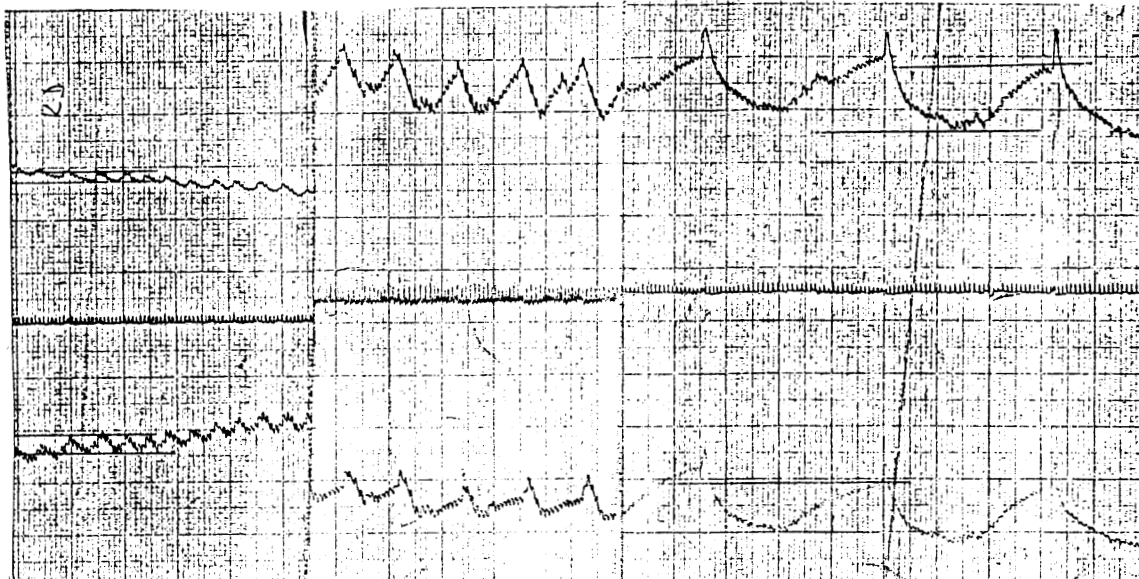
Obr. 2. Umiestnenie elektród na dolných končatinách.

kolenie (po dve elektródy pre napájanie a po dve elektródy pre snímanie). Nasledovalo odmeranie vzdialenosti (L_0) medzi vnútornými (snímacími) elektródami v cm, ktorých uloženie má byť symetrické v záujme porovnateľnosti merania hodnoty základnej impedancie (Z_0) v stranovom aj časovom rade meraní (obr. 2).

Po pripojení pacienta na meracie zariadenie (štvoelektródový reograf Reostar Chirana) sme odmerali hodnotu základnej impedancie Z_0 medzi vnútornými elektródami a zapísali sme pulzové krivky u pacienta v ležiacej polohe na chrbte a pri zastavení dýchania vo výdychovej fáze. Nasle-



Obr. 3. Pulzové krivky predkolení a kalibračné impulzy.



Obr. 4. Záznam impedančných zmien pri pokojovom dýchaní, maximálnej ventilácii a maximálnom respiračnom objeme.

doval záznam kalibračných impulzov na oboch meracích kanáloch prístroja pre výpočet skutočnej elektrickej hodnoty zaznamenaných amplitúd tepnových kriviek (obr. 3).

Po tomto zázname sme zmenili polohu oboch dolných končatín do semiflexie a vonkajšej rotácie a urobili sme záznam impedančných zmien predkolení počas:

- pokojového dýchania,
- maximálneho dýchania,
- zadržaného maximálneho respiračného objemu s následným voľným výdychom. (obr. 4).

Na záver vyšetrenia sme odmerali ešte saturáciu HbO_2 na druhých prstoch oboch dolných končatín transmisnou metódou.

Tlačový výstup z prístroja PULSOX-7 (oxygen saturation monitor) obsahujúci hodnotu saturácie a aktuálnej pulzovej frekvencie je na obrázku 5.

