

УДК 612.13:616-073.4-8:611.133.22

**В.М. Кулигіна,****І.О. Дорош,****А.В. Капиця****УЛЬТРАЗВУКОВІ ГЕМОДИНАМІЧНІ  
КРИТЕРІЇ АРТЕРІЙ ЯЗИКА У ЗДОРОВИХ  
ОСІБ**Вінницький національний медичний  
університет імені М. І. Пирогова**Ключові слова:** *ультразвукове дослідження, гемодинаміка, артерії язика***Резюме.** *Проведено ультразвукове дослідження гемодинаміки артерій язика в В-режимі, в поєднанні з кольоровим доплерівським картуванням і доплерометрією у 42 здорових осіб молодого віку. Встановлені ехографічні критерії кровотоку в а. Profunda linguae, її якісні та кількісні характеристики.***Вступ**

У сучасних умовах ультразвукове дослідження є новим функціональним методом обстеження стоматологічних хворих. Даний метод відрізняється відносною простотою, нешкідливістю, неінвазивністю, високою інформативністю і можливістю проведення моніторингу захворювання [3,5,6,10].

Висока здатність сучасних ультразвукових апаратів дозволяє отримувати інформацію про структурний стан досліджуваних тканин, візуалізувати активно функціонуючі судини, проводити спектральну доплерографію з визначенням гемодинамічних параметрів [8]. Завдяки зручному поверхневому розташуванню утворення щелепно-лицевої ділянки стали об'єктом ультразвукового дослідження. За даними спеціальної літератури, ехографічні дослідження м'яких тканин щелепно-лицевої ділянки та судинної системи застосовуються в діагностиці пухлин і захворювань слинних залоз, в оцінці стану лімфатичних вузлів, гемодинаміки губ і тканин пародонту [1, 2, 4, 11]. У той же час, показники доплерографічних досліджень судинного русла язика не вивчені.

Дослідження авторів [3, 6, 7] показали, що сучасне ультразвукове обладнання дозволяє реєструвати кровоток і проводити вимірювання гемодинамічних показників у невеликих за розміром артеріях, до яких відноситься а. profunda linguae. Як відомо, глибока артерія язика розташовується в товщі m. genioglossus. Широкий інтерес до застосування триплексного сканування для вивчення кровопостачання язика зумовлений тим, що завдяки поверхневому розташуванню а. profunda linguae можлива візуалізація судини, отримання кольорової картограми потоку і спектрального аналізу кровотоку. Однак до теперішнього часу відсутні показники доплерівського спектра, на підставі яких можна було б судити про

характер кровопостачання язика в нормі та патології.

**Мета дослідження**

Розробка ехографічних критеріїв гемодинаміки артерій язика у В - режимі, в поєднанні з кольоровим доплерівським картуванням і доплерографією у здорових осіб молодого віку.

**Матеріал і методи**

Для досягнення поставленої мети проведено ехографічне дослідження а. Profunda linguae у 42 практично здорових осіб віком від 20 до 26 років (20 чоловіків та 22 жінки) з відсутністю захворювання язика. Дослідження проводили в режимі триплексного сканування: поєднання зображення в В - режимі, кольорової картограми потоку та спектрального аналізу кровотоку на ультразвуковому сканері "MyLab 50 xvision" фірми ESAOTE (Італія) з лінійним датчиком, частотою 20 МГц та діаметром робочої частини 1,5 мм.

Під час дослідження пацієнта клали на кушетку лицем доверху, з підкладеною під плечі невисокою щільною подушкою. Пацієнту пропонували відкрити рот та максимально висунути язик, на який після просушування ватним тампоном наносили спеціальний гель - Ultrasound Transmission. Лінійний датчик встановлювали на спинку язика, в області проекції а. Profunda linguae, таким чином, щоб кут між продольною віссю судини та напрямком ультразвуковим променем був 50°.

Пошук судини здійснювали за допомогою В - режиму кольорового картування, що дозволяє швидко визначити її локалізацію. Після візуалізації судини розпочинали доплерометрію кровотоку. Криву швидкості кровотоку "заморожували" на екрані пристрою та визначали її якісні та кількісні параметри. Результати дослідження архівували. Під час проведення спектрального аналізу оці-

нювали якісні параметри: форму доплерівської кривої, наявність "спектрального вікна", інтенсивність світіння різноманітних зон доплерівського спектру. Оцінку кількісних параметрів доплерівського звуку частот а. Profunda linguae проводили за показниками максимальної систолічної швидкості кровотоку ( $V - \max$ ) та усередненої за часом максимальної швидкості кровотоку (TAMAX). Індекс резистентності ( $R_i$ ), пульсаційний індекс ( $P_i$ ), систоло-діастолічне співвідношення ( $S/D$ ) та об'ємну швидкість кровотоку (CO) визначали за стандартними методиками [5,8].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері з використанням пакету статистичних програм "Sta-

tistica 6.0" та "Microsoft Excel 2002" за допомогою загальноприйнятих параметричних методів варіаційної статистики [9].

