

## МЕНКЕБЕРГОВСКИЙ СКЛЕРОЗ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

\***Г.В. Дьячкова** – д.м.н., профессор, зав. лаб. рентгеновских и УЗ-методов диагностики  
**К.А. Дьячков** – к.м.н., вед. науч. сотрудник лаб. рентгеновских и УЗ-методов диагностики  
**Т.А. Ларионова** – к.м.н., ст. науч. сотрудник, лаб. рентгеновских и УЗ-методов диагностики  
**В.И. Тропин** – к.м.н., зав. травматолого-ортопедическим отделением  
**Д.В. Тропин** – врач травматолог-ортопед  
**А.А. Чертищев** – врач травматолог-ортопед

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»  
 им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.  
 640014 Россия, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- менкеберговский склероз
- бедренная артерия
- ложный сустав шейки бедра
- укорочение бедра
- компьютерная томография

### РЕЗЮМЕ:

**Цель:** оценить диагностическую значимость современных методов лучевой диагностики при обследовании больной с менкеберговским склерозом бедренной артерии

**Материал и методы:** методом рентгенографии, ультрасонографии и мультисрезовой компьютерной томографии (МСКТ) изучены артерии нижних конечностей и бедренная кость до лечения и после двух этапов лечения больной с менкеберговским склерозом, ложным суставом шейки бедренной кости, укорочением левой нижней конечности на 8 см, болезнью Иценко – Кушинга, вторичным стероидным остеопорозом, сахарным диабетом, гиперкортицизмом, гиперпаратиреозом.

**Результаты:** изучение бедренной артерии методом ультрасонографии и МСКТ с обработкой данных с помощью специального фильтра показало, что просвет бедренной артерии проходим, строение склерозированной средней оболочки артерии аналогично строению кости (слой наружных костных пластинок, остеонный слой, слой внутренних костных пластинок), сонографические «дефекты - drop-out» не выявлены. У больной достигнуто сращение ложного сустава шейки бедренной кости и на 5 см удлинено бедро.

**Заключение:** полученные методом МСКТ и УЗД данные позволили обосновать возможность выполнения у данной больной двух этапов хирургического вмешательства, достичь сращения в зоне ложного сустава шейки бедренной кости и удлинить конечность на 5см.

**Для цитирования:** Г.В.Дьячкова, К.А.Дьячков, Т.А.Ларионова, В.И. Тропин, А.А. Чертищев, Д.В. Тропин «Менкеберговский склероз бедренной артерии (клиническое наблюдение). Журнал «Диагностическая и интервенционная радиология». 2017; 11(3):85–90

## MONCKEBERG'S SCLEROSIS OF THE FEMORAL ARTERY (CASE REPORT)

\***Diachkova G.V.** – MD, PhD, professor  
**Diachkov K.A.** – MD, PhD  
**Larionova T.A.** – MD, PhD  
**Tropin V.I.** – MD, PhD  
**Tropin D.V.** – MD  
**Chertischev A.A.** – MD

Federal State Budgetary Institution «Russian Ilizarov Scientific Center»,  
 «Restorative Traumatology and Orthopedics» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation  
 6, M. Ulyanova Str., Kurgan, Russian Federation, 640014

### KEY-WORDS:

- monckeberg's sclerosis
- femoral artery
- femoral neck pseudarthrosis
- femoral shortening
- computed tomography

### ABSTRACT:

**Aim:** was to evaluate diagnostic significance of current methods of radiological diagnostics in examination of patients with Monckeberg's sclerosis of the femoral artery.

**Material and methods:** lower limb arteries and femoral bone of patient with Monckeberg's sclerosis of the femoral artery, femoral neck pseudarthrosis, 8 cm lower limb shortening, Cushing syndrome, secondary steroid osteoporosis, diabetes, hypercorticism and hyperparathyroidism were examined before and after double staged treatment using methods of radiography, ultrasonography and multi-slice CT (MSCT).

