

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-815-817>

УДК 616.833-002-057

© Коллектив авторов, 2020

Куприна Н.И., Улановская Е.В., Кочетова О.А.

**Ультразвуковые особенности периферического ангиодистонического синдрома верхних конечностей при вибрационной болезни**

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 2-я Советская ул., 4, Санкт-Петербург, Россия, 191036

**Введение.** Вибрационная болезнь (ВБ) — наиболее распространенная патология вследствие систематического воздействия на рабочего интенсивной вибрации при достаточном стаже работы, основным проявлением которого является периферический ангиодистонический синдром.

**Цель исследования** — изучение особенностей периферического кровотока в артериях предплечья при ВБ с помощью метода ультразвуковой доплерографии.

**Материалы и методы.** Ультразвуковым методом в В- и PW-режиме исследовались лучевая и локтевая артерии у больных с вибрационной болезнью. Представлены результаты ультразвуковой оценки скоростных показателей магистральных артерий предплечья при вибрационной болезни 1 и 2 стадии. Критерием отбора пациентов в исследование являлось наличие клинических проявлений ангиодистонического синдрома при ВБ, подтвержденные инструментальными методами исследования и данными санитарно-гигиенической характеристики условий труда, отсутствие хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы (ишемической болезни сердца, пороков сердца, нарушения ритма и проводимости), ревматических, онкологических, инфекционных заболеваний, костно-травматических изменений верхних конечностей.

**Результаты.** Обследованы больные с установленным диагнозом вибрационная болезнь 1 и 2 ст. При вибрационной болезни 1 ст. отмечалось снижение пульсовой скорости кровотока изолированно на локтевой артерии, увеличение показателей периферического сопротивления (индекс пульсации и индекс резистентности) в лучевой и локтевой артериях симметрично на обеих верхних конечностях. Вторая стадия вибрационной болезни отличалась от первой более значимым снижением скоростных показателей как на локтевой, так и на лучевой артериях с обеих сторон симметрично в сочетании с более выраженным увеличением показателей периферического сопротивления на обеих магистральных артериях предплечья (индекс пульсации и индекс резистентности). При этом различий по полу выявлено не было.

**Заключение.** Достоверное снижение скоростных показателей на локтевой артерии и повышение показателей периферического сопротивления выявляются уже на начальных стадиях вибрационной болезни. Таким образом, метод ультразвукового исследования магистральных артерий среднего калибра верхних конечностей на сегодняшний день является доступным, объективным и безопасным методом исследования сосудистой системы при ВБ.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование; вибрационная болезнь; ангиодистонический синдром; артерии верхних конечностей

**Для цитирования:** Куприна Н.И., Улановская Е.В., Кочетова О.А. Ультразвуковые особенности периферического ангиодистонического синдрома верхних конечностей при вибрационной болезни. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(11): 815–817. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-815-817>

**Для корреспонденции:** Куприна Надежда Игоревна, врач-рентгенолог, врач УЗД ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». E-mail: [nadin20-sun@yandex.ru](mailto:nadin20-sun@yandex.ru)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Дата поступления:** 31.08.2020 / **Дата принятия к печати:** 19.10.2020 / **Дата публикации:** 03.12.2020

Nadezhda I. Kuprina, Ekaterina V. Ulanovskaya, Olga A. Kochetova

**Ultrasound features of peripheral angiodystonic syndrome of the upper extremities in vibration disease**North-West Public Health Research Center, 4, 2<sup>nd</sup> Sovetskaya str., St. Petersburg, Russia, 191036

**Introduction.** Vibration disease (VD) is an example of the most common pathology due to the systematic exposure of the worker to intense vibration with sufficient work experience, the main manifestation of which is peripheral angiodystonic syndrome.

**The aim of study** was to learn the features of peripheral blood flow in the arteries of the forearm in vibration disease using the ultrasound method.

**Materials and methods.** The radial and ulnar arteries in patients with vibration disease were examined by ultrasound in B- and PW-mode. These materials present the results of an ultrasound assessment of the speed indicators of the main arteries of the forearm in vibration disease stages 1 and 2. The selection criteria for patients in the study were the presence of pronounced clinical manifestations of angiodystonic syndrome in vibration disease, confirmed by instrumental research methods and data on the sanitary and hygienic characteristics of working conditions, the absence of cardiovascular chronic diseases (ischemic heart disease, heart defects, rhythm and conduction disturbances), rheumatic, oncological, infectious diseases, osteo-traumatic changes in the upper extremities.

**Results.** The groups of patients with the established diagnosis of vibration disease of 1 and 2 degrees were studied. With vibration disease stage 1 a decrease in the pulse velocity of blood flow was observed in isolation on the ulnar artery and an increase in peripheral resistance (pulsation index and resistance index) in the radial and ulnar arteries symmetrically on both upper extremities. The second stage of vibration disease differed from the first by a more significant decrease in speed indicators both on the ulnar and radial arteries on both sides, symmetrically in combination with a more pronounced increase in peripheral resistance indicators on both main arteries of the forearm (pulsation index and resistance index). The revealed changes were determined with the same frequency in men and women.

