



*Е.А. Бусько^{1,2}, Э.С. Любимская¹, К.В. Козубова¹, В.О. Смирнова¹,
 А.С. Артемьева¹, Е.В. Костромина^{1,3}, Р.А. Кадырлеев¹, И.Х. Курганская¹, П.Ю. Гришко¹,
 Г.В. Зиновьев¹, В.В. Рязанов^{3,4}, С.С. Багненко^{1,3}, И.А. Буровик^{1,2}*

Редкое клиническое наблюдение: кавернозная гемангиома молочной железы. Особенности ультразвуковой и рентгенологической картины, сложности дифференциального диагноза

¹ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург

²СПбГУ, Санкт-Петербург

³ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург

⁴Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

*E.A. Busko^{1,2}, E.S. Lyubimskaya¹, K.V. Kozubova¹, V.O. Smirnova¹, A.S. Artemeva¹,
 E.V. Kostromina^{1,3}, R.A. Kadyrleev¹, I.Kh. Kurganskaya¹, P.Yu. Grishko¹, G.V. Zinovev¹,
 V.V. Ryazanov^{3,4}, S.S. Bagnenko^{1,3}, I.A. Burovick^{1,2}*

A Rare Case Report: Cavernous Hemangioma of the Breast. Ultrasound and Mammography Features, Challenges in Differential Diagnosis

¹N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation

²Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, the Russian Federation

³St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, the Russian Federation

⁴S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, the Russian Federation

Кавернозная гемангиома молочной железы — это доброкачественная опухоль, образованная из кровеносных сосудов. Клинически протекает бессимптомно и, в большинстве случаев, является случайной находкой, обнаруженной при выполнении гистологического исследования с целью верификации впервые выявленного новообразования молочной железы. В связи с отсутствием патогномичных признаков, определить данное образование в контексте мультимодальной визуализации довольно трудно, дифференциальный диагноз следует проводить как с доброкачественными новообразованиями, например, фибroadеномой, так и со злокачественными поражениями, в частности, с протоковой карциномой *in situ* и неспецифицированным раком молочной железы.

Целью данного клинического наблюдения является определение характерных лучевых признаков кавернозной гемангиомы молочной железы путем сопоставления результатов гистологического исследования с данными медицинской визуализации.

Ключевые слова: кавернозная гемангиома; фибroadенома; рак *in situ*; неспецифицированный рак; УЗИ молочных желез; маммография

Для цитирования: Бусько Е.А., Любимская Э.С., Козубова К.В., Смирнова В.О., Артемьева А.С., Костромина Е.В., Кадырлеев Р.А., Курганская И.Х., Гришко П.Ю., Зиновьев Г.В., Рязанов В.В., Багненко С.С., Буровик И.А. Редкое клиническое наблюдение: кавернозная гемангиома молочной железы. Особенности ультразвуковой и рентгенологической картины, сложности дифференциального диагноза. Вопросы онкологии. 2023;69(4):761–767. doi 10.37469/0507-3758-2023-69-4-761-767

Cavernous hemangioma of the breast is a benign vascular tumor. It is asymptomatic clinically and, in most cases, is incidentally detected during a histological examination held in order to verify a newly diagnosed breast neoplasm. Due to the lack of pathognomonic features, this tumor is difficult to identify using the multimodal imaging. Therefore, the differential diagnostic series should include both benign neoplasms, such as fibroadenoma, and malignant lesions, particularly ductal carcinoma *in situ* (DCIS) and NST breast cancer.

This clinical observation aims to determine the characteristic radiologic features of cavernous hemangioma of the breast by comparing histological data with mammographic and ultrasound findings.

