

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ С СОМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Аносова Е.В.<sup>1</sup>, Прошаев К.И.<sup>2</sup>, Ключко Н.С.<sup>1</sup>, Федорова В.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа, Белгород, Россия (308007, г. Белгород, ул. Некрасова, 8/9), [kassiopea270781@mail.ru](mailto:kassiopea270781@mail.ru); [nadja-net@yandex.ru](mailto:nadja-net@yandex.ru)

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «БелГУ», Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), [doktor-kir@yandex.ru](mailto:doktor-kir@yandex.ru)

<sup>3</sup> Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Яковлевская центральная районная больница» (309070, Белгородская область, г. Строитель, ул. Ленина, 26)

Целью настоящего исследования явилась сравнительная оценка ультразвуковых методов определения биологического возраста у пациентов с изолированным течением артериальной гипертонии и ее сочетания с сахарным диабетом 2-го типа, хронической обструктивной болезнью легких на фоне гиперхолестеринемии. Оценка сосудистого возраста проводилась согласно возрастной градации ВНОК (2009) толщины комплекса интима-медиа (ТИМ) общей сонной артерии (ОСА). Биологический возраст определяли методом эхокардиографии, разработанным в лаборатории онтогенеза Пермской государственной медицинской академии. Обследован 161 пациент четырех возрастных групп: 40-49 лет; 50-59 лет; 60-69 лет; 70-79 лет. Контрольную группу (1 группа) составили 28 практически здоровых лиц; 2 группа – 23 пациента с выявленной гиперхолестеринемией без сопутствующей патологии; 3 группа – 58 пациентов с изолированным течением АГ и гиперхолестеринемией; 4 группа – 31 пациент с сочетанием АГ, СД 2-го типа и гиперхолестеринемией; 5 группа – 21 пациент с сочетанием АГ, ХОБЛ и гиперхолестеринемией. В сравнении с эхокардиографическим методом ультразвуковое определение толщины комплекса интима-медиа общих сонных артерий является чувствительным, объективным критерием, позволяющим оценить не только биологический возраст, но и степень риска развития сердечно-сосудистых событий (инфаркта и инсульта).

**Ключевые слова:** биологический возраст, артериальная гипертония, сахарный диабет второго типа, хроническая обструктивная болезнь легких, толщина комплекса интима-медиа общих сонных артерий.

## APPLICATIONAL POSSIBILITIES OF ULTRASOUND METHODS WHEN DETERMINING THE BIOLOGICAL AGE AMONG PATIENTS WITH THE PHYSICAL ABNORMITY IN THE CLINICAL INTERNAL PRACTICE

Anosova E.V.<sup>1</sup>, Prashchayeu K.I.<sup>2</sup>, Klyuyko N.S.<sup>1</sup>, Fedorova V.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> St. Ioasaf Belgorod Regional Clinical Hospital, Belgorod, Russia (308007, 8/9, Nekrasov St.) [kassiopea270781@mail.ru](mailto:kassiopea270781@mail.ru); [nadja-net@yandex.ru](mailto:nadja-net@yandex.ru)

<sup>2</sup> National Research Institute "BelSU", Belgorod, Russia (308015, 85, Pobeda St.) [doctor-kir@yandex.ru](mailto:doctor-kir@yandex.ru)

<sup>3</sup> Regional State Budget Health Care Institution "Yakovlevo Central Regional Hospital" (Belgorod Region, Stroitel, 26, Lenin St.)