**Conclusions.** A significant decrease in speed indicators on the ulnar artery and an increase in peripheral resistance indicators are

detected already at the initial stages of vibration disease. Thus, the method of ultrasound examination of the main arteries of the middle caliber of the upper extremities is currently the only available and objective method for examining the vascular system in vibration disease.

**Keywords:** ultrasound examination; vibration disease; angiodystonic syndrome; upper limb arteries

**For citation:** Kuprina N.I., Ulanovskaya E.V., Kochetova O.A. Ultrasound features of peripheral angiodystonic syndrome of the upper extremities in vibration disease. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(11): 815–817. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-815-817>

**For correspondence:** Nadezhda I. Kuprina, radiologist, doctor of North-Western Scientific Center of Hygiene and Public Health. E-mail: nadin20-sun@yandex.ru

**Information about authors:** Kuprina N.I. <https://orcid.org/0000-0002-1468-3186>

Kochetova O.A. <https://orcid.org/0000-0003-2740-1288>

Ulanovskaya E.V. <https://orcid.org/0000-0001-9583-0522>

**Funding.** The study has no funding.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

Received: 31.08.2020 / Accepted: 19.10.2020 / Published: 03.12.2020

**Введение.** На сегодняшний день выявляемость заболеваний, в том числе, профессиональных, в большей степени зависит от наличия высокотехнологичной аппаратуры и возможностей лечебно-профилактических учреждений.

Вибрационная болезнь (ВБ) — одно из наиболее часто выявляемых профессиональных заболеваний, в симптомокомплекс которого входит периферический ангиодистонический синдром [4, 5]. Данным заболеванием страдают люди трудоспособного возраста, что обуславливает особую медико-социальную значимость проблемы [1–3]. Многообразие патогенетических механизмов объясняет полиморфность и полисиндромность клинических проявлений ВБ от воздействия локальной и общей вибрации [1, 2]. Наиболее частым проявлением заболевания является ангиоспазм сосудов рук [1–5]. При современных условиях труда клинически значимые симптомы ВБ, включающие периферические вегетативно-сосудистые, сенсорные и трофические нарушения, проявляются в среднем через 10–11 лет от начала работы [1, 4, 5].

В последние годы в диагностике патологии сосудистого русла все большее распространение получает ультразвуковое исследование. Однако в клинике профессиональной патологии этот метод еще не получил достаточно широкого распространения.

**Цель исследования** — изучение особенностей периферического кровотока в артериях предплечья при ВБ с помощью метода УЗИ.

**Материалы и методы.** Обследовано 92 человека: первую группу составляли огнеупорщики, горнорабочие с подтвержденным клиническим диагнозом вибрационной болезни 1 степени; вторую группу обследованных пациентов — машинисты экскаватора, машинист крана металлургической промышленности, шлифовщики с подтвержденным клиническим диагнозом вибрационной болезни 2 степени. Возраст обследуемых колебался от 34 до 52 лет, стаж работы — от 8 до 27 лет. В обеих группах класс условий труда был класс 3.1–3.3 (по результатам анализа пре-

доставленных санитарно-гигиенических характеристик условий труда).

Проводились осмотры врачами-специалистами — терапевтом, невропатологом, хирургом, профпатологом, проводилась рентенография кистей и предплечий рук. В исследование не включались пациенты с ишемической болезнью сердца, пороками сердца, нарушениями ритма и проводимости, ревматическими, онкологическими, инфекционными заболеваниями, травматическими повреждениями костно-суставного аппарата верхних конечностей. Ультразвуковое сканирование артерий верхних конечностей проводилось на аппарате экспертного класса *Samsung Medison HS60-rus* линейным датчиком на глубине до 3,5–4,0 см по разработанной методике. Для исследования магистральных артерий плеча и предплечья используют датчик 7,5 МГц. Непосредственно перед исследованием магистральных артерий верхних конечностей в целом и дистального русла в частности, пациент должен находиться в помещении с комфортной температурой не менее 20 минут. Пациент находится лежа на спине, рука отводится под углом 45 градусов с ротацией предплечья кнаружи. Производились измерения в *PW*-режиме скоростных показателей на уровне ее дистальной трети предплечья: систолическая (пульсовая) скорость кровотока, диастолическая скорость кровотока, *RI*-индекс резистентности (индекс Пурсело), *PI*-индекс пульсации (индекс Гослинга).

**Результаты и обсуждение.** В рамках данной работы были обследованы пациенты с установленным диагнозом вибрационной болезни, связанной с воздействием локальной и общей вибрации. Полученные данные сравнили с результатами обследования здоровых лиц (29 человек: 10 мужчин и 14 женщины). Во всех группах измерялись основные параметры: пульсовая скорость кровотока, индекс Пурсело и индекс резистентности. Для выявления статистически значимых различий между группами использовался критерий Манна-Уитни.