Keywords: breast cavernous hemangioma; fibroadenoma; DCIS; NST; breast ultrasound; mammography

For citation: Busko EA, Lyubimskaya ES, Kozubova KV, Smirnova VO, Artemeva AS, Kostromina EV, Kadyrleev RA, Kurganskaya IKh, Grishko PYu, Zinovev GV, Ryazanov VV, Bagnenko SS, Burovick IA. A Rare case report: cavernous hemangioma of the breast. Ultrasound and mammography features, challenges in differential diagnosis. *Voprosy Onkologii*. 2023;69(4):761–767. (In Russ.). doi: 10.37469/0507-3758-2023-69-4-761-767

Введение

Кавернозная гемангиома (КГ) – это доброкачественная опухоль, состоящая из зрелых кровеносных сосудов и возникающая практически на любом участке кожного покрова, а также формирующаяся в различных органах, в частности, в печени, головном мозге и лёгких. Согласно теории патогенеза гемангиомы, КГ — это врожденное образование, которое представляет собой сосудистую мальформацию, являющуюся результатом быстрой пролиферации эндотелиальных клеток и гиперплазии перицита. Данный тип сосудистых новообразований обычно не имеет клинических проявлений и, в большинстве случаев, характеризуется бессимптомным течением [1]. Тем не менее, в зависимости от места возникновения, гемангиомы могут представлять угрозу для жизни, так как при больших размерах имеют риск спонтанного разрыва с кровоизлиянием в окружающие ткани с соответствующей симптоматикой [1].

КГ считается наиболее распространенным типом гемангиомы, в молочной железе чаще встречается перилобулярная гемангиома [2]. Данная очаговая патология может возникать в любом возрасте, в литературе описаны случаи у пациентов от 18 месяцев до 82 лет [3]. КГ наиболее часто обнаруживается у пациенток после аугментационной маммопластики, а также может встречаться у мужчин (сообщается о менее чем 20 случаях с 1936 г.) [4].

По данным GC Lesueur с соавт., венозные сосудистые мальформации являются случайными находками при мастэктомии (1,2 %), и, как показало аутопсийное исследование, в ходе которого проведено 210 последовательных судебно-медицинских посмертных экспертиз у женщин в возрасте от 15 до 97 лет, еще чаще их обнаруживают при патологоанатомическом вскрытии (11 %) [3].

КГ, в отличие от капиллярных, не склонны к регрессу, поэтому, при наличии показаний, наиболее эффективным методом лечения является хирургическое вмешательство [5].

С учетом отсутствия патогномоничных клинических проявлений, а также неспецифической лучевой картины, КГ требует изучения.

В настоящей статье мы сообщаем о редком случае КГ молочной железы, которая была обнаружена при гистологическом исследовании, выполненном по поводу подозрения на злокачественное образование.

Целью данного клинического наблюдения является определение характерных лучевых признаков кавернозной гемангиомы молочной железы путем сопоставления результатов гистологического исследования с данными медицинской визуализации.

Клиническое наблюдение:

Пациентка Х., 54 года. Онкоanamнез не отягощен. Жалоб не предъявляет. При физикальном осмотре пальпируемых образований в молочных железах не выявлено.

В 2017 г. выполнила УЗИ молочных желез и маммографию (МГ) в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова с целью скрининга рака молочной железы. По данным УЗИ было выявлено образование овальной формы, с четким дольчатым контуром, гипозоногенной, неоднородной структуры за счет гиперэхогенных включений, которые были интерпретированы как кальцинаты, в режиме ЦДК регистрировался единичный локус кровотока, в режиме компрессионной эластографии (ЭГ) определялся 2 эластотип по Ueno. Полученные УЗ-признаки были характерны для гиалинизированной фибroadеномы, была выставлена категория BI-RADS 3. Данные мультипараметрического УЗИ представлены на рис. 1 и 2.

По данным МГ (рис. 3, 4) определялось образование с кальцинатами в структуре, которое также было интерпретировано как фибroadенома молочной железы. Категория BI-RADS 3.

В 2019 г. при контрольном исследовании было обнаружено увеличение размеров образования по УЗ-данным на 9 мм (размеры от 2017 г. — 11 × 7 мм; от 2019 г. — 20 × 11 мм), по МГ-данным на 6 мм (размеры от 2017 г. — 14 × 10 мм; от 2019 г. — 20 × 11 мм), что не соответствовало характеристикам установленно ранее диагноза фибroadеномы.

Было принято решение выполнить трепан-биопсию под УЗ-контролем для гистологического исследования, по данным которого был выставлен окончательный диагноз: КГ (венозная сосудистая мальформация) левой молочной железы (рис. 5).