### Обговорення результатів дослідження

Детальний аналіз ехографічних характеристик дозволив оцінити можливості дослідження стану гемодинаміки артерій язика, *in vivo*. В нормі, при кольоровому доплерівському картуванні а. Profunda linguae візуалізувалась у всіх дослідженнях. Кольорова доплерографія дозволяла також візуалізувати язикову вену, яка супроводжує одночасно артерію.

Типовий варіант доплерівського спектру частот, отриманого з а. Profunda linguae, представлений на рисунку.

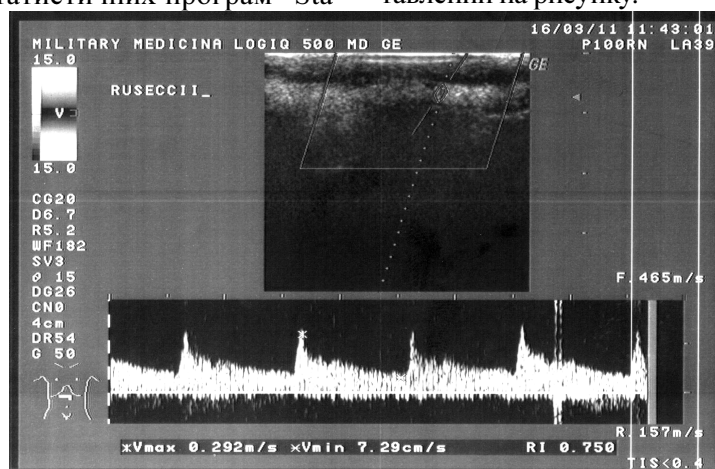


Рис. Типовий варіант доплерівського спектру частот, отриманого з а. Profunda linguae

При якісному аналізі доплерівського спектру встановлено наявність усіх складових, характерних для артерій з низьким периферичним опором: систолічного, катакrotичного та дикротичного зубців, а також діастолічної фази. Відомо, що закономірності руху крові по судинній системі залежать як від реологічних властивостей крові, так і від кровоносних судин. У всіх обстежених осіб виявлені високі значення швидкості кровотоку та загострений характер піків. "Спектральне вікно" у 93% досліджень було "чистим".

Результати доплерівського дослідження кількісних характеристик а. Profunda linguae у здорових осіб молодого віку представлені в таблиці. З даних таблиці видно, що величина діаметра артерій язика, що визначається в В - режимі, складала  $1,21 \pm 0,017$  мм.

Одним із важливих показників функціонування як макро- так і мікросудин є швидкість кровотоку, що зумовлена реологічними властивостями крові [8]. Середньостатистичні значення пікової швидкості локального кровотоку ( $V - \max$ ), яка представляє собою максимальну швидкість у

фазі систоли та відображає лінійні параметри кровотоку в артеріях язика, склали  $0,37 \pm 0,04$  м/с, з різницею показників у великих межах (від 0,12 до 1,03 м/с).

Детальний аналіз ехографічних лінійних параметрів виявив, що для артерій язика характерні високі значення найбільш чутливого показника швидкісних складових кривої доплерівського спектру за декілька серцевих циклів - усередненої за часом максимальної швидкості кровотоку ( $0,305 \pm 0,022$  м/с). Розраховані за даними лінійними параметрами індекс резистентності судин ( $R_i$ ) та пульсації ( $P_i$ ), які опосередковано відображають стан периферичного опору кровотоку, у середньому склали  $0,696 \pm 0,01$  та  $1,82 \pm 0,063$ . Крім того, індекс пульсації також відображає пружно-еластичні властивості артерій [5,10]. Зважаючи на результати даних досліджень, коливання значень пульсаційного індексу, який більш точно визначає величину периферичного опору (от 0,92 до 2,78), більш виражені, ніж індекс резистентності (от 0,61 до 0,82).

