

# Mjerenje gležanjskog indeksa

TANJA PLANINŠEK RUČIGAJ

Univerziteti klinički centar Ljubljana, Dermatovenerološka klinika, Ljubljana, Slovenija

Ultrazvučne pretrage su neinvazivne dijagnostičke metode s kojima uz adekvatnu anamnezu i klinički pregled bolesnika s kroničnom venskom insuficijencijom i smetnjama arterijske prekrvljenosti dobivamo osnovne podatke o etiologiji i proširenosti bolesti, te orijentaciju o potrebnom liječenju. Ultrazvučni dopler za mjerenje protoka daje zadovoljavajuće podatke o povratnom tijeku krvi ponajprije u većim venama, a s dvostrukim ultrazvukom možemo prikazati i duboke i površinske vene i arterije te dobiti informacije o venskoj i arterijskoj hemodinamici. S doplerskim mjeracem možemo dobiti odgovarajuće podatke o funkciji perifernoga arterijskog sistema, s mjerenjem i izračunom gležanjskog indeksa, što je presudno za izbor kompresijske terapije i za odluke o liječenju periferne arterijske bolesti i miješanih arterijsko-venskih rana potkoljenice. Dijagnostika smetnji u arterijskom sustavu zahtijeva, međutim, još neke dodatne pretrage.

**KLJUČNE RIJEČI:** dopler test, mjerac protoka, gležanjski test

**ADRESA ZA DOPISIVANJE:** Tanja Planinšek Ručigaj, dr. med.  
Dermatovenerološka klinika  
Univerziteti klinički centar Ljubljana  
Zaloška 2  
1000 Ljubljana, Slovenija

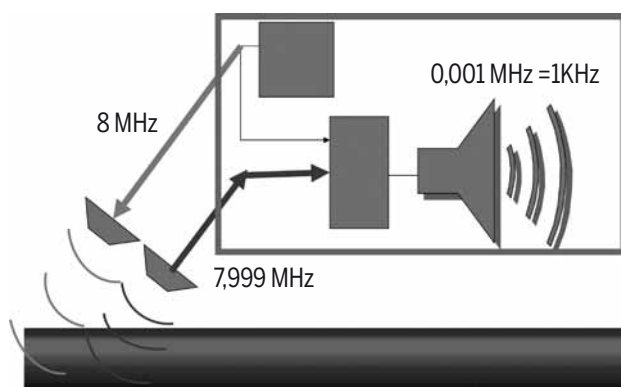
## UVOD

Kao metode ispitivanja kod bolesti venskog sistema koriste se pretrage s ultrazvučnim doplerskim mjeracem i dvostruki ultrazvuk koji su zlatni standard i temeljne metode pretraga. Donekle su zahtjevniji nego osnovna dijagnostika periferne arterijske bolesti (1), jer doplerskim mjeracem mjerimo tlakove iznad arterija stopala i prstiju ruke te izračunamo gležanjske indekse (GI). Mjerenja s doplerskim ručnim mjeracem protoka prvi je opisao 1959. god. S. Satomura.

## NEINVAZIVNE DIJAGNOSTIČKE METODE

Ručni ili džepni doplerski detektor s pomoću piezoelektričnih kristala isijava snop ultrazvučnih valova sa stalnom frekvencijom, koja se odbija od eritrocita koji se pokreću u žili čime se mijenja njihova frekvencija. Tu promjenu frekvencije reflektiranih valova možemo odrediti akustički ili grafički (sl. 1) (2). Većina ručnih doplerskih mjeraca djeluje u području 1-10 MHz. Zvuk, koji pri tome čujemo je pulzirajući zvuk nad arterijama i šum (kao nalet vjetra) nad venama. Sonde s rasponom 6-10 MHz rabimo za pretragu obližnjih žila

pod površinom kože (oko gležnja – najčešće 8 MHz). Sa sondama u rasponu 1 do 5 MHz ispitujemo dublje žile. Za mjerenje limfedematoznih okrajina najprikladnije su sonde od 5 do 6 MHz.



Sl. 1. Grafički prikaz promjene frekvencije reflektiranih valova

Dvostruki ultrazvuk je kombinacija ultrazvučnog prikaza struktura s pulsivnim doplerskim ultrazvukom. Prikazujemo anatomske strukture istodobno s prikazom smjera krvi u boji i izmjerimo brzinu protoka (3).