Микроописание трепан-биоптата: в ткани молочной железы пролиферация хорошо дифференцированных сообщающихся между собой сосудов разного размера, сосуды выстланы эндотелиальными клетками без ядерной атипии и митозов. Заключение: фрагменты КГ (венозная сосудистая мальформация) ткани левой молочной железы.

Обсуждение

КГ — достаточно редкая патология (за исключением, может быть, печени), вероятность обнаружения которой в молочных железах еще ниже, чем в других органах. Однако знание всех патологических состояний молочных желез и их лучевых проявлений позволяет проводить дифференциальную диагностику более детально.

В научной литературе описываются клинические наблюдения, где КГ имели вид солидного образования без обызвествлений, имеющих схожую картину с миксоидной фиброаденомой, ангиосаркомой и узловыми формами рака молочной железы, с четким контуром [6, 7] (рис. 6).

В данной статье приведено редкое клиническое наблюдение КГ с наличием обызвествлений, поэтому далее будет проводиться анализ кальцинированных образований. Дифференциальный диагноз КГ с обызвествлениями в структуре необходимо проводить с гиалинизированной фиброаденомой (ФА), внутрипротоковой формой рака (DCIS) и неспецифицированной формой рака (NST), лучевые характеристики которых наглядно представлены в табл. 1 [8]. За счёт овальной формы, четкого контура и склонности к обызвествлению, ФА и КГ имеют схожие характеристики на МГ и УЗИ.

И тем не менее, на основе данных литературы, а также представленного клинического наблюдения, можно выделить ряд специфических

признаков КГ, отличающих ее от ФА. Во-первых, это поверхностное расположение КГ, ФА располагается, как правило, глубже, в железистом слое. Во-вторых, это неоднородность структуры КГ, в отличие от ФА, за счет множества

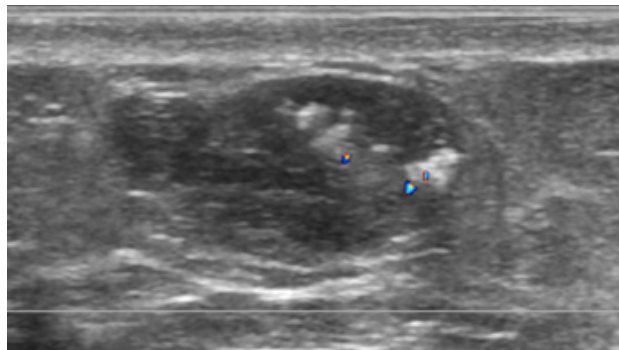


Рис. 1. Ультразвуковая картина кавернозной гемангиомы. В-режим и режим цветового доплеровского картирования (ЦДК). Образование — овальной формы, с четкими контурами, изоэхогенной, неоднородной структуры за счет кальцинатов. При ЦДК кровоток регистрируется единичными локусами, интранодулярно

