



MOSCOW CENTER
FOR DIAGNOSTICS & TELEMEDICINE

ISSN 2712-8490 (Print)
ISSN 2712-8962 (Online)

DIGITAL DIAGNOSTICS

A peer-reviewed scientific medical journal

3 Volume 1 Issue



2022



ECO • VECTOR

<https://journals.eco-vector.com/DD>

УЧРЕДИТЕЛИ

- ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ»
- ООО «Эко-Вектор»

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»

Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург, Аптекарский переулок, д. 3, литера А, помещение 1Н

E-mail: info@eco-vector.com

WEB: <https://eco-vector.com>

РЕКЛАМА

Отдел рекламы

Тел.: +7 495 308 83 89

РЕДАКЦИЯ

Зав. редакцией

Елена Андреевна Филиппова

E-mail: ddjournal@eco-vector.com

Тел: +7 (965) 012 70 72

ПОДПИСКА

Подписка на печатную версию через интернет:

www.journals.eco-vector.com/

www.akc.ru

www.pressa-rf.ru

OPEN ACCESS

В электронном виде журнал распространяется бесплатно — в режиме немедленного открытого доступа

ИНДЕКСАЦИЯ

- РИНЦ
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodicals Directory
- WorldCat

Оригинал-макет

подготовлен в издательстве «Эко-Вектор».

Литературный редактор: *М.Н. Шошина*

Корректор: *М.Н. Шошина*

Вёрстка: *Ф.А. Игнащенко*

Обложка: *Е.Д. Бугаенко*

Отпечатано в ООО «Типография Фурсова».
196105, Санкт-Петербург, ул. Благодатная, 69.
Тел.: +7 (812) 646-33-77

© ООО «Эко-Вектор», 2022

ISSN 2712-8490 (Print)

ISSN 2712-8962 (Online)

Digital Diagnostics

Том 3 | Выпуск 1 | 2022

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор

Синицын Евгений Евгеньевич, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-5649-2193

Заместитель главного редактора

Морозов Сергей Павлович, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-6545-6170

Научный редактор

Березовская Татьяна Павловна, д.м.н., профессор (Обнинск, Россия)

ORCID: 0000-0002-3549-4499

Редакционная коллегия

Андрейченко А.Е., к.ф.-м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-6359-0763

Berlin L., профессор (Иллинойс, США)

ORCID: 0000-0002-0717-0307

Беляев М.Г., к.ф.-м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-9906-6453

Bisdas S., MBBS, MD, PhD (Лондон, Великобритания)

ORCID: 0000-0001-9930-5549

Гомболевский В.А., к.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0003-1816-1315

Frija G., профессор (Париж, Франция)

ORCID: 0000-0003-0415-0586

Guglielmi G., MD, профессор (Фоджа, Италия)

ORCID: 0000-0002-4325-8330

Holodny A., д.м.н. (Нью-Йорк, США)

ORCID: 0000-0002-1159-2705

Li H., MD, профессор (Пекин, КНР)

Кульберг Н.С., к.ф.-м.н., (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-7046-7157

Mannelli L., MD (Нью-Йорк, США)

ORCID: 0000-0002-9102-4176

Мокиенко О.А., к.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-7826-5135

Neri E., д.м.н. (Пиза, Италия)

ORCID: 0000-0001-7950-4559

Van Ooijen P., к.м.н. (Гронинген, Нидерланды)

ORCID: 0000-0002-8995-1210

Oudkerk M., профессор (Гронинген, Нидерланды)

ORCID: 0000-0003-2800-4110

Ros P.R., MD, MPH, PhD, профессор (Нью-Йорк, США)

ORCID: 0000-0003-3974-0797

Rovira A., профессор (Барселона, Испания)

ORCID: 0000-0002-2132-6750

Решетников Р.В., к.ф.-м.н., (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-9661-0254

Румянцев П.О., д.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-7721-634X

Редакционный совет

Аншелес А.А., д.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-2675-3276

Арутюнов Г.П., д.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-6645-2515

Белевский А.С., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-6050-724X

Васильева Е.Ю., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0003-4111-0874

Гехт А.Б., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-1170-6127

Кобякова О.С., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0003-0098-1403

Кремнева Е.И., к.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0001-9396-6063

Петриков С.С., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0003-3292-8789

Проценко Д.Н., к.м.н. (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-5166-3280

Хатьков И.Е., д.м.н., профессор (Москва, Россия)

ORCID: 0000-0002-4088-8118

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://journals.eco-vector.com/DD/>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».



FOUNDERS

- Moscow Center for Diagnostics and Telemedicine
- Eco-Vector

PUBLISHER

Eco-Vector

Address: 3 liter A, 1H, Aptekarsky pereulok, 191186, Saint Petersburg Russian Federation
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: <https://eco-vector.com>

ADVERTISE

Adv. department

Phone: +7 (495) 308 83 89

EDITORIAL

Executive editor

Elena A. Philippova

E-mail: ddjournal@eco-vector.com

Phone: +7 (965) 012 70 72

SUBSCRIPTION

For print version:

www.journals.eco-vector.com/

PUBLICATION ETHICS

Journal's ethic policies are based on:

- ICMJE
- COPE
- ORE
- CSE
- EASE

OPEN ACCESS

Immediate Open Access is mandatory for all published articles

INDEXATION

- Russian Science Citation Index
- Google Scholar
- Ulrich's International Periodicals Directory
- WorldCat

TYPESET

complete in Eco-Vector

Copieditor: *M.N. Shoshina*

Proofreader: *M.N. Shoshina*

Layout editor: *Ph. Ignashchenko*

Cover: *E. Bugaenko*

ISSN 2712-8490 (Print)

ISSN 2712-8962 (Online)

Digital Diagnostics

Volume 3 | Issue 1 | 2022

QUARTERLY PEER-REVIEW MEDICAL JOURNAL

EDITOR-IN-CHIEF

Valentin E. Sinitsyn, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-5649-2193

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Sergey P. Morozov, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-6545-6170

SCIENTIFIC EDITOR

Tatiana P. Berezovskaya MD, Dr. Sci. (Med.), Professor (Obninsk, Russia)

ORCID: 0000-0002-3549-4499

EDITORIAL BOARD

A.E. Andreychenko, PhD (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-6359-0763

L. Berlin, Professor (Illinois, United States)

ORCID: 0000-0002-0717-0307

M.G. Belyaev, Cand.Sci. (Phys-Math), Assistant

Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-9906-6453

S. Bisdas, MBBS, MD, PhD (London, United Kingdom)

ORCID: 0000-0001-9930-5549

V.A. Gombolevskiy, MD, Dr.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0003-1816-1315

G. Frija, Professor (Paris, France)

ORCID: 0000-0003-0415-0586

G. Guglielmi, MD, Professor (Foggia, Italy)

ORCID: 0000-0002-4325-8330

A. Holodny, MD (New-York, United States)

ORCID: 0000-0002-1159-2705

H. Li, MD, Professor (Beijing, China)

N.S. Kul'berg, Cand.Sci. (Phys-Math) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-7046-7157

L. Mannelli, MD (New-York, United States)

ORCID: 0000-0002-9102-4176

O.A. Mokienko, MD, Cand.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-7826-5135

E. Neri, MD, Associate Professor (Pisa, Italy)

ORCID: 0000-0001-7950-4559

P. van Ooijen, PhD, Assoc. Professor (Groningen, Netherlands)

ORCID: 0000-0002-8995-1210

M. Oudkerk, Professor (Groningen, Netherlands)

ORCID: 0000-0003-2800-4110

P.R. Ros, MD, MPH, PhD, Professor (New-York, United States)

ORCID: 0000-0003-3974-0797

A. Rovira, Professor (Barcelona, Spain)

ORCID: 0000-0002-2132-6750

R.V. Reshetnikov, Cand.Sci. (Phys-Math) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-9661-0254

P.O. Romyantsev, MD, Dr.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-7721-634X

EDITORIAL COUNCIL

A.A. Ansheles, MD, Dr.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-2675-3276

G.P. Arutyunov, MD, Dr.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-6645-2515

A.S. Belevskiy, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-6050-724X

E.Y. Vasilieva, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0003-4111-0874

A.B. Gekht, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-1170-6127

O.S. Kobayakova, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0003-0098-1403

E.I. Kremneva, MD, Cand.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0001-9396-6063

S.S. Petrikov, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0003-3292-8789

D.N. Protzenko, MD, Cand.Sci. (Med) (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-5166-3280

I.E. Khatkov, MD, Dr.Sci. (Med), Professor (Moscow, Russia)

ORCID: 0000-0002-4088-8118

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://journals.eco-vector.com/DD/>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.

CONTENTS

TECHNICAL REPORTS

*Yuliya V. Druzhinina, Sergey A. Ryzhov, Aleksandr V. Vodovatov, Ilya V. Soldatov,
Zoya A. Lantukh, Anna N. Mukhortova, Iuliia N. Lubentsova*

Coronavirus disease-2019: Changes in computed tomography radiation burden
across Moscow medical facilities 5

REVIEWS

*David S. Riley, Melissa S. Barber, Gunver S. Kienle, Jeffrey K. Aronson, Tido von Schoen-Angerer,
Peter Tugwell, Helmut Kieny, Mark Helfand, Douglas G. Altman, Harold Sox, Paul G. Werthmann,
David Moher, Richard A. Rison, Larissa Shamseer, Christian A. Koch, Gordon H. Sun, Patrick Hanaway,
Nancy L. Sudak, Marietta Kaszkin-Bettag, James E. Carpenter, Joel J. Gagnier*



CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration document. Translation into Russian..... 16

SHORT COMMUNICATIONS

*Dmitry S. Semenov, Olga U. Panina, Anna N. Khoruzhaya, Nikita D. Kudryavtsev,
Yuriy A. Vasilyev, Natalia V. Ledikhova, Igor M. Shulkin, Sergey P. Morozov*

All-Russian rating of radiology departments: 2020 competition results 43

CASE REPORTS

Francesca De Michele, Francesca A. Carpagnano, Maria T. Paparella, Giuseppe Guglielmi

Polyostotic fibrous dysplasia: imaging findings of a controversial case..... 55

Marina V. Vishniakova, Alexander S. Abramenko, Maria V. Vishnyakova, Dmitry V. Shumakov

Cardiac myxoma originating from mitral valve leaflet..... 64

Rosario F. Balzano, Valentina Testini, Aldo Cammarota, Giuseppe Guglielmi

Unilateral isolated fracture of the pterygoid plate: a case report..... 71

Laura Eusebi, Maria T. Paparella, Andrea Marconi, Giuseppe Guglielmi

Testicular rupture in a young patient: diagnostic value of contrast-enhanced ultrasonography..... 78

EDITORIALS

Pavel O. Rumiantsev, Andrey G. Baidak

Interdisciplinary databank in oncoendocrinology: radioiodine refractory differentiated thyroid cancer 86



— the article is available on <https://doi.org/10.17816/DD105291>

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТЧЁТЫ

Ю.В. Дружинина, С.А. Рыжов, А.В. Водоватов, И.В. Солдатов, З.А. Лантух,
А.Н. Мухоморова, Ю.Н. Лубенцова

Влияние COVID-19 на динамику изменений дозовой нагрузки на пациентов
при проведении компьютерной томографии в медицинских организациях Москвы 5

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

D.S. Riley, M.S. Barber, G.S. Kienle, J.K. Aronson, T. von Schoen-Angerer, P. Tugwell, H. Kieny,
M. Helfand, D.G. Altman, H. Sox, P.G. Werthmann, D. Moher, R.A. Rison, L. Shamseer, Ch.A. Koch,
G.H. Sun, P. Hanaway, N.L. Sudak, M. Kaszkin-Bettag, J.E. Carpenter, J.J. Gagnier



Рекомендации CARE для описания случаев: разъяснения и уточнения 16

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Д.С. Семенов, О.Ю. Панина, А.Н. Хоружая, Н.Д. Кудрявцев, Ю.А. Васильев,
Н.В. Ледихова, И.М. Шулькин, С.П. Морозов

Всероссийский рейтинг отделений лучевой диагностики: результаты конкурса 2020 года 43

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ

F. De Michele, F.A. Carpagnano, M.T. Paparella, G. Guglielmi

Полиоссальная фиброзная дисплазия: результаты визуализации спорного случая 55

М.В. Вишнякова (мл.), А.С. Абраменко, М.В. Вишнякова, Д.В. Шумаков

Миксома створки митрального клапана 64

R.F. Balzano, V. Testini, A. Cammarota, G. Guglielmi

Односторонний изолированный перелом крыловидного отростка клиновидной кости:
клинический случай 71

L. Eusebi, M.T. Paparella, A. Marconi, G. Guglielmi

Разрыв яичка у молодого пациента: диагностическая ценность
ультразвукового исследования с контрастным усилением 78

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ

П.О. Румянцев, А.Г. Байдак

Междисциплинарный банк данных в онкоэндокринологии:
радиойодрефрактерный дифференцированный рак щитовидной железы 86



— статья доступна online по ссылке <https://doi.org/10.17816/DD105291>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

Влияние COVID-19 на динамику изменений дозовой нагрузки на пациентов при проведении компьютерной томографии в медицинских организациях Москвы

Ю.В. Дружинина^{1, 2}, С.А. Рыжов^{1, 3}, А.В. Водоватов⁴, И.В. Солдатов¹, З.А. Лантух¹,
А.Н. Мухортова¹, Ю.Н. Лубенцова¹

¹ Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Российская Федерация

² Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

³ Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева, Москва, Российская Федерация

⁴ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Распространение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Москве привело к значительному увеличению числа компьютерных томографий органов грудной клетки, выполняемых пациентам в рамках диагностики и оценки эффективности проводимой терапии. Связанное с COVID-19 изменение структуры лучевой диагностики в Москве ведёт к изменениям в величине и структуре коллективной дозы облучения населения столицы, при этом сам процесс выглядит разнонаправленным. Отсутствие на текущий момент достоверной информации по изменению структуры лучевой диагностики и уровней облучения населения Москвы в связи с эпидемией COVID-19 и обусловило проведение данной работы.

Цель — оценить влияние эпидемиологической обстановки на динамику изменений уровня дозовых нагрузок на пациентов при проведении компьютерно-томографических исследований в медицинских организациях Москвы за период 2017–2020 гг.

Материалы и методы. Собраны и проанализированы заполненные формы № 3-Д03 за 2017–2020 гг., полученные от медицинских организаций города Москвы различных форм собственности; данные формы № 30 за 2017–2020 гг. и данные единого радиологического информационного сервиса (ЕРИС) за 2020 г. Проведён анализ годовых коллективных и средних индивидуальных доз облучения пациентов по анатомическим областям тела.

Результаты. Анализ данных учётных форм продемонстрировал существенный рост компьютерно-томографических исследований в Москве: реальное количество исследований оказалось на 31% больше ожидаемых. Количество исследований органов грудной клетки в 2020 г. увеличилось почти в 2 раза по сравнению с другими временными периодами. В совокупности всё это повлияло на рост значений средней эффективной дозы, которая в 2020 г. также выросла более чем в 2 раза.

Заключение. Эпидемиологическая обстановка в 2020 г. оказала существенное влияние как на динамику изменений дозовой нагрузки на пациентов при проведении компьютерной томографии, так и на вклад определённых видов компьютерно-томографических исследований в зависимости от анатомической области. Анализ помог выявить ряд преимуществ и недостатков различных форм сбора данных.

Ключевые слова: радиационная безопасность; дозовая нагрузка; пациент; компьютерная томография; лучевая диагностика; 3-Д03; форма № 30; ЕРИС; аналитика.

Как цитировать

Дружинина Ю.В., Рыжов С.А., Водоватов А.В., Солдатов И.В., Лантух З.А., Мухортова А.Н., Лубенцова Ю.Н. Влияние COVID-19 на динамику изменений дозовой нагрузки на пациентов при проведении компьютерной томографии в медицинских организациях Москвы // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 5–15. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

Coronavirus disease-2019: Changes in computed tomography radiation burden across Moscow medical facilities

Yuliya V. Druzhinina^{1,2}, Sergey A. Ryzhov^{1,3}, Aleksandr V. Vodovатов⁴, Ilya V. Soldatov¹,
Zoya A. Lantukh¹, Anna N. Mukhortova¹, Iuliia N. Lubentsova¹

¹ Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of Moscow Health Care Department, Moscow, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

³ Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russian Federation

⁴ St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene n.a. P.V. Ramzaev, Saint-Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: The spread of coronavirus disease-2019 (COVID-19) in Moscow has significantly increased the number of chest computed tomography examinations to establish a diagnosis and assess the treatment efficacy. In Moscow, the new approach to diagnostic imaging associated with COVID-19 caused divergent shifts in the volume and structure of the population radiation burden. This study aimed to bridge the gap in data, as no reliable information about the changes in the structure of diagnostic imaging and the current radiation burden due to COVID-19 in the Moscow population has been reported.

AIMS: To evaluate the impact of the pandemic on the computed tomography radiation doses in Moscow medical facilities between 2017 and 2020.

MATERIALS AND METHODS: We collected and analyzed the following data: forms No. 3-DOZ completed by the public and private Moscow medical facilities in 2017–2020; forms No. 30 completed in 2017–2020; data from the Unified Radiological Information Service for 2020. The study provides details about the annual population radiation exposure and the average individual radiation doses, with a breakdown by anatomic region.

RESULTS: The statistical form evaluation elucidated the boost of computed tomography imaging in Moscow, accounting for 31% higher than anticipated. In 2020, the number of chest imaging studies increased almost two-fold compared to the previous periods. Thereby, causing a corresponding increase in the mean effective dose by over two times.

CONCLUSION: The results show that the epidemiological situation of 2020 had a profound effect on the changes in the computed tomography-related radiation exposure, which helped us get insight into the diagnostic effect of certain types of computed tomography studies applied to various anatomic regions. The analysis contributed to a better understanding of the strengths and weaknesses of various statistical forms.

Keywords: radiation safety; radiation dose; patient; computed tomography; diagnostic imaging; 3-DOZ; form 30; ERIS; analytics.

To cite this article

Druzhinina YV, Ryzhov SA, Vodovатов AV, Soldatov IV, Lantukh ZA, Mukhortova AN, Lubentsova YN. Coronavirus disease-2019: Changes in computed tomography radiation burden across Moscow medical facilities. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):5–15. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

Received: 12.11.2021

Accepted: 26.01.2022

Published: 14.02.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

COVID-19对莫斯科医疗机构计算机断层扫描期间患者剂量负荷变化动态的影响

Yuliya V. Druzhinina^{1,2}, Sergey A. Ryzhov^{1,3}, Aleksandr V. Vodovатов⁴, Ilya V. Soldatov¹, Zoya A. Lantukh¹, Anna N. Mukhortova¹, Iuliia N. Lubentsova¹

¹ Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of Moscow Health Care Department, Moscow, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

³ Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russian Federation

⁴ St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene n.a. P.V. Ramzaev, Saint-Petersburg, Russian Federation

简评

论证。新型冠状病毒感染（COVID-19）在莫斯科的传播导致对患者进行的胸部计算机断层扫描数量大幅增加，这是诊断和评估治疗效果的一部分。莫斯科与COVID-19相关的放射诊断结构的变化导致首都人口集体辐射剂量的范围和结构发生变化，而该过程本身似乎是多向的。由于COVID-19流行病，目前缺乏关于莫斯科人口放射诊断结构和暴露水平变化的可靠信息，促使这项工作展开。

目标是评估疫情对2017–2020年期间莫斯科医疗机构计算机断层扫描研究期间患者剂量负担水平变化动态的影响。

材料与方法。收集并分析了从莫斯科市各种所有权形式的医疗机构得到的2017–2020年填好的第3-DOZ号表格；2017–2020年第30表格数据和统一放射信息服务(ERIS)的2020年数据。对患者的年度集体和平均个人暴露剂量按身体解剖区域进行了分析。

结果。对这些登记表的分析表明，莫斯科的计算机断层扫描检查显着增加：实际检查数量比预期高31%。与其他时间段相比，2020年的胸部检查次数几乎翻了一番。总起来看，所有这些都影响了平均有效剂量的增长，在2020年也增加了一倍多。

结论。2020年疫情对计算机断层扫描期间患者剂量负担变化的动态以及某些类型的计算机断层扫描研究的贡献（取决于解剖区域）产生了重要影响。该分析有助于确定不同形式的数据收集的一些优势和劣势。

关键词：辐射安全； 剂量负担； 患者； CT扫描； 放射诊断； 3-DOZ； 第30号表格； 统一放射信息服务(ERIS)，分析。

To cite this article

Druzhinina YV, Ryzhov SA, Vodovатов AV, Soldatov IV, Lantukh ZA, Mukhortova AN, Lubentsova YN. COVID-19对莫斯科医疗机构计算机断层扫描期间患者剂量负荷变化动态的影响. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):5–15. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD87628>

收到: 12.11.2021

接受: 26.01.2022

发布日期: 14.02.2022

论证

计算机断层扫描（CT）在COVID-19诊断中的应用已成为医学界广泛讨论的问题。世界上对放射诊断方法的适用性有几种观点，从使用CT筛查[1]到仅在COVID-19确诊病例中使用CT检查[2]。由于聚合酶链反应诊断的可靠性不高于70%，许多国家，包括俄罗斯，特别是莫斯科，决定引入《临床证实的COVID-19病例》的概念。这个概念结合了症状、呼吸困难的存在和CT或影像学检查结果（不考虑聚合酶链反应的SARS-CoV-2 RNA的单一实验室检测结果和流行病学史）[3]。此外，放射诊断技术不仅用于检测COVID-19肺炎、其并发症、与其他肺部疾病的鉴别诊断，而且还用于确定变化的严重程度和动态，评估治疗效果[4]。由于COVID-19的常见表现是病毒性肺损伤（病毒性肺炎），放射诊断技术是评估疾病严重程度和决定病人是否应该住院的主要工具之一[5, 6]。

胸部CT虽然不是诊断急性呼吸道病毒感染的经典方法，但对肺组织压实（COVID-19的典型症状）高度敏感[7]。由于一种新型冠状病毒感染（COVID-19）在莫斯科的传播，作为诊断和评估COVID-19治疗效果的一部分，对患者进行胸部CT扫描的次数大幅增加。胸部CT扫描的增加很可能不仅与这种检查的需求增加有关，而且由于城市中组织了门诊CT中心，有COVID-19迹象的病人可以得到更多的医疗服务，但调查这个问题不是本研究的目的。

CT检查数量的迅速增加与莫斯科人口的集体医疗剂量的增加有关，因此，辐射引起的癌症和遗传影响的病例增加[8, 9]。放射学在检测病理状况方面的应用正在迅速增加，病人、其照顾者和保健提供者的辐射暴露也在迅速增加[10]。与COVID-19有关的莫斯科辐射诊断结构的变化导致了该市人口集体剂量的大小和结构的变化，其过程本身是多向的。一方面，胸部CT扫描的数量急剧增加。另一方面，专门治疗COVID-19患者的医疗机构数量增加。由于COVID-19的出现，医疗机构或个别部门因检疫而关闭，导致对常规病人进行的CT检查数量减少（主要是使用与高（高达50 - 80mSv）个人辐射剂量相关的不透射线制剂的多相检查）[11, 12]。显然，放射学检查的结

构受到了俄罗斯联邦政府法令¹和行政当局其他行政文件所规定的全俄成年人口药检暂停的影响。目前，还没有可靠的信息表明，与COVID-19疫情有关的辐射诊断结构和莫斯科人口的辐射暴露水平的变化。

本研究的目标是评估2020年与2017 - 2019年相比，受与COVID-19有关的流行病学情况的影响，CT调查对莫斯科人口的集体剂量变化。

材料与方法

对2017 - 2020年第3-DOZ表的数据、2017 - 2020年第30号表的数据以及2020年统一放射学信息服务（URIS）的数据进行了分析。

莫斯科市卫生局的国家预算卫生机构 Research and Practical Clinical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies根据俄罗斯联邦统计局²命令批准的第3-DOZ表《医学放射检查期间对患者的辐射剂量信息》开展收集和统计数据的系统工作³。