U svakodnevnoj ambulantnoj praksi koristimo ručni doplerski mjerač, a za predviđene intervencije izrazito je potrebno bolesnika pregledati još i dvostrukim ultrazvukom, tj. napraviti arteriografiju ili računsku kontrastnu angiografiju (4). Kao pomoć u odluci o tome koje pretrage treba učiniti kod kojeg bolesnika moramo se pridržavati općeg sporazuma Međunarodne unije o angiologiji (*International Union of Angiology*) da bolesnike s kroničnom venskom insuficijencijom podijelimo u tri dijagnostička stupnja i da ih tretiramo s obzirom na klasifikaciju CEAP (tablica 1) (3,5).

Tablica 1

Klasifikacija CEAP bolesnika s kroničnom venskom insuficijencijom

Stupanj I	Klinički pregled	CEAP 0, 1 (2)
Stupanj II	Klinički pregled + neinvazivne pretrage	CEAP 2, 3, 4, 5, 6
Stupanj III	Klinički pregled + neinvazivne pretrage + invazivne pretrage	CEAP (4, 5, 6)

#### MJERENJA GLEŽANJSKOG INDEKSA S RUČNIM DOPLERSKIM MJERAČEM PROTOKA

Pretragu činimo kod bolesnika u težećem položaju s podignutim gornjim dijelom trupa pod kutem od 45°; bolesnik miruje oko pola sata s ispruženim nogama u toplom prostoru. Sistoličke tlakove u arterijama mjerimo ručnim doplerskim mjeračem protoka iznad arterije tibijalis posterior (ATP) i arterije dorzalis pedis (ADP) te kubitalne arterije (AC) uz pomoć manžete za mjerenje tlaka koju namjestimo na donju trećinu potkoljenice iznad gležnja ili nadlakticu. Manžeta mora biti odgovarajuće široka s obzirom na opseg nadlaktice odnosno potkoljenice, jer bi mjerenje s preuskom manžetom bilo nepravilno. Sondu ručnog doplerskog mjerača držimo pod kutem 45-60° nježno na koži iznad arterije, da je ne komprimiramo. Kod pretrage je na kožu mjernoga područja potrebno staviti gel za ultrazvučne pretrage što poboljšava kontakt s kožom. Kada je na mjernom području rana, treba je pokriti poliuretanskim filmom i nakon toga mjeriti. Kada saznamo stopu vrijednosti iznad arterije, napunimo manžetu do te mjere da više ne čujemo pulziranje. Nakon toga zrak iz manžete za mjerenje tlaka ispuštamo takvom brzinom da u 1 sekundi tlakovi na mjernoj ljestvici padnu za oko 5 mm Hg. Vrijednosti tlaka kod kojih ponovno čujemo signal, zabilježimo. Nato izračunamo omjer između najviše izmjerenog tlaka iznad arterija ruku i arterija iznad stopala (sl. 2). Pri ponavljanju mjerenja na istim mjestima (ponavljajuće punjenje manžete) mogu izmjerene vrijednosti biti lažne, pa između pojedinih mjerenja indiciramo odmore.

najviši izmjereni tlak iznad gležnjeva  
(ADP, ATP)

GI (ABI) =  $\frac{\text{najviši izmjereni tlak iznad gležnjeva (ADP, ATP)}}{\text{najviši izmjereni tlak na ruci (AC)}}$