**Results:** the study of the femoral artery using ultrasonography and MSCT, processing the data with special filter, indicated patent femoral artery lumen, structure of sclerotic middle coat of the artery similar to the bone structure (layer of lateral cortical plate, osteon layer and the layer of the medial

\*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Кочкина К.В. (Kochkina K.V.), e-mail: kkkksnya@yandex.ru

cortical plates) and did not reveal sonographic «drop-out defects». Healing of the femoral neck pseudarthrosis and 5 cm femoral lengthening was achieved in the patient.

**Conclusion:** data obtained by MSCT and USD gave possibility to perform doubles-staged surgical intervention, to achieve healing of the femoral neck non-union and to lengthen the limb for 5 cm.

## Введение

Известная с 1093 года, описанная J.G. Mönckeberg, особая форма поражения средней оболочки артерий эластичного и эластично-мышечного типа, как Менкеберговский склероз (Mönckeberg's sclerosis), в последнее десятилетие в силу распространенности, особенностей механизмов регуляции сосудистой кальцификации, привлекает внимание специалистов различного профиля [1-5]. Отложения кальция в сосудах, по мнению A.P. Sage и соавт., 2010; M. Kurabayashi, 2015; M. Wu, 2013 напоминают кость от макромасштабных до наноразмерных уровней [6-8]. Остеогенная дифференциация клеток гладких мышц сосудов характеризуется выраженной связью с костным морфогенетическим белком (BMP)-2, Msx2 и остеоопнтином, а также белком (RUNX2), трансмембранным рецепторным белком человека (Notch1) [9-14]. Исследования показали, что сосудистые кальцификации являются активным процессом, инициированным и регулируемым с помощью различных молекулярных путей сигнализации [6, 15-17]. Изучение склерозированных артерий проводится различными методами: гистологическим, ультразвуковым, рентгеновским, методом оптической когерентной томографии, денситометрии, компьютерной томографии [18-20]. Наиболее подробные данные по исследованию склерозированных артерий методом МСКТ приведены в работе S.C. Josephs и соавт, S. Shareghi и соавт. [21, 22].

Однако для изучения периферических сосудов в работе использованы только аксиальные срезы, проекция максимальной интенсивности (MIP), определение гемодинамической значимости стеноза без количественной оценки степени кальцификации артерий и детального изучения стенки сосудов.

### Клинический пример:

Пациентка, 35 л., поступила в клинику с диагнозом: Патологический перелом шейки левой бедренной кости, нижней ветви лонной кости слева, ложный сустав шейки бедренной кости. Укорочение левой нижней конечности на 8 см. Коксартроз III ст. слева. Комбинированная контрактура левого тазобедренного сустава. Сопутствующий диагноз: Болезнь Иценко – Кушинга, вторичный стероидный остеопороз, хронический вирусный гепатит «С», артериальная гипертензия, сахарный диабет, вторичная стероидная энцефалопатия, гиперкортицизм, гиперпаратиреоз. Перелом шейки левой бедренной кости и нижней ветви лонной произошел в 2008 году в результате падения. Лечилась методом скелетного вытяжения, затем консервативно

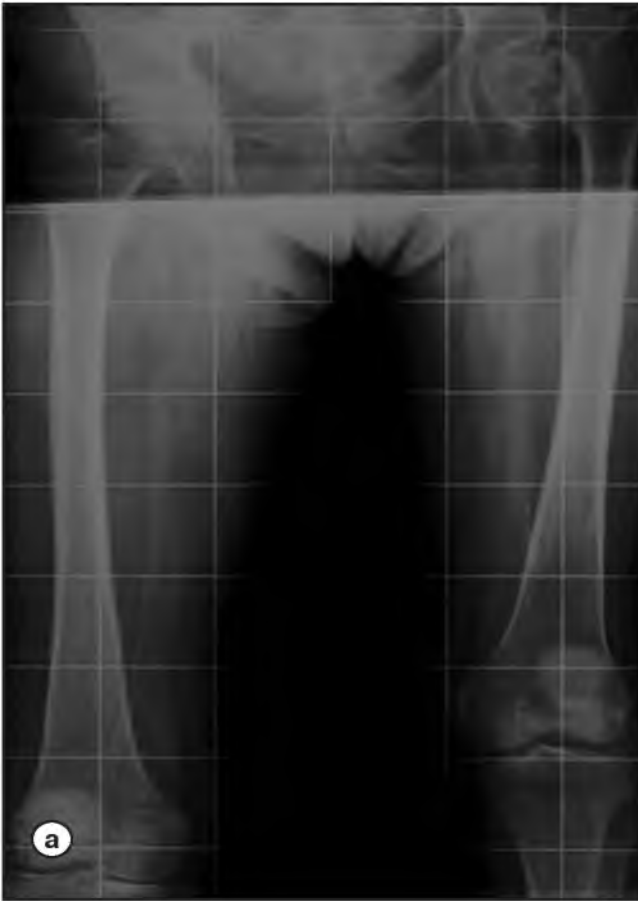
по месту жительства. Оперативное вмешательство не было выполнено в связи с низкой минеральной плотностью в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедренных костей (остеопения, T-критерий -1,4SD). На рентгенограммах, выполненных при поступлении в Центр, выявлен ложный сустав шейки бедренной кости с тотальным дефектом шейки и симптом «rail tracking» («рельсовый путь», «симптом линейных параллельных теней»), относящийся к склерозированной бедренной артерии и описанный в ряде публикаций [18-20] (рис. 1).