在莫斯科，以及在全国，数据都是根据俄罗斯统计局批准的第30号表格收集的⁴。在工作过程中，只对与辐射诊断有关的部分进行了分析。

对URIS⁵数据进行了分析。

这些研究是回顾性的，不包含患者的个性化信息。第3-DOZ表和第30号表中提供的数据是匿名的，只提供了按模式和解剖区域分类的检查数量信息。URIS的数据也是匿名的，只下载CT检查的数量。

在CT扫描过程中，根据身体的解剖区域，对患者的年度集体和平均个人辐射剂量进行了分析。评估CT相对于其他检查的具体贡献，特别是X胸透X光、射线照相术、射线检查法、特殊（血管造影和介入）和放射性核素（功能、闪烁）仪器方法。

对2017 - 2020年期间的第3-DOZ表和第30号表的数据进行了分析。仅考虑到2020年使用URIS数据，因为到2020年，莫斯科国立医疗机构运营的统一放射信息服务才完成与所有计算机断层扫描的连接。

三种数据收集方法（URIS、第3-DOZ表和第30号表）各有优点，也有缺点。因此，作为最完整和易于使用的数据库，URIS对目前与之连接的辐

¹ 2020年3月21日《关于暂时中止俄罗斯联邦境内成年人的全俄体检》的第710-r号俄罗斯联邦政府令。访问模式：<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73681079/>。访问日期：2022年1月15日

² 俄罗斯联邦统计局2013年10月16日《关于批准由联邦消费者权益保护和人类福利监督局组织关于地区卫生状况、职业病（中毒）、接触剂量的联邦统计观察的统计工具》的第411号命令（2021年12月22日修订）。访问模式：http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153534/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbblddafdaddf518/。访问日期：2022年1月15日

³ 医学放射检查期间对患者的辐射剂量信息（第3-DOZ表）。访问模式：http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52009/c262c55885294afd998489c7f7ef8fe17e14da38/。访问日期：2022年1月15日

⁴ 俄罗斯联邦统计局2020年12月30日《关于批准联邦统计观察表格及其填写说明，以便俄罗斯联邦卫生部在健康保护领域组织联邦统计观察》的第863号命令（2021年12月20日修订）。访问模式：http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373430/。访问日期：2022年1月15日

⁵ Research and Practical Clinical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies: 统一放射学信息服务（URIS）。访问模式：[https://zdrav.expert/index.php/Продукт:НПКЦ_Дит_ДЗМ:Единый_радиологический_информационный_сервис_\(ЕРИС\)](https://zdrav.expert/index.php/Продукт:НПКЦ_Дит_ДЗМ:Единый_радиологический_информационный_сервис_(ЕРИС))。访问日期：2022年1月15日

射诊断设备的使用寿命和方式有很大的限制。第30号表有很好的数据细节，但对填写它的组织有很大的限制；而且，大部分是手工工作，所提供信息的质量和完整性受到人为因素的影响较大。第3-DOZ表提供了关于试验数量、每次试验的集体和有效剂量以及按解剖区域划分的试验需求分布的最全面的信息，其显著的缺点包括填写该表格的组织范围有限，以及由于手工输入数据而提供错误信息的人为因素。

统计分析

在进行统计分析时，使用了Microsoft Excel软件产品的专门功能。第3-DOZ表和第30号表中2017 - 2019年的研究数量数据录入了Microsoft Excel表格。然后用Microsoft Excel的《预测》功能计算出2020年的估计试验数量。

结果

每年，以联邦州统计观察的形式提供数据的医疗组织的数量都在增加。该表格由俄罗斯消费者权益保护局使用，用于收集医疗X射线放射检查期间患者的剂量信息，以保护俄罗斯联邦公民的福祉（第3-DOZ表）。因此，X射线放射检查的次数自然增加，因而集体辐射剂量（人，mSv）也自然增加（表 1）。

为了评估2020年每检查平均有效辐射剂量的现状，我们估算了各类研究使用的比重（表 2），

以及2017 - 2020年期间各类研究对集体剂量的具体贡献（表 3）。

根据表 2和表 3的结果，我们可以看到，在2020年进行CT研究的数量明显增加了一倍左右，以及对集体辐射剂量（人，mSv）贡献的均匀增加。值得注意的是，所有分析年份（2017 - 2020年）的CT研究对患者集体辐射剂量（人，mSv）的贡献最大。

根据2017 - 2019年报告表第3-DOZ表中报告的CT调查数量，使用Microsoft Excel的《预测》功能计算出2020年的预测试验数量，结果为2 329 925。在形成预测时，在五种不同类型的趋势线中，使用的是线性趋势线，其近似系数为0.989。根据第3-DOZ表，实际研究数量为3 113 932，比预期的CT调查数量高出31%。对第30号表格的数据进行了类似的分析（图 1）：2020年的预期审判数量为1 427 877；实际上，根据第30号表，进行了2 360 715次，比预期的CT调查数量高出65%（见图 1）。在形成预测时也使用了线性类型的趋势线，其近似系数为0.9714。

表 4是根据三个资料来源（第30号表、URIS和第3-DOZ表）编制的。表 4显示CT扫描仪数量和CT检查的数据，根据数据来源不同。

表 5显示了每次CT检查的有效辐射剂量，取决于解剖区域。

利用第3 - DOZ表的数据，对CT检查需求份额的动态变化进行了分析（表 6）；根据表 5和表 6中的数据，估计了对最终有效剂量的具体贡献取决于具体解剖区域的CT检查次数（表 7）。

表 1根据第3-DOZ表，莫斯科医疗机构的辐射检查和剂量负担的汇总数据

指标	2017年	2018年	2019年	2020年
医疗机构的数量	1233	1330	1394	1453
研究的数量，单位	27 128 339	28 882 702	29 705 881	23 626 477
集体剂量，人 mSv	10 946	11 593	12 582	16 662
平均有效剂量，mSv	0,404	0,401	0,424	0,705

表 2根据第3-DOZ表，使用不同类型调查的比例

年纪	FG, %	RG, %	RS, %	CT, %	其他检查, %	RR, %
2017年	28.4	63.9	1.1	5.5	0.7	0.4
2018年	27.8	63.7	0.8	6.4	0.9	0.4
2019年	26.1	62.9	0.8	6.8	3.0	0.4
2020年	22.7	62.0	0.6	13.1	1.0	0.5

注：这里和表 3：FG——胸透X光；RG——射线照相术；RS——射线检查法；CT——计算机断层扫描；RR——放射性核素研究。

表 3根据第3-DOZ表，不同类型的调查对集体剂量的具体贡献

年纪	FG, %	RG, %	RS, %	CT, %	其他检查, %	RR, %
2017年	2.8	13.2	6.8	60.7	11.3	5.2
2018年	3.3	11.0	5.5	64.2	9.1	6.9
2019年	2.8	9.4	5.2	65.0	10.1	7.5
2020年	1.5	5.2	2.4	75.9	7.2	7.8

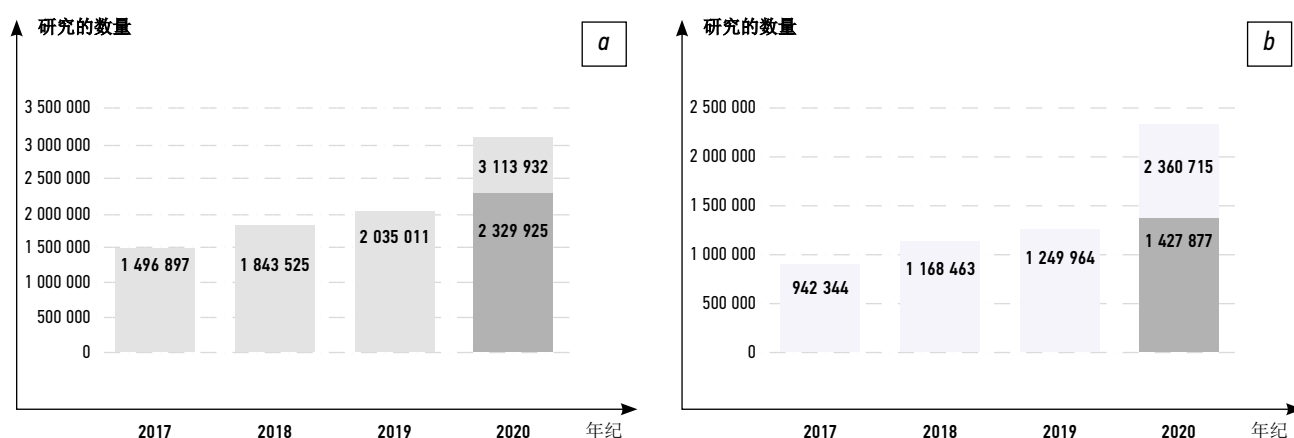


图 1根据第3-DOZ表 (a) 和第30号表 (b) 进行的计算机断层扫描检查数量。预计的试验次数用黄色标记。

表 42020年三个来源的CT扫描数量和CT扫描的数据

信息来源	扫描仪	检查	每台扫描仪的检查次数
URIS	183	1 931 908	10 557
第30号表	305	2 360 715	7740
第3-DOZ表	595	3 113 932	5233

表 5根据第3-DOZ表的数据，2017 - 2019年与2020年按解剖区域划分的每次CT调查的平均有效剂量比较

解剖区域	研究中的平均有效辐射剂量, mSv			
	2017年	2018年	2019年	2020年
胸部器官	5.609	4.933	4.818	4.545
四肢	0.718	0.781	0.702	0.674
颈椎骨	3.142	2.288	2.134	1.710
胸椎骨	5.228	5.708	4.331	4.563
腰椎骨	6.139	6.795	6.438	5.884
骨盆和大腿	6.368	6.468	6.573	6.858
肋骨和胸骨	3.712	3.953	2.566	3.811
腹部器官	8.886	8.246	8.005	7.413
胃肠道的上部	5.348	3.721	4.118	6.894
胃肠道的下部	5.810	5.832	5.951	12.304
颅骨, 颌面部	1.681	1.448	1.476	1.225
牙齿	0.080	0.100	0.104	0.042
肾脏、泌尿系统	7.269	7.210	6.651	6.103
其他	4.396	4.556	4.104	3.023
CT的平均辐射剂量, mSv	4.442	4.040	4.019	4.061

讨论

所进行的数据分析结果清楚地表明，对不同类型的放射检查的使用分布模式和对病人的有效剂量的动态影响很大。从表 1列出的第3-DOZ表的分析结果可以得出，2017 - 2019年每次放射检查的平均有效剂量相差在5%以内，而2020年每次检查的平均有效剂量 (mSv) 比2019年增加了66%，比2018年和2017年增加了74%。

从2017年到2020年，胸透X光、射线照相术、射线检查法等检查项目的数量均匀下降（见表 2），与此同时，这些检查对集体剂量的贡献也有所下降（见表 3）。同时，与2017年相比，2020年CT检查大幅增加2倍以上（见表 2）。CT检查对集体剂量的贡献更均匀地增加，所有年份都有最大增幅，2020年达到近76%（见表 3）。2017 - 2019年，放射性核素试验的数量大致相

表 6根据研究的解剖学领域，对CT扫描需求的动态变化

解剖定位 (根据第3-DOZ表)	一个解剖区域的研究相对于每年的研究总数的比重，%			
	2017年	2018年	2019年	2020年
胸部器官	24.36	24.09	25.55	55.6
四肢	2.88	2.37	2.98	1.98
颈椎骨	1.71	1.99	2.39	1.4
胸椎骨	0.97	1.09	1.05	0.62
腰椎骨	2.56	2.28	2.37	1.27
骨盆和大腿	3.04	3.64	3.3	2.11
肋骨和胸骨	0.03	0.02	0.22	0.03
腹部器官	16.31	15.2	15.44	9.11
胃肠道的上部	0.48	0.29	0.25	0.02
胃肠道的下部	0.65	0.48	0.12	0.43
颅骨，颌面部	38.52	40.41	38.28	22.41
牙齿	1.54	0.69	0.25	0.72
肾脏、泌尿系统	4.58	4.39	6.14	3.67
其他	2.37	3.06	1.66	0.63

表 7对最终有效剂量的具体贡献与特定解剖区域的CT扫描数量的关系

对总有效剂量的具体贡献（%），取决于对某些解剖区域的检查次数，mSv		2017年	2018年	2019年	2020年
胸部器官	%	24.36	24.09	25.55	55.6
	mSv	1.37	1.19	1.23	2.53
高剂量检查（腰椎、骨盆和臀部、上下消化道、肾脏、泌尿系统）	%	27.62	26.28	27.62	16.61
	mSv	2.2	2.0	2.03	1.17
其他类型的CT扫描（四肢、颈椎、肋骨和胸骨、头骨、牙齿、其他）	%	48.02	49.63	46.83	27.79
	mSv	0.87	0.85	0.76	0.36
平均有效辐射剂量	mSv	4.442	4.040	4.019	4.061

同，2020年略有增加（见表 2）。由于所进行的研究种类繁多，使用的放射性药物范围越来越广，研究方案也越来越多，因此，放射性核素研究对集体剂量的贡献正在缓慢但越来越大。这导致每项研究中每位患者的有效剂量增加（见表 3）。其他检查的数量，如X光手术、血管造影等，每年略有变化，并不均匀，它们对集体剂量的贡献也是如此。这很可能是由于某一年不同栏目的研究条目不正确造成的（见表 2，3）。根据第30号表和第3-DOZ表，2020年CT调查的实际数量明显高于基于2017 - 2019年数据的预测。例如，在2020年，根据第3-DOZ表进行的试验比预期的多31%，而第30号表显示增加了65%。根据URIS，只考虑了在莫斯科市卫生局所属的医疗机构进行的CT调查，共有1 931 908次CT调查，分别占第30号表和第3-DOZ表中记录的调查总数的81%和62%。这表明大部分登记的CT检查是在莫斯

科市卫生局的医疗机构进行的。结果表明，集体剂量动态受到针对流行病情况采取的组织和方法措施的显著影响，以及门诊服务转为CT中心门诊的情况。利用2017 - 2020年第3-DOZ表中的数据，进一步分析了流行病学情况对CT剂量率变化动态的影响。在本研究过程中发现，在所有解剖区域的CT检查中（下消化道检查的剂量除外），患者的平均有效剂量逐年均匀下降。这与设备群的更新和检查方案质量的提高直接相关（见表 5）。下消化道研究中的平均有效剂量（见表 5）增加了一倍多，其原因尚未得到解释。这需要详细分析、审查，如果可能的话，调整研究方案，以减少有效剂量，同时保持获得的诊断信息的质量。在分析过程中发现，2017 - 2019年对颅骨和颌面部区域的研究贡献最大。这很可能是由于这

部分也考虑到了来自牙科CT扫描仪的研究。与2017年相比，2020年对胸部器官的研究增加了一倍多。颅骨和颌面区域的检查数量几乎减少了一半；除肋骨和胸骨外，几乎所有解剖部位的检查次数都略有减少，其在检查次数中的比例有增有减（见表 6）。

根据表 5和表 6的数据，估计了胸腔、高剂量检查（腰椎、骨盆和臀部、上下消化道、肾脏、尿道）和其他CT检查（四肢、颈椎、肋骨和胸骨、颅骨、牙齿等）对总有效剂量的具体贡献（见表 7）。根据所获得的结果，可以认为胸部器官的CT研究对集体辐射剂量的贡献主要。

研究的局限性

本研究的局限性在于URIS中一年的CT辐射暴露数据有限，第30号表中缺乏患者剂量的信息，以及填写第3-DOZ表和第30号表的机构范围有限。

结论

2020年的流行病学情况对患者CT剂量率的动态变化，以及根据解剖区域的不同对某些类型的CT检查数量产生了重大影响。2020年所有CT检查的最大份额（55.6%）是胸部，CT检查在所有放射手术总数中的份额总体上几乎增加了两倍。对放射性检查中辐射数量和集体剂量动态变化的研究结果证实，医疗辐射中的集体剂量主要是由CT研究形成的。在这方面，应特别注意对现有CT检查方案的控制以及新方案的开发和实施。这样就有可能减少辐射照射，同时保持诊断信息的质量。值得特别关注的是，在分析COVID-19时，可以采用低剂量CT扫描，而不是传统的CT扫描，这将大大减少患者的辐射负荷。

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhao W., Zhong Z., Xie X., et al. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study // *American Journal of Roentgenology*. 2020. Vol. 214, N 5. P. 1072–1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976
2. Erturk S.M. CT is not a screening tool for coronavirus disease (COVID-19) pneumonia. (letter) // *American Journal of Roentgenology*. 2020. Vol. 215, N 1. P. W12–W12. doi: 10.2214/AJR.20.23288
3. Морозов С.П., Проценко Д.Н., Сметанина С.В., и др. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Вып. 65. Версия 2 от 17.04.2020. Москва, 2020. 78 с. (Серия: Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики).
4. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 11 (07.05.2021). Москва, 2021. 225 с.
5. Морозов С.П., Решетников Р.В., Гомболевский В.А., и др. Диагностическая точность компьютерной томографии для определения необходимости госпитализации пациентов с COVID-19 // *Digital Diagnostics*. 2021. Vol. 2, N 1. P. 5–16. doi: 10.17816/DD46818
6. Siordia J.A. Epidemiology and clinical features of COVID-19. A review of current literature // *J Clin Virol*. 2020. Vol. 127. P. 104357. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104357
7. Морозов С.П., Кузьмина Е.С., Ледихова Н.В., и др. Мобилизация научно-практического потенциала службы лучевой диагностики г. Москвы в пандемию COVID-19 // *Digital Diagnostics*. 2020. Vol. 1, N 1. P. 5–12. doi: 10.17816/DD51043
8. Водоватов А.В., Романович И.К., Историк О.А., и др. Предварительная оценка изменения структуры коллективной дозы от КТ-исследований за период март–июнь 2020 г. в связи с диагностикой COVID-19 в Российской Федерации. Препринт [интернет]. Режим доступа: <https://covid19-preprints.microbe.ru/article/28>. Дата обращения: 15.01.2022.

该分析有助于确定不同形式的数据收集的一些优势和劣势。根据这次评估的结果，可以得出这样的结论：现有的报告表格总体上是相当有代表性的，但其填写的特殊性可能会大大降低其价值和现有数据的质量。为了避免错误并简化负责收集放射检查数据的医护人员的工作，建议转向使用专门的剂量监测软件。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Competing interests. The authors declare no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Authors' contribution. Y.V. Druzhinina — search for relevant publications, literature analysis, research design development, data processing, writing; S.A. Ryzhov — determination of the main focus of the review, expert evaluation of literature review, research design development; A.V. Vodovатов — determination of the main focus of the review, expert evaluation of literature review, research design development, editing of the review; I.V. Soldatov — determination of the main focus of the review, expert evaluation of literature review; Z.A. Lantukh — expert evaluation of literature review, systematization and final editing of the review; A.N. Mukhortova — determination of research methods determination of research methods and materials; Y.N. Lubentsova — literature analysis, determination of research materials. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Acknowledgments. The authors express our gratitude for the help in preparing the article for publication to the data researcher of the department for the coordination of scientific research, Irina A. Vinogradova, and to the translator of the scientific research work group, Andrey A. Romanov.

9. Охрименко С.Е., Ильин Л.А., Коренков И.П., и др. Оптимизация доз облучения пациентов в лучевой диагностике // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98, № 12. С. 1331–1337. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1331-1337

10. Морозов С.П., Солдатов И.В., Лантух З.А., и др. Характеристика дозовой нагрузки на пациентов в медицинских организациях Москвы [интернет]. Режим доступа: https://tele-med.ai/documents/482/harakteristika_dozovoj_nagruzki_na_pacientov_v_meditsinskih_organizacijah_g_moskvy_1.pdf. Дата обращения: 15.01.2022.

REFERENCES

1. Zhao W, Zhong Z, Xie X, et al. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. *AJR*. 2020;214(5):1072–1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976
2. Erturk SM. CT is not a screening tool for corona-virus disease (COVID-19) pneumonia. (letter). *AJR*. 2020;215(1):W12–W12. doi: 10.2214/AJR.20.23288
3. Morozov SP, Protsenko DN, Smetanina SV, et al. Radiation diagnosis of coronavirus disease (COVID-19): organization, methodology, interpretation of results. Issue 65. Version 2 dated 17.04.2020. Moscow; 2020. 78 p. (Series: Best practices of radiation and instrumental diagnostics). (In Russ).
4. Ministry of Health of the Russian Federation. Temporary methodological recommendations. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 11 (07.05.2021). Moscow; 2021. 225 p. (In Russ).
5. Morozov SP, Reshetnikov RV, Gombolevskiy VA, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography for identifying hospitalizations for patients with COVID-19. *Digital Diagnostics*. 2021;2(1):5–16. (In Russ). doi: 10.17816/DD46818
6. Siordia JA. Epidemiology and clinical features of COVID-19. A review of current literature. *J Clin Virol*. 2020;127:104357. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104357
7. Morozov SP, Kuzmina ES, Ledikhova NV, et al. Mobilizing the academic and practical potential of diagnostic radiology during the

11. Балонов М.И., Голиков В.Ю., Водоватов А.В., и др. Научные основы радиационной защиты в современной медицине / под ред. М.И. Балонов. Т. 1. Лучевая диагностика. Санкт-Петербург: НИИРГ имени проф. П.В. Рамзаева, 2019. 320 с.

12. Chipiga L.A., Bernhardtsson C. Patient doses in computed tomography examinations in two regions of the Russian Federation // *Radiat Prot Dosimetry*. 2016. Vol. 169, N 1–4. P. 240–244. doi: 10.1093/rpd/ncv516

COVID-19 pandemic in Moscow. *Digital Diagnostics*. 2020;1(1):5–12. (In Russ). doi: 10.17816/DD51043

8. Vodovатов AV, Romanovich IK, Historian OA, et al. Preliminary assessment of changes in the structure of the collective dose from CT examinations for the period March–June 2020 in connection with the diagnosis of COVID-19 in the Russian Federation. Preprint [Internet]. (In Russ). Available from: <https://covid19-preprints.microbe.ru/article/28>. Accessed: 15.01.2022.

9. Okhrimenko SE, Ilin LA, Korenkov IP, et al. Optimization of radiation doses to patients in x-ray diagnostics // *Hygiene and Sanitation*. 2019;98(12):1331–1337. (In Russ). doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-12-1331-1337

10. Morozov SP, Soldatov IV, Lantukh ZA, et al. Characteristics of the dose load on patients in medical institutions in Moscow [Internet]. (In Russ). Available from: https://tele-med.ai/documents/482/harakteristika_dozovoj_nagruzki_na_pacientov_v_meditsinskih_organizacijah_g_moskvy_1.pdf. Accessed: 15.01.2022.

11. Balonov MI, Golikov VYu, Vodovатов AV, et al. Scientific foundations of radiation protection in modern medicine. Ed. by M.I. Balonov. Vol. 1. Radiation diagnostics. Saint Petersburg: Ramzaev Research Institute; 2019. 320 p. (In Russ).