The aim of the following research work is the comparative assessment of the ultrasound methods of the biological age determination among patients with the isolated run of the arterial hypertension and its compatibility with the type 2 diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease against hypercholesterolemia. The vascular age assessment has been held according to age gradation of the thickness of the intima-media common carotid artery complex suggested by the Society of Cardiology of the Russian Federation (2009). The biological age has been defined by the echocardiography method of the Perm State Medical Academy ontogenesis laboratory. 161 patients of four age groups (40-49; 50-59; 60-69; 70-79 years old) have been examined. 28 apparently healthy patients made up the control set (group 1); 23 patients had identified hypercholesterolemia without co-morbidity (group 2); 58 patients had the isolated run of hypertension and hypercholesterolemia (group 3); 31 patients showed up the combination of hypertension, diabetes mellitus and hypercholesterolemia (group 4); 21 patients showed up the combination of hypertension, chronic obstructive

**pulmonary disease and hypercholesterolemia (group 5). In comparison with the echocardiography method, the ultrasound determination of the thickness of the intima – media common carotid artery complex is an objective criterion which makes it possible not just to assess the biological age, but the risk level of heart attack and stroke origin.**

**Key words:** biological age, arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease, common carotid artery intima-media thickness.

Проблеме состояния сердечно-сосудистой системы при старении в контексте полиморбидности в последнее время уделяют большое внимание. Именно поэтому наиболее актуальным нам представляется изучение определения биологического возраста (БВ) у больных с патологическими состояниями, которые видоизменяют и осложняют процесс старения, прежде всего при таких распространенных заболеваниях, как артериальная гипертония (АГ), сахарный диабет второго типа (СД), хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и их сочетания.

Ультразвуковые методы исследования сердечно-сосудистой системы: эхокардиография, дуплексное сканирование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий – широко применяются в клинической практике. На их основе предложены методы определения биологического возраста (БВ) с целью скрининговой диагностики темпов биологического старения.

**Целью настоящего исследования** явились изучение возможностей применения в клинической практике и сравнительная оценка ультразвуковых методов определения БВ в контексте полиморбидности и преждевременного старения.

**Материал и методы.** Обследован 161 пациент четырех возрастных групп: 40-49 лет; 50-59 лет; 60-69 лет; 70-79 лет. Контрольную группу (1 группа) составили 28 практически здоровых лиц; 2 группа – 23 пациента с выявленной гиперхолестеринемией без сопутствующей патологии; 3 группа – 58 пациентов с изолированным течением АГ и гиперхолестеринемией; 4 группа – 31 пациент с сочетанием АГ, СД типа 2 и гиперхолестеринемией; 5 группа – 21 пациент с сочетанием АГ, ХОБЛ и гиперхолестеринемией. При отборе пациентов для исследования критериями исключения явились: симптоматическая АГ, АГ 3-й степени, нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда в анамнезе, ХСН IIБ и III стадии (функциональный класс III и IV по классификации NYHA), геморрагический и ишемический инсульт в предшествующие 6 месяцев, ХОБЛ III – IV стадии, декомпенсированное легочное сердце, СД типа 1, СД типа 2 тяжелой степени, отказ больного от участия в исследовании.

Оценка сосудистого возраста проводилась согласно возрастной градации ВНОК (2009) толщины комплекса интима-медиа (ТИМ) общей сонной артерии (ОСА): у здоровых

лиц до 30 лет толщина комплекса интима-медиа (ТИМ) составляет  $0,52 \pm 0,04$  мм, от 30 до 40 лет –  $0,56 \pm 0,02$  мм, от 40 до 50 лет –  $0,60 \pm 0,04$  мм, старше 50 лет –  $0,67 \pm 0,03$  мм [3]. Толщину комплекса интима-медиа ОСА измеряли на 1–1,5 см проксимальнее бифуркации по задней (по отношению к датчику) стенке на аппарате PHILIPS IE 33 линейными датчиками в частотном диапазоне 3-10 МГц [4].