Проведено дополнительное исследование: МСКТ таза и бедренных костей на 64-срезовом компьютерном томографе TOSHIBA Aquilion. Изучали плотность бедренной кости, склерозированной бедренной артерии на аксиальных срезах, ее взаимоотношение с окружающими тканями при мультипланарной реконструкции. Более детальное исследование кости и сосудов осуществляли путем обработки данных МСКТ, в режиме VRT, с использованием фильтров trnspr aorta, Hardware Enhancend, проекции максимальной интенсивности (MIP). Анализ полученных данных производили на основной консоли томографа или рабочей станции (рис. 2).

Полученные данные показали, что склерозированная бедренная артерия выглядит на аксиальных срезах в виде округлого образования с просветом, плотность среднего слоя стенки варьировала от 360 до 558 HU (473,34±76,21). Толщина оссифицированного слоя (средней оболочки артерии) составляла от 0,6 до 1,1 мм (0, 83±0,17). Плотность бедренной кости в остеонном слое составляла 1737,4HU, в слое наружных пластинок 594,9 HU, во внутреннем слое - 515,3 HU (рис. 3).

Изучение бедренной артерии с помощью специального фильтра выявило, что строение склерозированной средней оболочки аналогично строению кости. Как и в корковой пластинке бедренной кости, в оссифицированной средней оболочке артерии визуализировалось три слоя: слой наружных костных пластинок, остеонный слой, слой внутренних костных пластинок. Это совпадает с мнением A.P. Sage и соавт., 2010, что отложения кальция в сосудах, напоминают кость от макромасштабных уровней до наноразмерных [6] (рис. 4).

При ультразвуковом исследовании артерии бедра и голени проходимость на всех уровнях. Сонографические «дефекты - drop-out» не выявлены. Просвет свободный, потоки магистральные, стенки бедренных арте-



**Рис. 1.** Рентгенограмма тазобедренных суставов и бедренных костей в прямой проекции больной Л., 35 лет (а). Рентгенограмма тазобедренного сустава и проксимального отдела левой бедренной кости в прямой проекции. Визуализируется склерозированная бедренная артерия (б) (фигурная скобка).

рий утолщены и уплотнены, клапаны подвздошно - бедренного и подколенного устья состоятельны. Пульсация на артериях нижних конечностей сохранена. Конечности без признаков ишемии. Гемоглобин - 94 г/литр, фосфор - 0,6 ммоль/л, Са - 2,02 ммоль/л, СОЭ - 20 мм/час. После подтверждения диагноза «менкеберговский склероз артерий нижних конечностей», отсутствия ишемических расстройств, и учитывая данные литературы (В. Castling и соавт., 2015), о состоятельности сосудов, имеющих склеротический характер поражения средней оболочки, даже при формировании анастомозов, принято решение оперировать пациентку [5]. Под общим наркозом больной произведена операция: межвертельная вальгизирующая остеотомия левой бедренной кости со сдвигом под зону ложного сустава, остеосинтез бедра аппаратом Илизарова (рис. 5).