12. Chipiga LA, Bernhardtsson C. Patient doses in computed tomography examinations in two regions of the Russian Federation. *Radiat Prot Dosimetry*. 2016;169(1–4):240–244. doi: 10.1093/rpd/ncv516

AUTHORS' INFO

*** Yuliya V. Druzhinina;**

address: Petrovka st. 24 Bld, 1, Moscow, 127051;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3230-3722>;
eLibrary SPIN: 1973-2848; e-mail: yu.druzhinina@npcmr.ru

Sergey A. Ryzhov, MD;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0640-7368>;
eLibrary SPIN: 6595-4011; e-mail: s.ryzhov@npcmr.ru

Aleksandr V. Vodovатов;

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-5191-7535>;
eLibrary SPIN: 4560-8978; e-mail: a.vodovатов@niirg.ru

Ilya V. Soldatov;

ORCID: orcid.org/0000-0002-4867-0746;
eLibrary SPIN: 4065-6048; e-mail: i.soldatov@npcmr.ru

ОБ АВТОРАХ

*** Дружинина Юлия Владимировна;**

адрес: Россия, 127051, Москва, ул. Петровка, д. 24, стр. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3230-3722>;
eLibrary SPIN: 1973-2848; e-mail: yu.druzhinina@npcmr.ru

Рызов Сергей Анатольевич;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0640-7368>;
eLibrary SPIN: 6595-4011; e-mail: s.ryzhov@npcmr.ru

Водоватов Александр Валерьевич; к.б.н.;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5191-7535>;
eLibrary SPIN: 4560-8978; e-mail: a.vodovатов@niirg.ru

Солдатов Илья Владимирович;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4867-0746>;
eLibrary SPIN: 4065-6048; e-mail: i.soldatov@npcmr.ru

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

Zoya A. Lantukh;ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6623-9610>;eLibrary SPIN: 5486-6496; e-mail: z.lantukh@npcmr.ru**Anna N. Mukhortova;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9814-3533>;eLibrary SPIN: 9051-1130; e-mail: a.mukhortova@npcmr.ru**Iuliia N. Lubentsova;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6274-9736>;eLibrary SPIN: 5975-7418; e-mail: lubencova@npcmr.ru**Лантух Зоя Александровна;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6623-9610>;eLibrary SPIN: 5486-6496; e-mail: z.lantukh@npcmr.ru**Мухортова Анна Николаевна;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9814-3533>;eLibrary SPIN: 9051-1130; e-mail: a.mukhortova@npcmr.ru**Лубенцова Юлия Николаевна;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6274-9736>;eLibrary SPIN: 5975-7418; e-mail: lubencova@npcmr.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

Всероссийский рейтинг отделений лучевой диагностики: результаты конкурса 2020 года

Д.С. Семенов, О.Ю. Панина, А.Н. Хоружая, Н.Д. Кудрявцев, Ю.А. Васильев,
Н.В. Ледихова, И.М. Шулькин, С.П. Морозов

Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Вопросы менеджмента качества медицинской помощи и организации работы отделений лучевой диагностики всегда актуальны и требуют постоянного контроля и аналитической экспертизы. Московское региональное отделение Российского общества рентгенологов и радиологов (МРО РОРР) с 2018 года проводит независимую оценку отделений лучевой диагностики во всех регионах России. Цель рейтинга — выявить лидеров отрасли, а также распространить лучшие практики по всей стране. По результатам анкетирования выявлены положительные тенденции развития службы диагностической помощи по всей стране и критические точки, влияющие на качество работы медицинских организаций.

Представлен анализ функционирования 123 отделений лучевой диагностики в 2020 году. По окончании приёма заявок на участие в рейтинге был сформирован перечень из 163 медицинских организаций, расположенных в 15 городах 7 федеральных округов. Процедура оценки была разбита на три этапа. На первом этапе состоялось онлайн-анкетирование: каждой из организаций-участников было предложено ответить на вопросы по устройству работы отделения, оснащённости, перечню и особенностям выполнения диагностических исследований, а также работе с пациентами. Во время второго этапа проводился клинический и технический аудит набора анонимизированных исследований с заключениями. Следует отметить, что техническому аудиту уделялось особое внимание, поскольку ряд медицинских организаций нарушал методику проведения исследований. Третий этап включал проверку информации о медицинских организациях в открытых источниках. Во время первого и второго этапов начислялись баллы, на основании которых были выбраны финалисты, лидеры и победители рейтинга.

По итогам оценки всех этапов 31 организация вышла в финал, 6 попали в группу лидеров и 5 стали победителями, при этом 45% финалистов относились к Центральному федеральному округу. Прослеживается наибольшая заинтересованность аудита работы в муниципальных и частных медицинских учреждениях, нежели ведомственных и федеральных. Помимо перечня победителей собрана некоторая база данных, которая может представлять собой срез состояния службы лучевой диагностики в Российской Федерации.

Проведение подобных конкурсов направлено в первую очередь на повышение качества и безопасности проведения рентгенологических исследований. Методика проведения конкурса совершенствуется каждый год.

Ключевые слова: лучевая диагностика; организация здравоохранения; стационар.

Как цитировать

Семенов Д.С., Панина О.Ю., Хоружая А.Н., Кудрявцев Н.Д., Васильев Ю.А., Ледихова Н.В., Шулькин И.М., Морозов С.П. Всероссийский рейтинг отделений лучевой диагностики: результаты конкурса 2020 года // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 43–54. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

All-Russian rating of radiology departments: 2020 competition results

Dmitry S. Semenov, Olga U. Panina, Anna N. Khoruzhaya, Nikita D. Kudryavtsev, Yuriy A. Vasilyev, Natalia V. Ledikhova, Igor M. Shulkin, Sergey P. Morozov

Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of Moscow Health Care Department, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The issues of quality medical care management and organization of the work of the department of radiation diagnostics are always relevant and require constant monitoring and analytical expertise. Since 2018, the Moscow regional branch of the Russian Society of Radiologists and Radiologists (MRO PORR) has been conducting an independent assessment of the departments of radiation diagnostics in all the regions of Russia. The rating aimed to identify industry leaders and spread the best practices throughout the country. The survey results identified the positive trends in the development of diagnostic care services throughout the country and critical points that affect the quality of work of medical organizations.

This study presents an analysis of the functioning of 123 departments of radiation diagnostics in 2020. After meeting the inclusion criteria, a list of 163 medical organizations in 15 cities of 7 federal districts was formed. The evaluation procedure was divided into three stages. The first stage consisted of an online survey, wherein each of the participating organizations was asked to answer questions about the department's work arrangement, equipment, list, and features of performing diagnostic tests, as well as working with patients. The second stage consisted of a clinical and technical audit of a set of anonymized studies with conclusions. Special attention was paid to technical audits since several medical organizations violated the methodology of conducting research. The third stage included checking the information about medical organizations in open sources. During the first and second stages, points were awarded, based on which the finalists, leaders, and rating winners were selected.

According to the evaluation results of all stages, 31 organizations reached the final stage, 6 were in the group of leaders, and 5 were winners, whereas 45% of the finalists belonged to the Central Federal District. Greater interest was found in the auditing work in municipal and private medical institutions than in departmental and federal ones. Some database has been collected, in addition to the list of winners, which may represent a cross-section of the state of the radiation diagnostics service in the Russian Federation.

Conducting such competitions is primarily aimed at improving the quality and safety of X-ray examinations. The methodology of the competition is improved every year.

Keywords: health facility administration; radiology department; hospital.

To cite this article

Semenov DS, Panina OU, Khoruzhaya AN, Kudryavtsev ND, Vasilyev YuA, Ledikhova NV, Shulkin IM, Morozov SP. All-Russian rating of radiology departments: 2020 competition results. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):43–54. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

Received: 18.01.2022

Accepted: 11.03.2022

Published: 08.04.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

全俄放射诊断科评级：2020年竞赛结果

Dmitry S. Semenov, Olga U. Panina, Anna N. Khoruzhaya, Nikita D. Kudryavtsev, Yuriy A. Vasilyev, Natalia V. Ledikhova, Igor M. Shulkin, Sergey P. Morozov

Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of Moscow Health Care Department, Moscow, Russian Federation

简评

医疗质量管理和放射诊断科工作组织的问题总是迫切的，需要不断的监控和分析鉴定。自2018年以来，俄罗斯X射线学家和放射学家学会莫斯科地区分会对俄罗斯各个地区进行放射诊断的独立评估。该评级的目的是发现行业领导者，并在全国内传播最佳实践。根据调查结果，确定了全国诊断救护服务发展的积极趋势以及影响医疗机构工作质量的关键点。

对2020年123个放射诊断科的运行情况提供了分析。在参与评级申请受理结束时，已形成7个联邦区15个城市163家医疗机构的名单。评估程序分为三个阶段。在第一阶段，进行了在线问卷调查：要求每个参与组织回答有关部门组织、装备程度、执行诊断测试的列表和特点以及与合作的问题。在第二阶段，对一组匿名研究进行了临床和技术审核，并得出结论。值得注意的是，由于一些医疗组织违反了研究方法，因此技术审计受到特别关注。第三阶段包括验证公开来源中的有关医疗组织的信息。在第一阶段和第二阶段加算评分，并在此基础上选出评级的入围者、领导者和获胜者。

根据各阶段的评估结果，31个组织进入决赛，6个进入领导组，5个成为获胜者，而45%的入围者属于中央联邦区。对市政和私营医疗机构的审计兴趣大于对部门和联邦机构的审计兴趣。除了获奖者名单之外，还编制了一些数据库，这可以代表俄罗斯联邦放射诊断服务状况的断面。

此类竞赛主要旨在提高X射线检验的质量和安全性。竞赛的方式每年都在改进。

关键词：放射诊断； 医疗机构； 住院部。

To cite this article

Semenov DS, Panina OU, Khoruzhaya AN, Kudryavtsev ND, Vasilyev YuA, Ledikhova NV, Shulkin IM, Morozov SP. 全俄放射诊断科评级：2020年竞赛结果. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):43–54. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD95661>

收到: 18.01.2022

接受: 11.03.2022

发布日期: 08.04.2022

绪论

疗质量管理和放射诊断科工作组织的问题总是迫切的,需要不断的监控和分析鉴定[1, 2]。在研究数量不断增长的情况下,诊断过程的定性改进问题变得尤为重要[3, 4]。

自2018年以来,俄罗斯X射线学家和放射学家学会莫斯科地区分会对俄罗斯各个地区进行放射诊断的独立评估。该评估的目的是发现行业领导者,并在全国内传播最佳实践。专家组逐渐收集和分析同事提供的资料,方法包括问卷调查、分析公开来源的数据和提供审计的匿名研究结果:X射线、放射性同位素和超声波。通过对医疗机构数据的分析,形成了对俄罗斯医疗卫生部门放射诊断服务现状的认识。

本文分析了123个放射科2020年的运行情况。已经确定了全国诊断护理服务发展的积极趋势和影响医疗机构工作质量的关键点。

材料与方法

在接受参与评级申请的最后阶段,形成了163个医疗机构的名单。为了确保对放射科的工作质量进行全面评估,该程序分为三个阶段。

在第一阶段,进行了在线调查。每个参与组织都被要求回答有关该部门的工作安排、设备、进行诊断测试的名单和特点以及与患者合作的问题。问题按模式分类,其中包括计算机断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)、射线摄影(RG)和乳腺X线摄影(MMG)、正电子发射断层扫描(PET)、放射性核素(RND)和超声波(USD)诊断。问题总数为150个:CT为25个,MRI为19个,RG为23个,MMG为17个,PET为17个,RND为14个,USD为16个,综合为19个。除了关于模式的一般性问题外,问卷中还包括一些具体问题,以检查所提供数据的相关性(例如,在遵守当前法规文件方面,以及俄罗斯和国际建议实施的完整性)。

问卷上的每个问题都有一个数字标尺:符合规定和建议的正确答案会得到加分,而违反部门规定或使用无效的解决方案则会被扣分。调查的最高分数为40分,通过第一阶段的分数为15分。

在第二阶段,对已进行的研究进行临床和技术审计。医疗机构向专家组提供了一套匿名的检查报告,其中国家预算卫生机构 Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow City Health Department (SPCC DTT MCHD)的结论如下:两次盆腔(男性)MRI、腹部MRI、对比度增强腹部CT、低剂量计算机断层扫描(LDCT)(如果有的话)、胸部X射线、MMG、PET/CT,以及乳腺和甲状腺超声检查各三次。审计阶段的最高分数是60分。

第三阶段,对医疗机构信息进行公开查询:根据官方网站查询报表数据(如30号表)等。这个阶段不应该给分数。

在阶段结束时,计算得分的总和,并根据这些结果选择获胜者。纳入获奖组的前提条件是参赛者达到一个阈值水平的分数:对于评分入围者——15分以上(以问卷调查结果为及格分),对于评分领先者——50分以上,对于评分获奖者——70分以上。每组领先者和获奖者可以包括任何数量的收集到必要分数的组织。

结果

在163名参与者中,123个放射科通过了第一阶段的调查,其中一半每天接待140名患者,1/3每天接待140至420名患者。

排名包括来自7个联邦地区的15个城市(莫斯科、圣彼得堡、汉特-曼西伊斯科、喀山、雅库茨克、下诺夫哥罗德、克拉斯诺亚尔斯克、斯塔夫罗波尔、鄂木斯克、赤塔、沃罗涅日、切博克萨利、伊尔库茨克、萨马拉、秋明)。由于城市数量有限,评级结果不能直接推广到全国,然而,所提出的方法和结果可以成为俄罗斯辐射诊断服务状况更广泛研究的基础。

根据第一阶段的结果,31个医疗机构进入了决赛,前五名包括来自四个地区的医疗机构——莫斯科(2名参赛者)、中央、伏尔加和乌拉尔联邦区(得分从24.04到34.34)。

放射科独立评估的第二阶段是对参与者提交给SPCC DTT MCHD的研究包进行审计,以及对公开资料进行审查。在2020年9月18日至2020年10月11日期间,所有入围机构中的11个机构提交了调查报告。SPCC DTT MCHD的专家们总共检查了182项研究(CT为22个,MRI为44个,RG为20个,MMG为20个,LDCT为20个,PET为8个,CT为48个)。

技术审计受到了特别关注,因为一些医疗组织没有遵守研究方法。例如,标准的腹部CT扫描必须从肺的下叶开始,一直延伸到股骨的上三分之一。部分科室将扫描区下边界抬高至髂嵴水平,将盆腔器官排除在研究之外,这是一种错误。研究目的不规范的个案不纳入分析。

在第二阶段的总分方面,前三名是来自乌拉尔(24.57分)、伏尔加(23.04分)和中央(21.75分)联邦区的组织。

根据各阶段的评估结果,31个组织进入决赛,6个进入领先组,5个成为获奖者,而45%的入围者属于中央联邦区。从类型上看,医疗机构的代表是市政(14个)、私营(10个)、部门(2个)和联邦(5个)机构。按护理类型划分,这些机构是门诊(7)、住院(3)和专科(21)。因此,市级和私营医疗机构对审计工作的兴趣比省级和联邦级机构要大。

除了获奖者名单外,还编制了一些数据库,可以提供俄罗斯联邦放射治疗服务状况的快照。让我们更详细地看一下这些材料(不指定具体的部门:该信息被排除在分析之外)。

放射科服务组织的一般问题 预约检查

对于患者来说，与放射科的互动始于预约参加研究。调查的所有参与者在记录方法的数量和通知变化方面已经充分地制定了这个过程。根据记录的方法，最常见的形式是与主治医师的预约（即在专家首次或反复咨询之后），然后根据出现的频率：前台预约和电话预约。通过医疗机构网站上的应用程序、患者的个人账户、聊天软件或手机应用程序预约研究的可能性很小。

大多数科室（78%）会提醒患者参加研究，但只有34%的科室会提前发送关于准备研究的信息。56%的病例在研究开始前进行了患者与医生的提问和对话，38%的病例进行了口头访谈，6%的病例在研究开始前与患者没有互动。

研究结果

在大多数情况下，结果是通过数字媒体（CD或DVD）发布的，有23个案例是通过磁带发布的，还有16个案例是通过个人账户或云端数据存储发布的。在现代现实中，通过磁带发布结果只适合于一些放射室（如果要使用模拟设备）。在选择新设备时，应该选择数字媒体。有些私人诊所还是会通过磁带发布结果，以满足客户需求。这种做法只在医生没有自动化工作场所并要求提供磁带研究结果的情况下才会发生[5]。

研究的可用性

除了方便预约外，一个重要因素是科室的工作时间和患者在治疗当天接受治疗的可能性（如果患者准备好参加研究）。这个问题在提高筛查方案的覆盖率方面尤为重要[6， 7]。急诊病人可

获得的研究在莫斯科最好，在伏尔加联邦区最差（分别为12分和2分）。

放射科服务可在当天预约（图 1）进行X光片、CT扫描和超声波检查（分别为104；95和78例）。对于这些模式，重要的是医院不仅要在当天做好接收病人的准备，而且要为病人的检查做好准备（如腹部检查、MMG和育龄妇女的骨盆超声波检查等）。然而，在调查中，研究人员对科室接收病人的准备情况特别感兴趣。

PET/CT和RND在当天预约的情况下是最少的（分别为1例和3例）。这是由于为这些类型的检查提供放射性药物的复杂物流，以及根据每天的预约数量对所需的数量进行仔细规划。在PET/CT和RND之前的病人也需要准备，以排除放射性药物的假阳性积累，但这超出了本调查的范围。

94个（67%）放射科在周末两天都有接待，26个（19%）放射科只在周六有接待，20个（14%）放射科周末不接受病人。按模式划分，周末可以进行CT、放射检查和MRI（图 2）检查，而进行PET和RND的可能性很小。

从调查的结果可以看出，在转诊当天提供的筛查检查，如胸透X光、MMG和密度测定等，低于如MRI或CT扫描。对于第一类研究来说，这一事实在逻辑上可以用退出诊断的趋势来解释，而其他两类研究显然需要在办公能力和效率方面给予更多关注。这些检查的可用性降低的另一个原因可能是医疗服务收费的特殊性。

患者的安全

诊断性检查期间的患者安全是重点之一[8]。虽然俄罗斯的辐射安全在立法层面上有相当严格的规定[9]，但调查中还具体包括了其他方面。例如，92%的放射科医生、54%的实验室技术人员、40%的护士和25%的超声技师都获得了心肺复

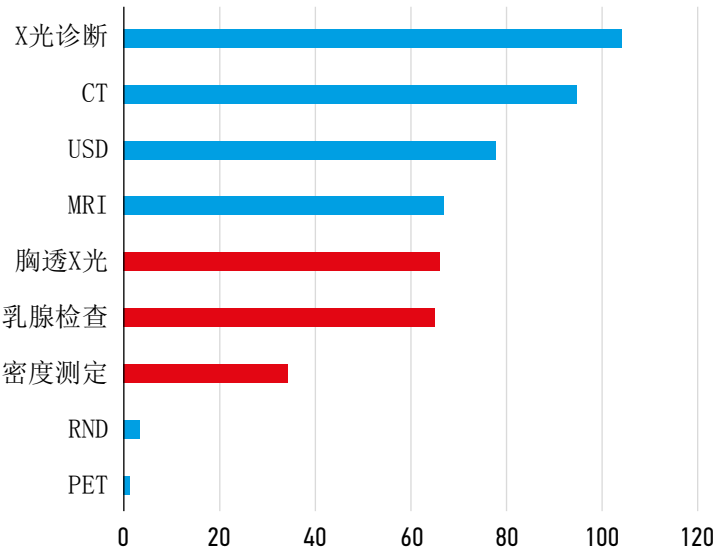


图 1在病人当天预约进行X光检查的可能性。

注：CT——计算机断层扫描；USD——超声诊断；MRI——磁共振成像；RND——放射性核素诊断；PET——正电子发射断层扫描。

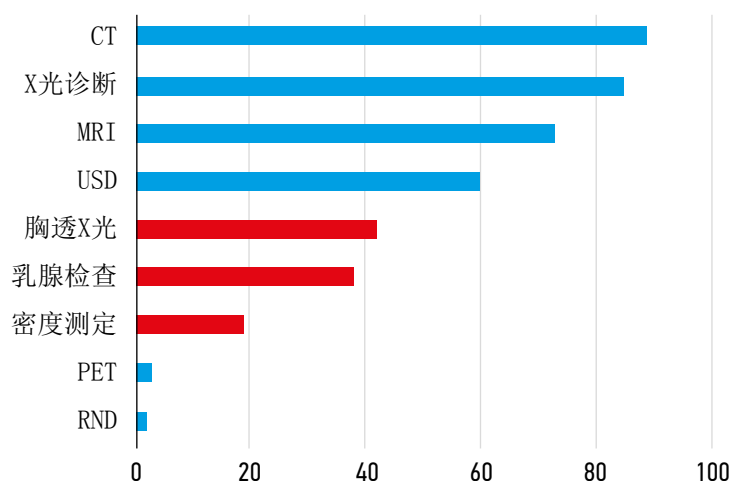


图 2放射科周末的工作。

注：CT——计算机断层扫描；MRI——磁共振成像；USD——超声诊断；PET——正电子发射断层扫描；RND——放射性核素诊断。

苏的证书。随着初级专家认证和继续医学教育的现代化，绝大多数的工作人员将具备急救能力。

放射科静脉注射造影剂增强治疗后的观察：4%（5例）的病人在检查后立即可以回家，12%（16例）在15分钟以内可以回家，50%（68例）在15至30分钟之间可以回家，35%（47例）在30分钟以上可以回家。一些项目参与者跳过了调查中的这一点。

无论采取的措施来防止事故和医疗错误，在实践中都是不可避免的。世界经验表明，将这些事件记录下来，以便以后对每一个事件进行分析是有利和有效的，但在这个方向上，有必要认识到俄罗斯医学的滞后[2]。然而，根据调查结果，以这样或那样的形式，70%的部门采取措施防止事故。在86个（62%）案件中，根据需要进行复杂案件的联合审查，在49个（36%）案件中每周进行

一次，在3个（2%）案件中没有进行联合审查。在136个放射科中，有64个科室有投诉登记。

只有一个医疗机构没有内部质量保证，而在接受调查的135个医疗机构中，只有29家聘请外部专家进行审计。对SPCC DTT MCHD进行审计的实践表明，这种方法的效率很高，工作量很小[9]。

对于《您如何积极使用第二意见的可能性》的问题，67名（48%）受访者回答《是的，通过电子邮件》，51名（37%）回答《是的，通过PACS/RIS》，21名（15%）没有使用（按模式的数据详见图 3）。

对研究进行远程描述，虽然可以看作是医生的特权，但在COVID-19 大流行的情况下，这往往是必要的[4]。此外，这种方法大大增加了经验丰富的专家的专家意见的可用性[5, 10]。根据我们的数据，30%的放射科医生直接在进行检查的办公室

获得第二种意见的可能性

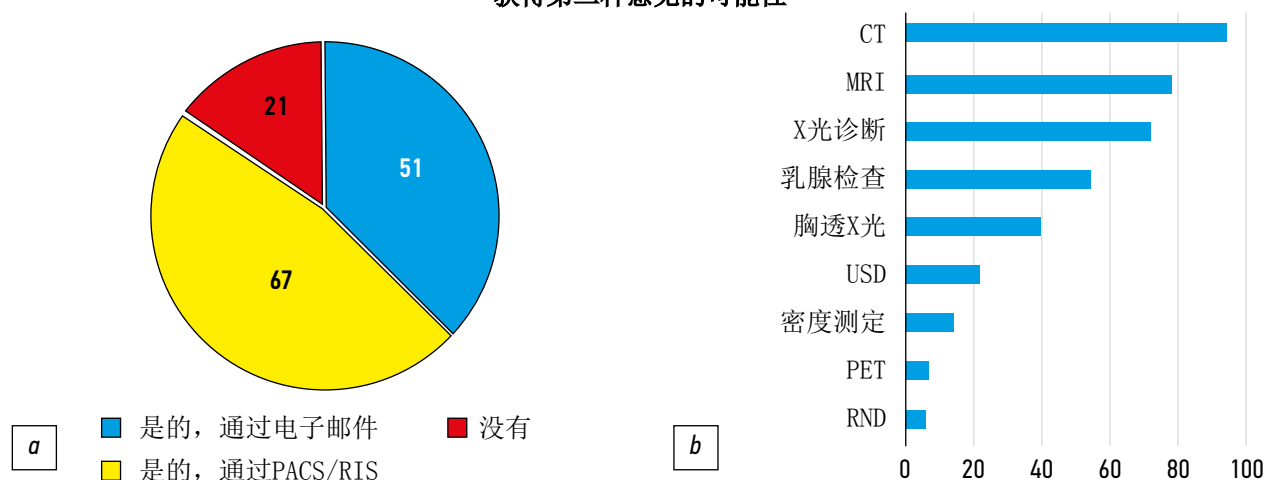


图 3在放射科寻求第二意见的可能性的特点： a——关于其可及性的一般信息； b——介绍专业人员最常寻求第二意见的方式的数据。最常见的（94%）需要额外的影像学评估的是CT扫描。

