DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.1.2021.133-140>
УДК: 616-006.64

Перший досвід застосування радіочастотної абляції метастазу раку грудної залози у хребець із подальшою вертебропластикою. Випадок із практики

Балака С. М.¹, ORCID: 0000-0002-9284-5697, e-mail: balaka.svjat@gmail.com

Гречіхін Г. В.^{1,2}, ORCID: 0000-0001-8344-3365, e-mail: interv.oncology@gmail.com

Ольховський Д. В.¹, ORCID: 0000-0001-8250-0137, e-mail: drolkhovsky@gmail.com

Веремей Д. А.³, ORCID: 0000-0002-6422-114X, e-mail: davieriemiei@gmail.com

¹ Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва

Національної академії медичних наук України», Харків, Україна

² Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, Харків, Україна

³ Харківський національний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України, Харків, Україна

First experience of radiofrequency ablation of breast cancer metastases in the vertebra followed by vertebroplasty. A case from practice

Balaka S. M.¹, ORCID: 0000-0002-9284-5697, e-mail: balaka.svjat@gmail.com

Hrechikhin H. V.^{1,2}, ORCID: 0000-0001-8344-3365, e-mail: interv.oncology@gmail.com

Olkhovskiy D. V.¹, ORCID: 0000-0001-8250-0137, e-mail: drolkhovsky@gmail.com

Vieriemiei D. A.³, ORCID: 0000-0002-6422-114X, e-mail: davieriemiei@gmail.com

¹ State Organization «Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv, Ukraine

² V. N. Karazin Kharkiv National University of Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

³ Kharkiv National Medical University of Ministry of Health of Ukraine

Ключові слова:

інтервенційна онкологія, радіочастотна абляція, рак грудної залози, метастаз раку в кісткову систему.

Для цитування:

Балака С. М., Гречіхін Г. В., Ольховський Д. В., Веремей Д. А. Перший досвід застосування радіочастотної абляції метастазу раку грудної залози у хребець із подальшою вертебропластикою. *Український радіологічний та онкологічний журнал*. 2021. Т. XXIX. № 1. С. 133–140. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.1.2021.133-140>

РЕЗЮМЕ

Актуальність. Рак грудної залози є найбільш поширеною формою злоякісних новоутворень серед жіночого населення. Відповідно до статистики ВООЗ, у світі щорічно діагностують до 100 випадків цього захворювання на 100 000 жінок віком від 13 до 90 років. Ураження кісткової системи зустрічається у 13,6 % хворих на цей тип злоякісних новоутворень, а солітарне ураження кісткового апарату – у 41 % із них.

Мета роботи – ознайомлення медичної спільноти з лікуванням метастазів у кісткову систему методом радіочастотної абляції.

Матеріали та методи. Клінічний випадок пацієнтки Б., 64 роки, яка отримувала лікування у відділенні онкологічної хірургії ДУ «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України».

Результати та їх обговорення. Виконано радіочастотну абляцію утворення хребця L2 із подальшою вертебропластикою ураженої ділянки хребця.

Для кореспонденції:

Балака Святослав Миколайович
Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»; відділення інтервенційної онкології;
вул. Пушкінська, буд. 82, м. Харків, Україна, 61024;
e-mail: balaka.svjat@gmail.com

© Балака С. М., Гречихін Г. В.,
Ольховський Д. В., Веремей Д. А., 2021

Keywords:

interventional oncology, radiofrequency ablation, breast cancer, bone metastases.

For citation:

Balaka SM, Hrechikhin HV, Olkhovskyi DV, Vieriemi DA. First experience of radiofrequency ablation of breast cancer metastases in the vertebra followed by vertebroplasty. *Ukrainian journal of radiology and oncology*. 2021;29(1): 133–140. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.1.2021.133-140>

For correspondence:

Balaka Sviatoslav Mykolaiovych
State Organization «Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Interventional Oncology Department;
82, Pushkinska Str., Kharkiv, Ukraine, 61024;
e-mail: balaka.svjat@gmail.com

© Balaka S. M., Hrechikhin H. V.,
Olkhovskyi D. V., Vieriemi D. A.,
2021

Висновки. Радіочастотна абляція є мінімально травматичним і водночас високоефективним методом лікування поодиноких метастазів раку. Використання гідродисекції та локальної термометрії дозволяє уникнути ураження життєво важливих анатомічних структур, а поєднання з вертебропластикою дозволяє лікувати кісткові метастази без ризику патологічного перелому.