Достигнуто сращение и восстановлена опороспособность конечности (рис. 6).

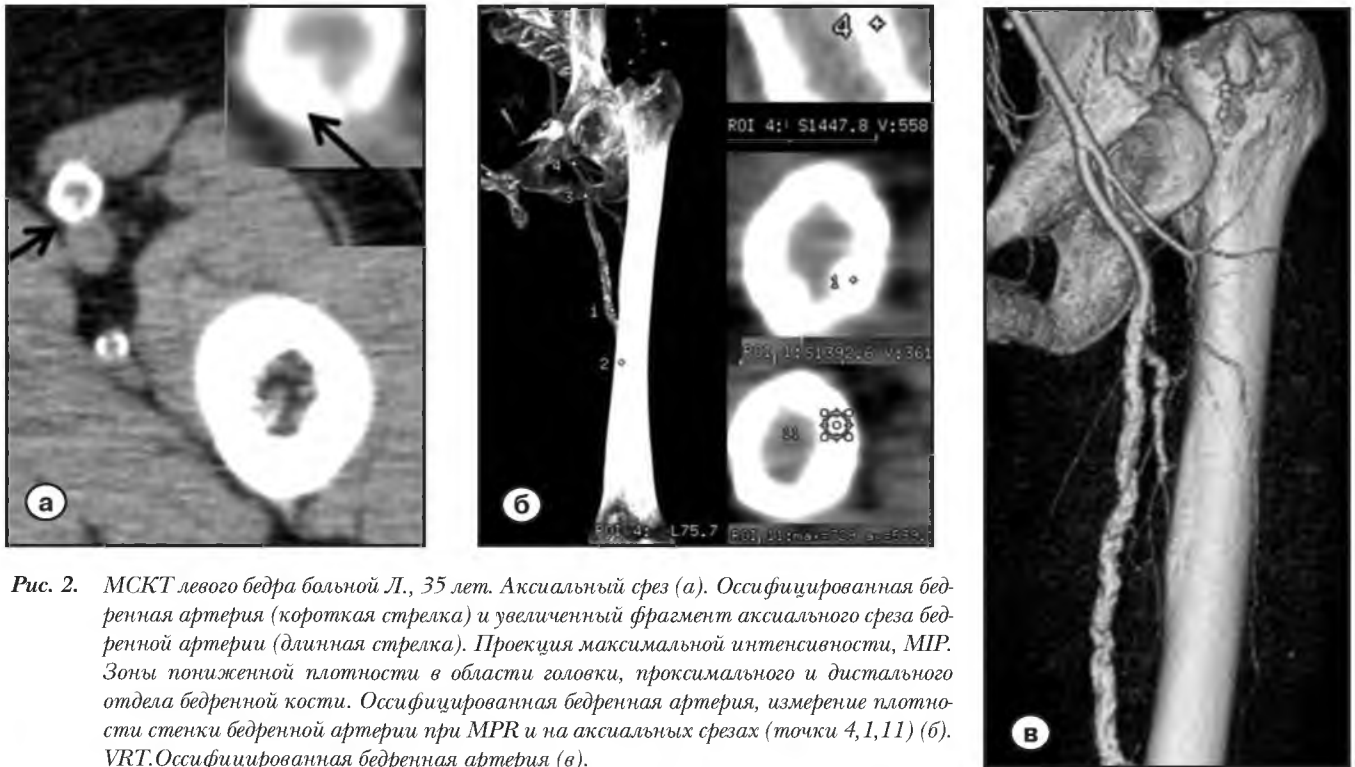
Учитывая, что у больной имелось укорочение нижней конечности на 8 см, вторым этапом выполнена остео-