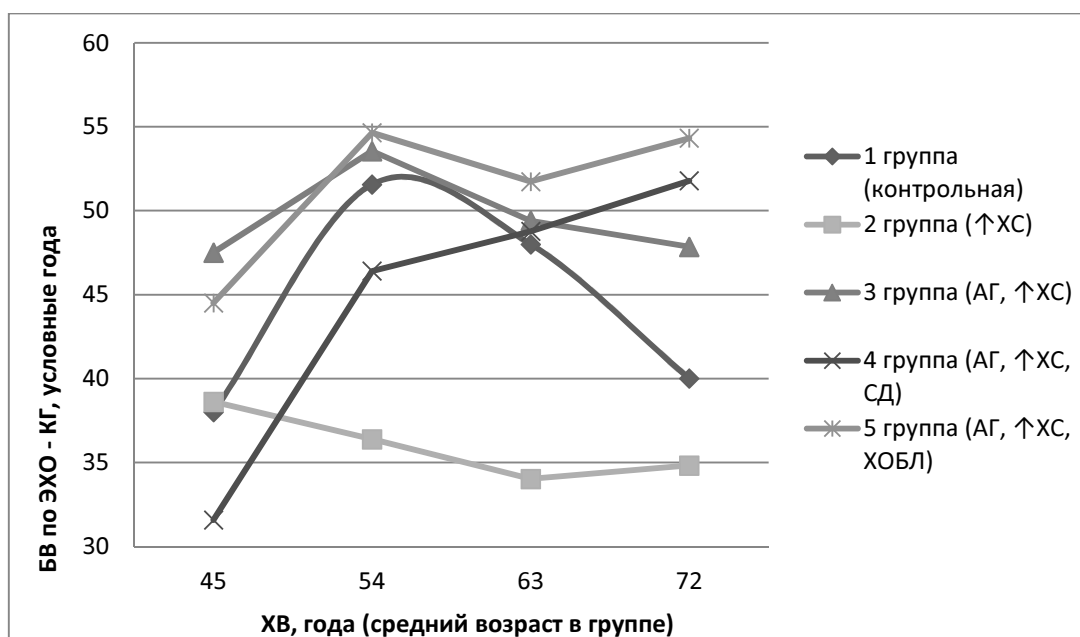
Биологический возраст определяли методом эхокардиографии, разработанным в лаборатории онтогенеза Пермской государственной медицинской академии с использованием формулы биологического возраста:

$$БВ = - 79,4343 + 9,1896 \times 1 - 0,3591 \times 2 - 2,0933 \times 3 + 14,1228 \times 4 - 7,2436 \times 5 + 0,0428 \times 6 + 0,1972 \times 7 - 0,2859 \times 8 + 0,1176 \times 9 + 0,823 \times 10 + 0,1285 \times 11 + 16,4553 \times 12 + 18,602 \times 13 - 4,8474 \times 14 - 0,1978 \times 15$$

В тест-программу БВ были введены показатели, полученные в ходе эхокардиографического исследования на аппарате PHILIPS IE 33 секторными датчиками в частотном диапазоне 2,5–5 МГц: диаметр устья аорты (1, см), раскрытие аортального клапана (2, см), левое предсердие (3, см), конечный систолический размер левого желудочка (4, см), конечный диастолический размер левого желудочка (5, см), конечный систолический объем левого желудочка (6, мл), конечный диастолический объем левого желудочка (7, мл), минутный объем кровообращения (8, л/мин), ударный объем кровообращения (9, мл), фракция выброса левого желудочка (10, %), фракция укорочения (11, %), межжелудочковая перегородка (12, см), задняя стенка левого желудочка (13, см), конечный диастолический размер правого желудочка (14, см), частота сердечных сокращений (15, уд/мин) [2].

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием статистического пакета программ «Microsoft Excel». Для проверки гипотезы о равенстве средних двух групп использовался критерий Стьюдента, для трех групп – межгрупповой дисперсионный анализ.

**Результаты и обсуждение.** Эхокардиографический метод определения БВ не выявил корреляционной связи БВ между контрольной и группами с сочетанной патологией, что во многом объясняется использованием в нем сложной математической модели множественной линейной регрессии. При статистических расчетах систематическая ошибка вычисления БВ проявляется в искажении показателей его на краях регрессии (в младшей возрастной группе он завышен, в старшей – занижен по сравнению с хронологическим возрастом (ХВ) (рис. 1).