ABSTRACT

Background. Breast cancer is the prevailing malignancy form among the female population. According to the WHO statistics, up to 100 cases of this disease are diagnosed annually per 100 thousand women aged 13 to 90 years. The skeletal system lesions occur in 13.6 % of patients affected by this type of malignancy, while solitary lesions of the skeletal system – in 41 % of those ones.

Purpose – introducing the treatment of skeletal system metastasis by means of radiofrequency ablation to the medical community.

Materials and methods. The paper deals with the case history of a 64-year-old patient B., who underwent treatment at Cancer Surgery Department of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the NAMS of Ukraine”.

Results. Performing radiofrequency (RF) ablation of the L2 vertebra mass followed by vertebroplasty of the affected vertebral area.

Conclusions. RF ablation is a minimally traumatic and at the same time highly effective method of treating single cancer metastases. Hydrodissection and local thermometry make it possible to avoid damaging the vital anatomical structures, and in combination with vertebroplasty they aid in treating bone metastases without the risk of pathological fracture.

Рукопис надійшов
Manuscript was received
26.11.2020

Отримано після рецензування
Received after review
21.12.2020

Прийнято до друку
Accepted for printing
14.01.2021

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами

Робота виконана в рамках планової науково-дослідної роботи Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» «Розробити програму комплексного лікування хворих на вторинно-набряковий рак грудної залози з урахуванням ролі запального і набрякового компонентів

Connection with scientific programs, plans and topics

The study has been carried out within the scope of the planned research project of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” which is “To develop a complex treatment program for patients with secondary edematous breast cancer with research of the mechanisms of pathogenesis of inflammatory and edematous components of aggressiveness of tumor

агресивності пухлинного процесу» (номер державної реєстрації: 0118U003210, шифр теми: НАМН 04.18, прикладна, керівник – доктор медичних наук, професор Красносельський М. В.).

ВСТУП

Рак грудної залози є найбільш поширеною формою злоякісних новоутворень серед жіночого населення. Відповідно до статистики ВООЗ, у світі щорічно діагностують до 100 випадків цього захворювання на 100 тис. жінок віком від 13 до 90 років. Ураження кісткової системи зустрічається у 13,6 % хворих на цей тип злоякісних новоутворень [1], а солітарне ураження кісткового апарату – у 41 % з них [2].

Розвиток науки та медичної технології відкриває нові можливості боротьби з oligometastatic disease хворобою [3]. Поява такого методу локальної деструкції тканин, як радіочастотна абляція, надає змогу пацієнтам із солітарними метастазами раку грудної залози у кісткову систему отримувати мінімально інвазивне лікування [4–6].

Мета роботи – ознайомлення медичної спільноти з лікуванням метастазів у кісткову систему методом радіочастотної абляції.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Пацієнтка Б., 64 роки, з 2014 року хворіє на рак грудної залози T1N0M0. Гістологічно верифікована інвазивна часточкова карцинома солідно-скіррозна будови (ER+++, PR+++, HER/2new негативна (+), Ki 67 – 20 %). Хвора отримала комплексне лікування: виконана квадрантектomia, дистанційна променева терапія на ділянку операції та гормональна терапія.

Через 6 років після початку захворювання при контрольній комп'ютерній томографії виявлено поодинокий метастаз раку в задній частині тіла хребця L2 розмірами 1,3 × 1,3 см, який прилягав до foramen vertebrale (рис. 1).

Методика радіочастотної абляції. Радіочастотна абляція є малоінвазивним методом локальної деструкції пухлин. Під ультразвуковим наведенням або наведенням комп'ютерної томографії транскутанно у пухлину вводиться голчастий електрод. Принцип дії ґрунтується на впливі струменів високої частоти, які спричиняють коливання іонів у тканині, їх фрикційний нагрів до температури коагуляції білка та некроз пухлинного утворення. Після абляції електрод видаляється із одномоментною коагуляцією пункційного каналу [7].