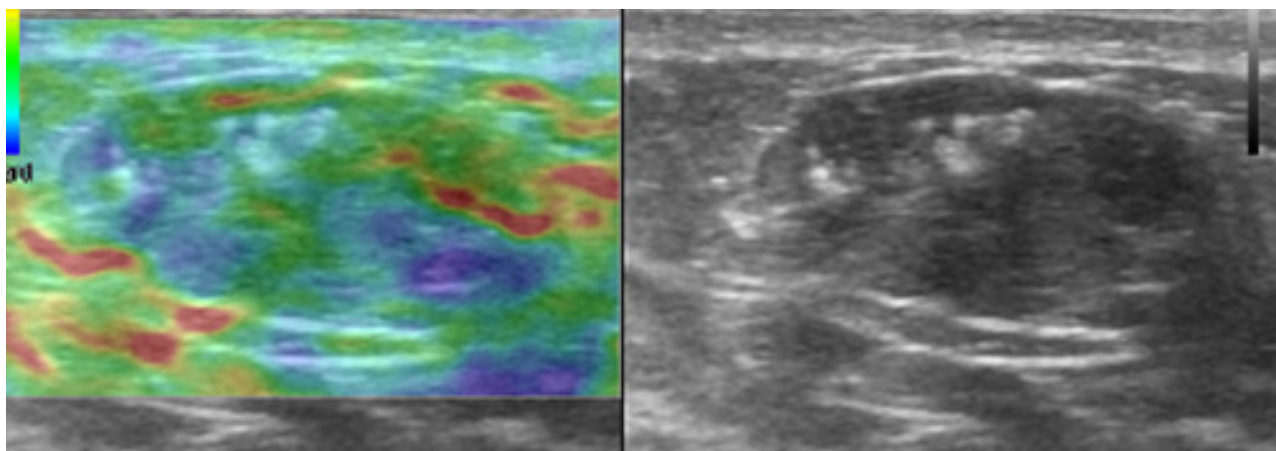


Рис. 2. Ультразвуковая картина кавернозной гемангиомы. Режим компрессионной эластографии. В режиме компрессионной эластографии КГ имеет эластичную структуру, определяется 2 эластотип по Ueno, StR = 1,82 (пороговое значение 4,0)

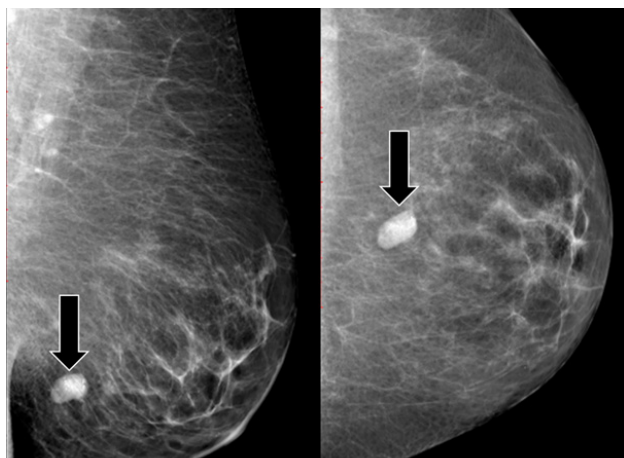


Рис. 3. Маммограмма в двух проекциях (CC, MLO). CC — краниокаудальная проекция, MLO — медиолатеральная проекция. В нижне-наружном квадранте левой железы определяется гиперденное образование, овальной формы с четкими контурами, неоднородной структуры за счет кальцинатов (черная стрелка)

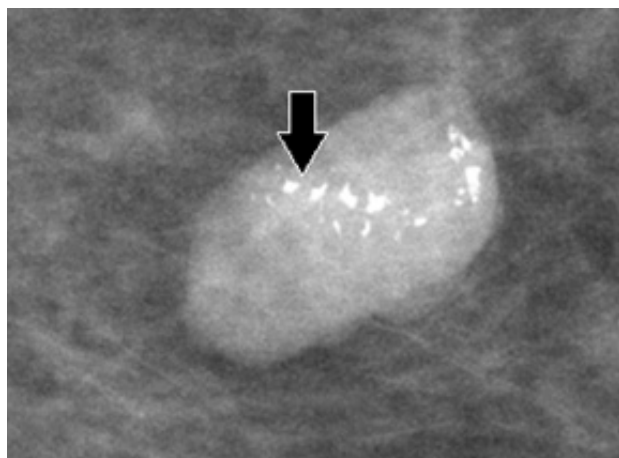


Рис. 4. Увеличенное изображение образования. Кальциматы в структуре образования, которые можно охарактеризовать как кальциматы по типу битого камня (черная стрелка)

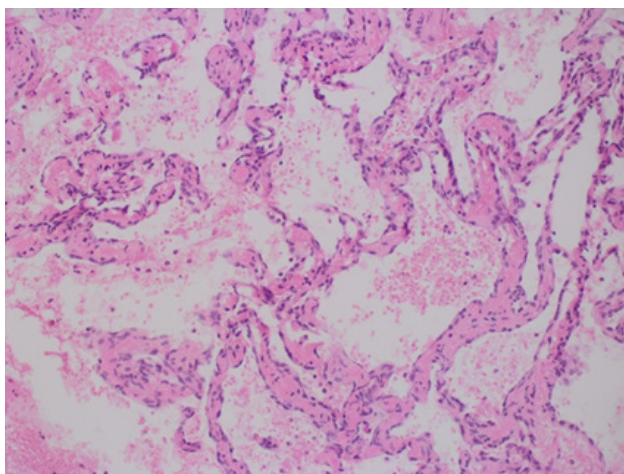


Рис. 5. Окраска гематоксилином и эозином, ув. 200. Гистологическое заключение: кавернозная гемангиома (венозная сосудистая мальформация)