**Рис. 1. Сравнительная характеристика БВ по данным ЭХО-КГ.**

Напротив, определение сосудистого возраста по ТИМ ОСА выявило высокую чувствительность метода: ТИМ в группах с сочетанной патологией достоверно превышала ТИМ контрольной группы ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о тенденции к преждевременному старению, прежде всего, у лиц молодого и зрелого возраста на фоне полиморбидности (табл.1).

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика толщины комплекса интима-медиа общих сонных артерий**

Возраст-ные группы	Показатель	Контроль-ная группа	↑ХС	АГ, ↑ХС	АГ,СД, ↑ХС	АГ, ХОБЛ, ↑ХС	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
40-49	n	10	8	10	2	4	<0,001	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001
	ТИМ, мм	0,57 ±0,01	0,71 ±0,01	0,85 ±0,05	0,85 ±0,01	1,24 ±0,01					
50-59	n	10	6	23	9	5	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001	<0,01
	ТИМ, мм	0,65 ±0,02	0,84 ±0,04	0,96 ±0,03	1,02 ±0,03	1,22 ±0,04					
60-69	n	6	4	18	9	9	<0,05	<0,01	<0,01	<0,001	<0,05
	ТИМ, мм	0,68 ±0,03	0,84 ±0,04	1,02 ±0,04	1,15 ±0,01	1,24 ±0,03					
70-79	n	2	5	7	11	3	<0,001	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
	ТИМ, мм	0,68 ±0,02	0,98 ±0,02	1,09 ±0,06	1,18 ±0,03	1,26 ±0,02					

p<sub>1</sub> – достоверность различий (критерий Стьюдента) между группами с гиперхолестеринемией и контрольной,

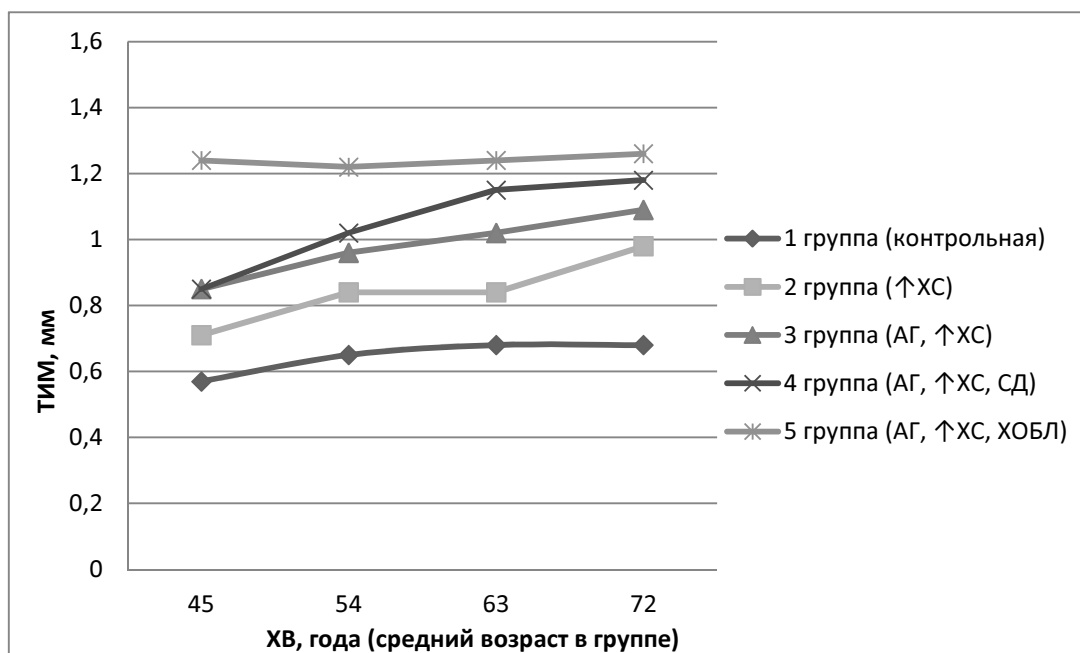
p<sub>2</sub> – достоверность различий между группами с сочетанием АГ с гиперхолестеринемией и гиперхолестеринемией,