注：CT——计算机断层扫描；MRI——磁共振成像；USD——超声诊断；PET——正电子发射断层扫描；RND——放射性核素诊断。

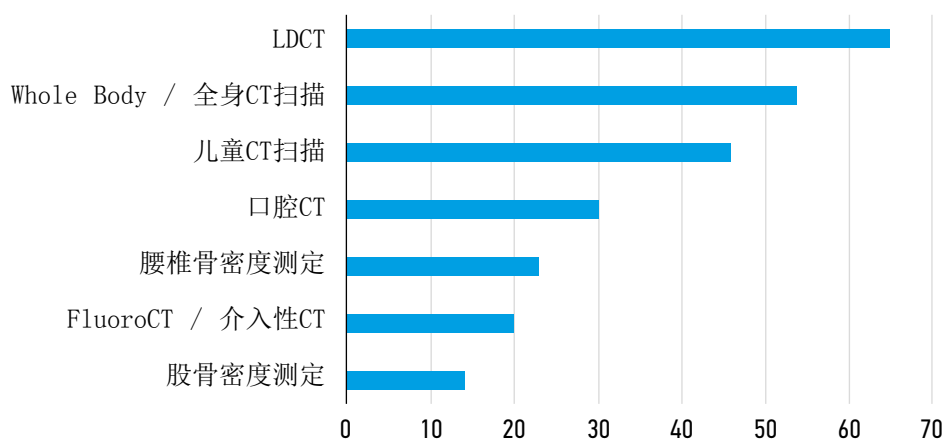


图 4排名参与者的放射科进行的CT检查类型的流行率。

注：CT——计算机断层扫描； LDCT——低剂量计算机断层扫描。

描述病人的检查结果；另外30%的情况下，应在综合医院的同一栋楼里去医生办公室描述结果；40%的被调查者要求其他医疗组织的专家描述结果。首先，尽管一些复杂的检查需要放射科医生直接在场，但仍有必要去看医生，描述检查结果，以便正确有效地工作。

诊断设备和检查技术

已在100个放射科安装了计算机断层扫描器。所有这些设备都配备了自动注射器，用于注射造影剂。22台设备有128个或更多的切片，18台有双能量CT（DECT）功能。

各个部门进行的检查清单各不相同，显然取决于设备和病人流量的特点。各种类型CT的患病率如图 4所示。可以看出，最常见的是LDCT，100 个科室中有65个可以进行LDCT，还有whole body——全身CT扫描（54）。此外，28 个放射科在CT控制下进行手术干预，包括微创干预。

在参与调查的科室中，有68个科室配备了超声诊断设备，其中以凸形、线性和经阴道传感器为主（图 5）。

在最常见的检查项目排名中，乳房超声（60个医疗机构）和男性盆腔超声（57个医疗机构）位居榜首。46个单位进行超声引导下的微创介入治疗：治愈性穿刺和引流、甲状腺细针抽吸活检、前列腺和内脏器官（肝、肾、胰腺等）的活检。较少进行肝脏弹性测量、周围神经超声和压缩弹性成像（分别为28；24和23个医疗组织）。

分析表明，至少在排名的参与者中，X光机的可用性低于CT扫描仪。在这些医疗机构共安装了91台设备（包括60台移动设备和44台牙科设备），其中76台是数字设备。

大多数医疗机构（77个）都进行X光透视检查，但并不是所有地方都有专门的研究（图 6）。

63个医疗机构都配备了乳房X光机，数字机的比例与X光机相当（86%比84%）。最常见的检查是乳管显影检查和针对性的乳房摄影术（这些检查分别在61和59个医疗机构进行）。图 7显示了乳房X光检查的可用性。

22家配备了断层扫描，28家有活检装置：21家有垂直通道，17家有水平平台。真空抽吸活检较少，63个医疗机构中只11个有。

在组织方面，所有的排名参与者都在2个预测

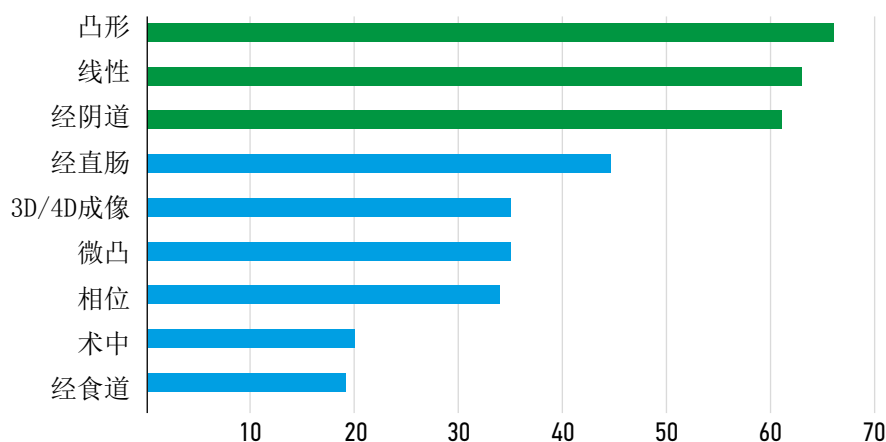


图 5配备传感器的超声波诊断设备。

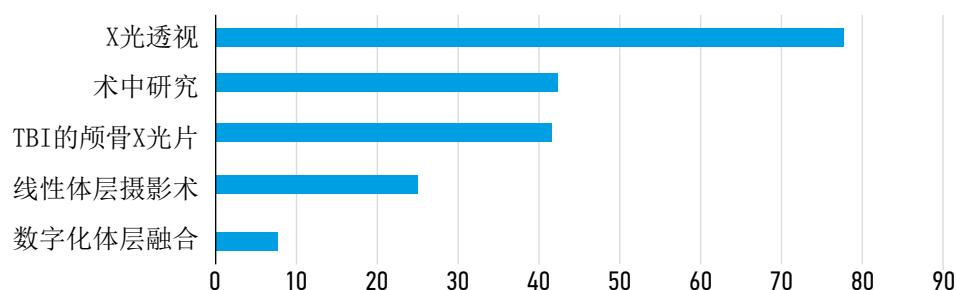


图 6 进行专门X光检查的可能性。

注：TBI——外伤性脑损伤。

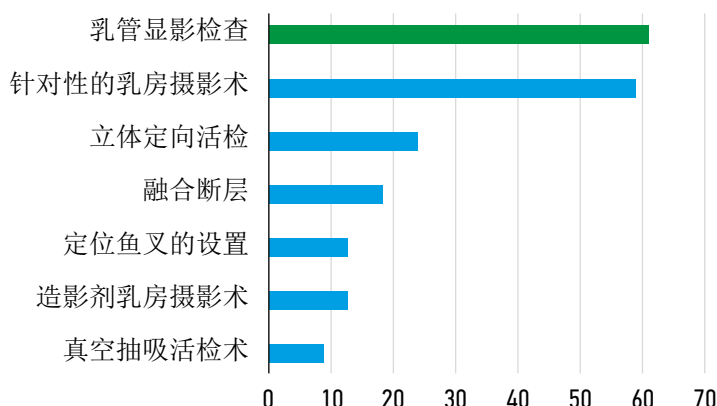


图 7 X线乳腺摄影检查的可用性。

中进行MMG，只有不到3%的研究因技术问题而被重复。59个医疗机构使用Bi-RADS量表，但只有44个有附加的MMG认证。

参加排名的科室共安装了84台磁共振成像设备，其中大部分（58个放射科）为1.5特斯拉感应，21个放射科为3特斯拉感应，只有5个放射科为1.5特斯拉感应以下。大多数制造商包括一套最低限度的射频线圈，作为最常见的检查（头颈部、腹部、盆腔）的标准设备。这种方式的一个特点是，根据特定的医疗组织，MRI室经常对小部分检查进行分析。因此，在接受调查的单位

中，有27个单位进行了心脏磁共振成像，36个单位进行了血管造影，6个单位进行了外科手术（磁共振引导下的活检）。

最常见的非标准检查之一是磁共振血管造影，在76个部门进行。然而，这在肱动脉的血管造影中尤其如此。同时，只有32个部门进行主动脉研究，23个部门进行下肢血管造影。

PET（包括联合CT）目前不像其他诊断方式那样普及，但在排名的参与者中，有5个配备了这种设备。运行中的PET部分设备在大多数情况下有4个探测环（5个中的3个），CT有64

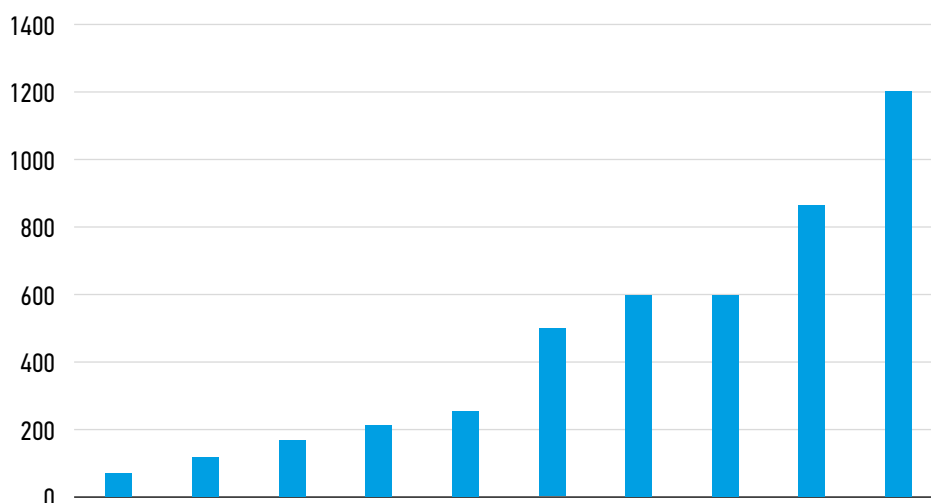


图 8 排名前十的放射科每天的病人数量。

个或多个切片。所有的医疗机构都有自己生产的放射性药物，但在5个医疗机构中，有4个只有 ^{18}F -FDG (^{18}F 氟脱氧葡萄糖)。在实践中，用 ^{11}C -蛋氨酸、 ^{18}F -胆碱、 ^{18}F -酪氨酸、 ^{18}F -DOPA、 ^{18}Ga -PSMA、 ^{18}F -PSMA进行研究。

在研究设计方面，所有医疗机构（除少数例外）都使用了病人和工作人员的安全设备，但只有一个医疗机构使用了放射性药物的自动管理。5个PET部门中的2个只检查癌症患者。

根据打分结果，形成了放射科的前10名。这份名单包括各种各样的医疗机构，每天的容量从70到1200人不等，平均为459人（图8）。

当然，所有这些组织都装备精良，有各种各样的设备，包括其他选择。值得注意的是，在10个放射科中，每一个都组织了一个数据存储和传输系统，也有远程描述的可能性，实施了标准化协议和国际建议（如PI-RADS和BI-RADS），进行研究审计和措施，以确保病人和人员的安全。

结论

比赛的结果让了解到俄罗斯联邦不同地区的辐射诊断部门的组织水平。参加比赛的主要好处是有机会让俄罗斯X射线学家和放射学家学会莫斯科地区分会的专家委员会对科室进行独立评估，确定优势和劣势，并获得个人建议。开展这类比赛的主要目的是提高X光检查的质量和安全性。

比赛的方法每年都在改进。在未来，我们希望增加评级的参与人数，建立全国统一的放射科标准。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This article was prepared as part of research (No. in the Unified State Information System for Accounting of Research, Development, and Technological Works, EGISU: AAAA-A21-121012290079-2) under the Program of the Moscow Healthcare Department «Scientific Support of the Capital's Healthcare» for 2020–2022.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. The largest contribution is distributed as follows: D.S. Semenov — drawing up a questionnaire, collecting information, collection and analysis of literature, writing text; O.U. Panina — collection and analysis of literature, working with data, writing text; A.N. Khoruzhaya — counting and analysis of data, writing text, finalizing the article; N.D. Kudryavtsev — counting and analyzing data, writing text; Yu.A. Vasilyev — data analysis and statistics; N.V. Ledikhova — drawing up a questionnaire, expert support; I.M. Shulkin — creation of a research plan, preparation of a questionnaire; S.P. Morozov — concept and formation of the research question.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The ESR Audit Tool (Esperanto): genesis, contents and pilot // *Insights Imaging*. 2018. Vol. 9, N 6. P. 899–903. doi: 10.1007/s13244-018-0651-0
2. Морозов С.П., Габай П.Г., Владзимирский А.В., и др. Основы менеджмента медицинской визуализации: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 432 p.
3. Тюрин И.Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации в 2016 г. // *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2017. Т. 98, № 4. С. 219–226.
4. Морозов С.П., Кузьмина Е.С., Ледихова Н.В., и др. Мобилизация научно-практического потенциала службы лучевой диагностики г. Москвы в пандемию COVID-19 // *Digit Diagnostics*. 2020. Т. 1, № 1. С. 5–12. doi: 10.17816/DD51043
5. Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю., Шахабов И.В. Телемедицинские технологии как инструмент повышения доступности медицинской помощи для населения на современном этапе: ключевые проблемы и перспективы развития // *Главврач*. 2020. № 5. С. 44–54. doi: 10.33920/med-03-2005-05
6. Рассказова Е.А., Рожкова Н.И. Скрининг для ранней диагностики рака молочной железы // *Исследования и практика в медицине*. 2014. Т. 1, № 1. С. 45–51.
7. Wood D.E., Eapen G.A., Ettinger D.S., et al. Lung cancer screening: clinical practice guidelines in oncology // *J Natl Compr Canc Netw*. 2012. Vol. 10, N 2. P. 240–265. doi: 10.6004/jncn.2012.0022
8. Patient Safety in Medical Imaging: a joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS) // *Insights Imaging*. 2019. Vol. 10, N 1. P. 1–17. doi: 10.1186/s13244-019-0721-y
9. Водоватов А.В., Голиков В.Ю., Кальницкий С.А., и др. Анализ уровней облучения взрослых пациентов при проведении наиболее распространенных рентгенографических исследований в Российской Федерации в 2009–2014 гг. // *Радиационная гигиена*. 2017. Т. 10, № 3. С. 66–75. doi: 10.21514/1998-42602017-10-3-66-75
10. Морозов С.П., Владзимирский А.В., Ледихова Н.В., Кузьмина Е.С. Экспертное телемедицинское консультирование в службе лучевой диагностики города Москвы // *Врач и информационные технологии*. 2018. № S1. С. 48–57.

REFERENCES

1. The ESR Audit Tool (Esperanto): genesis, contents and pilot. *Insights Imaging*. 2018;9(6):899–903. doi: 10.1007/s13244-018-0651-0
2. Morozov SP, Gabai PG, Vladzimirsky AV, et al. Fundamentals of medical imaging management: a tutorial. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 432 p. (In Russ).
3. Tyurin IE. Radiation diagnostics in the Russian Federation in 2016. *Bulletin Roentgenol Radiol*. 2017;98(4):219–226. (In Russ).
4. Morozov SP, Kuzmina ES, Ledikhova NV, et al. Mobilizing the academic and practical potential of diagnostic radiology during the COVID-19 pandemic in Moscow. *Digital Diagnostics*. 2020;1(1):5–12. (In Russ). doi: 10.17816/DD51043
5. Smyshlyaev AV, Melnikov YY, Shakhov IV. Telemedicine technologies as a tool for increasing the availability of medical care for the population at the present stage: key problems and development prospects. *Chief Physician*. 2020;5:44–54. (In Russ). doi: 10.33920/med-03-2005-05
6. Rasskazova EA, Rozhkova NI. Screening for early diagnosis of breast cancer. *Res Practice Med*. 2014;1(1):45–51. (In Russ).
7. Wood DE, Eapen GA, Ettinger DS, et al. Lung cancer screening: clinical practice guidelines in oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2012;10(2):240–265. doi: 10.6004/jnccn.2012.0022
8. Patient Safety in Medical Imaging: a joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS). *Insights Imaging*. 2019;10(1):1–17. doi: 10.1186/s13244-019-0721-y
9. Vodovatov AV, Golikov VY, Kalnitsky SA, et al. Evaluation of levels of exposure of adult patients from common radiographic examinations in the Russian Federation in 2009–2014. *Radiation Hygiene*. 2017;10(3):66–75. (In Russ). doi: 10.21514/1998-42602017-10-3-66-75
10. Morozov SP, Vladzimirsky AV, Ledikhova NV, Kuzmina ES. Expert telemedicine consulting in the service of radiological diagnostics of the city of Moscow. *Vrach Information Technology*. 2018;(S1):48–57. (In Russ).

AUTHORS' INFO

* Dmitry S. Semenov;

address: 24, build. 1, Petrovka st., Moscow, 127051;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4293-2514>;
eLibrary SPIN: 2278-7290; e-mail: d.semenov@npcmr.ru

Olga U. Panina;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8684-775X>;
eLibrary SPIN: 5504-8136; e-mail: olgayurpanina@gmail.com

Anna N. Khoruzhaya;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4857-5404>;
eLibrary SPIN: 7948-6427; e-mail: a.khoruzhaya@npcmr.ru

Nikita D. Kudryavtsev;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4203-0630>;
eLibrary SPIN: 1125-8637; e-mail: n.kudryavtsev@npcmr.ru

Yuriy A. Vasilev; MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0208-5218>;
eLibrary SPIN: 4458-5608; e-mail: dr.vasilev@me.com

Natalia V. Ledikhova;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1446-424X>;
eLibrary SPIN: 6907-5936; e-mail: n.ledikhova@npcmr.ru

Igor M. Shulkin;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7613-5273>;
eLibrary SPIN: 5266-0618; e-mail: i.shulkin@npcmr.ru

Sergey P. Morozov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6545-6170>;
eLibrary SPIN: 8542-1720; e-mail: spmoroz@gmail.com

ОБ АВТОРАХ

* Семенов Дмитрий Сергеевич;

адрес: 127051, Москва, ул. Петровка, д. 24, стр. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4293-2514>;
eLibrary SPIN: 2278-7290; e-mail: d.semenov@npcmr.ru

Панина Ольга Юрьевна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8684-775X>;
eLibrary SPIN: 5504-8136; e-mail: olgayurpanina@gmail.com

Хоружая Анна Николаевна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4857-5404>;
eLibrary SPIN: 7948-6427; e-mail: a.khoruzhaya@npcmr.ru

Кудрявцев Никита Дмитриевич;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4203-0630>;
eLibrary SPIN: 1125-8637; e-mail: n.kudryavtsev@npcmr.ru

Васильев Юрий Александрович, к.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0208-5218>;
eLibrary SPIN: 4458-5608; e-mail: dr.vasilev@me.com

Ледикова Наталья Владимировна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1446-424X>;
eLibrary SPIN: 6907-5936; e-mail: n.ledikhova@npcmr.ru

Шулькин Игорь Михайлович;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7613-5273>;
eLibrary SPIN: 5266-0618; e-mail: i.shulkin@npcmr.ru

Морозов Сергей Павлович, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6545-6170>;
eLibrary SPIN: 8542-1720; e-mail: spmoroz@gmail.com

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

Полиоссальная фиброзная дисплазия: результаты визуализации спорного случая

F. De Michele^{1, 2}, F.A. Carpagnano^{1, 2}, M.T. Paparella^{1, 2}, G. Guglielmi^{1, 2, 3}¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Фоджа, Италия² Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Фоджа, Италия³ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Фоджа, Италия

АННОТАЦИЯ

Фиброзная дисплазия — редкое опухолеподобное доброкачественное врождённое заболевание костей, которое, по всей вероятности, связано с мутациями гена *GNAS* и характеризуется широким спектром клинических проявлений, начиная от изолированных монооссальных и полиоссальных форм и заканчивая другими внескелетными проявлениями (синдром МакКьюна–Олбрайта). В результате этих изменений отмечается увеличение хрупкости костей, повышается риск возникновения переломов.

В данной статье описана пациентка в возрасте 65 лет, поступившая в наше рентгенологическое отделение с жалобами на боли в шее и спине. Ранее у больной были диагностированы поражения костей шейного и грудного отделов с подозрением на метастазы. В нашем отделении у пациентки предварительно диагностировали фиброзную дисплазию, что впоследствии было подтверждено данными рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии. Окончательный диагноз поставлен по результатам биопсии костей.

Таким образом, фиброзная дисплазия в основном поражает кости, при этом нормальная костная ткань замещается диспластической фиброзной тканью. В зависимости от количества поражённых костей и сопутствующих эндокринных изменений выделяют три формы заболевания: монооссальную, полиоссальную и синдром Олбрайта. Дифференциальный диагноз среди прочего включал множественную миелому. Выбрана оптимальная тактика лечения.

Ключевые слова: полиоссальная фиброзная дисплазия; фиброзная ткань; литическое поражение костей.

Как цитировать

De Michele F., Carpagnano F.A., Paparella M.T., Guglielmi G. Полиоссальная фиброзная дисплазия: результаты визуализации спорного случая // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 55–63. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

Polyostotic fibrous dysplasia: imaging findings of a controversial case

Francesca De Michele^{1, 2}, Francesca A. Carpagnano^{1, 2}, Maria T. Paparella^{1, 2}, Giuseppe Guglielmi^{1, 2, 3}

¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

² Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

³ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Foggia, Italy

ABSTRACT

Fibrous dysplasia is a rare non-neoplastic tumor-like congenital bone disease that is most likely associated with GNAS gene mutations, with a broad spectrum of clinical presentations, ranging from isolated monostotic and polyostotic forms to other extra-skeletal associated manifestations as in McCune–Albright syndrome. It is responsible for bone's weakening and increased fragility, making it prone to fractures.

A 65-year-old female patient was referred to our radiology department for cervical and dorsal pain, with a previous diagnosis of incidental cervical and dorsal bone lesions that are suspected for metastases. X-ray, computed tomography, and magnetic resonance imaging were performed with a precise diagnostic suspicion of fibrous dysplasia that is confirmed by bone biopsy.

Fibrous dysplasia principally affects the bone and is characterized by bone replacement itself by dysplastic fibrous tissue. According to the number of affected bones and their association to endocrine alterations, it is classified into three categories monostotic, polyostotic, and Albright's disease. Differential diagnosis with multiple myeloma among others and the best treatment decision was made.

Keywords: polyostotic fibrous dysplasia; fibrous tissue; bone lytic lesions.