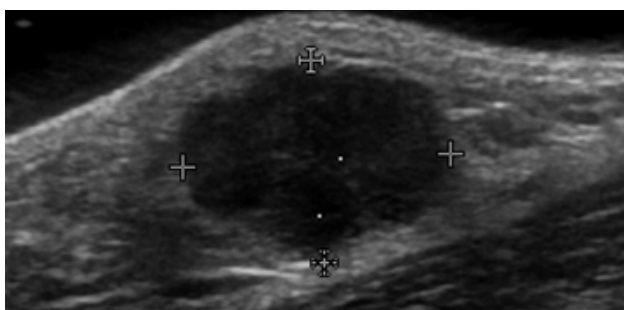


Рис. 6. Ультразвуковая картина инвазивного неспецифицированного рака молочной железы. Трижды негативный молекулярный подтип. В-режим. Образование — овальной формы, с четкими контурами, гипозоногенной структуры

мелких сосудистых каналов (больших, заполненных кровью пространств или синусов, наблюдаемых в КГ) [9]. В ультразвуковом режиме цветового доплеровского картирования и в КГ, и в ФА могут определяться единичные локусы кровотока. Также необходимо помнить, что наличие гипervasкулярного асимметричного кровотока в солидном образовании является показанием для верификации процесса [10]. При компрессионной эластографии показатели жёсткости КГ более вариабельны и зависят от количества кальцинатов в структуре образования (2–3 эластотип по Ueno) [11]. Фиброаденома, как правило, имеет пограничные показатели жесткости и картируется 3 эластотипом по Ueno [11]. КГ имеет тенденцию к росту, тогда как истинная ФА резко в размерах не увеличивается [12].

В дифференциально диагностический ряд КГ необходимо включить протоковую карциному *in situ* за счёт наличия микрокальцинатов, которые в КГ являются отображением дистрофических процессов, фибрирования перегородок, образования флеболитов [13]. Склонность КГ к росту в динамике также может быть трактована как подозрительный на злокачественный процесс признак. Специфическим отличительным

признаком КГ от DCIS является наличие узлового образования овальной формы с четкими контурами, единичными локусами при ЦДК и 2–3 эластотипом по Ueno при ЭГ [11]. При протоковой карциноме *in situ*, как правило, определяется участок нарушения архитектоники в ультразвуковом В-режиме, с активной васкуляризацией в режиме ЦДК и эластичной структурой (1–2 эластотип по Ueno) по данным ЭГ [11]. При КГ кальцинаты расположены в структуре образования, в то время как при DCIS сгруппированы в ткани железы без четкого формирования узла [13]. Также обращает на себя внимание характер кальцинатов. При КГ они обычно крупнее, а в представленном клиническом наблюдении имеют тип «битого камня» (англ. *crushed stone-like calcifications*). Для протоковой карциномы характерно наличие линейных, фрагментарных или плеоморфных кальцинатов. Следует учитывать и клиническую картину, КГ протекает бессимптомно, в то время как при DCIS возможны жалобы на выделения из соска [14].

Определение узлового образования с микрокальцинатами в структуре, по данным МГ и УЗИ, может наблюдаться при неспецифицированном раке молочной железы [13]. Однако, несмотря на ряд схожих признаков, NST форма рака чаще характеризуется нечетким, спикулообразным контуром, в то время как КГ имеет четкий. В режиме ЦДК рак будет характеризоваться активным, асимметричным кровотоком, в отличие от гиповаскулярного кровотока при КГ. Эластографические характеристики также будут отличаться, при раке, как правило, наблюдается 4–5 эластотип по Ueno, при КГ — 2–3 эластотип по Ueno [11].