Методика вертебропластики. Вертебропластика (цементопластика) є малоінвазивною процедурою стабілізації патологічних компресійних переломів хребців, у тому числі тих, що виникли внаслідок пухлинного процесу. Під контролем комп'ютерної томографії або рентгеноскопії в зруйновану ділянку тіла хребця черезшкірно транспедикулярно чи транскостовертебрально встановлюється кісткова голка. Через голку у патологічну ділянку вводиться медичний цемент (поліметилметакрилат), що викликає консолідацію тіла хребця та спричиняє стабілізацію перелому [8].

process” (state registration No: 0118U003210, research project code: NAMS (Ukraine) 04.18, applied, led by Doctor of Medical Science, Professor Krasnoselskiy M. V.).

INTRODUCTION

Breast cancer is the prevailing malignancy form among the female population. According to the WHO statistics, up to 100 cases of this disease are diagnosed annually per 100 thousand women aged 13 to 90 years. The skeletal system lesions occur in 13.6 % of patients affected by this type of malignancy [1], while solitary lesions of the skeletal system – in 41 % of those ones [2].

The development of science and technology opens up new possibilities to treat oligometastatic disease [3]. Such method of local tissue destruction as radiofrequency ablation allows patients with solitary metastases of breast cancer to the skeletal system to receive minimally invasive treatment [4][5][6].

Purpose – introducing the treatment of skeletal system metastasis by means of radiofrequency ablation to the medical community.

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

A 64-year-old female patient B. presented with breast cancer T1N0M0 diagnosed in 2014. Invasive lobular carcinoma of solid-scirrhous structure (ER +++, PR +++, HER/2new negative (+), Ki 67 – 20 %) were histologically verified. The patient underwent comprehensive treatment: quadrantectomy, external-beam radiotherapy of the region exposed to surgery and hormone therapy.

Six years after the onset of the disease, control computed tomography revealed a single cancer metastasis in the posterior part of the L2 vertebra body, 1.3x1.3 cm in size, which was adjacent to the foramen vertebrale (fig. 1).

Method of radiofrequency ablation. Radiofrequency ablation is a minimally invasive method of local destruction of tumors. Under ultrasound or computed tomography, a needle electrode is transcutaneously inserted into the tumor. The operating principle is based on the influence of RF currents triggering oscillation of ions in the tissue, frictional heating of those to protein coagulation temperature and tumour necrosis. After ablation, the electrode is removed with simultaneous coagulation of the puncture channel [7].

Methods of vertebroplasty. Vertebroplasty (cementoplasty) is a minimally invasive procedure for stabilizing pathological compression fractures of the vertebrae, including those caused by tumor process. Under computed tomography or X-ray control, a bone needle is inserted percutaneously via transpedicular or transcostovertebral bone access into the destroyed area of the vertebral body. Medical cement (polymethyl methacrylate) is introduced through a needle into the pathological area causing consolidation of the vertebral body and fracture stabilization [8].

Рис. 1. Метастаз раку грудної залози у тілі хребця L2

Fig. 1. Breast cancer metastasizing in the L2 body

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Хворій проведена радіочастотна абляція метастатичного вогнища в L2 із використанням апарата CoolTip Series E в умовах спінальної анестезії. Під наведенням комп'ютерної томографії в тіло L2 транспедиккулярно справа і зліва були введені кісткові голки 11G, виконано біопсію метастазу (гістологічний висновок: ознаки остеомієлофіброзу з розростанням метастазів злоякісної епітеліоїдноклітинної пухлини, морфологія якої може відповідати метастазам карциноми молочної залози). Також транспедиккулярно в епідуральний простір зліва була введена кісткова голка 15G, через яку встановлено тепловий датчик і голка Chiba 22G для гідродисекції епідурального простору 5 % розчином глюкози з метою профілактики гіпертермічної травми спинного мозку (рис. 2). В умовах локальної термометрії виконана радіочастотна абляція в режимі стандартної абляції протягом 14 хвилин, після чого в уражену ділянку L2 введено 3 мл медичного цементу Mendec.