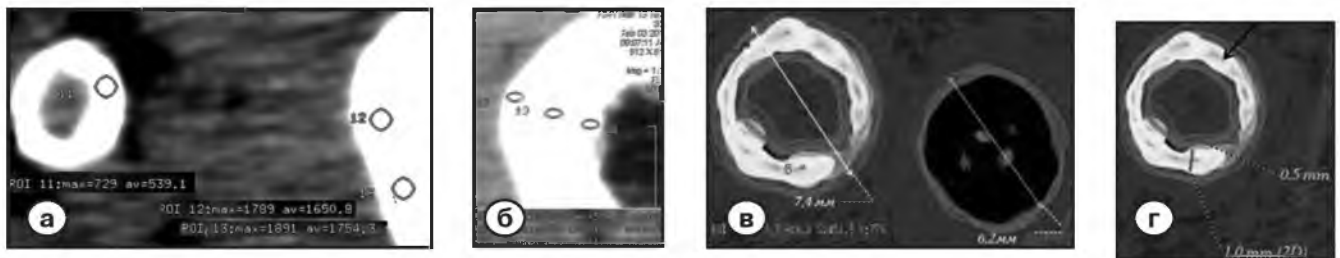
томия в дистальной трети бедренной кости для удлинения. Удлинение продолжалось 76 дней. Бедро удлинено на 5 см с функциональным уравниванием длины нижних конечностей (рис. 7).

### Заключение

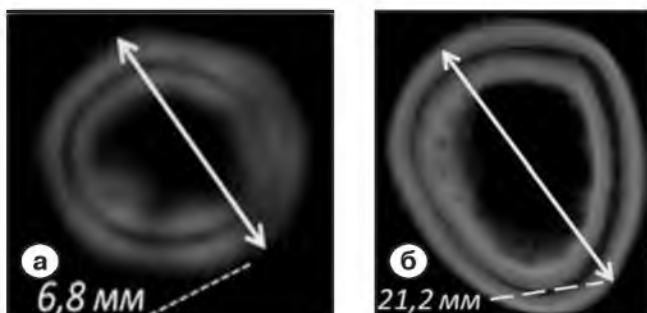
Обследование методом МСКТ и УЗД больной Л., 35 лет с диагнозом: «Менкеберговский склероз артерий нижних конечностей, ложный сустав шейки бедренной кости, укорочение левой нижней конечности на 8 см. Коксартроз III ст. слева. Болезнь Иценко – Кушинга,



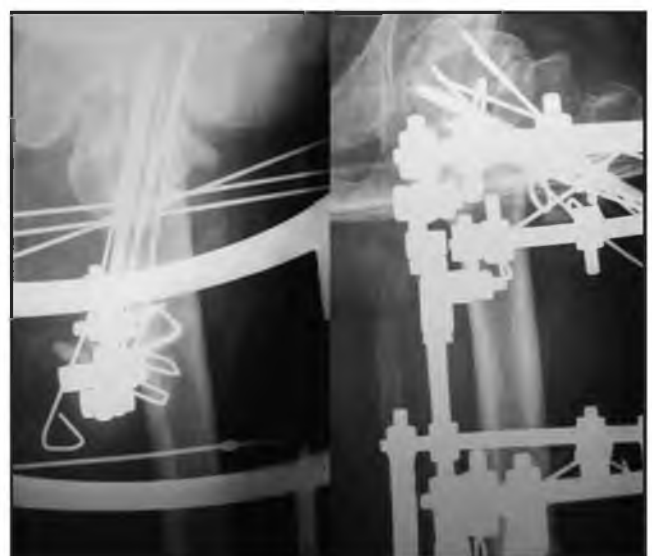
**Рис. 2.** МСКТ левого бедра больной Л., 35 лет. Аксиальный срез (а). Оссифицированная бедренная артерия (короткая стрелка) и увеличенный фрагмент аксиального среза бедренной артерии (длинная стрелка). Проекция максимальной интенсивности, MIP. Зоны пониженной плотности в области головки, проксимального и дистального отдела бедренной кости. Оссифицированная бедренная артерия, измерение плотности стенки бедренной артерии при MPR и на аксиальных срезах (точки 4, 1, 11) (б). VRT. Оссифицированная бедренная артерия (в).



**Рис. 3.** МСКТ левого бедра больной Л., 34г., аксиальный срез бедренной артерии и бедренной кости (фрагмент) (а,б). VRT-реконструкция бедренной артерии и а. profunda femoris (фильтр *trnsf aorta*) (в,г (оссифицированная часть- стрелка).