To cite this article

De Michele F, Carpagnano FA, Paparella MT, Guglielmi G. Polyostotic fibrous dysplasia: imaging findings of a controversial case. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):55–63. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

Received: 17.11.2021

Accepted: 17.01.2022

Published: 09.03.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

多骨性纤维结构发育不良： 一个有争议的病例的影像学结果

Francesca De Michele^{1,2}, Francesca A. Carpagnano^{1,2}, Maria T. Paparella^{1,2},
Giuseppe Guglielmi^{1,2,3}

¹ Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

² Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

³ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Foggia, Italy

简评

纤维异样增殖症是一种罕见的肿瘤样良性先天性骨病，最可能与GNAS基因突变有关，临床表现范围广泛，从孤立的单骨和多骨形式至其他骨骼外表现（McCune-Albright综合征）。由于这些变化，骨脆性增加，骨折的风险更高。

本文描述了一名65岁的患者，她因主诉颈部和背部疼痛而入住我们的放射科。此前，该患者被诊断为颈部和胸部骨骼病变，疑似转移。在我科，该患者先前被诊断为纤维异样增殖症，随后通过X射线、计算机断层扫描和磁共振成像确认。最终诊断是基于骨活检的结果。

因此，纤维异样增殖症主要损坏骨骼，正常骨骼被发育不良的纤维组织取代。根据受影响骨骼的数量和相关的内分泌变化，可以区分三种形式的疾病：单骨、多骨和奥尔布赖特综合征。除其他外，鉴别诊断包括多发性骨髓瘤。选择了最佳治疗方法。

关键词：多骨性纤维结构发育不良； 纤维状组织； 溶骨病。

To cite this article

De Michele F, Carpagnano FA, Paparella MT, Guglielmi G. 多骨性纤维结构发育不良：一个有争议的病例的影像学结果. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):55–63. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD88605>

收到: 17.11.2021

接受: 17.01.2022

发布日期: 09.03.2022

绪论

骨纤维结构发育不良(FD)是一种良性进展的疾病,其特征是成纤维细胞的异常增殖,以及纤维性结缔组织取代正常的骨骼和骨髓组织[1]。骨纤维结构发育不良是由von Recklinghausen在1891年首次描述的[2],是一种罕见的先天性疾病,由散发性合子后错义突变引起,导致成纤维细胞异常增殖、成骨细胞分化缺陷和骨吸收增加[3,4]。该疾病可影响一块或几块骨头(单骨性或多骨性),临床表现为各种内分泌疾病,伴有功能异常和皮肤色素沉着增加(皮肤牛奶咖啡色素斑),称为McCune-Albright综合征[5,6]。最常见的骨纤维结构发育不良影响股骨、胫骨、颅面、骨盆和肋骨。

据估计,骨纤维结构发育不良的患病率为1:3万,而单骨性比多骨性多5-6倍。

骨纤维结构发育不良是潜伏性的,有些病人是无症状的。本病特征性症状:骨痛、头痛、骨畸形、面部不对称、突出、复视、病理性骨折,常发生于儿童期。更严重的症状包括视神经病变,失明,耳聋,前庭功能障碍,有时面神经麻痹。

通常进行骨扫描/放射性同位素检查,以评估病变的范围和骨纤维结构发育不良病灶的数量,并通过计算机断层扫描(CT)和磁共振成像(MRI)检查每个病变的典型形态结构特征(裂隙性病灶、皮质骨变薄、磨砂玻璃样病灶)[7]。

在骨纤维结构发育不良中,骨代谢的生化标志物可能会升高;最终诊断是根据活检数据作出的。随着发育不良组织中成纤维细胞生长因子23(FGF-23——fibroblast growth factor 23)分泌的增加,低磷血症的发展会使整个情况变得复杂[8]。低磷酸血症可导致矿化作用受损,从而导致骨质疏松症、佝偻病、疼痛和骨骼畸形[9]。

完全康复或自发治愈的骨纤维结构发育不良是不可能的,并不是所有的患者都需要治疗。如果是广泛的病变,引起邻近组织的压迫、神经压迫和疼痛,则可以进行手术。双膦酸盐通常作为药物使用,因为它被认为可以减少受影响区域骨组织的吸收。

病例报告

临床数据

患者65岁,无明确病史。患者因颈部疼痛和不适被送入放射科。颈部疼痛作为唯一的症状。患者没有报告以前受过任何伤害。

体检显示:皮肤上有黑斑(牛奶咖啡色素斑),面部不对称,肥胖。在前几年,患者进行了多次诊断检查,以排除与这些症状相关的病理,结果发现颈椎和胸椎椎体尺溶解性病变。检查怀疑骨异质增生或肿瘤生长(转移)的次要病灶。尚未作出最终诊断。患者在我科接受了全面的检查,包括X射线、CT扫描和MRI扫描骨骼,并特别注意了受影响的部位。根据检查结果和其他

检查(正电子发射断层扫描,PET;单光子发射计算机断层扫描,SPECT;骨活检)做出最终诊断。

放射学检查的结果

X线片显示C5、C7、D1椎体和第五左肋后弓处存在明确的溶骨性病变,在左第一肋骨后弓有一个较大的病灶,表现为囊性骨病变,有肿胀和皮质层变薄的迹象。无显示骨膜反应(图1)。

CT多平面重建显示磨砂玻璃类型的骨基质,以及受累颈椎均匀的硬化和溶解区域。这证实了C7、D1和C5测量仪的失效(图2, a-c)。第一根左后肋骨,已经在标准x光片上描述过了,被检查得更彻底。这显示了广泛的骨质病变,有皮质变薄的迹象,并有磨砂玻璃骨基质和囊性细胞区,表明纤维组织完全替代了松质骨(见图2, d)。此外,全身CT扫描显示左侧相应的后肋骨处第五节椎骨有病变,可见与其他区域相同的骨骼变化(见图2, e)。

作为附加检查,进行了MRI检查,尽管这种成像方法在鉴别诊断中不是最有效的。根据MRI结果,证实骨骼多骨病变。

T1-VI MRI显示C5、C7、D1、D4、D5椎体水平存在低强度溶出性病变,累及后侧椎体C5-C6(图3, a),钆增强后呈不均匀增强(图3, b)。在骨组织中发现了广泛的重塑区。无显示骨膜反应。

放射性同位素检查的结果

使用氟脱氧葡萄糖(^{18}F -FDG)对全身进行PET-CT检查,确认了由其他成像方法识别的上述骨骼各节段的病变。然而,对放射痕迹聚集更为集中的区域给予了特别的关注,特别是左第一根肋骨后弓、第五根椎骨体以及相应肋骨的左后弓(图4)。

此外,SPECT-CT证实了这些区域存在显著的代谢活性,显示左侧椎旁区有两个区域出现了嗜骨示踪剂锝-99m羟甲基二膦酸盐($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HDP)的强烈和病理灶性聚集。上部区域对应于第一椎体背侧,最大标准化吸收水平(SUV——standardized uptake value)为39.91,下部区域在第五胸椎水平,即左第五根肋骨,最大SUV为47.06(图5)。

活体检查结果

进行骨组织活检,显示骨质疏松和坏死的骨针,在广泛的粘液区软骨和纤维肌肉碎片。根据所获得的结果,患者被诊断为多骨性纤维结构发育不良。这是诊断过程中重要的一步,因为我们能够排除之前检查中假定的骨病变的肿瘤性质。

讨论

骨纤维结构发育不良影响骨骼,导致骨基质被发育不良的纤维组织所取代,并有零星的骨骼

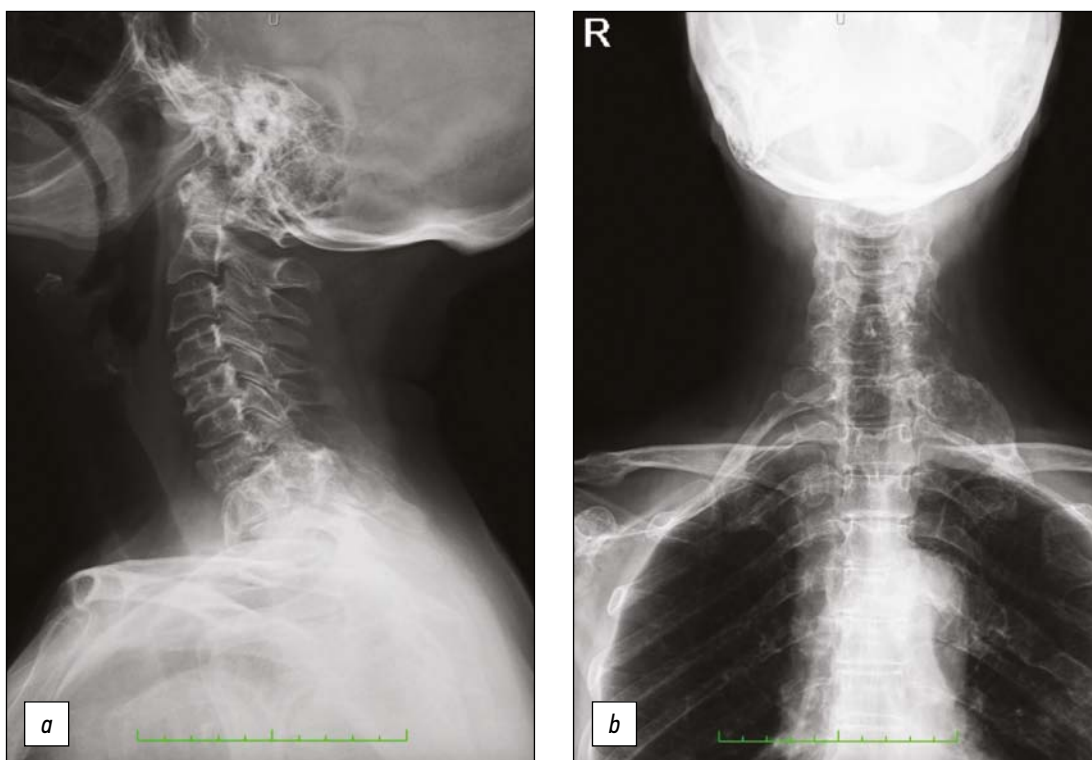


图 1弥漫性无盖椎关节炎的颈椎X线片显示，在C5、C7、D1椎体（*a*）和左第五肋骨后弓（*b*）存在不明显的细胞性骨病变。此外，可以看到左侧第一根肋骨后方有一个广泛的 5.5×2.5 cm的病变，伴有皮质肿胀和肿胀（*b*）。

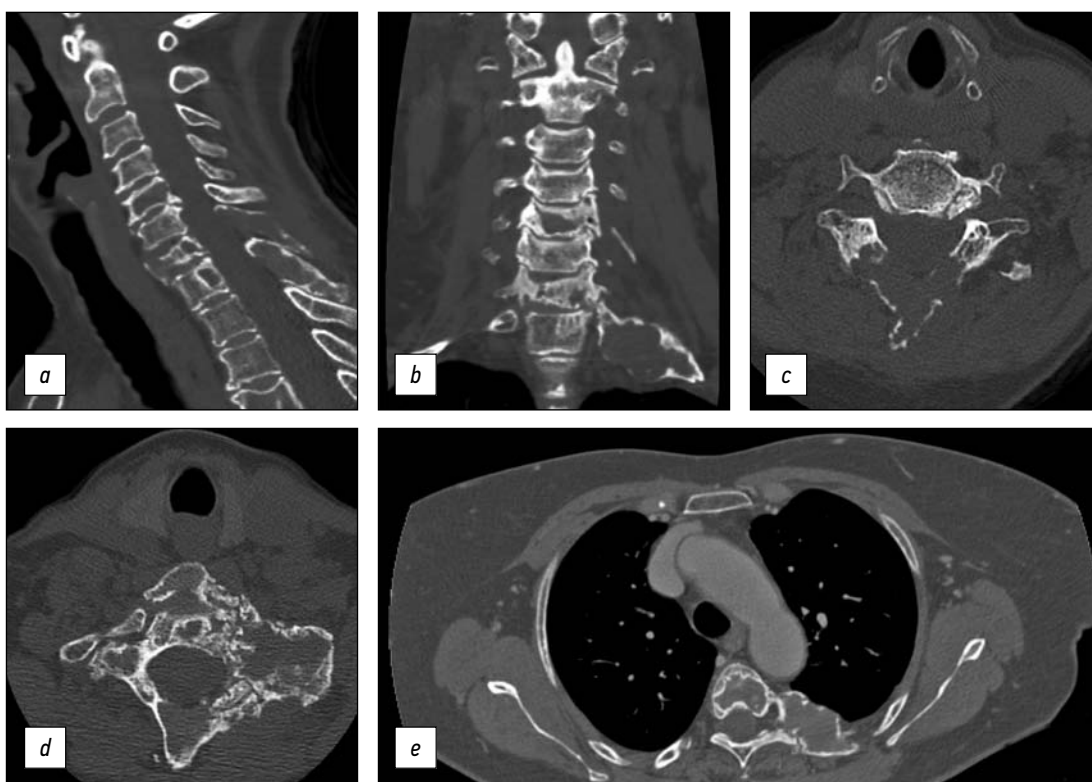


图 2颈椎的矢状位（*a*）和冠状位（*b*）计算机断层扫描（CT）图像显示，C5、C7和D1椎体有广泛的细胞性骨病变，第七颈椎的椎板和棘突也受累（*c*）。左侧第一根肋骨的后弓显示出广泛的骨质病变，皮质层变薄和肿胀，骨基质呈磨砂玻璃状，软组织成分缺失（轴位上的图像更清晰（*d*）。轴向胸部CT扫描捕捉到第五胸椎的病变，左边是相应的肋骨（*e*）。

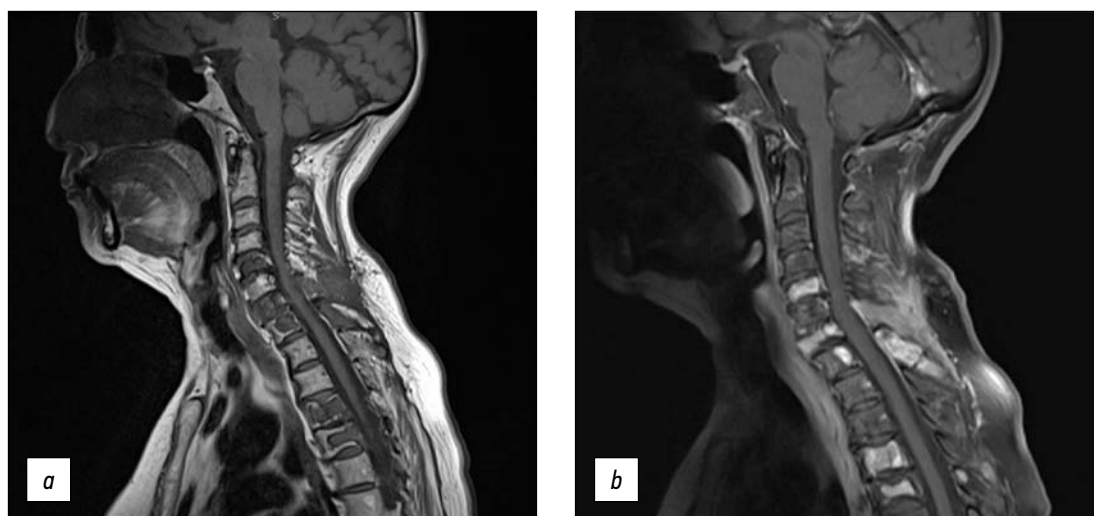


图 3 颈椎的磁共振成像 (MRI) 在矢状面的T1-VI显示出具有异质性低磁共振信号的细胞性骨病变，涉及C5、C7、D1、D4、D5椎体以及C5和C6的棘突 (a)。所有的结果都在钆给药后的造影剂增强过程中得到证实 (b)。

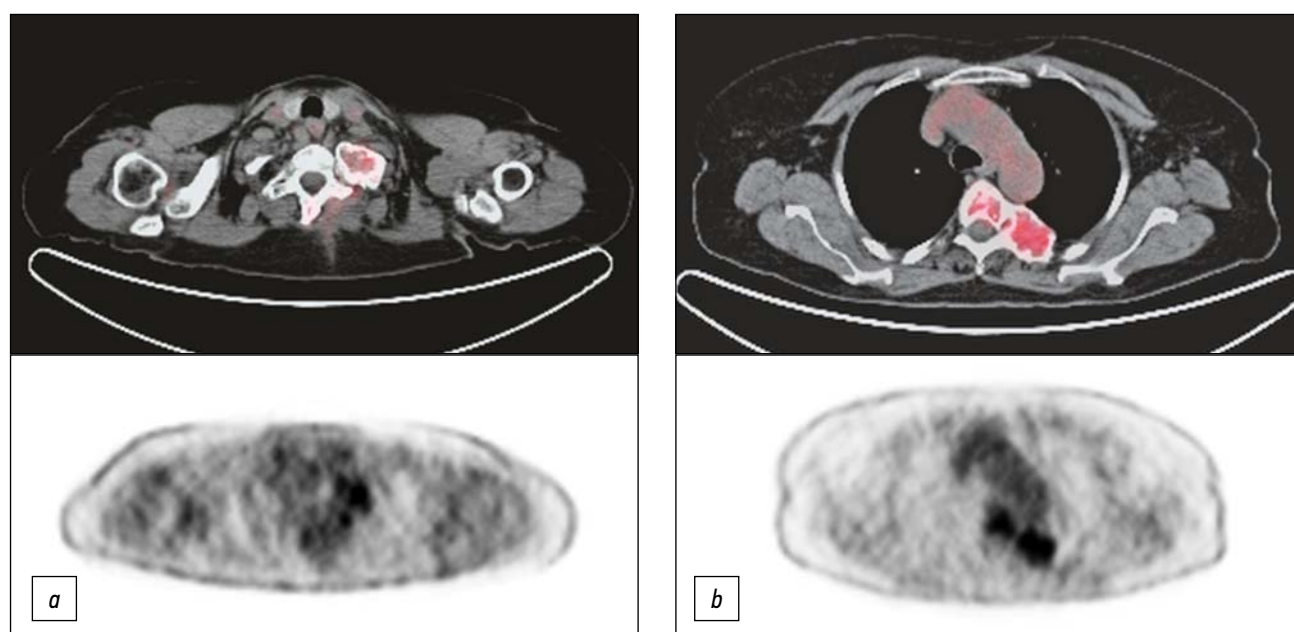


图 4 正电子发射断层扫描和氟脱氧葡萄糖CT (^{18}F -FDG的PET-CT) 显示左第一根肋骨后弓 (a)、第五胸椎和相应的左肋后弓 (b) 的示踪剂摄取增加。

外表现。根据受影响骨的数量和伴随的内分泌变化，有单骨、多骨形式的疾病，以及奥尔布赖特综合征。这种疾病被认为是先天性的；最常见的并发症是病理性骨折。

本文章描述了一个成年患者的病例，其病史包括多次检查和病因不明的背部和颈部疼痛。

结论

由于多学科方法和综合诊断影像学，我们能够排除骨损伤的肿瘤性质，并检查患者的多骨性纤维结构发育不良。组织学检查证实其诊断。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare no explicit and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Consent for publication. Informed written consent was taken from the subject of discussion before submission.

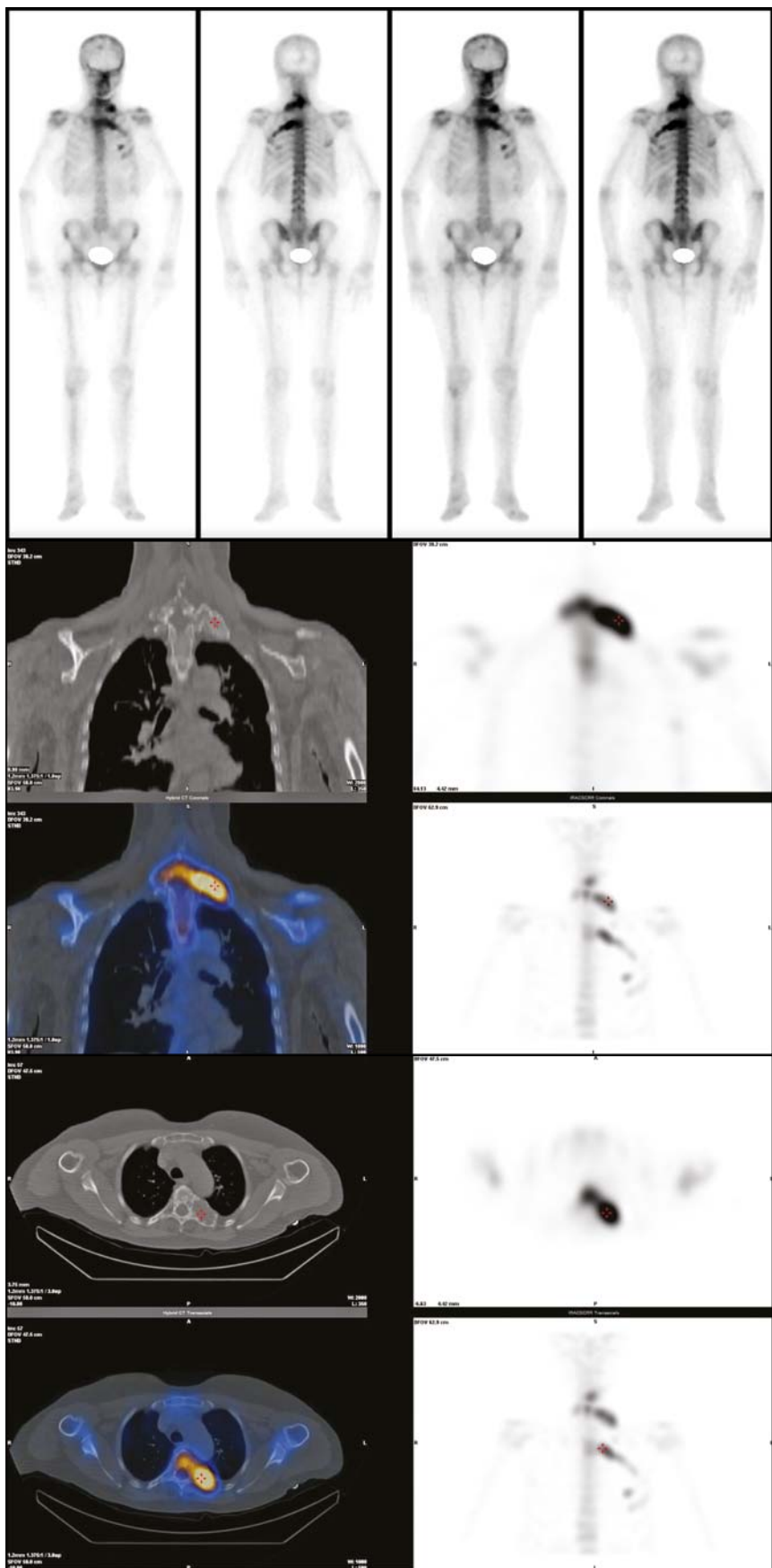


图 5单光子发射计算机断层扫描和全身计算机断层扫描（SPECT-CT）证实了上述骨段的病变：在左侧的椎旁区域（第一和第五胸椎——左侧第五根肋骨的水平）记录了两个强烈的病理性病灶性示踪剂（^{99m}Tc-HDP）积累。

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Neville B.W., Damm D.D., Allen C.M., Bouquot J.E. Bone pathology. In: Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE, editors. Oral and maxillofacial pathology. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 2002. P. 553–557.
2. Iseri P.K., Efendi H., Demirci A., Komsuoglu S. Fibrous dysplasia of the cranial bones: a case report and review of the literature // *Yale J Biol Med*. 2005. Vol. 78, N 3. P. 141–145.
3. Lustig L.R., Holliday M.J., McCarthy F.F., Nager G.T. Fibrous dysplasia involving the skull base and temporal bone // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001. Vol. 127, N 10. P. 1239–1247. doi: 10.1001/archotol.127.10.1239
4. Chapurlat R.D., Orcel P. Fibrous dysplasia of bone and McCune-Albright syndrome // *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2008. Vol. 22, N 1. P. 55–69. doi: 10.1016/j.berh.2007.11.004
5. Feller L., Wood N., Khammissa R., et al. The nature of fibrous dysplasia // *Head Face Med*. 2009. Vol. 5. P. 22. doi: 10.1186/1746-160X-5-22
6. Riminucci M., Kuznetsov S.A., Cherman N., et al. Osteoclastogenesis in fibrous dysplasia of bone: in situ and in vitro analysis of IL-6 expression // *Bone*. 2003. Vol. 33, N 3. P. 434–442. doi: 10.1016/s8756-3282(03)00064-4
7. Kransdorf M.J., Moser R.P., Gilkey F.W. Fibrous dysplasia // *Radiographics*. 1990. Vol. 10, N 3. P. 519–537. doi: 10.1148/radiographics.10.3.2188311
8. Bhattacharyya N., Wiench M., Dumitrescu C., et al. Mechanism of FGF23 processing in fibrous dysplasia // *J Bone Miner Res*. 201. Vol. 227, N 5. P. 1132–1141. doi: 10.1002/jbmr.1546
9. Yamamoto T., Imanishi Y., Kinoshita E., et al. The role of fibroblast growth factor 23 for hypophosphatemia and abnormal regulation of vitamin D metabolism in patients with McCune–Albright syndrome // *J Bone MinerMetab*. 2005. Vol. 23, N 3. P. 231–237. doi: 10.1007/s00774-004-0589-9

REFERENCES

1. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Bone pathology. In: Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE, editors. Oral and maxillofacial pathology. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 2002. P. 553–557.
2. Iseri PK, Efendi H, Demirci A, Komsuoglu S. Fibrous dysplasia of the cranial bones: a case report and review of the literature. *Yale J Biol Med*. 2005;78(3):141–145.
3. Lustig LR, Holliday MJ, McCarthy FF, Nager GT. Fibrous dysplasia involving the skull base and temporal bone. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;127(10):1239–1247. doi: 10.1001/archotol.127.10.1239
4. Chapurlat RD, Orcel P. Fibrous dysplasia of bone and McCune-Albright syndrome. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2008;22(1):55–69. doi: 10.1016/j.berh.2007.11.004
5. Feller L, Wood N, Khammissa R, et al. The nature of fibrous dysplasia. *Head Face Med*. 2009;5:22. doi: 10.1186/1746-160X-5-22
6. Riminucci M, Kuznetsov SA, Cherman N, et al. Osteoclastogenesis in fibrous dysplasia of bone: in situ and in vitro analysis of IL-6 expression. *Bone*. 2003;33(3):434–442. doi: 10.1016/s8756-3282(03)00064-4
7. Kransdorf MJ, Moser RP, Gilkey FW. Fibrous dysplasia. *Radiographics*. 1990;10(3):519–537. doi: 10.1148/radiographics.10.3.2188311
8. Bhattacharyya N, Wiench M, Dumitrescu C, et al. Mechanism of FGF23 processing in fibrous dysplasia. *J Bone Miner Res*. 2012;27(5):1132–1141. doi: 10.1002/jbmr.1546
9. Yamamoto T, Imanishi Y, Kinoshita E, et al. The role of fibroblast growth factor 23 for hypophosphatemia and abnormal regulation of vitamin D metabolism in patients with McCune-Albright syndrome. *J Bone MinerMetab*. 2005;23(3):231–237. doi: 10.1007/s00774-004-0589-9

AUTHORS' INFO

* **Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
address: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail giuseppe.guglielmi@unifg.it

Francesca De Michele, MD;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-6362>
e-mail: francesca.demichale82@gmail.com

Francesca A. Carpagnano, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7681-2898>;
e-mail: c.francesca1991@gmail.com

Maria T. Paparella, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2573-9509>;
e-mail: mt.paparella@gmail.com

ОБ АВТОРАХ

* **Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
адрес: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail giuseppe.guglielmi@unifg.it

Francesca De Michele, MD;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-6362>
e-mail: francesca.demichale82@gmail.com

Francesca A. Carpagnano, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7681-2898>;
e-mail: c.francesca1991@gmail.com

Maria T. Paparella, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2573-9509>;
e-mail: mt.paparella@gmail.com

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

Миксома створки митрального клапана

М.В. Вишнякова (мл.), А.С. Абраменко, М.В. Вишнякова, Д.В. Шумаков

Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Первичные опухоли сердца являются крайне редким заболеванием, распространённость их в популяции, по разным данным, составляет 0,0017–0,03%.