GI =  $\frac{\text{...}}{\text{...}}$

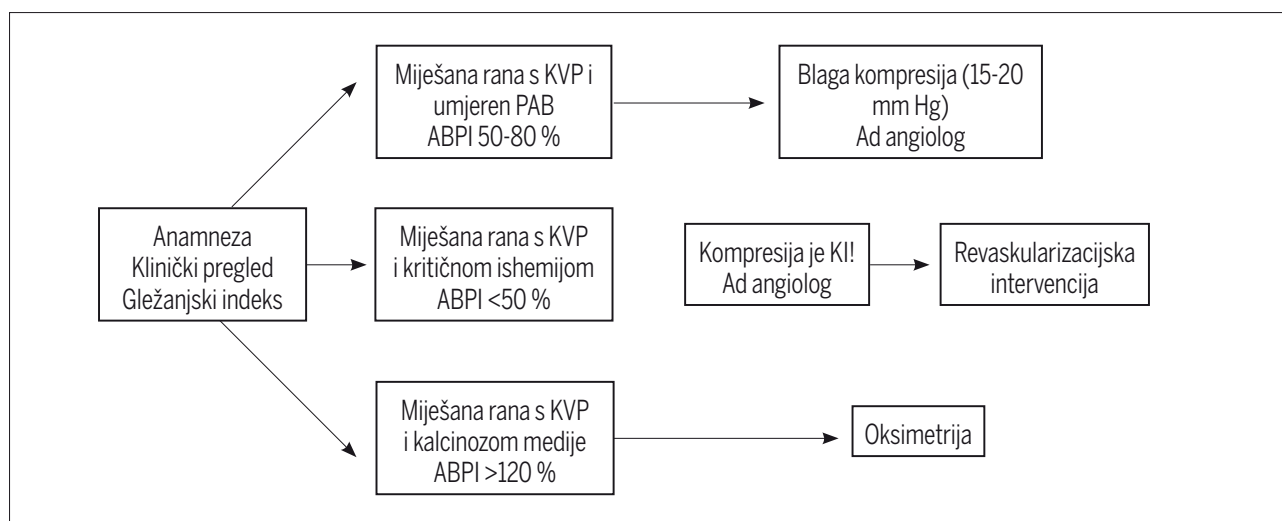


Sl. 2. Mjerenje ručnim ili džepnim doplerskim detektorom

Vrijednosti GI su normalne, kada je izračunati omjer viši od 0,91; vrijednosti ispod 0,4 znače kritičnu ishemiju. Razlike između izmjerenih tlakova iznad različitih dijelova arterije ili različitih arterija, koje su veće od 15 mm Hg, ukazuju na bolest te arterije ili toga dijela žila. Razlika veće od 30 mm Hg između pojedinih dijelova na istoj nozi ili veći od 20 mm Hg na kontralateralnoj strani indikator je bolesti arterija. Normalno su tlakovi iznad natkoljeničnih arterija za 30-40 mm Hg viši od tlakova iznad nadlaktica. U bolesnika sa šećernom bolešću i kroničnim zatajivanjem jetre izmjerene vrijednosti tlakova mogu biti zbog kalcificiranih stijenki odnosno skleroze medije arterija, koje se ne mogu komprimirati, lažno visoke (iznad 1,40).

Kod takvih bolesnika preporučujemo mjerenje tlakova na nožnom palcu, jer su kalcifikacije vrlo rijetke (TBI: *Toe Brachial Index* ili TBPI: *Toe Brachial Pressure Index*). To je mjerenje slično ABI (*Ankle Brachial Index* odnosno ABPI: *Ankle Brachial Pressure Index*), samo što mjerimo tlakove iznad arterija I. prsta na nozi, umjesto iznad arterija stopala pa ih usporedimo s vrijednostima dobivenim u udubini lakta. Tlak u arterijama prstiju je za približno 10 mm Hg niži od onog u arterijama stopala odnosno gležnjeva. Kada je izračunat TBI iznad 0,7, vrijednosti su normalne, ispod 0,65 ukazuju na početnu bolest arterija, dok je ispod 0,30 znak jake distalne ishemije.

Pri smetnjama arterijske prokrvljenosti dodatno radimo još i transkutano mjerenje kisika (tPO<sub>2</sub>). Kada su izmjerene vrijednosti ispod 25 mm Hg, treba očekivati slabije cijeljenje rana. Kod infekcija te vrijednosti



Sl. 3. Dijagnostički postupci kod bolesnika s kroničnom venskom insuficijencijom

mogu biti lažno snižene. Vrijednosti iznad 40 mm Hg pri oksimetriji ukazuju na dobru prokrvljenost (6,7). S obzirom na izmjerene vrijednosti GI odlučujemo se na eventualne dodatne dijagnostičke pretrage kod bolesnika s perifernom arterijskom bolesti (PAB) odnosno kod bolesnika s kroničnom venskom insuficijencijom (KVP) izabiremo vrstu i jačinu kompresije (tablica 2) (sl. 3, tablica 3).