**Рис. 4.** КТ таза и бедер больной Л., 34г., VRT-реконструкция бедренной артерии (а) и бедренной кости (б) (фильтр *Hardware Enhancend*).



**Рис. 5.** Рентгенограмма тазобедренного сустава и верхней трети бедра больной Л., 35 лет, после операции.



**Рис. 6.** Рентгенограммы нижних конечностей (а) и проксимального отдела бедренной кости в прямой и боковой проекциях больной Л., 35 лет (б).

вторичный стероидный остеопороз, хронический вирусный гепатит «С», артериальная гипертензия, сахарный диабет, вторичная стероидная энцефалопатия, гиперкортицизм, гиперпаратиреоз» выявило, что артерии бедра и голени проходимы на всех уровнях. Сонографические «дефекты - drop-out» не выявлены. Просвет свободный, потоки магистральные, стенки бедренных артерий утолщены и уплотнены, пульсация на артериях нижних конечностей сохранена. Изучение бедренной артерии методом МСКТ с помощью специ-



**Рис. 7.** Рентгенограммы дистального отдела бедренной кости в прямой и боковой проекциях больной Л., 35 лет. После остеотомии в нижней трети бедренной кости (а), после удлинения (б).

ального фильтра выявило, что строение склерозированной средней оболочки аналогично строению кости [6]. Как и в корковой пластинке бедренной кости, в оссифицированной средней оболочке артерии визуализировалось три слоя: слой наружных костных пластинок, остеонный слой, слой внутренних костных пластинок [23]. Полученные данные позволили обосновать возможность выполнения двух этапов хирургического вмешательства, достичь сращения ложного сустава шейки бедренной кости и удлинить конечность на 5 см. ■

## Список литературы/ References

1. Mönckeberg J.G. Virchows Arch. (Pathol. Anat.). 1903; Bd. 171:141–167.

2. Егоров И.В. Сенильный аортальный стеноз: современное состояние проблемы (к 110-летию публикации И.Г. Менкеберга). *Consilium Medicum*. 2014; 1: 17–23.

Egorov I.V. Senil'nyi aortal'nyi stenoz: sovremennoe sostoi- anie problemy (k 110-letii publikatsii I.G. Menkeberga) [Senile aortic stenosis: current state of the problem (to the 100th anniversary of J.G. Monckeberg's publication)]. *Consilium Medicum*. 2014; (1):17–23 [In Russ].

3. Молитвословова Н.А., Галстян Г.Р. Роль дистальной диабетической полинейропатии в развитии медиакальциноза у пациентов с сахарным диабетом. *Сахарный диабет*. 2012; 2:64–69.

Molivoslovova N.A., Galstian G.R. Rol' distal'noi diabeticheskoi polineiropatii v razvitii mediakal'tsinoza u patsientov s sakharnym diabetom [The role of distal diabetic polyneu-

ropathy in mediocalcinosis development in patients with diabetes mellitus]. *Sakhar. diabet*. 2012; (2):64–69 [In Russ].

4. Серговецев А.А. Кальцинированный аортальный стеноз: итоги 15-летнего изучения в России. *Рус. мед. журн*. 2013; 27:1314–9.

Sergoventsev A.A. Kal'tsinirovannyi aortal'nyi stenoz: itogi 15-letnego izucheniia v Rossii [Calcified aortic stenosis: results of 15-year studying in Russia]. *Rus. med. zhurn*. 2013; 27:1314–1319 [In Russ].

5. Castling B., Bhatia S., Ahsan F. Mönckeberg's arteriosclerosis: vascular calcification complicating microvascular surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Jan; 44(1):34–36.

6. Sage AP, Tintut Y, Demer LL. Regulatory mechanisms in vascular calcification. *Nat Rev Cardiol*. 2010 Sep;7(9): 528–36.

7. Kurabayashi M. Vascular Calcification - Pathological Mechanism and Clinical Application - Role of vascular

smooth muscle cells in vascular calcification. *Clin Calcium*. 2015 May; 25(5):661–669.

8. Wu M., Rementer C., Giachelli C.M. Vascular Calcification: An Update on Mechanisms and Challenges in Treatment. *Calcif Tissue Int*. 2013; 93(4): 365–273.