В большинстве случаев опухоли сердца имеют доброкачественный характер, более половины подобных образований представлены миксомами сердца. Миксома, поражающая створки клапанов сердца, является редчайшей патологией. Впервые подобный вариант изменений был описан в 1934 году. Наиболее часто миксомы сердца локализируются на уровне межпредсердной перегородки в непосредственной близости от овальной ямки. Одним из типичных признаков миксом является узкая ножка и неровная поверхность, что обуславливает риск эмболии. Эхокардиографическое исследование и магнитно-резонансная томография на настоящий момент являются методами выбора при подозрении на объёмное образование сердца. При подобной нетипичной локализации опухоли обязательна дифференциальная диагностика с вегетациями на клапанах сердца и папиллярной фиброэластомой.

Представлен случай пожилой пациентки с жалобами на одышку, колющие боли в левой половине грудной клетки, аритмии, в анамнезе которой имелась аспирационная пневмония, экстирпация пищевода с эзофагогастропластикой желудка. При обследовании у пациентки выявлены пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (вне пароксизма), хроническая сердечная недостаточность, артериальная гипертензия. Клинические данные больной были нехарактерны для инфекционного эндокардита с вегетациями на клапанах. Благодаря эхокардиографическому исследованию и мультиспиральной компьютерной томографии с болюсным контрастным усилением на атриальной поверхности задней створки митрального клапана обнаружено дополнительное объёмное образование размерами 5–9 мм, округлой формы, с чёткими неровными контурами, смещаемое вместе со створкой клапана в полость левого желудочка в систолу предсердий. Оптимальная визуализация образования получена в режиме Fiesta-CINE в модифицированных двух- и четырёхкамерных проекциях. Пациентке выполнено удаление образования с шовной пластикой митрального клапана в условиях искусственного кровообращения. При гистологическом исследовании образования получена характерная морфологическая картина миксомы. Послеоперационный период протекал без осложнений.

Ключевые слова: миксома; митральный клапан; компьютерная томография; магнитно-резонансная томография.

Как цитировать

Вишнякова М.В. (мл.), Абраменко А.С., Вишнякова М.В., Шумаков Д.В. Миксома створки митрального клапана // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

Cardiac myxoma originating from mitral valve leaflet

Marina V. Vishniakova, Alexander S. Abramenko, Maria V. Vishnyakova, Dmitry V. Shumakov

Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Primary heart tumors are an extremely rare disease, with a prevalence of 0.0017%–0.03% in the population according to various data.

Heart tumors are benign in most cases, and more than half of such formations are represented by cardiac myxomas. Myxoma is the most common primary cardiac tumor; however, its number is extremely small among the general population. Myxoma that affects the cardiac valves is a rare pathology. For the first time, such variance of changes was described in 1934. Most often, cardiac myxomas are localized at the atrial septum level near the oval fossa. One of the typical signs of myxoma is a narrow leg and an uneven surface, which causes the risk of embolism. Echocardiographic examination and magnetic resonance imaging are currently the methods of choice when suspecting the presence of volumetric heart formation. With such atypical tumor localization, conducting a mandatory differential diagnosis with heart valve vegetations and papillary fibroelastoma is necessary.

Herein, presented an elderly patient with complaints of shortness of breath, stabbing pains in the left half of the chest, and arrhythmias with a history of aspiration pneumonia and esophageal extirpation with stomach esophagogastroplasty. During the examination, the patient revealed a paroxysmal form of atrial fibrillation (outside of paroxysm), chronic heart failure, and arterial hypertension. The clinical data of the patient were not characteristic enough for the possibility of infectious endocarditis with valvular vegetations. The echocardiographic examination and multispiral computed tomography with bolus contrast enhancement on the atrial surface of the posterior flap of the mitral valve revealed an additional volume formation of 5–9 mm in size, rounded shape, with clear uneven contours, together with the valve flap into the left ventricular cavity into the atrial systole. The formation was optimally visualized using the Fiesta-CINE mode in modified two- and four-chamber projections. The formation was removed with suture plasty of the mitral valve in artificial blood circulation conditions. The histological examination of the formation revealed a morphological characteristic of myxoma. The postoperative period proceeded without complications.

Keywords: case report; myxoma; mitral valve; computed tomography; magnetic resonance imaging.

To cite this article

Vishniakova MV (Jr), Abramenko AS, Vishnyakova MV, Shumakov DV. Cardiac myxoma originating from mitral valve leaflet. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):64–70. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

Received: 07.02.2022

Accepted: 07.04.2022

Published: 13.04.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

二尖瓣粘液瘤

Marina V. Vishniakova, Alexander S. Abramenko, Maria V. Vishnyakova,
Dmitry V. Shumakov

Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

简评

原发性心脏肿瘤是一种极为罕见的疾病，根据各种来源，其在人群中的患病率为0.0017 - 0.03%。

在大多数情况下，心脏肿瘤为良性，其中一半以上为心脏粘液瘤。影响瓣叶的粘液瘤是一种非常罕见的病理现象。1934年首次描述了这种类型的变化。大多数情况下，心脏粘液瘤位于卵圆窝附近的房间隔水平。粘液瘤的典型症状之一是狭窄的腿和不平整的表面，这会导致栓塞的风险。超声心动图和磁共振成像目前是疑似心脏肿块的选择法。在此类非典型的肿瘤定位的情况下，必须与心脏瓣膜上的赘生物和乳头状弹力纤维瘤进行鉴别诊断。

介绍了一名老年患者的病例，主诉喘息，左胸刺痛，心律失常，此患的病史包括吸引力肺炎，食管胃吻合术，食道摘除术。患者检查发现阵发性心房颤动（阵发外）、慢性心力衰竭、动脉高血压。患者的临床资料不具感染性心内膜炎特征，瓣膜上有赘生物。超声心动图和多螺旋计算机断层扫描在二尖瓣后叶的心房表面进行快速对比增强，显示额外的体积形成 5-9 mm，圆形，轮廓明显不均匀，与瓣叶一起移位进入心房收缩期左心室腔。在Fiesta-CINE模式下，在修改后的两室和四室投影中获得了肿块的最佳可视化。患者在体外循环下接受了肿块的切除，并进行了二尖瓣成形术。肿块的组织学检查揭示了粘液瘤的特征性形态情况。术后期间一切顺利。

关键词：粘液瘤； 二尖瓣； CT扫描； 磁共振成像。

To cite this article

Vishniakova MV (Jr), Abramenko AS, Vishnyakova MV, Shumakov DV. 二尖瓣粘液瘤. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):64-70.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD100281>

收到: 07.02.2022

接受: 07.04.2022

发布日期: 13.04.2022

绪论

原发性心脏肿瘤是一种极为罕见的疾病，根据各种来源，其在人群中的患病率为0.0017 - 0.03%[1, 2]。在大多数情况下，心脏肿瘤为良性，其中一半以上为心脏粘液瘤[3 - 7]。

粘液瘤被认为起源于心内膜中多能间充质细胞的残余碎片。大多数情况下，心脏粘液瘤位于卵圆窝附近的房间隔水平。粘液瘤的典型特征之一是狭窄的柄和不规则的表面。这使得这种类型的肿瘤有发生栓塞的风险。

病例报告

T. 患者，64岁，入院时主诉呼吸短促，左胸刺痛，心律失常。病史显示了吸入性肺炎，食管异物取出术与食管胃成形术。

物理、实验室和仪器检查结果

检查发现阵发性房颤（阵发性以外），IIA、II功能级慢性心力衰竭，以及三级动脉高血压。

超声心动图显示二尖瓣轻度功能不全，以及位于蒂上二尖瓣后瓣形成，尺寸达9 mm。

对于形成的详细描述，胸部器官的状态评估，冠状动脉的状态评估，在General Electric Optima MR450w GEM 1,5 T设备上对Philips iCT 256片进行多螺旋CT扫描，同时进行心电同步和心脏磁共振成像（MRI）。

在计算机断层扫描期间，没有额外的体积形成和炎症浸润区域的肺组织被发现。被切除的食

道床的胃腔被确定为在该水平没有病理肿块。检查时没有发现冠状动脉的明显狭窄。在二尖瓣后瓣心房表面，可以看到额外的5 - 9 mm的体积形成，形状圆形，轮廓明显不均匀，与二尖瓣瓣一起进入左心室腔进入心房收缩（图 1）。

在心脏MRI中，经过一系列概述和轴向胸部扫描后，在标准轴（两腔、四腔长轴，切片厚度为8 mm，相交间隔为0 mm）进行一系列Fiesta-CINE功能研究。由于肿瘤形成的小尺寸，在心脏MRI的标准投影上显示肿瘤是困难的。在Fiesta-CINE模式下，在修改后的两室和四室投影中获得了肿块的最佳可视化（图 2）。

证实了二尖瓣后瓣位于左心房一侧，有一个大小为5×8 mm的小圆形。为了获得肿块的组织特征，使用T2 SS、FSE、FS—T2 VI脉冲序列进行了增强前和增强后的对比度增强研究，其中血液和脂肪组织的信号被抑制，对比度后图像为PS MDE (PSIR)，TI 250 ms。对照剂（钆喷酸葡胺注射液）以0.2 ml/kg患者体重的剂量给予。

延迟增强后，与T1-VI序列相比，信号增强（图 3）。

患者在体外循环下接受了肿块的切除，并进行了二尖瓣成形术。术后无显示并发症。

肿块的组织学检查揭示了粘液瘤的特征性形态情况。

讨论

尽管粘液瘤是心脏最常见的原发肿瘤，但这种疾病的病例数量在一般人群中非常少。影响瓣叶

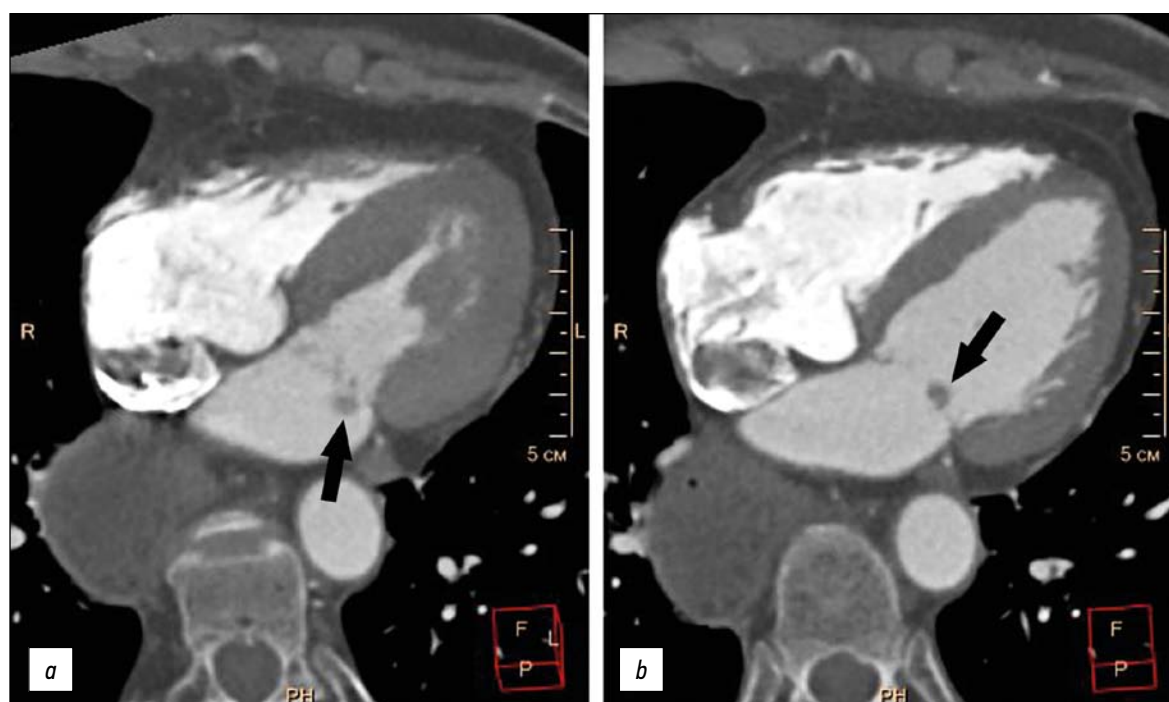


图 1胸部多层计算机断层扫描，心脏四腔平面重建，动脉造影阶段：a——左心室收缩期；b——左心室舒张期。二尖瓣后瓣上的额外圆形结构（黑色箭头）。

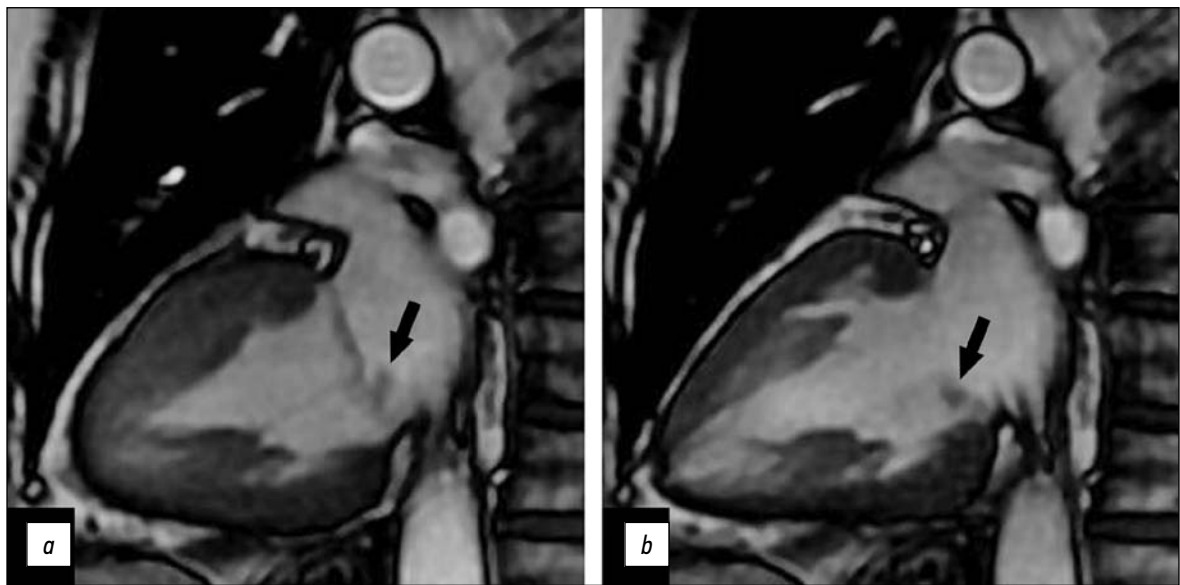


图 2 心脏的磁共振成像，双腔投影：a——左心室收缩期；b——左心室舒张期。二尖瓣后瓣上的额外肿块（黑色箭头）。

的粘液瘤是一种非常罕见的病理现象。1934年首次描述了这种类型的变化[8]。

目前国外文献所描述的确切病例数尚不清楚，但在粘液瘤中这种定位的大约患病率不超过1.5%[9, 10]。

超声心动图检查和MRI是目前在怀疑心脏体积形成的情况下选择的方法。对于这种不典型的肿瘤定位，与心脏瓣膜赘生物和乳头状纤维弹性瘤的鉴别诊断是必要的[5, 6]。

赘生物多位于二尖瓣心房表面。这在我们的临床病例中得到证实，但影像学技术已经发现了肿块蒂，更多的是提示是一个肿块。在延迟对比度增强的MRI中，植被的特点是不均匀的对比度积聚。这使得我们很难区分植被和肿块[11, 12]，

然而，在本文的病例中，缺乏瓣膜上植被的感染性心内膜炎的临床资料。

心脏乳头样弹性纤维瘤是第二常见的良性原发性肿瘤。肿瘤的特征是小（通常小于15 mm），圆形，短蒂。典型的定位是二尖瓣的心房表面或主动脉瓣的主动脉表面[2, 13]。

结论

尽管使用了现代影像技术，但在描述的临床病例中没有发现心脏粘液瘤的特殊征象。然而，由于存在肿瘤性质的移动性肿块，需要进行手术治疗，之后的组织学检查导致组织学诊断为极为罕见的局部肌瘤。

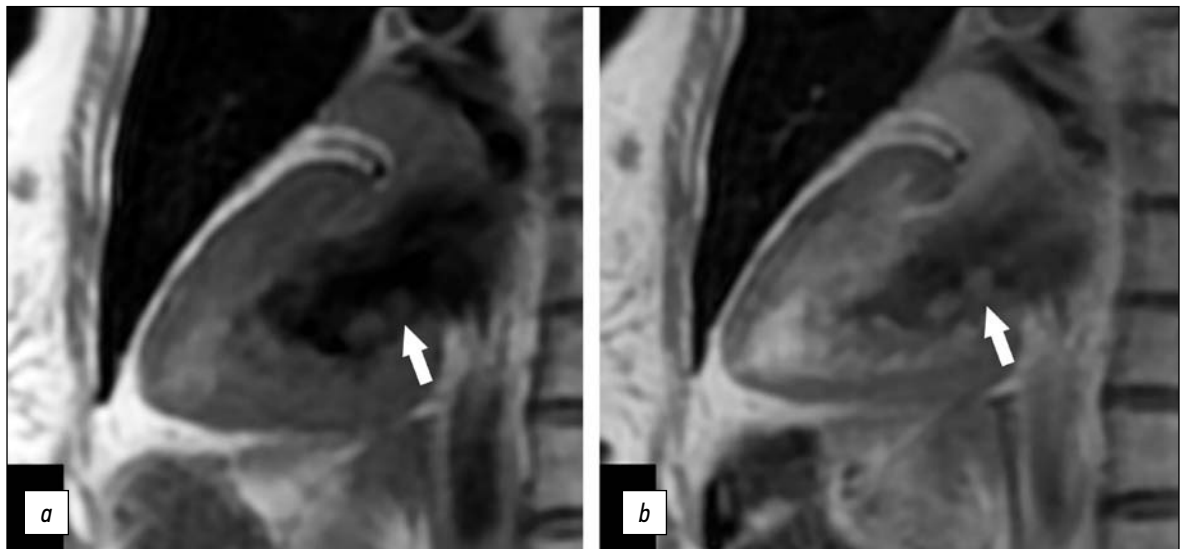


图 3 心脏的磁共振成像，双腔投影：a——原生T1-VI系列，TSE；b——对比后T1-VI系列，TSE。二尖瓣后瓣上的额外肿块（白色箭头）。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The article had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation

of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Centofanti P., Di Rosa E., Deorsola L., et al. Primary cardiac tumors: early and late results of surgical treatment in 91 patients // *Ann Thorac Surg.* 1999. Vol. 68, N 4. P. 1236–1241. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00700-6
2. Hoey E.T., Shahid M., Ganeshan A., et al. MRI assessment of cardiac tumours: part 1, multiparametric imaging protocols and spectrum of appearances of histologically benign lesions // *Quant Imaging Med Surg.* 2014. Vol. 4, N 6. P. 478–488. doi: 10.3978/j.issn.2223-4292.2014.11.23
3. Желтовский Ю.В., Батеха В.И., Подкаменный В.А., и др. Диагностика и лечение миксом сердца // *Acta Biomedica Sci.* 2017. T. 2, № 6. С. 21–26.
4. Lam K.Y., Dickens P., Chan A.C. Tumors of the heart. A 20-year experience with a review of 12,485 consecutive autopsies // *Arch Pathol Lab Med.* 1993. Vol. 117, N 10. P. 1027–1031.
5. Li X., Chen Y., Liu J., et al. Cardiac magnetic resonance imaging of primary cardiac tumors // *Quant Imaging Med Surg.* 2020. Vol. 10, N 1. P. 294–313. doi: 10.21037/qims.2019.11.13
6. Aggeli C., Dimitroglou Y., Raftopoulos L., et al. Cardiac masses: the role of cardiovascular imaging in the differential diagnosis // *Diagnostics.* 2020. Vol. 10, N 12. P. 1088. doi: 10.3390/diagnostics10121088

7. Kallstrom E., Kallus E., Erbe K., et al. Differentiation of left atrial myxomas by multimodality imaging // *J Diagnostic Med Sonography.* 2020. Vol. 36, N 1. P. 52–63. doi: 10.1177/8756479319872153
8. Jaleski T.C. Myxoma of the heart valves: report of a case // *Am J Pathol.* 1934. Vol. 10, N 3. P. 399–406.
9. Wold L.E., Lie J.T. Cardiac myxomas: a clinicopathologic profile // *Am J Pathol.* 1980. Vol. 101, N 1. P. 219–240.
10. Yoon J.H., Kim J.H., Sung Y.J., et al. Cardiac myxoma originating from the anterior mitral valve leaflet // *J Cardiovasc Ultrasound.* 2011. Vol. 19, N 4. P. 228–231. doi: 10.4250/jcu.2011.19.4.228
11. Rajiah P., Moore A., Saboo S., et al. Multimodality imaging of complications of cardiac valve surgeries // *RadioGraphics.* 2019. Vol. 39, N 4. P. 932–956. doi: 10.1148/rg.2019180177
12. El Ouazzani J., Jandou I., Christophe Thuair I. Thrombus or vegetation? Importance of cardiac MRI as a diagnostic tool based on case report and literature review // *Ann Med Surg (Lond).* 2020. Vol. 60. P. 690–694. doi: 10.1016/j.amsu.2020.12.007
13. Anand S., Sydow N., Janardhanan R. Papillary fibroelastoma diagnosed through multimodality cardiac imaging: a rare tumour in an uncommon location with review of literature // *BMJ Case Rep.* 2017. Vol. 2017. P. bcr2017219327. doi: 10.1136/bcr-2017-219327