Výpočet a hodnotenie grafických záznamov tepnových pulzácií, ako aj záznamov impedančných zmien predkolení

ID No.		ID No.	
Date	Jan 1 0:01	Date	Jan 1 0:01
SaO2	95%	SaO2	95%
Pulse	64 bpm	Pulse	61 bpm
ID No.		ID No.	
Date	Jan 1 0:01	Date	Jan 1 0:01
SaO2	95%	SaO2	94%
Pulse	64 bpm	Pulse	59 bpm

Obr. 5. Hodnoty saturácie HbO_2 a aktuálnej pulzovej frekvencie.

I. ortopedická klinika, Biofyzikálne laboratórium, Hlboká 7, Bratislava

VÝSLEDOK IMPEDANČNEJ FLEBOGRAFIE, REOGRAFIE A OXYMETRIE DK

Priezvisko: Meno: Rodné číslo: 230624/
 Adresa: Lednické Rovne Icd: L15 Kod poist.: 0127
 Dátum merania. 27. 08. 96

REOGRAFIA PREDKOLENIA:

hodnoty	vlavo n	vpravo p	náležité
Základná impedancia ZO [Ohm]	99*	76	66-96
Amplitúda pulz. krivky A [oOhm]	71,0	53,8	39,0-81,0
Relatívny pulz. objem Pr	1,20*	1,18*	0,63-1,11
Relatívna doba nábehu dT [%]	13,3	12,0-18,0	

IMPEDANČNÁ FLEBOGRAFIA:

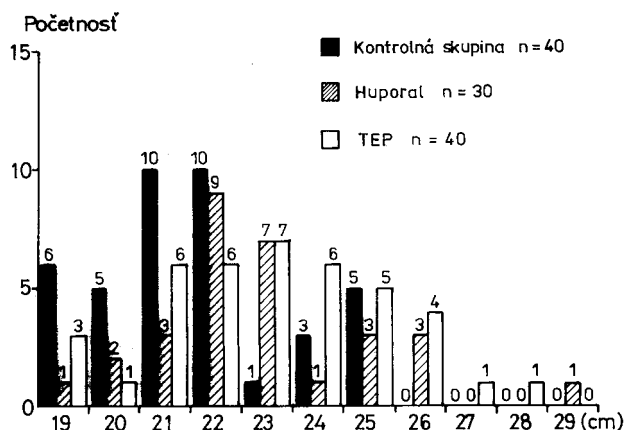
Vzdialenosť elektrod LO [cm]	25	25	
Obvody [cm]			
pod kolenom, lytka, nad členkom	34/34/24	36/37/25	
Objem meranej časti DK [l]	1,893	2,174*	0,50-2,00
Amplitúda klúd. dychania Akd [mOhm]	40	20*	31-113
Amplitúda max. dychania Amd [mOhm]	160	120	117-313
Ampl. pri max. resp. objeme Amro [mOhm]	320	200*	235-485
Merný odpor Zeta [Ohm.cm]	299,9	264,4	230-324
Pulz. zmena mer. odporu Alfa [mOhm.cm]	215,1	187,1	132-278

OXYMETRIA PRSTOV DK:

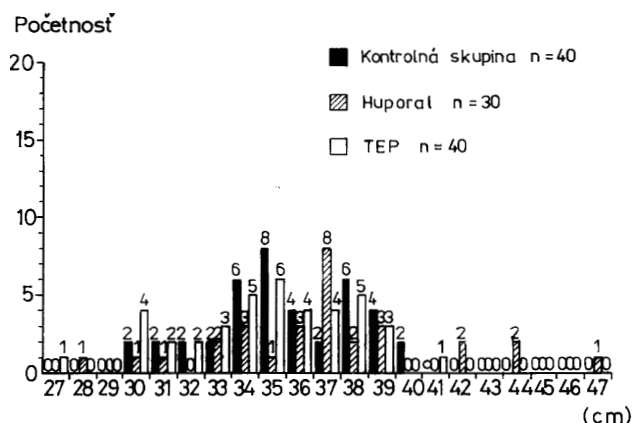
Saturacia O2 SaO2 [%]	96	97	94-100
-----------------------	----	----	--------

ZÁVER:

Obr. 6. Výsledok impedančnej flebografie, reografie a oxymetrie DK.