Пацієнтка мала змогу підніматися з ліжка та вільно пересуватися вже через кілька годин після радіочастотної абляції. Наступного дня після втручання хвору було виписано в задовільному стані. При контрольній магнітно-резонансній томографії через місяць після абляції даних щодо рецидиву або продовження захворювання не виявлено (рис. 3).

Згідно з проведеним пошуком за джерелами літератури в Україні методика поєднання радіочастотної абляції та подальшої вертебропластики для лікування метастазу раку в хребець застосована вперше.

RESULTS AND DISCUSSION

Under spinal anesthesia the patient underwent radiofrequency ablation of the metastatic focus in L2 by means of CoolTip Series E device. Directing CT into the L2 body transpedicularly on the right and left, a metastasis biopsy (histological conclusion: osteomyelofibrosis signs with the growth of malignant epithelioid cell tumor metastases, the morphology of which can be the same as breast carcinoma metastases) was carried out. In addition, a 15G bone needle was inserted transpedicularly into the epidural space on the left, through which a heat sensor and a Chiba 22G needle were installed to hydrodissect the epidural space with 5 % glucose solution to prevent hyperthermic spinal cord injury (fig. 2). Under local thermometry, radiofrequency ablation was performed in the standard ablation mode for 14 minutes followed by injecting 3 ml of Mendec medical cement was into the affected area L2.

The patient was able to get out of bed and move freely in a few hours after RF ablation. The patient was discharged the day after the intervention in satisfactory condition. Control magnetic resonance imaging 1 month after ablation did not detect recurrence or continuation of the disease (fig. 3).

The search via literature sources showed that in Ukraine the method of radiofrequency ablation followed by vertebroplasty to treat vertebral cancer metastasis was applied for the first time. Given the achieved effect (metastasis destruction, no thermal trauma of the spinal cord, no pathological fracture of the vertebral body) in our case history and the positive outcomes published by foreign

Рис. 2. Установлені голка для гідродисекції спинного мозку і температурний датчик: у метастаз уведені електроди для радіочастотної абляції: 1, 2, 4 – електроди; 3 – голка для гідродисекції, температурний датчик

Fig. 2. A needle for hydrodissection of the spinal cord and a temperature sensor are installed: electrodes for radiofrequency ablation are introduced into metastasis: 1, 2, 4 – electrodes; 3 – needle for hydrodissection, temperature sensor

Рис. 3. МР-картина хребця L2 через місяць після радіочастотної абляції
Fig. 3. MR-image of the L2 vertebra a month later after radiofrequency ablation

Ураховуючи досягнутий ефект (знищення метастазу, відсутність термічної травми спинного мозку, відсутність патологічного перелому тіла хребця) у представленому нами клінічному випадку та позитивні результати, що були оприлюднені закордонними авторами, у подальшому планується продовжити використання комбінації радіочастотної абляції та вертебропластики у клінічній практиці та рекомендувати її для надання допомоги хворим на рак грудної залози із солітарними метастазами у хребці із ризиком патологічного перелому.

ВИСНОВКИ

Радіочастотна абляція є мінімально травматичним і водночас високоефективним методом лікування поодиноких метастазів раку. Використання гідродисекції та локальної термометрії дозволяє уникнути ураження життєво важливих анатомічних структур, а поєднання з вертебропластикою дозволяє лікувати кісткові метастази без ризику патологічного перелому [9].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pulido C. et al. Bone metastasis risk factors in breast cancer. *Ecancermedicalscience*. 2015. Vol. 11. 715 p. DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.9356>
2. Koizumi M., Yoshimoto M., Kasumi F., Ogata E. What do breast cancer patients benefit from staging bone scintigraphy? *Japanese journal of clinical oncology*. 2001. Vol. 31, № 6. P. 263–269. DOI: <https://doi.org/10.1093/jjco/hye049>
3. Taverna S., Giusti I., D'Ascenzo S., Pizzorno L., Dolo V. et al. Breast Cancer Derived Extracellular Vesicles in Bone Metastasis Induction and Their Clinical Implications as Biomarkers. *International journal of molecular sciences*. 2020. Vol. 21, № 10. 3573 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21103573>
4. Barzilai O., Laufer I., Yamada Y. et al. Integrating evidence-based medicine for treatment of spinal metastases into a decision framework: neurologic, oncologic, mechanical stability, and systemic disease. *Japanese journal of clinical oncology*. 2017. Vol. 35. P. 2419–2427. DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.2017.72.7362>
5. Wallace A. N., Greenwood T. J., Jennings J. W. Radiofrequency ablation and vertebral augmentation for palliation of painful spinal metastases. *Journal of neuro-oncology*. 2015. Vol. 124. P. 111–118. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11060-015-1813-2>
6. Laredo J-D., Chiras J., Kemel S. et al. Vertebroplasty and interventional radiology procedures for bone metastases. *Joint Bone Spine*. 2018. Vol. 85. P. 191–199. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.05.005>
7. Liu Y., Cao C. S., Yu Y., Si Y. M. Thermal ablation in cancer. *Oncology letters*. 2016. Vol. 12, № 4. P. 2293–2295. DOI: <https://doi.org/10.3892/ol.2016.4997>
8. Sørensen S. et al. Vertebroplasty or kyphoplasty as palliative treatment for cancer-related vertebral compression fractures: a systematic review. *Spine journal*. 2019. Vol. 19. 6 p.