REFERENCES

1. Centofanti P, Di Rosa E, Deorsola L, et al. Primary cardiac tumors: early and late results of surgical treatment in 91 patients. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(4):1236–1241. doi: 10.1016/s0003-4975(99)00700-6
2. Hoey ET, Shahid M, Ganeshan A, et al. MRI assessment of cardiac tumours: part 1, multiparametric imaging protocols and spectrum of appearances of histologically benign lesions. *Quant Imaging Med Surg.* 2014;4(6):478–488. doi: 10.3978/j.issn.2223-4292.2014.11.23
3. Zheltovsky YV, Batekh VI, Podkamenny VA, et al. Diagnosis and treatment with a heart mix. *Acta Biomedica Sci.* 2017;2(6):21–26. (In Russ).
4. Lam KY, Dickens P, Chan AC. Tumors of the heart. A 20-year experience with a review of 12,485 consecutive autopsies. *Arch Pathol Lab Med.* 1993;117(10):1027–1031.
5. Li X, Chen Y, Liu J, et al. Cardiac magnetic resonance imaging of primary cardiac tumors. *Quant Imaging Med Surg.* 2020;10(1):294–313. doi: 10.21037/qims.2019.11.13
6. Aggeli C, Dimitroglou Y, Raftopoulos L, et al. Cardiac masses: the role of cardiovascular imaging in the differential diagnosis. *Diagnostics.* 2020;10(12):1088. doi: 10.3390/diagnostics10121088

7. Kallstrom E, Kallus E, Erbe K, et al. Differentiation of left atrial myxomas by multimodality imaging. *J Diagnostic Med Sonography.* 2020;36(1):52–63. doi: 10.1177/8756479319872153
8. Jaleski TC. Myxoma of the heart valves: report of a case. *Am J Pathol.* 1934;10(3):399–406.
9. Wold LE, Lie JT. Cardiac myxomas: a clinicopathologic profile. *Am J Pathol.* 1980;101(1):219–240.
10. Yoon JH, Kim JH, Sung YJ, et al. Cardiac myxoma originating from the anterior mitral valve leaflet. *J Cardiovasc Ultrasound.* 2011;19(4):228–231. doi: 10.4250/jcu.2011.19.4.228
11. Rajiah P, Moore A, Saboo S, et al. Multimodality imaging of complications of cardiac valve surgeries. *Radio Graphics.* 2019;39(4):932–956. doi: 10.1148/rg.2019180177
12. El Ouazzani J, Jandou I, Christophe Thuair I. Thrombus or vegetation? Importance of cardiac MRI as a diagnostic tool based on case report and literature review. *Ann Med Surg (Lond).* 2020;60:690–694. doi: 10.1016/j.amsu.2020.12.007
13. Anand S, Sydow N, Janardhanan R. Papillary fibroelastoma diagnosed through multimodality cardiac imaging: a rare tumour in an uncommon location with review of literature. *BMJ Case Rep.* 2017;2017:bcr2017219327. doi: 10.1136/bcr-2017-219327

AUTHORS' INFO

*** Marina V. Vishniakova**, MD, Dr. Sci. (Med);
address: 61/2, Shepkina street, Moscow, 129110, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3838-636X>;
eLibrary SPIN: 1137-2991; e-mail: cherridra@mail.ru

Alexander S. Abramenko;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6286-2162>;
eLibrary SPIN: 9743-3001; e-mail: a.s.abramenko@gmail.com

Maria V. Vishnyakova, MD, Dr. Sci. (Med);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-4198>;
eLibrary SPIN: 7748-1831; e-mail: cherridra@list.ru

Dmitry V. Shumakov, MD, Dr. Sci. (Med), Corresponding Member
of the Russian Academy of Sciences;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4204-8865>;
eLibrary SPIN: 2545-2978

ОБ АВТОРАХ

*** Вишнякова Марина Валентиновна**, д.м.н.;
адрес: 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3838-636X>;
eLibrary SPIN: 1137-2991; e-mail: cherridra@mail.ru

Абраменко Александр Сергеевич;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6286-2162>;
eLibrary SPIN: 9743-3001; e-mail: a.s.abramenko@gmail.com

Вишнякова Мария Валентиновна, д.м.н.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-4198>;
eLibrary SPIN: 7748-1831; e-mail: cherridra@list.ru

Дмитрий Валерьевич Шумаков, д.м.н., чл.-корр. РАН;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4204-8865>;
eLibrary SPIN: 2545-2978

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

Односторонний изолированный перелом крыловидного отростка клиновидной кости: клинический случай

R.F. Balzano¹, V. Testini², A. Cammarota³, G. Guglielmi^{1, 2, 4}¹ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Фоджа, Италия² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Фоджа, Италия³ Radiation Oncology Unit, IRCCS CROB, Rionero in Vulture, Потенца, Италия⁴ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Фоджа, Италия

АННОТАЦИЯ

Переломы крыловидного отростка часто сочетаются с переломами по типу Ле-Фор и могут наблюдаться при других переломах лицевых костей, таких как переломы стенок лобных пазух и носо-глазнично-решётчатые переломы. Изолированные переломы крыловидного отростка встречаются крайне редко.

В отличие от переломов по типу Ле-Фор, которые необходимо лечить хирургическим путём с фиксацией нестабильных отломков для восстановления формы и функции и стабилизацией крыловидного отростка, изолированные переломы пластинок крыловидного отростка не требуют хирургического лечения.

В статье описывается редкий случай изолированного одностороннего перелома крыловидного отростка у 71-летней пациентки с черепно-мозговой травмой и гематомой у основания правой глазницы, полученными в результате потери сознания.

Компьютерная томография показала односторонний перелом пластинки крыловидного отростка справа с признаками эмфиземы в жевательно-челюстном пространстве с ипсилатеральной стороны. Кроме того, у пациентки выявлен перелом медиальной стенки верхнечелюстной пазухи справа с признаками гемосинуса. Переломы основания черепа или повреждения твёрдой мозговой оболочки не обнаружены. Пациентка получала консервативное лечение.

Ключевые слова: переломы крыловидного отростка клиновидной кости; переломы по типу Ле-Фор; компьютерная томография.

Как цитировать

Balzano R.F., Testini V., Cammarota A., Guglielmi G. Односторонний изолированный перелом крыловидного отростка клиновидной кости: клинический случай // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 71–77. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

Unilateral isolated fracture of the pterygoid plate: a case report

Rosario F. Balzano¹, Valentina Testini², Aldo Cammarota³, Giuseppe Guglielmi^{1, 2, 4}

¹ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

³ Radiation Oncology Unit, IRCCS CROB, Rionero in Vulture, Potenza, Italy

⁴ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Foggia, Italy

ABSTRACT

Pterygoid plate fractures are often associated with Le Fort fractures and accompanied by other facial fractures such as frontal sinus and naso-orbital-ethmoid fractures; isolated pterygoid plate fractures are extremely rare.

Le Fort fractures must be surgically treated with fixation of unstable fracture segments to re-establish bone form and function, and the pterygoid process must be surgically stabilized; however, surgical treatment is unnecessary in isolated pterygoid plate fractures.

Here, we report a rare case of isolated unilateral fracture of the pterygoid process in a 71-year-old female patient who had a syncopal episode with secondary head injury and a hematoma at the base of the right orbit.

A computed tomography scan showed unilateral right pterygoid plate fracture with signs of emphysema in the ipsilateral masticatory space. The patient also had a fracture of the medial wall of the right maxillary sinus with hemosine, but no fractures of the skull base or theca. She was treated conservatively.

Keywords: pterygoid plate fractures; Le Fort Fractures; computed tomography.

To cite this article

Balzano RF, Testini V, Cammarota A, Guglielmi G. Unilateral isolated fracture of the pterygoid plate: a case report. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):71–77.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

Received: 13.12.2021

Accepted: 01.02.2022

Published: 09.03.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

单侧孤立性翼突板骨折：临床病例

Rosario F. Balzano¹, Valentina Testini², Aldo Cammarota³, Giuseppe Guglielmi^{1, 2, 4}

¹ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

³ Radiation Oncology Unit, IRCCS CROB, Rionero in Vulture, Potenza, Italy

⁴ Radiology Unit, Hospital "Casa Sollievo Della Sofferenza", San Giovanni Rotondo, Foggia, Italy

简评

翼突骨折通常与勒福 (Le Fort) 分型骨折相关，并且可能与其他面部骨折一起发生，例如额窦壁骨折和眼眶筛骨骨折。孤立的翼突骨折极为罕见。

与勒福 (Le Fort) 分型骨折不同，必须通过手术固定不稳定的碎片以恢复翼突的形态和功能并稳定翼突，孤立的翼板骨折不需要手术治疗。

本文描述了一名71岁女性患者的蝶骨翼突单侧孤立性骨折的罕见病例，该患者颅脑外伤，右眼窝底部血肿，由意识丧失引起。

计算机断层扫描显示右侧翼突板单侧骨折，同侧咀嚼上颌间隙有肺气肿迹象。此外，该患者还发现了右侧上颌窦侧壁骨折，有血窦征象。未检测到颅底骨折或硬脑膜损伤。患者接受了保守治疗。

关键词：蝶骨翼突骨折； Le Fort型骨折； CT扫描。

To cite this article

Balzano RF, Testini V, Cammarota A, Guglielmi G. 单侧孤立性翼突板骨折：临床病例. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):71-77.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90282>

收到: 13.12.2021

接受: 01.02.2022

发布日期: 09.03.2022

绪论

翼突板骨折通常伴有Le Fort面中部骨折（根据损伤平面分Le Fort I、II、III）。孤立性翼突板骨折极为罕见。

在此，我们介绍了1例成年女性右侧孤立性翼突板骨折病例。

病例描述

一例71岁女性患者因晕厥发作所致跌倒引起头部损伤而至急诊科就诊全身体格检查结果无异常。未见面瘫。既往病史和手术史未起到促发作用，无意识丧失。

患者右侧面部明显肿胀，右眼眶底部血肿。右脸颊和颧部皮肤出现一定程度的感觉异常。

患者被转诊至放射科，通过64层扫

描仪进行非对比增强的高分辨率计算机断层扫描(CT)，显示右侧翼突板骨折伴同侧咀嚼肌间隙气肿体征（图1）。CT检查还发现右侧上颌窦内侧壁骨折伴血窦（图2）。颅底或颅骨膜骨折不明显，脑神经组织密度也无任何变化。无需手术治疗。

讨论

面部骨折的主要原因包括机动车事故、攻击、跌倒、运动损伤、枪伤等[1]。

了解面部骨骼的肌肉骨骼系统对于诊断面部骨折具有重要意义。实践中，在支撑面部功能单位的骨厚度相对增加区域的面部支撑物之间，可发现上颌后支撑物，即翼上颌交界处的骨柱[2]，该部位有几种类型的骨折，包括1901年首次描述[3]的Le Fort骨折。根据骨折方向，

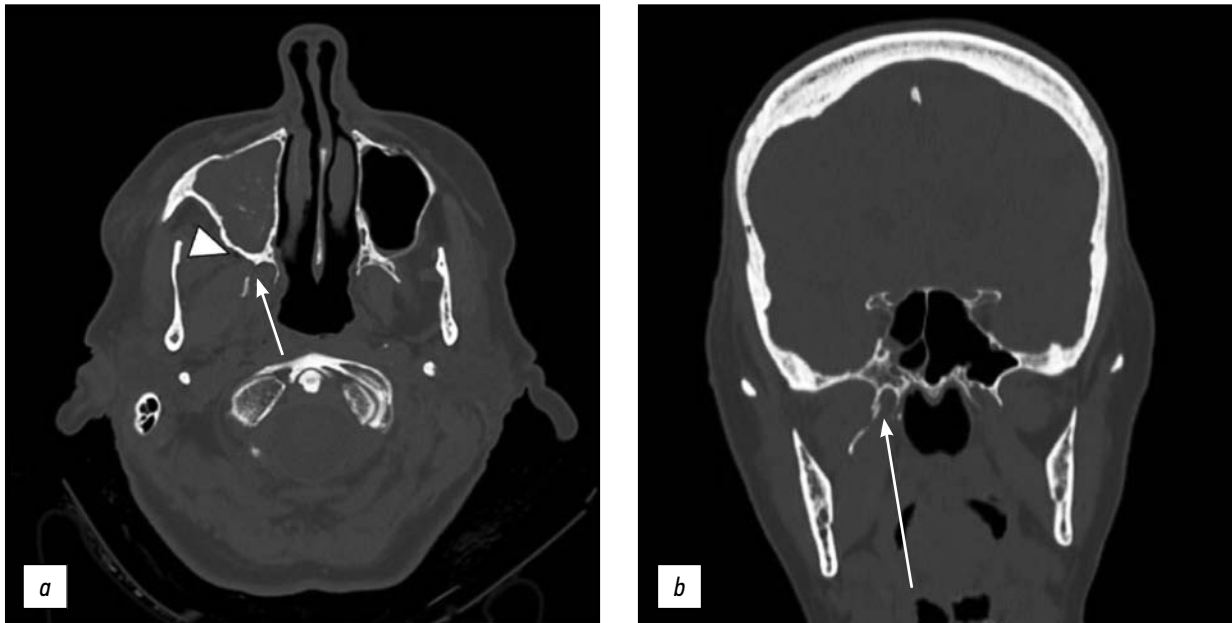


图1：骨窗轴向(a)和冠状(b)CT扫描显示右侧翼突板骨折（箭头），伴同侧咀嚼肌间隙内有气肿气泡（箭头）。

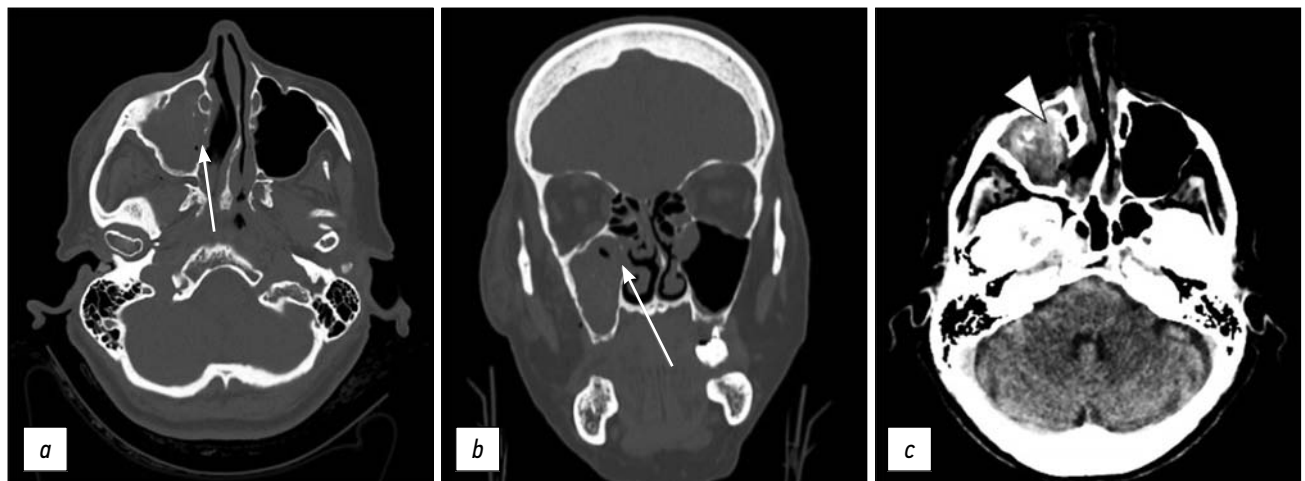


图2：骨窗轴向(a)和冠状(b)CT扫描：显示右侧上颌窦内侧壁骨折（箭头）。软窗(c)显示右上颌窦内有血窦（箭头）。

即水平，锥形或横向而将这些骨折分为3个不同类型。

Le Fort I型骨折累及鼻腔前外侧缘。这种类型的骨折可能由自上而下对上牙施加的作用力导致。在Le Fort II型骨折中，骨折线延伸至眼眶下缘，由施加在上颌骨下部或中部的作用力导致。Le Fort III型骨折累及颧弓，由鼻梁和上颌骨上部撞击引起[4]。

所有类型的Le Fort骨折都会累及翼突板，并可能导致翼上颌分离[5]。Le Fort骨折常伴有其他面部骨折，如额窦骨折及眼眶筛骨折[6]。

孤立性翼突板骨折极为罕见。R. K. Garg等人[7]的研究发现，大约三分之二的翼突板骨折患者伴有Le Fort骨折。因此，翼突板骨折并不一定意味着存在Le Fort骨折。翼突板骨折通常是颅底和颅盖骨折的延伸或很可能由移位性下颌骨骨折引起的撞击导致[7]。2014年，A. Q. Truong等人[8]描述了翼突外侧板骨折和下颌骨骨折之间的相关性。R. K. Garg等人[7]的一项回顾性研究显示，209名翼突板骨折患者中有78名患者（略高于三分之一）未出现Le Fort骨折，而在这些患者中发现了其他骨折，如蝶颧支撑部、颧骨和颧上颌骨复合体骨折，和移位性下颌骨骨折。其他研究也报告了类似的结果[9]。

2017年，M. Surya[6]描述了一例异物穿透导致孤立性翼突板骨折的病例。有几种机制可以通过直接创伤力（穿透性创伤）或间接创伤力（翼状肌牵拉）损伤翼突板，并沿面部结构内的薄弱区域传导。在蝶颧支撑部骨折中，失去颧骨、颧骨和蝶骨之间的连接使骨折线延伸至翼突板[8]。翼突板是翼内肌和翼外肌的起始部位[10]，因此，翼突板的任何创伤都可能引起咀嚼、下颌运动和言语时不适。

Le Fort骨折必须在患者生命体征稳定后通过手术治疗。Le Fort骨折需将不稳定的骨折段固定在稳定的结构上[11]。治疗目标是外形和功能恢复。

在Le Fort骨折中，翼突也必须通过手术固定[12]。由于翼突板的位置特性，其结构在一般条件下不易进入。翼外肌附着于翼突板的后侧

面。由于这些解剖学特征，翼突板骨折后的愈合可能遇到几个问题。由于翼外肌的作用，翼突板骨折碎片可发生逐渐移位或移动。此外，有必要考虑翼突附近存在的血管，特别是前部的腭降动脉和后部的翼静脉丛。如果翼突板骨折处理不当，由于大出血风险较高，必须对包裹在骨骼周围的血管进行适当分离和处理；因此，需确保截骨方向正确，并进行适当的翼突板分离[12]。

因此，我们的病例是孤立性翼突板骨折的罕见示例，不伴有Le Fort骨折或下颌骨骨折。我们的患者仅出现同侧上颌窦内侧壁骨折。

薄层高分辨率CT成像是诊断面部骨折和做出治疗决策的黄金标准。轴位和重建CT影像还可显示骨碎片移位和邻近软组织改变的程度[13]。

孤立性翼突板骨折无需手术治疗。对于孤立性翼突板骨折的患者，建议在骨折愈合前给予软食，以避免颌骨疼痛[14]。

结论

大约三分之一的翼突板骨折与Le Fort骨折无关，而是单独存在或伴有其他面部骨骼骨折。放射科医生对上述其他类型骨折的了解对于面部创伤患者做出鉴别诊断具有重要意义。CT成像对于骨折诊断、描述骨折移位中的碎片位置和引导外科医生选择治疗方法等方面至关重要。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This publication was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. Authors declare no explicit and potential conflicts of interests associated with the publication of this article.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boffano P., Rocchia F., Zavattero E., et al. European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study // *J Craniomaxillofac Surg.* 2015. Vol. 43, N 1. P. 62–70. doi: 10.1016/j.jcms.2014.10.011
2. Winegar B.A., Murillo H., Tantiwongkosi B. Spectrum of critical imaging findings in complex facial skeletal trauma // *Radiographics.* 2013. Vol. 33, N 1. P. 3–19. doi: 10.1148/rg.331125080
3. Le Fort R. Etude experimentale sur les fractures de la machoire superieure // *Rev Chir.* 1901. Vol. 23. P. 208–507.
4. Patel B.C., Wright T., Waseem M. Le Fort Fractures. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
5. Choi J.W., Kim M.J. Treatment of panfacial fractures and three-dimensional outcome analysis: the occlusion first approach // *J Craniofac Surg.* 2019. Vol. 30, N 4. P. 1255–1258. doi: 10.1097/SCS.00000000000005528
6. Surya M., Soni P., Bharti R., Jamwal I. Isolated fracture of lateral pterygoid plate by penetrating foreign body — a rarity indeed // *Pol J Radiol.* 2017. Vol. 82. P. 137–140. doi: 10.12659/PJR.900407
7. Garg R.K., Alsheik N.H., Afifi A.M., Gentry L.R. Pterygoid plate fractures: not limited to Le Fort Fractures // *J Craniofac Surg.* 2015. Vol. 26, N 6. P. 1823–1825. doi: 10.1097/SCS.0000000000001901
8. Truong A.Q., O'Brien D.C., Strong E.B., Dublin A. Lateral pterygoid plate fractures associated with mandible

fractures // *JAMA Facial Plast Surg*. 2014. Vol. 16, N 6. P. 437–439. doi: 10.1001/jamafacial.2014.645

9. Unger J.M., Gentry L.R., Grossman J.E. Sphenoid fractures: prevalence, sites, and significance // *Radiology*. 1990. Vol. 175, N 1. P. 175–180. doi: 10.1148/radiology.175.1.2315477

10. Murray G.M., Phanachet I., Uchida S., et al. The human lateral pterygoid muscle: a review of some experimental aspects and possible clinical relevance // *Aust Dent J*. 2004. Vol. 49, N 1. P. 2–8. doi: 10.1111/j.1834-7819.2004.tb00042.x

11. Phang S.Y., Whitehouse K., Lee L., et al. Management of CSF leak in base of skull fractures in adults // *Br J Neurosurg*. 2016. Vol. 30, N 6. P. 596–604. doi: 10.1080/02688697.2016.1229746

12. Choi N.R., Shin S.H., Kim S.S., et al. Healing pattern of intentional pterygoid plate fracture after posterior movement of maxilla through Le Fort I osteotomy // *J Craniomaxillofac Surg*. 2018. Vol. 46, N 10. P. 1828–1833. doi: 10.1016/j.jcms.2018.08.003

13. Kaeppler G., Cornelius C.P., Ehrenfeld M., Mast G. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013. Vol. 116, N 1. P. 98–104. doi: 10.1016/j.oooo.2013.04.004

14. De Oliveira D.M., Vasconcellos R.J., Filho J.R., Cypriano R.V. Fracture of the coronoid and pterygoid processes by firearms: case report // *Braz Dent J*. 2007. Vol. 18, N 2. P. 168–170. doi: 10.1590/s0103-64402007000200016

REFERENCES

1. Boffano P, Rocca F, Zavattero E, et al. European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43(1):62–70. doi: 10.1016/j.jcms.2014.10.011

2. Winegar BA, Murillo H, Tantiwongkosi B. Spectrum of critical imaging findings in complex facial skeletal trauma. *Radiographics*. 2013;33(1):3–19. doi: 10.1148/rg.331125080

3. Le Fort R. Etude experimentale sur les fractures de la machoire superieure. *Rev Chir*. 1901;23:208–507.

4. Patel BC, Wright T, Waseem M. Le Fort Fractures. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.

5. Choi JW, Kim MJ. Treatment of panfacial fractures and three-dimensional outcome analysis: the occlusion first approach. *J Craniofac Surg*. 2019;30(4):1255–1258. doi: 10.1097/SCS.00000000000005528

6. Surya M, Soni P, Bharti R, Jamwal I. Isolated fracture of lateral pterygoid plate by penetrating foreign body — a rarity indeed. *Pol J Radiol*. 2017;82:137–140. doi: 10.12659/PJR.900407

7. Garg RK, Alsheik NH, Afifi AM, Gentry LR. Pterygoid plate fractures: not limited to Le Fort Fractures. *J Craniofac Surg*. 2015;26(6):1823–1825. doi: 10.1097/SCS.0000000000001901

8. Truong AQ, O'Brien DC, Strong EB, Dublin A. Lateral pterygoid plate fractures associated with mandible fractures. *JAMA Facial Plast Surg*. 2014;16(6):437–439. doi: 10.1001/jamafacial.2014.645

9. Unger JM, Gentry LR, Grossman JE. Sphenoid fractures: prevalence, sites, and significance. *Radiology*. 1990;175(1):175–180. doi: 10.1148/radiology.175.1.2315477

10. Murray GM, Phanachet I, Uchida S, et al. The human lateral pterygoid muscle: a review of some experimental aspects and possible clinical relevance. *Aust Dent J*. 2004;49(1):2–8. doi: 10.1111/j.1834-7819.2004.tb00042.x

11. Phang SY, Whitehouse K, Lee L, et al. Management of CSF leak in base of skull fractures in adults. *Br J Neurosurg*. 2016;30(6):596–604. doi: 10.1080/02688697.2016.1229746

12. Choi NR, Shin SH, Kim SS, et al. Healing pattern of intentional pterygoid plate fracture after posterior movement of maxilla through Le Fort I osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*. 2018;46(10):1828–1833. doi: 10.1016/j.jcms.2018.08.003

13. Kaeppler G, Cornelius CP, Ehrenfeld M, Mast G. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;116(1):98–104. doi: 10.1016/j.oooo.2013.04.004

14. De Oliveira DM, Vasconcellos RJ, Filho JR, Cypriano RV. Fracture of the coronoid and pterygoid processes by firearms: case report. *Braz Dent J*. 2007;18(2):168–170. doi: 10.1590/s0103-64402007000200016

AUTHORS' INFO

* **Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
address: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail giuseppe.guglielmi@unifg.it

Rosario F. Balzano, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5630-6760>;
e-mail: ro.balzano@gmail.com

Valentina Testini, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1231-5213>;
e-mail: testinivalentina@gmail.com

Aldo Cammarota, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4211-5140>;
e-mail: aldo.cammarota@crob.it

05 ABTOPAX

* **Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
адрес: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail giuseppe.guglielmi@unifg.it

Rosario F. Balzano, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5630-6760>;
e-mail: ro.balzano@gmail.com

Valentina Testini, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1231-5213>;
e-mail: testinivalentina@gmail.com

Aldo Cammarota, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4211-5140>;
e-mail: aldo.cammarota@crob.it

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

Разрыв яичка у молодого пациента: диагностическая ценность ультразвукового исследования с контрастным усилением

L. Eusebi¹, M.T. Paparella², A. Marconi³, G. Guglielmi^{2, 4}¹ Radiology Unit, "Carlo Urbani" Hospital, Джези, Италия² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Фоджа, Италия³ Department of Urology, "Carlo Urbani" Hospital, Джези, Италия⁴ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Фоджа, Италия

АННОТАЦИЯ

Разрыв яичка, возникший в результате тупой травмы мошонки, характеризуется повреждением белочной оболочки, что приводит к экструсии семенных канальцев.