p<sub>3</sub> – достоверность различий между группами с сочетанием АГ, СД, ↑ХС и АГ, ↑ХС,

p<sub>4</sub> – достоверность различий между группами АГ, ХОБЛ, ↑ХС и АГ, ↑ХС,

p<sub>5</sub> – достоверность различий между группами АГ, ХОБЛ, ↑ХС и АГ, СД, ↑ХС.

Полученные данные согласуются с литературными [1; 5]. Зависимость ТИМ ОСА в группах пациентов с обследуемой соматической патологией, в зависимости от возраста, представлена на рис. 2.



**Рис. 2. Сравнительная характеристика ТИМ ОСА.**

Ультразвуковое дуплексное сканирование – это неинвазивная, хорошо воспроизводимая методика, позволяющая с большой точностью выявить начальные структурные изменения стенки в виде ее утолщения, уплотнения, изменения структуры, определить структуру и морфологию атеросклеротической бляшки. Доказано, что различие в ТИМ в 0,1 мм ассоциируется с увеличением риска инфаркта миокарда с 10 до 15%, риска развития инсульта – с 13 до 18% [6; 7].

**Заключение.** В сравнении с эхокардиографическим методом ультразвуковое определение ТИМ ОСА является чувствительным, объективным критерием, позволяющим оценить вклад сосудистого компонента в биологический возраст сердечно-сосудистой системы, с большей точностью прогнозировать возможность наступления неблагоприятных событий, зависящих от характеристики сосудистой стенки и связанных с необратимым процессом старения биологических структур (инсульт, инфаркт), а также косвенно эффективность лечебно-профилактических мероприятий, выявить лиц с ускоренным темпом старения при массовых обследованиях и профилактических осмотрах и индивидуализировать лечебные мероприятия у этого контингента больных.

### **Список литературы**

1. Арутюнян Н.М., Лелюк С.Э. Ультразвуковые критерии диагностики ранних проявлений диабетической макроангиопатии у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – № 5. – С. 76–82.
2. Белозерова Л.М. Оценка биологического возраста по эхокардиографии // Успехи геронтологии. – 2006. – № 19. – С. 90–92.
3. ВНОК. Национальные клинические рекомендации. – М., 2009. – С. 34–35.
4. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. – М. : Реальное время, 2003. – 324 с.
5. Милютин О.В., Чичерина Е.Н. Возрастные особенности состояния общих сонных артерий у больных с изолированным течением артериальной гипертензии и хронической обструктивной болезни легких и их сочетанием // Российский кардиологический журнал. – 2010. – Т. 83. – № 3. – С. 16–18.
6. Eleid M.F., Lester S.J., Wiedenbeck T.L. et al. Carotid ultrasound identifies high risk subclinical atherosclerosis in adults with low framingham risk scores // J Am Soc Echocardiogr. – 2010. – V. 23. – N 8. – P. 802-808.
7. Hodis H.N., Mask W.J., Labree L. et al. The role of carotid arterial intima-media thickness in predicting clinical coronary events // Ann intern Med. – 1998; 128: 262-269.

### **Рецензенты**

Ильницкий А.Н., д.м.н., профессор, первый заместитель директора Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский медицинский центр «ГЕРОНТОЛОГИЯ» (АНО «НИМЦ «ГЕРОНТОЛОГИЯ»), г. Москва.

Афанасьев Ю.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней № 1 Национального исследовательского университета «БелГУ», г. Белгород.