authors, it is further planned to continue using radiofrequency ablation and vertebroplasty in clinical practice as well as to recommend administering it to patients with breast cancer with solitary metastases to the vertebrae with pathological fracture risk.

CONCLUSIONS

RF ablation is a minimally traumatic and at the same time highly effective method of treating single cancer metastases. Hydrodissection and local thermometry make it possible to avoid damaging the vital anatomical structures, and in combination with vertebroplasty they aid in treating bone metastases without the risk of pathological fracture [9].

REFERENCES

1. Pulido C et al. Bone metastasis risk factors in breast cancer. *Ecancermedicalscience*. 2015;11:715. (In English). DOI: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.9356>
2. Koizumi M, Yoshimoto M, Kasumi F, Ogata E. What do breast cancer patients benefit from staging bone scintigraphy? *Japanese journal of clinical oncology*. 2001;31(6):263–9. (In English). DOI: <https://doi.org/10.1093/jjco/hye049>
3. Taverna S, Giusti I, D'Ascenzo S, Pizzorno L, Dolo V et al. Breast Cancer Derived Extracellular Vesicles in Bone Metastasis Induction and Their Clinical Implications as Biomarkers. *International journal of molecular sciences*. 2020;21(10):3573. (In English). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21103573>
4. Barzilai O, Laufer I, Yamada Y et al. Integrating evidence-based medicine for treatment of spinal metastases into a decision framework: neurologic, oncologic, mechanical stability, and systemic disease. *Japanese journal of clinical oncology*. 2017;35:2419–27. (In English). DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.2017.72.7362>
5. Wallace AN, Greenwood TJ, Jennings JW. Radiofrequency ablation and vertebral augmentation for palliation of painful spinal metastases. *Journal of neuro-oncology*. 2015;124:111–8. (In English). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11060-015-1813-2>
6. Laredo J-D, Chiras J, Kemel S et al. Vertebroplasty and interventional radiology procedures for bone metastases. *Joint Bone Spine*. 2018;85:191–9. (In English). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.05.005>
7. Liu Y, Cao CS, Yu Y, Si YM. Thermal ablation in cancer. *Oncology letters*. 2016;12(4):2293–5. (In English). DOI: <https://doi.org/10.3892/ol.2016.4997>
8. Sørensen S et al. Vertebroplasty or kyphoplasty as palliative treatment for cancer-related vertebral compression fractures: a systematic review. *Spine journal*. 2019;19:6. (In English).

9. Sayed D. et al. Spinal Radiofrequency Ablation Combined with Cement Augmentation for Painful Spinal Vertebral Metastasis: A Single-Center Prospective Study. *Pain Physician*. 2019. Vol. 22, № 5. P. E441–E449.

9. Sayed D et al. Spinal Radiofrequency Ablation Combined with Cement Augmentation for Painful Spinal Vertebral Metastasis: A Single-Center Prospective Study. *Pain Physician*. 2019;22(5):E441–E9. (In English).

Перспективи подальших досліджень

Продовжити набір пацієнток із oligometastatic раком грудної залози у кісткову систему для оптимізації програм радіочастотної абляції в комплексному лікуванні раку даної локалізації.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про фінансування

Робота фінансується видатками Державного бюджету України.