Graf 1. Obvody nad členkom kontrolnej skupiny a klinických skupín.



Graf 2. Obvody lýtky kontrolnej skupiny a klinických skupín.

počas pokojového, maximálneho dýchania a maximálneho respiračného objemu prebehne podľa programu po zadaní potrebných údajov do počítača (obr. 6).

VÝSLEDKY

Výsledky a hodnotenia somatometrických a impedančných vyšetrení predkladáme v následnosti vyšetrovacieho postupu v tabulkových a grafických zobrazeniach.

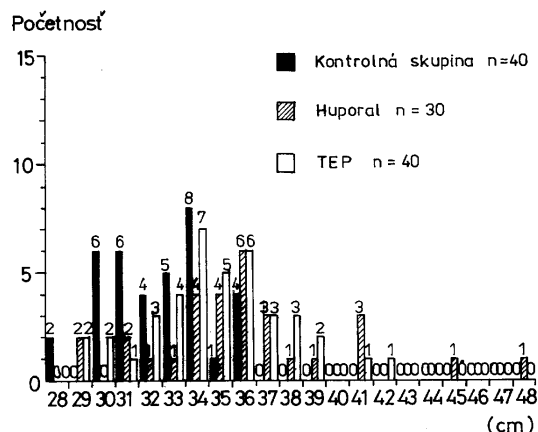
Hodnoty somatometrických parametrov — obvodov na troch úrovniach predkolení a vypočítaných objemov meraného úseku ukázali pri identifikácii miestneho opuchu významné odlišnosti v kontrolnej skupine a v klinických skupinách.

Zobrazené hodnoty obvodov nad členkom ukazujú v kontrolnej skupine rozsah od 19 cm do 25 cm s približne normálnym rozdelením. Obvody predkolení ďalších 10 končatín u pacientov klinických skupín sa posúvajú doprava (až po 29 cm od rozsahu kontrolnej skupiny) (graf 1). Obvody lýtky majú rozsah v kontrolnej skupine 30—40 cm (graf 2) a posun doprava, t.j. zhrubnutie lýtky, sa týka iba 6 končatín pacientov klinických skupín. Pri dvoch končatinách pacientov klinických skupín ide o pokles pod 30 cm.

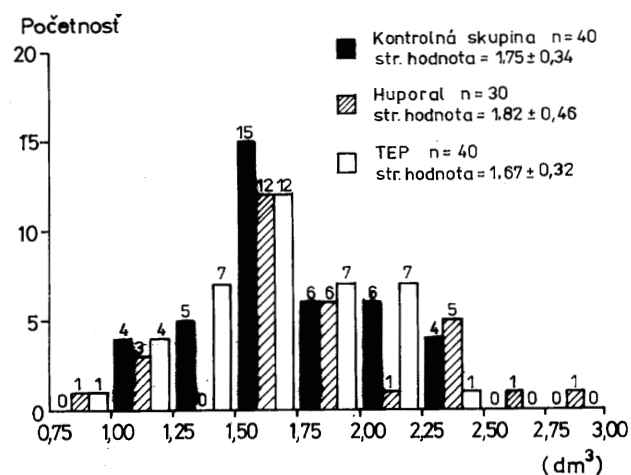
Obvody pod kolenom sú v rozsahu 28—36 cm v celej kontrolnej skupine. Posun doprava (až po 48 cm) sa týka 20 končatín pacientov klinických skupín (graf 3).

Vypočítané objemy meraných úsekov predkolení v kontrolnej skupine ukazujú normálne rozdelenie s rozsahom 1,00—2,25 litrov a strednou hodnotou $1,75 \pm 0,34$ litra. V klinických skupinách sú hodnoty variabilnejšie, mimo rozsahu kontrolnej skupiny, ako to vyjadrujú stredné hodnoty v skupine H ($1,82 \pm 0,46$ l) a v skupine TEP ide o nižšiu strednú hodnotu ($1,67 \pm 0,32$ l) (graf 4).