Jačinu kompresije ispod zavoja dijelimo u razrede s obzirom na tlakove ispod zavoja (tablica 2).

Tablica 2.

Podjela jačine kompresije s obzirom na tlakove ispod zavoja

Kompresija	mm Hg
Blaga	<20
Srednja	20-40
Jaka	40-60
Vrlo jaka	>60

Tablica 3.

Vrste kompresijskih materijala s obzirom na vrijednost GI

Vrijednosti GI	Kompresijski materijali
ispod 0,4	ne izvodi se nikakva kompresija iznimno intermitentna kompresijska crpaljka
između 0,4 in 0,90	blaga kompresija u dugoelastičnim zavojima kratkoelastični kompresijski sistemi medicinske kompresijske čarape razreda I intermitentna kompresijska crpaljka
iznad 0,91	dugoelastični zavoji kratkoelastični ljepljivi ili neljepljivi odnosno samoljepljivi sistemi medicinske kompresijske čarape razreda II-III intermitentna kompresijska crpaljka

## ZAKLJUČAK

Neinvazivne metode pretrage kao što je uporaba doplerskog mjerača su u dijagnostici kako venskog tako i arterijskog sistema vrlo jednostavne, a prije svega uporabljive za hitnu okvirnu dijagnostiku i za upućivanje bolesnika na eventualne dodatne pretrage, prije svega za izbor prikladnog liječenja. Posebno su prikladne za korištenje kao dijagnostičke metode u primarnoj zdravstvenoj zaštiti.

## LITERATURA

1. Kecelj Leskovec N, Kozak M, Slana A i sur. Otkrivanje in zdravljenje kronične venske bolesti. U: Smernice za otkrivanje in zdravljenje najpogostejših žilnih bolesti. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, združenje za žilne bolesti, 2014.
2. Rabe E. Apparative diagnostik. U: Grundlagen der phlebologie. Köln: Viavital Verlag, 2003, 141-53.
3. Ramelet AA, Kern P, Perrin M. Ultrasound. V: Varicose veins and teleangiectasias. Paris: Elsevier SAS 2004, 109-24.
4. Šikovec A, Planinšek Ručigaj T, Košiček M, Šmuc Berger K, Valentinuzzi V. Kaj je novega v smernicah za odkrivanje in zdravljenje kroničnega venskega popuščanja? U: Žilne bolesti v klinični praksi. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, združenje za žilne bolesti, 2007; 81-3.
5. Norgren L. Controversies in the diagnostic aspects of venous insufficiency. Phlebology 2000; 30: 29.
6. Blinc A, Kozak M, Šabovič M i sur. Smernice za odkrivanje in zdravljenje periferne arterijske bolesti. U: Smernice za odkrivanje in zdravljenje najpogostejših žilnih bolesti. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Združenje za žilne bolesti, 2014.
7. Vowden P, Vowden K. Ishaemic ulceration: investigation of arterial disease. U: Morison MJ, Moffat CJ, Franks PJ. Leg ulcers: a problem-based learning approach. Mosby-Elsevier, 2007, 269-88.

SUMMARY

ANKLE BRACHIAL INDEX MEASUREMENT

T. PLANINŠEK RUČIGAJ

*Ljubljana University Clinical Center, Department of Dermatovenereology, Ljubljana, Slovenia*

Ultrasound examinations are noninvasive diagnostic methods which, along with appropriate history and clinical examination, provide basic information on the etiology and spread of the disease, as well as on treatment options required in patients with chronic venous insufficiency and arterial flow impairment. Doppler flow meter offers useful data on venous blood return, primarily in great veins, while both deep and superficial veins as well as arteries can be visualized and data on venous and arterial hemodynamics obtained by duplex ultrasonography. In addition, Doppler flow meter provides data on the peripheral arterial system action through ankle brachial index measurement, which will guide the choice of compression therapy when deciding on the treatment of peripheral arterial disease and mixed arteriovenous leg ulcers. However, diagnosis of arterial insufficiency requires additional examinations.

**KEY WORDS:** Doppler tests, flow measurement, ankle brachial index