Опосередкованою характеристикою стану судинної стінки, її еластичних властивостей також є

Показники стану кровотоку в а. Profunda linguae у здорових осіб молодого віку

Параметри доплерометрії	Показники гемодинаміки а. Profunda linguae, М ± m (розкид показників) n = 42
Діаметр, мм	1,21 ± 0,017 ( 1,0 – 1,3 мм )
ЛШК, м/с	0,37 ± 0,04 ( 0,12 – 1,03 м/с )
Індекс резистентності RI	0,696 ± 0,01 ( 0,61 – 0,82 )
Пульсаційний індекс PI	1,82 ± 0,063 ( 0,92 – 2,78 )
TAMAX, м/сек	0,305 ± 0,022 ( 0,109 – 0,608 м/сек )
S/D	3,22 ± 0,106 ( 2,33 – 4,42 )
ШО, мл/хв	21,9 ± 1,68 ( 10 – 40 мл/хв )

показник систоло-діастолічного співвідношення (S/D), який склав  $3,22 \pm 0,106$ . Однак найбільшою інформативністю характеризується показник об'ємного кровотоку (СО), який відображає стан істинного кровопостачання органу. При цьому величина об'ємної швидкості кровообігу в артеріях язика у здорових осіб склала  $21,9 \pm 0,2$  мл/хв.

### Висновки

1. Кольорова та імпульснохвильова доплерографія є інформативним, неінвазивним методом визначення стану гемодинаміки артерій язика.

2. Якісні та кількісні показники доплерівських досліджень після розшифровки можуть бути використані як ехографічний критерій стану кровотоку в тканинах язика.

3. Показники нормального кровообігу в судинному руслі язика, отримані під час ультразвукового дослідження в поєднанні з кольоровим доплерівським картуванням та доплерометрією можуть слугувати основою під час діагностики та лікування хворих з патологічними процесами в тканинах язика, різноманітного генезу.

**Перспективою подальшого дослідження** є вивчення ехографічних характеристик судинного русла при захворюваннях язика.

**Література.** 1. Вуйцик Н. Б. Дифференціальна діагностика запалювальних захворювань, солідних опухолей і кистозних образований голови і шиї за даними комплексного ультразвукового дослідження: автореферат дис.

на соискание уч. степени кандидата мед. наук: спец. 14.00.19 "Лучевая диагностика" / Н. Б. Вуйцик. - М., 2008. - 25 с. 2. Габдрахманова А. Ф. Современные ультразвуковые исследования в комплексной диагностике заболеваний орбиты: автореферат дис. на соискание уч. степени кандидата мед. наук: спец. 14.00.08 "Глазные болезни" / А. Ф. Габдрахманова. - М., 2005. - 26 с. 3. Кречина Е. К. Оценка состояния гемомикроциркуляции в тканях пародонта по данным лазерной и ультразвуковой доплерографии / Е. К. Кречина, В. В. Маслова, С. А. Фролова // Стоматология. - 2007. - № 7. - С. 45 - 48. 4. Кулыгина В. Н. Ультразвуковая характеристика гемодинамики губ у больных с воспалительными и деструктивными хейлитами / В. Н. Кулыгина, Л. Г. Диденко // Современная стоматология. - 2005. - № 1. - С. 78 - 82. 5. Лелюк В. Г. Ультразвуковая ангиология / В. Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. - М.: Реальное Время, 2003. - 324 с. 6. Литвинова Е. Н. Сравнительный анализ лазерной и ультразвуковой доплерографии в оценке тканевого кровотока при заболеваниях пародонта: автореферат дис. на соискание уч. степени кандидата мед. наук: спец. 14.01.14 "Стоматология" / Е. Н. Литвинова. - М., 2010. - 25 с. 7. Микроциркуляция в клинической практике: материалы IV Всерос. научной конф. с международным участием [ "Ангиология и сосудистая хирургия" ], (Москва, 19 - 20 апр. 2012 г.) / Папп М. О. - М.: Ангиология Инфо, 2012. - 85 с. 8. Митьков В. В. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике: в 5 т. / В. В. Митьков. - М.: Видар, 2007. - Т. 4. - 281 с. 9. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica / О. Ю. Реброва. - М.: МедиаСфера, 2002. - 312 с. 10. Ультразвуковая доплерография в оценке состояния гемодинамики в тканях шеи, лица и полости рта в норме и при некоторых патологических состояниях / В. А. Козлов, Н. К. Артюшенко, О. В. Шалак [и др.]. - СПб.: СПб Минимакс, 2000. - 31 с. 11. Gold L. Characterization of Maxillofacial soft tissue vascular anomalies by ultrasound and color Doppler imaging: an adjuvant to computed tomography and magnetic resonance imaging/ Lionel Gold, Levon N. Nazarian, Amritpal S. Jobar, Vijay M. Rao // American association of oral and maxillofacial surgeons. - 2003. - Vol. 61. - P. 19 - 31.

### УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ АРТЕРИЙ ЯЗЫКА У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

В.Н. Кулыгина, И.А. Дорош, А.В. Капица

**Резюме.** Проведено ультразвукове дослідження гемодинаміки артерій язика в В-режимі, в поєднанні з кольоровим доплерівським картируванням і доплерометрією у 42 здорових осіб молодого віку. Встановлено ехографічні критерії кровотоку в а. а. Profunda linguae, її якісні та кількісні характеристики.

**Ключові слова:** ультразвукове дослідження, гемодинаміка, артерії язика.

#### ULTRASOUND HEMODYNAMIC CRITERIA OF TONGUE'S ARTERIAS AT HEALTH ADULTS

*V.N. Kulygina, I.A. Dorosh, A.V. Kapitsya*

**Abstract.** In modern conditions ultrasound is a new method of functional examination of dental patients. Research of authors demonstrated that modern ultrasound equipment enabling to register blood flow and hemodynamic measurements in smaller arteries, which include a. profunda linguae. However, nowadays there are no indicators of the Doppler spectrum, on the basis of which it might be possible to judge about nature of the blood supply of the tongue in health and pathology.

Purpose of the study is to develop criteria of ultrasound arterial hemodynamics of the tongue in B - regime combined with color Doppler mapping and Doppler in healthy young adults.

Materials and methods. Echographic study of a. Profunda linguae in 42 healthy individuals aged from 20 to 26 years (20 men and 22 women) with the absence of tongue's disease was carried out. The study was conducted in triplex mode scanning: in combination of image in B - regime, color flow cartograms and spectral analysis of the blood flow on ultrasound scanner "MyLab 50 xvision" firm ESAOTE (Italy) with a linear transducer, at frequency of 20 MHz and a diameter of working part 1.5 mm. The patient was offered to open his mouth and put out his tongue as much as possible, on which after drying cotton

swab a special gel was applied. Linear sensor was installed on the back of the tongue, in the projection of a. Profunda linguae, so that the angle between the longitudinal axis of the vessel and the ultrasonic beam direction was 50°. Search of vessels was performed using B - regime of color mapping. Doppler blood flow imaging was performed and determined its qualitative and quantitative parameters. Qualitative and quantitative parameters were evaluated: Doppler curve shape, the presence of "spectral window", the intensity of luminescence various areas of the Doppler spectrum, performance V-max, TAMAX, Ri, Pi, S / D, SV by standard methods.

Results of research. Average statistical values of peak local blood flow (V-max) as  $0,37 \pm 0,04$  m/s, with the difference in performance within wide limits (from 0.12 to 1.03 m/s), time-averaged maximum velocity of of blood flow (TAMAX) -  $0,305 \pm 0,022$  m/s. Calculated according to the linear parameters vascular resistance index (Ri) and pulsations (Pi), which indirectly reflect the state of peripheral blood flow resistance, were on average  $0,696 \pm 0,01$  and  $1,8 \pm 0,063$ . Indicator of systolic-diastolic ratio (S / D) in healthy individuals was  $3,22 \pm 0,106$ , most informative volumetric rate of blood circulation in the arteries of the tongue -  $21,9 \pm 0,2$  ml / min.

Color and pulse wave Doppler ography is informative, non-invasive method for determining the hemodynamic status of the tongue's arteries. Qualitative and quantitative indicators of Doppler studies after decoding can be used as a criterion for the state of ultrasound blood flow in the tissues of the tongue.

Conclusion. Indicators of normal blood circulation in the bloodstream of the tongue received during ultrasonography in combination with color Doppler mapping and Doppler can serve as a basis in the diagnosis and treatment of pathological processes in the tissues of the tongue of various origins.

**Key words:** ultrasonic research, hemodynamics, tongue's arteries.

**M. I. Pirogov National Medical University (Vinnitsya)**

*Clin. and experim. pathol. - 2015. - Vol. 14, №2 (52). - P.107-110.*

*Надійшла до редакції 13.05.2015*

*Рецензент – проф. А.Б. Бєліков*

*© В.М. Кулігіна, І.О. Дорощ, А.В. Капіця, 2015*