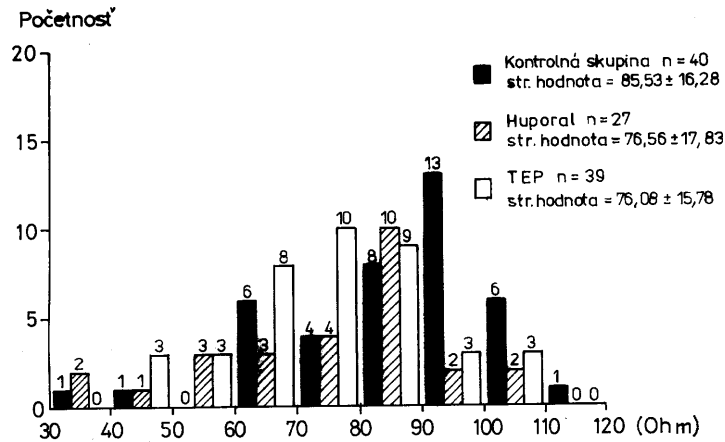
Výsledky merania hemodynamiky tepnového riečiska ukazujú hodnoty základných elektrických veličín na pred-



Graf 3. Obvody pod kolenom kontrolnej skupiny a klinických skupín.



Graf 4. Objemy meraných úsekov predkolení kontrolnej skupiny a klinických skupín.



Graf 5. Základné impedancie predkolení kontrolnej skupiny a klinických skupín.

Tab. 2. Stredné hodnoty a smerodajné odchýlky ZO, A, Pr v kontrolnej skupine a klinických skupinách.

	Zo (Ohm)		A (mOhm)		Pr (promile)	
	stredná hodnota	smerod. odchýlka	stredná hodnota	smerod. odchýlka	stredná hodnota	smerod. odchýlka
Kontrola	85,53	16,28	61,12	22,44	0,88	0,25
Hemiartropl.	76,56	17,83	49,41	18,03	0,82	0,26
TEP	76,08	15,78	52,13	20,44	0,91	0,35

Tab. 3. Výsledky t-testu pre jednotlivé parametre.

	Zo	A	Pr	KD	MD	saO ₂
Hemiartropl. versus kontrolná skupina	-	-	+	+	-	+
TEP versus kontrolná skupina	-	+	+	-	+	+

koleniach so súčasným grafickým záznamom pulzácií tepien reografickou metódou a poskytujú viaceré informácie o funkcii tepnového riečiska a stave ostatných štruktúr predkolenia. Pre tabuľkové vyjadrenie nameraných hodnôt a hodnoteného záznamu tepnových pulzácií sme vybrali:

- hodnotu základnej impedancie tkanív predkolení (Zo) ako miery zvýšeného žilového prekrvenia až stavu edému,
- výšku amplitúdy pulzu (A) po prepočte kalibračným impulzom ako miery pulznej zložky toku krvi v tepnách,
- relatívny pulzový objem ako mieru prítoku tepnovej krvi do meraného úseku vo vzťahu k pulzovej frekvencii.

Namerané hodnoty uvedených parametrov a ich zaradenie podľa kontrolnej skupiny, skupiny H a TEP ukazuje

tabuľka 2. Vyplýva z nej výraznejší pokles hodnoty Zo skupiny H (76,56 Ohm) a skupiny TEP (76,50 Ohm) oproti hodnotám kontrolnej skupiny (85,53 Ohm). Zaradenie hodnôt Zo vo všetkých troch vyšetrených skupinách v dekadickéj škále od 30 do 120 Ohm ukazuje približne normálne rozdelenie početností vyšetrených v kontrolnej skupine. Posun k nižším hodnotám Zo sa týka 12 pacientov klinických skupín (graf 5). Priemerné hodnoty relatívneho pulzového objemu sa približovali navzájom v kontrolnej skupine a v skupinách klinického súboru.

Vzájomné porovnanie uvedených stredných hodnôt (Zo, A, Pr) a ich vzájomných odchýliek na základe t-testu ukázalo štatistickú významnosť na úrovni $p=0,05$ v prípade parametra Zo, a teda vyjadruje výskyt edému, prípadne zvýšenej žilovej náplne (za prítomnosti varikozít) predkolení. Odmietnutie nulovej hypotézy sa týka aj výšky amplitúdy pulzu skupiny H oproti kontrolnej skupine (tab. 3).