С учетом проанализированных данных, можно заключить, что, не смотря на схожесть лучевой картины КГ с некоторыми патологическими образованиями молочной железы, определенно есть отличительные признаки, анализ которых позволит провести дифференциальный диагноз.

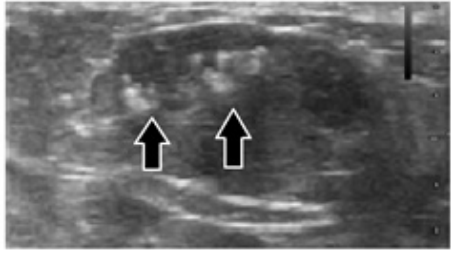
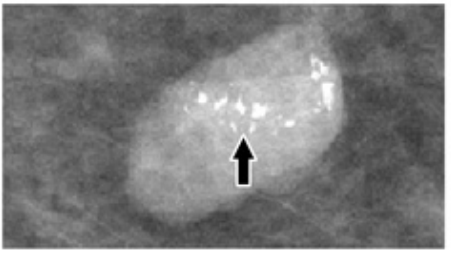
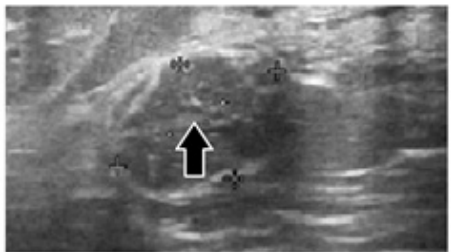
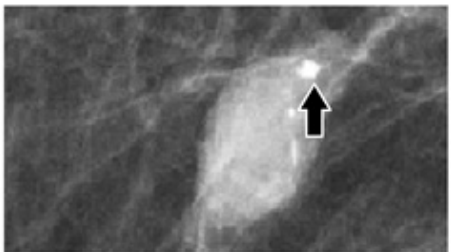
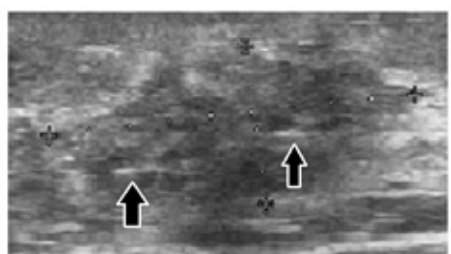
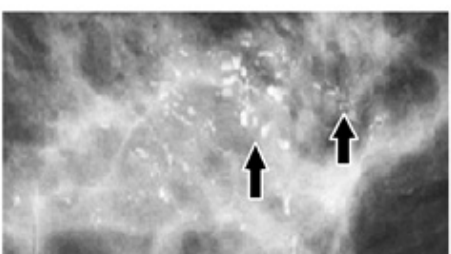
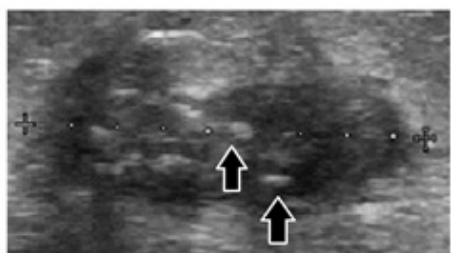
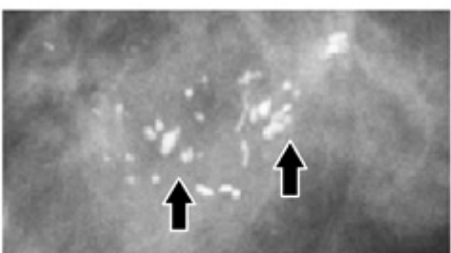
Верификация процесса необходима при обнаружении резкого увеличения размеров в динамике, наличия плеоморфных, линейных и фрагментарных микрокальцинатов на МГ, активной васкуляризации в ультразвуковом режиме ЦДК и высоких показатели жесткости при ЭГ.

Выводы

По результатам анализа литературных данных, а также представленного клинического наблюдения, можно охарактеризовать МГ и УЗ-признаки КГ молочной железы.