9. Persy V., D'Haese P. Vascular calcification and bone disease: the calcification paradox // Trends Mol. Med.– 2009.– Vol. 15 (9).– P. 405–416;

10. Tsai CW, Kuo CC, Hwang JJ. Мönckeberg's sclerosis. *Acta Clin Belg*. 2010 Sep-Oct;65(5):361.

11. Sagalovsky S. Bone remodeling: cellular-molecular biology and cytokine RANKL-RANK-Osteoprotegerin (OPG) system and growth factors. *Crimean J. Exp. Clin. Med*. 2013; 3 (1-2):36–44.

12. Paccou J., Brazier M., Mentaverri R., Kamel S., Fardellone P., Massy Z.A. Vascular calcification in rheumatoid arthritis: prevalence, pathophysiological aspects and potential targets. *Atherosclerosis*. 2012; 224:283–290.

13. Andò G., Tripodi R., Vizzari G., Trio O. Calcific Мönckeberg's arteriosclerosis: an uncommon cause of radial access failure. *Int J Cardiol*. 2015 Mar 1;182:211–2.

14. Bittencourt M.S. The Denser the Merrier? The Developing Story of Vascular Calcification. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2016; Nov; 9(11).

15. Vasuri F., Fittipaldi S., Pacilli A., Buzzi M., Pasquinelli G. The incidence and morphology of Monckeberg's medial calcification in banked vascular segments from a monocentric donor population. *Cell Tissue Bank*. 2016 Jun; 17(2):219–223.

16. Micheletti R.G., Fishbein G.A., Currier J.S., Fishbein M.C. Мönckeberg sclerosis revisited: a clarification of the histologic definition of Мönckeberg sclerosis. *Arch Pathol Lab Med*. 2008 Jan; 132(1):43-7.

17. Hénaut L., Mentaverri R., Liabeuf S., Bargnoux A.S., Delanaye P., Cavalier Ы., Cristol J.P., Massy Z., Kamel S. Groupe de Travail Biomarqueurs des Calcifications Vas-

laire de la SFBC et de la Société de Néphrologie.. Pathophysiological mechanisms of vascular calcification. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2015 May-Jun; 73(3):271–87.

18. Top C., Zankir Z., Şilit E., Silit E., Yildirim S., Danaci M. Мönckeberg's sclerosis: an unusual presentation. *Angiology*. 2002; 53:483–486.

19. Lanzer P, Boehm M., Sorribas V., Thiriet M., Janzen J., Zeller T., St Hilaire C., Shanahan C. Medial vascular calcification revisited: review and perspectives. *Eur Heart J*. 2014 Jun 14; 35(23):1515–1525.

20. Tahmasbi-Arashlow M., Barghan S., Kashtwari D., Nair M.K. Radiographic manifestations of Мönckeberg arteriosclerosis in the head and neck region. *Imaging Sci Dent*. 2016 Mar; 46(1):53-56.

21. Josephs S.C., Rowley H.A., Rubin G.D. American Heart Association Writing Group 3. Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Symposium II: vascular magnetic resonance and computed tomographic imaging. *Circulation*. 2008; 118 (25):2837–2844.

22. Shareghi S., Gopal A., Gul K., Matchinson J.C., Wong C.B., Weinberg N., Lensky M., Budoff M.J., Shavelle D.M. Diagnostic accuracy of 64 multidetector computed tomographic angiography in peripheral vascular disease. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010; 75(1): 23–31.

23. Пат. 2539424 Российская Федерация, МПК7 А 61В 6/03. Способ определения локальной плотности корковой пластинки длинных костей / Дьячков К. А. (RU), Дьячкова Г. В. (RU), Кутиков С. А. (RU) ; заявитель и патентообладатель: ФГУН «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росздрави (RU). – 2013136840/14 ; заявл. 06.08.2013 ; опубл. 20.01.2015, Бюл. № 2.

Dyachkov K.A., Dyachkova G.V., Kutikov S.A. Sposob opredeleniya lokalnoy plotnosti korkovoy plastinki dlinnykh kostey [The way for determining the local density of the cortical plate of long bones] Patent RF, no. 2539424, 2015 [In Russ].