Подяка

Директору Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» професору М. В. Красносельському, співробітникам медико-діагностичного центру «Експерт» на чолі з директором Ю. С. Педан.

Prospects for further research

To continue enrolling patients with oligometastatic breast cancer metastasizing into the skeletal system to optimize radiofrequency ablation programs in comprehensive treatment of cancer of this localization.

Conflict of interest

The authors state no conflict of interest.

Funding information

The study is financed by the State Budget of Ukraine.

Acknowledgements

To Director of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” Prof. M. Krasnoselskyi, the employees of “Expert” medical-diagnostic center headed by the director Y.S. Pedan.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Балака Святослав Миколайович – кандидат медичних наук, голова Асоціації інтервенційних онкологів України, завідувач відділення інтервенційної онкології Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»; вул. Пушкінська, буд. 82, м. Харків, Україна, 61024;
e-mail: balaka.svjat@gmail.com
mob.: +38(050) 935-65-58.

Внесок автора: обстеження, лікування та курація пацієнтки; написання клінічної частини, викладення результатів і формулювання висновків; загальне керування проектом.

Гречихін Геннадій Всеволодович – кандидат медичних наук, асистент кафедри онкології, радіології та радіаційної медицини Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України, інтервенційний радіолог, лікар відділення інтервенційної онкології Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»; вул. Пушкінська, буд. 82, м. Харків, Україна, 61024;
e-mail: interv.oncology@gmail.com
mob.: +38 (050) 918-85-86.

Внесок автора: участь в обстеженні та лікуванні пацієнтки, обробка даних літератури.

INFORMATION ON THE AUTHORS

Balaka Sviatoslav Mykolaiovych – Candidate of Medical Science, Head of the Association of Interventional Oncologists of Ukraine, Head of Interventional Oncology Department of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”; 82, Pushkinska Str., Kharkiv, Ukraine, 61024;
e-mail: balaka.svjat@gmail.com
tel.: +38 (050) 935-65-58.

Author contributions: examination, treatment and follow-up of the patient; writing the clinical part, presenting the results and the conclusions; general project management.

Hrechikhin Hennadii Vsevolodovych – Candidate of Medical Science, Assistant Professor of Oncology, Radiology and Radiation Medicine Department, V. N. Karazin Kharkiv National University of Ministry of Education and Science of Ukraine, Interventional Radiologist, Physician of Interventional Oncology Department of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”; 82, Pushkinska Str., Kharkiv, Ukraine, 61024;
e-mail: interv.oncology@gmail.com
tel.: +38 (050) 918-85-86.

Author contributions: participation in examination and treatment of the patient, processing the literature data.

Ольховський Дмитро Васильович – кандидат медичних наук, інтервенційний радіолог, лікар відділення інтервенційної онкології Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»; вул. Пушкінська, буд. 82, м. Харків, Україна, 61024;

e-mail: drolkhovsky@gmail.com

моб.: +38 (050) 402-45-10.

Внесок автора: участь в обстеженні та лікуванні пацієнтки, обробка даних літератури.

Веремей Дмитро Андрійович – студент 6-го курсу 2-го медичного факультету Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; пр. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;

e-mail: davieriemiei.2m15@knmu.edu.ua

моб.: +38 (067) 839-50-24.

Внесок автора: участь в обстеженні та лікуванні пацієнтки, обробка даних літератури, написання літературної частини.

Olkhovskiy Dmytro Vasylovych – Candidate of Medical Science, Interventional Radiologist, Physician of Interventional Oncology Department of State Organization “Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”; 82, Pushkinska Str., Kharkiv, Ukraine, 61024;

e-mail: drolkhovsky@gmail.com

tel.: +38 (050) 402-45-10.

Author contributions: participation in examination and treatment of the patient, processing the literature data.

Vieriemiei Dmytro Andriiovych – 6nd year student 2 medical faculty Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4, Nauky Avenue, Kharkiv, Ukraine, 61022;

e-mail: davieriemiei@gmail.com

tel.: +38 (067) 839-50-24.

Author contributions: participation in examination and treatment of the patient, processing the literature data, writing the literary part.