На МГ КГ выглядят как овальные, изоденсные образования с четкими, ровными или дольчатыми контурами, в структуре которых опре-

Таблица 1. Дифференциальный ряд патологических изменений молочной железы с кальцинатами в структуре

	Эхограмма	Маммограмма
КГ		
ФА		
DCIS		
NST		

Примечание: на эхограммах стрелками указаны гиперэхогенные включения, которые были интерпретированы как кальцинаты; На маммограммах стрелкой указаны кальцинаты в структуре образований

деляются мелкие точечные кальцинаты (или по типу «битого камня»).

Ультразвуковая картина переменна, КГ часто расположены поверхностно, имеют овальную форму, с четкими, ровными контурами, эхоструктура неоднородна, за счет наличия множества мелких сосудистых каналов, а также наличия кальцификации и фиброзных перегородок. При ЦДК в представленном клиническом случае кровотоков регистрировался единичным локусом в структуре КГ, что возможно по причине организации, кальцификации, отсутствии активного перемещения крови в сосудах образования. При компрессионной эластографии КГ

в данном наблюдении картировалась мягким 2 эластотипом по Ueno, но, учитывая склонность КГ к кальцификации, мы предполагаем, что показатели жесткости этого новообразования могут варьировать.

Представленное клиническое наблюдение представляет интерес в связи с редкой встречаемостью сосудистых опухолей в молочной железе, и связанными с этими трудностями проведения дифференциально-диагностического поиска.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

- Zafrakas M, Papasozomenou P, Eskitzis P, et al. Cavernous breast hemangioma mimicking an invasive lesion on contrast-enhanced MRI. *Case Rep Surg.* 2019;2019:2327892. doi:10.1155/2019/2327892.
- Chou CP, Huang JS, Wang JS, et al. Contrast-enhanced ultrasound features of breast capillary hemangioma: a case report and review of literature. *Journal of Ultrasound.* 2022;25(1):103–106. doi:10.1007/s40477-020-00550-y.
- Anderson WJ, Fletcher CDM. Mesenchymal lesions of the breast. *Histopathology.* 2023;82(1):83-94. doi:10.1111/his.14810.
- Lesueur GC, Brown RW, Bhathal PS. Incidence of perilobular hemangioma in the female breast. *Arch Pathol Lab Med.* 1983;107(6):308–10.
- Yoga A, Lyapichev KA, Baek D, et al. Hemangioma of a male breast: Case report and review of the literature. *Am J Case Rep.* 2018;19:1425–1429. doi:10.12659/AJCR.911842.
- Карасов И.А., Колесникова Ю.А., Айрапетян А.А., и др. Хирургическое лечение кавернозных гемангиом мягких тканей у взрослых пациентов. *Научное обозрение. Медицинские науки.* 2021;(3):5-9 [Karasov IA, Kolesnikova YuA, Airapetyan AA, et al. Surgical treatment of soft tissue cavernous hemangiomas in adult patients. *Scientific Review. Medical Sciences.* 2021;(3):5-9 (In Russ.)].
- Бусько Е.А., Гончарова А.Б., Рожкова Н.И., и др. Модель системы принятия диагностических решений на основе мультипараметрических ультразвуковых показателей образований молочной железы. *Вопросы онкологии.* 2020;66(6):653-658 [Busko EA, Goncharova AB, Rozhkova NI, et al. Model for making diagnostic decisions in multiparametric ultrasound of breast lesions. *Voprosy Oncologii.* 2020;66(6):653-658 (In Russ.)]. doi:10.37469/0507-3758-2020-66-6-653-658.
- Tuan HX, Duc NM, Huy NA, et al. Giant breast cavernous hemangioma. *Radiol Case Rep.* 2022;18(2):697-700. doi:10.1016/j.radcr.2022.11.050.
- Shi AA, Georgia-Smith D, Cornell LD, et al. Radiological reasoning: male breast mass with calcifications. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;185(6 Suppl):S205–10. doi:10.2214/AJR.05.1078.
- Акиев Р.М., Атаев А.Г., Багненко С.С., и др. Лучевая диагностика: учебник Санкт-Петербург. ГЭОТАР-Медиа. 2015:496 [Akiev RM, Ataev AG, Bagnenko SS, et al. *Radiation diagnostics: textbook.* St. Petersburg: publishing house GEOTAR-Media. 2015:496 (In Russ.)].
- Itoh A, Ueno E, Tohno E, et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology.* 2006;239(2):341–350. doi:10.1148/radiol.2391041676.
- Gopal SV, Nayak P, Dharanipragada K, et al. Breast hemangioma simulating an inflammatory carcinoma. *Breast J.* 2005;11(6):498-9. doi:10.1111/j.1075-122X.2005.00168.x.
- Шу В., Артемьева А.С., Бусько Е.А., и др. Проблемы диагностики и лечения фиброэпителиальных и не-эпителиальных опухолей молочной железы. *Опухоли женской репродуктивной системы.* 2017;13(1):10–13 [Shu V, Artemeva AS, Busko EA, et al. Problems of diagnostics and treatment of the epithelial and non-epithelial breast tumors. *Tumors of female reproductive system.* 2017;13(1):10–13 (In Russ.)]. doi:10.17650/1994-4098-2017-13-1-10-13.
- Aydin OU, Soylu L, Ercan Ai, et al. Cavernous Hemangioma in the Breas. *J Breast Health.* 2015;11(4):199–201. doi:10.5152/tjbh.2015.2421.