Результаты УЗИ-обследования артерий верхних ко-

Таблица 1 / Table 1

**Результаты УЗ-исследования магистральных артерий верхних конечностей у здоровых людей в норме**  
**Results of ultrasound examination of the main arteries of the upper extremities in healthy people are normal**

Сторона	Артерия	<i>V ps</i> , см/сек.		<i>RI</i>		<i>PI</i>	
		<i>ME</i>	<i>IQR</i>	<i>ME</i>	<i>IQR</i>	<i>ME</i>	<i>IQR</i>
Правая рука	Лучевая артерия	55	53–64	0,75	0,75–0,80	4,14	1,3–8,0
	Локтевая артерия	54	50–59	0,77	0,67–0,82	3,06	1,6–8,0
Левая рука	Лучевая артерия	55	53–64	0,75	0,75–0,80	4,14	1,3–8,0
	Локтевая артерия	54	50–59	0,77	0,67–0,82	3,06	1,6–8,0

Таблица 2 / Table 2

**Результаты УЗ-исследования магистральных артерий верхних конечностей при вибрационной болезни, связанной с воздействием локальной и общей вибрации 1 степени**  
**Results of ultrasound examination of the main arteries of the upper extremities in vibration disease associated with local and general vibration of stage 1**

Сторона	Артерия	V ps, см/сек.		RI		PI	
		ME	IQR	ME	IQR	ME	IQR
Правая рука	Лучевая артерия	57	54–60	1,01	0,80–1,20	6,58	3,9–18,2
	Локтевая артерия	47	45–49	0,99	0,82–1,23	4,21	2,8–12,5
Левая рука	Лучевая артерия	57	48–53	1,10	0,82–1,25	5,29	4,2–16,6
	Локтевая артерия	47	45–49	1,00	0,83–1,25	3,53	2,4–10,9

нежности по описанной методике представлены в **таблицах 1 и 2**:

Из приведенных в **таблице 2** данных видно, что в результате ультразвукового исследования уже при ВБ 1 ст. снижение пульсовой скорости кровотока отмечалось изолированно на локтевой артерии умеренного увеличения показателей периферического сопротивления (индекс пульсации и индекс резистентности) в лучевой и локтевой артерии симметрично на обеих верхних конечностях. Вторая стадия вибрационной болезни отличалась от первой статистически более значимым снижением скоростных показателей как на локтевой, так и на лучевой артериях с обеих сторон симметрично в сочетании с более выраженным увеличением показателей периферического сопротивления на обеих магистральных артериях предплечья (индекс пульсации и индекс резистентности), что свидетельствует о более выраженном ангиодистоническом синдроме верхних конечностей у рабочих, подвергающихся длительному воздействию общей и локальной вибрации.

**Заключение.** Метод ультразвукового исследования магистральных артерий среднего калибра верхних конечностей является наиболее доступным, объективным и безопасным методом исследования сосудистой системы при ВБ, позволяющим выявить заболевание на ранней этапах развития периферического ангиодистонического синдрома, что в свою очередь существенно повышает объективность принятия экспертных решений по установлению связи периферического ангиодистонического синдрома с профессией, а также позволит своевременно начать профилактическое лечение и избежать стойкой утраты трудоспособности. Для ВБ 1 ст. при общей и локальной вибрации характерно снижение пульсовой скорости на локтевой артерии симметрично с обеих сторон при умеренном повышении увеличения показателей периферического сопротивления. При ВБ 2 ст. характерно снижение пульсовой скорости на локтевой и лучевой артерии симметрично при более выраженном увеличении показателей периферического сопротивления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочетова О.А., Куприна Н.И., Малькова Н.Ю., Шилов В.В. Профессиональные полиневропатии верхних конечностей — современные подходы к диагностике, лечению и профилактике. *Мед. труда и пром. экол.* 2018; 3: 6–9.
2. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю., Куприна Н.И. Состояние здоровья у лиц с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(12): 1226–30.
3. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. Особенности профессиональных полиневропатий в практике невролога-профпатолога. Материалы XII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» V Всероссийского съезда врачей-профпатологов. М., 2013: 272–3.
4. Измеров Н.Ф. ред. *Профессиональная патология: национальное руководство.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
5. Алексеев С.В., Микулинский А.М., Шейман Л.С. *Методы исследования вибрации и мышечных нагрузок, воздействующих на оператора ручных машин.* Горький; 1982: 55–62.

#### REFERENCES

1. Kochetova O.A., Kuprina N.I., Malkova N.Yu., Shilov V.V. Professional polyneuropathies of the upper extremities - modern approaches to diagnosis, treatment and prevention. *Med. truda i prom ekol.* 2018; 3: 6–9.
2. Kochetova O.A., Malkova N.Yu., Kuprina N.I. Health status in persons with occupational polyneuropathy of the upper extremities. *Gigiyena i sanitariya.* 2018; 97(12): 1226–30.
3. Kochetova O.A., Malkova N.Yu. Features of professional polyneuropathies in the practice of a neurologist-occupational pathologist. Materials of the XII All-Russian Congress "Profession and Health" and the V All-Russian Congress of Occupational Pathologists. M.; 2013: 272–73.
4. *Occupational diseases.* ed. N.F. Izmerova. M.: Publishing Center "Academy"; 2011.
5. Alekseev S.V., Mikulinsky A.M., Sheiman L.S. *Research methods of vibration and muscular loads affecting the operator of hand-held machines.* Gorky; 1982: 55–62.