Výsledky merania hemodynamiky žilového riečiska pozostávajú z troch opísaných parametrov impedančnej flebografie: amplitúd pri pokojovom dýchaní (KD), amplitúd pri maximálnom dýchaní (MD) a amplitúd pri maximálnom respiračnom objeme a krátkodobom zastavení dýchania (MRO).

Tabuľkové vyjadrenie strednej hodnoty a smerodajnej odchýlky uvedených parametrov vo všetkých troch skupinách znázorňuje tabuľka 4. Vyplýva z nej odlišnosť parametra amplitúd vln KD skupiny TEP oproti kontrolnej skupine a odlišnosť amplitúd prenosu MD v skupine H oproti kontrolnej skupine. Tieto výsledky nepriamo poukazujú na zníženú priechodnosť hlbokého žilového systému DK už pri pokojových podmienkach v skupine TEP, kým v skupine H sa tento fenomén vyskytuje iba pri MD.

Výsledky automatizovaného merania saturácie krvi kyslíkom (saO₂) vo všetkých troch vyšetrených skupinách znázorňuje tabuľka 5. Vyplýva z nej pohyb stredných hodnôt saO₂ nad hranicu prijatej normy 94 % pri smerodajných

Tab. 4. Stredné hodnoty a smerodajné odchýlky KD, MD a MRO v kontrolnej skupine a klinických skupinách.

	Pokojuvé dýchanie		Maximálne dýchanie		Maximálny resp. objem	
	stredná hodnota	smerod. odchýlka	stredná hodnota	smerod. odchýlka	stredná hodnota	smerod. odchýlka
Kontrola	47,75	23,26	211,00	95,21	376,00	160,84
Hemiartrópl.	40,56	28,53	136,00	53,35	283,33	158,10
TEP	33,08	20,92	172,82	96,41	368,72	223,22

Tab. 5. Stredné hodnoty a smerodajné odchýlky saturácie HbO₂.

	Saturácia kyslíka (%)	
	stredná hodnota	smerodajná odchýlka
Kontrolná skupina	94,13	2,05
Hemiartróplastika	94,69	1,89
TEP	94,23	2,87

odchýlkach približne 2 % v kontrolnej skupine, ako aj u všetkých pacientov klinického súboru. Pri štatistickom vyhodnotení sa neodlišovali stredné hodnoty a smerodajné odchýlky, čo znamená, že ide o navzájom podobné skupiny. Zadenie vyšetovaných neovplyvnilo sledovaný parameter pri hladine významnosti $p=0,05$.

DISKUSIA

Diagnóza HŽT a prítomných hemodynamických dôsledkov (najmä chronickej žilovej nedostatočnosti) na dolných končatinách vychádza z posúdenia viacerých klinických znakov, výsledkov testov a zo zistenia rizikových faktorov jej vzniku (Tupie, 1992; Džupina, 1996). Významným prínosom pre diagnostikovanie HŽT sú výsledky prístrojového vyšetrenia, medzi ktorými dosiaľ dominuje i.v. flebografia. Ďalej je to skupina elektronických vyšetrovacích pletyzmografických metód (impedačná, fotopletyzografická, okluzívna), skupina ultrazvukových vyšetrovacích postupov (dopplerovská a duplexná ultrasonografia), zobrazovacie metódy (NMR, CT, digitálna angiografia) a napokon izotopové vyšetrovacie metódy a postupy, ktoré prinášajú doklady o morfologickej mnohotvárnosti a funkčnom stave žilového riečiska. Pierchalla (1985) už dávnejšie zdôraznil, že klasické funkčné testy podľa Trendelenburga, Perthesa a ďalšie majú dnes iba orientačný význam a do popredia vstupujú najmä neinvazívne vyšetrovacie metódy, ktoré sú pre pacienta menej rizikové, málo náročné a pritom majú dostatočnú diagnostickú hodnotu.