Поступила в редакцию 10.02.2023

Прошла рецензирование 17.02.2023

Принята в печать 20.04.2023

Сведения об авторах

Бусько Екатерина Александровна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0940-6491>, SPIN-код: 7323-1083.

*Любимская Эльвира Сергеевна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2038-3964>, SPIN-код: 9755-2866, elialiubimskaja@gmail.com.

Козубова Ксения Вячеславовна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9611-0439>, SPIN-код: 4834-3728.

Смирнова Виктория Олеговна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4528-9720>, SPIN-код: 8106-5706.

Артемьева Анна Сергеевна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2948-397X>, SPIN-код: 5760-5463.

Костромина Екатерина Викторовна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4245-687X>, SPIN-код: 4865-8479.

Кадырлеев Роман Андреевич, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6576-1087>, SPIN-код: 7360-4884.

Курганская Индира Хидирнабиевна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3367-8574>, SPIN-код: 2809-0431.

Гришко Павел Юрьевич, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4665-6999>, SPIN-код: 3109-1583.

Зиновьев Григорий Владимирович, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-2443>, SPIN-код: 3883-1380.

Рязанов Владимир Викторович, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-2854>, SPIN-код: 2794-6820.

Багненко Сергей Сергеевич, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4131-6293>, SPIN-код: 4389-9374.

Буровик Илья Александрович, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4714-1228>, SPIN-код: 1923-6457.

Busko Ekaterina Alexandrovna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0940-6491>, SPIN-code: 7323-1083.

*Lyubimskaya Elvira Sergeevna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2038-3964>, SPIN-code: 9755-2866, elialiubimskaja@gmail.com.

Kozubova Kseniya Vyacheslavovna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9611-0439>, SPIN-code: 4834-3728.

Smirnova Victoriya Olegovna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4528-9720>, SPIN-code: 8106-5706.
Artemeva Anna Sergeevna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2948-397X>, SPIN-code: 5760-5463.
Kostromina Ekaterina Viktorovna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4245-687X>, SPIN-code: 4865-8479.
Kadyrleev Roman Andreyevich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6576-1087>, SPIN-code: 7360-4884.
Kurganskaya Indira Khidirnabievna, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3367-8574>, SPIN-code: 2809-0431.
Grishko Pavel Yurievich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4665-6999>, SPIN-code: 3109-1583.
Zinovev Grigory Vladimirovich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-2443>, SPIN-code: 3883-1380.
Ryazanov Vladimir Viktorovich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-2854>, SPIN-code: 2794-6820.
Bagnenko Sergey Sergeevich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4131-6293>, SPIN-code: 4389-9374.
Burovick Ilya Aleksandrovich, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4714-1228>, SPIN-code: 1923-6457.