Ako uviedol nedávno Gavorník (1996), prínos pre diagnostiku chronickej choroby žíl dolných končatin predstavuje klasifikácia CEAP najmä pre relatívnu jednoduchosť a dostatočnú presnosť na to, aby tento návrh bol všeobecne prijatý a mohol tvoriť vhodný medzinárodný komunikačný systém. Jednoduchosť klasifikačného systému CEAP napríklad v klinickej klasifikácii („C“) chronickej choroby žíl pozostáva vo vytvorení 6 tried znakov — cieвне zmeny, edém a kožné zmeny, ktoré zachycujú dynamiku chronickej choroby žíl na dolných končatinách. Podobne jednoduchá je aj etiologická klasifikácia („E“), anatomická klasifikácia („A“) a patofyziologická klasifikácia („P“) s dodatkami pre klinické skóre a skóre pracovnej (ne)schopnosti.

Pre náš zámer, t.j. preskúvanie stavu žilovej hemodynamiky a možných neskorších následkov a hemodynamických zmien dolných končatin po HŽT, sme použili impedačnú flebografiu, pri ktorej sa zisťuje priechodnosť hlbokého žilového systému dolných končatin na základe impedačných kolísaní počas pokojového dýchania a ventilačných manévrov. Pôvodnú metódu Mullicka (1970) a Wheelera (1971), ktorú použili u nás Sova (1973) a Niederle a Přerovský (1975), sme doplnili v záujme zvýšenia jej výpočtovej hodnoty o meranie základnej impedancie (v Ohm) ako ukazovateľa množstva elektrolytov v tekutej zložke (krvi, edémovej tekutiny) a meranie objemov úsekov predkolení vyjadreného v litroch na detekciu opuchu.

Pri hodnotení kontrolnej skupiny (20) a dvoch skupín klinického súboru (40+30) pracujeme s približne rovnakým vekovým zložením vyšetovaných. V práci sme získali výsledky meraní a hodnotení v celkovom súbore 110 dolných končatin. Vzhľadom na širokú škálu sledovaných a hodnotených parametrov sa v diskusii vyjadrujeme k predloženým výsledkom v postupnosti ich získavania pri vyšetrení členov ich súborov a k ich interpretáciám sa obraciame na publikované práce s danými problémami.

Na význam využívania somatometrických metód pre klinickú prax v odbore ortopédia poukazujú práce Aldegeriho a Agostiniho (1993), ktoré sa týkajú náležitých antropometrických hodnôt dlhých kostí končatin.

Porovnanie výsledkov meraní ďalšieho somatometrického parametra obvodov dolných končatin na predkoleniach a vypočítaných objemov ako ukazovateľov horizontálnej a objemovej symetrie predkolení ukázali významné odlišnosti obvodov v zmysle ich zväčšenia oproti hodnotám v kontrolnej skupine.

V prehľade sa to týka zväčšených obvodov nad členkom pri 10 končatinách, nad lýtkom je to pri 6 končatinách, pod kolenom pri 20 končatinách so zväčšenými obvodovými mierami — ktoré sú umiestnené doprava mimo pásma normálneho rozdelenia obvodov predkolení kontrolnej skupiny.

Štruktúra početnosti objemov meraných úsekov predkolení má v kontrolnej skupine charakteristiku normálneho rozdelenia. V klinických skupinách má táto štruktúra podobnú

charakteristiku, pričom v skupine H je posunutá doprava k vyšším hodnotám. Predložené výsledky meraní obvodov a objemov majú význam pri hodnotení morfológie vo vzťahu k hodnoteniu výsledkov ukazovateľov hemodynamiky končatín (najmä prítomného edému) v diagnostickom procese. Nemôžeme tieto výsledky konfrontovať s výsledkami iných autorov, pretože sme podobné údaje o somatometrických parametroch proporcionality končatín v odbornej literatúre nenašli.

Dosiahnuté výsledky z meraní priechodnosti hlbokého žilového systému metódou impedačnej flebografie môžeme porovnať s výsledkami Niederleho a Přerovského (1975), ktorí vychádzali tiež z impedačnej metódy hodnotením jedného parametra — výšky amplitúdy pri maximálnych respiračných exkurziách (MRE). Autori našli pri 23 verifikovaných trombózach (i.v. vénografiou) zhodu v 15 prípadoch, t.j. 65,3 %. Metóda, ktorú sme použili, je rozšírená o ďalšie dva parametre a ukázala vo výsledkoch signifikantný pokles prenosu pri maximálnej ventilácii v skupine H a významný pokles amplitúd až vymiznutie vln pokojového dýchania skupiny TEP v porovnaní s kontrolnou skupinou, ktoré poukazuje na zníženú priechodnosť hlbokého žilového systému u pacientov klinických skupín. Pozoruhodný je aj pokles hodnôt Z_0 v uvedených klinických skupinách, ktorý poukazuje na prítomnosť edému a zvýšenie žilovej náplne v meraných úsekoch. Zväčšenie obvodov predkolení obvykle korelovalo so zväčšením ich objemov u pacientov klinických skupín.

V tejto práci sme cieвне zmeny nezahrnuli do tabuliek a stručný prehľad ukázal, že až 50 % členov klinických skupín mali ťažkosti žilového systému v rôznych kombináciách znakov chronickej žilovej choroby. Nenašli sme rozvinutý obraz chronickej choroby žíl s vredovými ložiskami a potrebou chirurgickej liečby. Pacienti nevedeli určiť časový vzťah rozvoja ťažkosti žilového systému od času implantácie TEP kolenného kĺbu. Nezistili sme ani akútny klaudikačný syndróm a chýbanie pulzácií na magistralných tepnách, iba ojedinele na distálnych vetveniach.

LITERATÚRA

1. **Aldegheri, R., Agostini, S.:** A chart of antropometric values. *J Bone Joint Surg*, 75-B, 1993, s. 86—88.
2. **Džupina, A., Morvay, P., Šamudovský, J.:** Diagnostika akútnej hlbokkej žilovej trombózy duplexnou ultrasonografiou. *Slov. Lekár*, 6/20, 1996, č. 2, s. 43—45.
3. **Gavorník, P.:** Chronická vénová choroba dolných končatín „CEAP“ klasifikácia. *Med Monitor*, 1996, č. 4, s. 36—37.
4. **Kaempfle, S.:** Proceedings of the 5th ECRS Conference 1992. Munich 1992, 95 s.
5. **Mullick, S.C., Wheeler, B., Songster, G.F.:** Diagnosis of deep venous thrombosis by measurement of electrical impedance. *Amer J Surg*, 119, 1970, s. 417—421.
6. **Niederle, P., Přerovský, I.:** Impedační reografie v diagnostice hlboké žilní trombozy. *Čas Lék čes*, 114, 1975, č. 39, s. 1214—1217.
7. **Pierchalla, P., Tronier, H.:** Diagnose und Einteilung der Beinveneninsuffizienz. *Dtsch Med Wschr*, 110, 1985, č. 44, s. 1700—1702.
8. **Sova, J.:** Electrical impedance as a method for detection of deep venous thrombosis. *Acta Uni Carol Med*, 1973, Suppl. 52, s. 157—159.
9. **Stamatakis, J.D., Kakkar, V.V., Sagar, S., Lawrence, D., Nairn, D., Bentley, P.:** Femoral vein thrombosis and total hip replacement. *Brit Med J*, 1997, č. 2, s. 223—225.
10. **Tkáčik, J., Makai, F., Maresch, P., Valko, B.:** K možnosti sledovania hemodynamických zmien dolných končatín impedačnými metódami po implantácii totálnych endoprotéz váhonosných kĺbov. *Reumatológia*, 8, 1994, č. 1, s. 1—15.
11. **Turner, R.S., Griffiths, H., Heatley, F.W.:** The incidence of deep vein thrombosis after upper tibial osteotomy: A venographic study. *J Bone Joint Surg*, 75-B, 1993, s. 942—944.
12. **Turpie, A.G.G.:** Venous thromboembolic disease. Consensus statements and management strategy. *Internat Angiol*, 11, 1992, s. 151—159.
13. **Wheeler, H.B., Mullick, S.C., Anderson, J.N., Pearson, D.:** Diagnosis of occult deep vein thrombosis by a non-invasive bedside technique. *Surgery*, 70, 1971, č. 1, s. 20—28.

Do redakcie došlo 28.10.1996.

Adresa autora: MUDr. P. Maresch, CSc., I. ortopedická klinika FN, Hlboká 7, 811 05 Bratislava, Slovensko.