Методы визуализации, в частности ультразвуковое исследование, играют важнейшую роль в оценке травмы мошонки и позволяют определить дальнейшую тактику ведения пациента — консервативное лечение или хирургическое вмешательство. Ультразвуковое исследование в стандартном В-режиме и цветовой доплеровской картирование являются основными методами визуализации при оценке травмы яичка, однако малоинформативны в отношении степени его повреждения. Наиболее важной информацией для хирурга являются целостность или разрыв белочной оболочки и степень повреждения жизненно важных тканей яичка. О последнем сложно судить, исходя лишь из данных стандартной ультрасонографии, по причине гиперваскуляризации яичка, возникающей вследствие отёка, нарушающего сосудистый кровоток. В случае сомнительных результатов цветовой доплеровской картирования необходимо прибегать к другим современным методам визуализации, в частности к ультразвуковому исследованию с контрастным усилением, позволяющим определять жизнеспособность травмированного яичка.

В данной статье описывается клинический случай тупой травмы яичка у 15-летнего футболиста.

Ключевые слова: разрыв яичка; травма мошонки; цветовая доплеровская ультрасонография; ультразвуковое исследование с контрастным усилением; клинический случай.

Как цитировать

Eusebi L., Paparella M.T., Marconi A., Guglielmi G. Разрыв яичка у молодого пациента: диагностическая ценность ультразвукового исследования с контрастным усилением // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 78–85. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

Testicular rupture in a young patient: diagnostic value of contrast-enhanced ultrasonography

Laura Eusebi¹, Maria T. Paparella², Andrea Marconi³, Giuseppe Guglielmi^{2, 4}

¹ Radiology Unit, "Carlo Urbani" Hospital, Jesi, Italy

² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

³ Department of Urology, "Carlo Urbani" Hospital, Jesi, Italy

⁴ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

ABSTRACT

Testicular rupture after a blunt scrotal trauma is characterized by tearing of the tunica albuginea that result in the extrusion of the seminiferous tubules.

Imaging, particularly ultrasonography, plays a crucial role in the assessment of scrotal trauma and directs patient management toward conservative or surgical treatment. Conventional B-mode and color Doppler ultrasonography are the main imaging techniques in the evaluation of the testicle in trauma but may underestimate the extent of injury. The most important information for the surgeon is the integrity or interruption of the tunica albuginea and the extent of vital testicular tissue. The latter is often difficult to assess with conventional ultrasonography because the injured testicle is often hypovascular even in vital regions due to testicular edema that compromises vascular flow. The selective use of advanced techniques such as contrast-enhanced ultrasonography is important in identifying testicular viability when color Doppler ultrasonography is equivocal.

This case report describes the evaluation and management of a blunt testicular trauma in a 15-year-old football player.

Keywords: testicular rupture; scrotal trauma; color Doppler ultrasound; contrast-enhanced ultrasound; clinical case.

To cite this article

Eusebi L, Paparella MT, Marconi A, Guglielmi G. Testicular rupture in a young patient: diagnostic value of contrast-enhanced ultrasonography. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):78–85. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

Received: 13.12.2021

Accepted: 02.03.2022

Published: 30.03.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

年轻患者睾丸破裂以及对比增强超声检查的诊断价值

Laura Eusebi¹, Maria T. Paparella², Andrea Marconi³, Giuseppe Guglielmi^{2, 4}

¹ Radiology Unit, "Carlo Urbani" Hospital, Jesi, Italy

² Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia University School of Medicine, Foggia, Italy

³ Department of Urology, "Carlo Urbani" Hospital, Jesi, Italy

⁴ Radiology Unit, Barletta University Campus UNIFG, "Dimiccoli" Hospital, Foggia, Italy

简评

由于阴囊钝性伤发生的睾丸破裂的特点是鞘膜受损，导致细精管挤压。

显现法，尤其是超声，在评估阴囊损伤方面发挥着至关重要的作用，并允许确定患者管理的进一步策略——保守治疗或外科手术。标准B模式超声和彩超是评估睾丸损伤的主要显现法，但对睾丸损伤的程度意义不大。外科医生最重要的信息是鞘膜的完整性或破裂以及睾丸重要组织的损伤程度。由于水肿破坏了血管血流，导致睾丸的血管形成过多，仅从标准的超声检查的数据很难判断后者。如果彩色多普勒绘图的结果不确定，则必须使用其他现代成像方式，如造影剂增强超声，以确定受伤睾丸的生存能力。

本文描述了一名15岁足球运动员睾丸钝性伤的临床病例。

关键词： 睾丸破裂； 阴囊损伤； 彩色多普勒超声检查； 对比增强超声； 病例。

To cite this article

Eusebi L, Paparella MT, Marconi A, Guglielmi G. 年轻患者睾丸破裂以及对比增强超声检查的诊断价值. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):78-85.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD90277>

收到: 13.12.2021

接受: 02.03.2022

发布日期: 30.03.2022

绪论

青年男性阴囊创伤占全部创伤相关性损伤的1%以下[1]。约1.5%的阴囊钝性创伤病例可见睾丸破裂[2]。过去十年内报告的病例不到60例[3]。

睾丸在阴囊内的活动度受白膜、被覆皮肤的松弛度和提睾肌的收缩反射的保护。白膜以其巨大的抗张强度，对保护睾丸起着至关重要的作用；白膜可以承受高达50kg的力而不破裂[2]。生殖器皮肤松弛可保护下层脏器免受钝性创伤，使其从接触点滑走；然而，如果生殖器皮肤持续被困在旋转机器中，过度的皮肤松弛可导致严重损伤，导致一侧或双侧睾丸撕脱和破裂[4]。体育活动占所有睾丸损伤病例的50%以上，机动车碰撞是阴囊创伤的另一原因[5, 6]。

钝性损伤是由于接触固体物（例如，腹股沟踢击或棒球或曲棍球棒撞击）期间转移的高能量导致的非侵入性损伤。主要损伤机制是睾丸在耻骨联合或大腿间的挤压。在大多数男性中，右侧睾丸损伤更为频繁，因为右侧睾丸的解剖位置略高于左侧睾丸[7]。阴囊创伤可引起睾丸实质出血和梗死，进而导致坏死。在严重损伤中，可发生白膜破坏并伴有实质突出。提示需进行紧急手术以挽救睾丸[8]。此外，早期修复至关重要，因为破裂可能损伤血液睾丸屏障，随后形成抗精子细胞的抗体，导致不育[9]。

本病例研究描述了1例15岁足球运动员睾丸钝性创伤的评估和治疗。

病例描述

一名15岁健康男性青少年在足球比赛中被踢中腹股沟，击中阴囊。患者立即出现重度疼痛。数小时后，虽然症状有所改善，但因左侧阴囊持续肿胀、发紫，来我院急诊科就诊。未报告任何其他损伤。

泌尿生殖系统检查发现，左侧阴囊比右侧大约2倍，有严重瘀斑。由于疼痛和肿胀，左侧睾丸难以触诊，而右侧睾丸大小正常，未见任何明显异常。左侧提睾反射未引出。

阴囊超声检查(US)示阴囊中度水肿、积血，伴白膜不连续，特征为白膜轮廓异常（图1）。彩色多普勒超声(CDUS)提示上极血管缺失，挤入睾丸破裂部分约2.5cm（图2）。但无扭伤或梗死迹象。申请泌尿外科会诊，行造影剂增强超声(CEUS)，确诊为睾丸破裂，确定了重要实质的量（图3）。

根据超声结果，患者住院接受左半阴囊紧急检查。术中抽出大量积血，仔细检查睾丸发现白膜有病变。行白膜直接缝合（图4）。患者顺利康复，4天后出院。

讨论

阴囊病变的鉴别诊断包括附睾炎、睾丸炎、腹股沟嵌顿疝、睾丸梗死、睾丸骨折或破裂、睾丸扭转、阑尾扭转、睾丸脱位、鞘膜积液或积血等[10]。根据欧洲泌尿外科学会指南，CDUS是研究阴囊创伤病理学的一线成像模式[11]。因此，评价血管灌注和睾丸完整性，对区分睾丸破裂和其他病变具有重要意义。利用现代超声设备，目前诊断睾丸破裂的敏感性和特异性可达95%–100%[12]。正常白膜表现为围绕睾丸实质的纤细低回声线。在存在积血的情况下可能很难鉴别。除检查白膜的完整性外，还应检查睾丸轮廓的规整性。本质上来讲，当睾丸破裂时，睾丸会因为实质挤压而失去正常的椭圆形形态[13]。因此，睾丸形态的不规则是白膜破裂的一个间接征象。其他超声表现包括不均匀回声、鞘膜破裂、穿过睾丸的骨折线、血流减少或缺失、阴囊增厚和积血形成。CDUS在创伤后阴囊评估中不可或缺[14]，因为白膜破裂总是伴有血管膜（由鞘

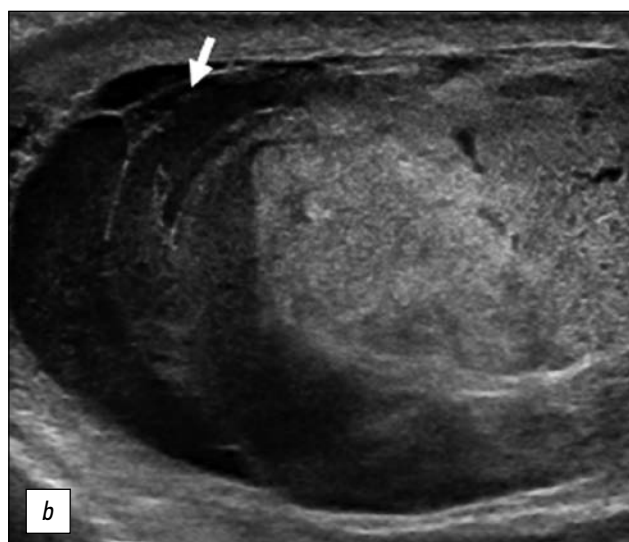


图1 B超检查影像。(a)代表破裂指数的白膜中断伴回声物质突出（箭头）；(b)睾丸内挫伤引起的中等量积血（箭头）和睾丸实质不均表现。

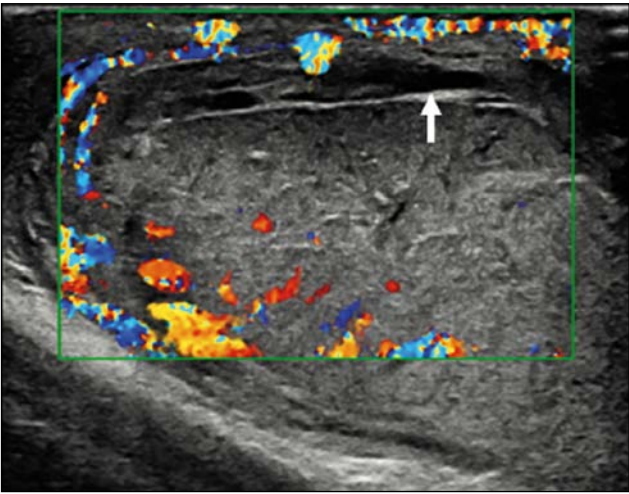


图2彩色多普勒超声影像显示睾丸形态不规则，断裂点存在无血管区（箭头）。

膜动脉组成）破裂，进而导致下层实质的血管信号丢失。这一点极其重要，因为它有助于确定睾丸实质的活力[15]。然而，CDUS在急性病例中可能有歧义，因为CDUS可能无法检测低血流状态，尤其是在儿科患者中[16]，并且认为它在发现缺血方面不太可靠[17]，可能导致适当手术治疗的延迟。

在传统超声诊断存疑情况下，可提议进行CEUS。CEUS对显示受损睾丸的实质血管分布及其变化的敏感性高[18]。欧洲医学和生物学超声学会联合会的官方指南描述了CEUS在许多领域的实用性[19]。通常使用4.8 mL SonoVue™(Bracco Spa, Milan)。CEUS检查的造影剂无肾脏毒性，磷脂外壳可经肝脏代谢，六氟化硫气体成分经肺呼出。该技术可在肾衰竭患者中应用，无需提供既往实验室检查。此外，超声造影剂(UCA)产生不

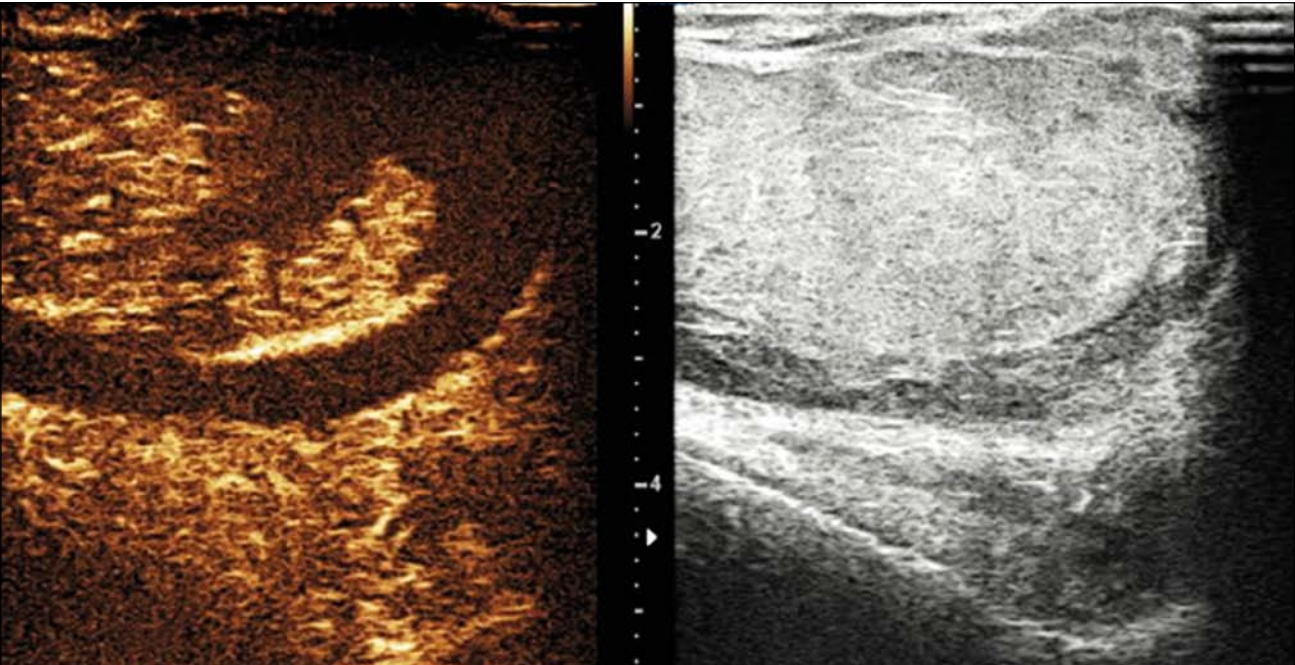


图3 造影剂增强超声可确定重要实质的范围，帮助术前决策过程，允许重要睾丸组织恢复，避免睾丸切除。

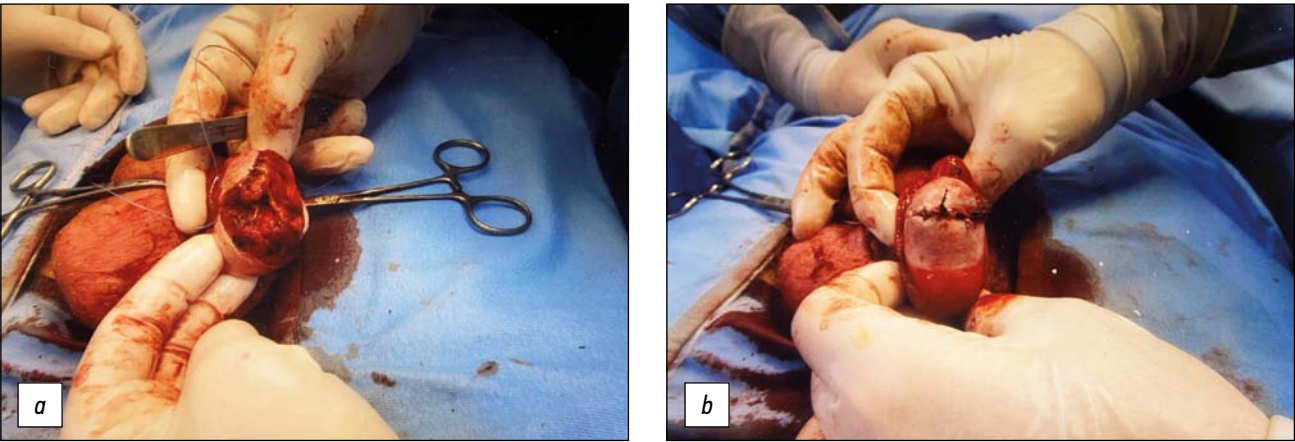


图4术中影像：(a)证实白膜破裂；(b)白膜直接缝合。

良反应的风险低于计算机断层扫描和磁共振成像中常用的造影剂。CEUS还具有价格低廉、快速、便携、可重复、安全可多次注射等特点，且均无辐射暴露[20]。CEUS中的动脉期是检查的最重要工具。睾丸和附睾强化较快，但可因个体而异。动脉首先强化，然后在数秒内整个实质强化。阴囊壁强化常常低于内容物的强化。强化减低的时间各不相同，通常为3分钟。正常睾丸实质均匀，表面回声线即为白膜。在CEUS上，睾丸应均匀强化，条纹图案代表正常睾丸内血管解剖结构内的UCA[20]。CEUS能更清晰地描绘骨折线、白膜中断以及睾丸内和睾丸外血肿[21]。CEUS可以评估存活睾丸的确切范围，为泌尿科医生决定何时部分挽救器官提供好的解决方案[22]。此外，小的睾丸肿瘤在CDUS中可能表现为无血管；因此，梗死的鉴别可能很困难。CEUS可区分血管化和非血管化睾丸局灶性病变，有助于排除恶性肿瘤。最后，欧洲泌尿生殖放射学会阴囊和阴茎成像工作组提供了立场声明，目的是指导成像运用，尤其是多参数超声在阴囊创伤中的运用。

因此，当无法用CDUS进行诊断时，CEUS可用于识别是否存在血流；在常规超声中识别不明确病例的睾丸破裂、骨折线、血肿和缺血性改变；区分无血管和血管化不良的病变，以区分血肿和肿瘤[23]。

结论

阴囊超声是诊断睾丸创伤的一线影像学检查方法。目前，CEUS是研究阴囊创伤病理的一线

成像方式。CEUS有可能成为评估急性阴囊创伤不可或缺的工具，提供准确的诊断性成像，帮助提高医生的决策信心。结合超声设备和CEUS提供的实质血管分布信息，在超声检查中使用造影剂可能是迅速解决模棱两可超声结果的最佳方案。这对于是否进行急诊手术的手术决策尤其相关，最重要的是，可了解受累睾丸是否可挽救。

目前睾丸破裂的治疗策略是72小时内实施手术探查修补，最大限度挽救。

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interest. Authors declare no explicit and potential conflicts of interests associated with the publication of this article.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work; acquisition, analysis, and interpretation of data for the work; drafting and revising the work; final approval of the version to be published; and agree to be accountable for all aspects of the work. L. Eusebi and M.T. Paparella contributed equally to the research work related to the topic and manuscript writing; A. Marconi helped in literature research and data acquisition; G. Guglielmi was involved in the critical revision of the manuscript.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for the publication of relevant medical information and all accompanying images.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Deurdulian C., Mittelstaedt C.A., Chong W.K., Fielding J.R. US of acute scrotal trauma: optimal technique, imaging findings, and management // *Radiographics*. 2007. Vol. 27, N 2. P. 357–369. doi: 10.1148/rg.272065117
2. Bhatt S., Dogra V.S. Role of US in testicular and scrotal trauma // *Radiographics*. 2008. Vol. 28, N 6. P. 1617–1629. doi: 10.1148/rg.286085507
3. Sadjo S.A., Destinval C., Lemelle J.L., Berte N. Testicular rupture after blunt scrotal trauma in children: A case report and literature review // *Trauma Case Rep*. 2021. Vol. 33. P. 100482. doi: 10.1016/j.tcr.2021.100482
4. Wessells H., Long L. Penile and genital injuries // *Urol Clin North Am*. 2006. Vol. 33, N 1. P. 117–126. doi: 10.1016/j.ucl.2005.11.003
5. Haas C.A., Brown S.L., Spirnak J.P. Penile fracture and testicular rupture // *World J Urol*. 1999. Vol. 17, N 2. P. 101–106. doi: 10.1007/s003450050114
6. Munter D.W., Faleski E.J. Blunt scrotal trauma: emergency department evaluation and management // *Am J Emerg Med*. 1989. Vol. 7, N 2. P. 227–234. doi: 10.1016/0735-6757(89)90143-5
7. Mulhall J.P., Gabram S.G., Jacobs L.M. Emergency management of blunt testicular trauma // *Acad Emerg Med*. 1995. Vol. 2, N 7. P. 639–643. doi: 10.1111/j.1553-2712.1995.tb03604.x
8. Huang D.Y., Pesapane F., Rafailidis V., et al. The role of multiparametric ultrasound in the diagnosis of paediatric scrotal pathology // *Br J Radiol*. 2020. Vol. 93, N 1110. P. 20200063. doi: 10.1259/bjr.20200063
9. Wright S., Hoffmann B. Emergency ultrasound of acute scrotal pain // *Eur J Emerg Med*. 2015. Vol. 22, N 1. P. 2–9. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000123
10. Wang A., Stormont I., Siddiqui M.M. A review of imaging modalities used in the diagnosis and management of scrotal trauma // *Current Urology Reports*. 2017. Vol. 18, N 12. P. 98–103. doi: 10.1007/s11934-017-0744-1
11. Kitrey N.D., Djakovic N., Gonsalves M., et al. EAU guidelines on urological trauma. European Association of Urology, 2016. Режим доступа: <https://uroweb.org/individual-guidelines/non-oncology-guidelines/>. Дата обращения: 15.02.2022.
12. Cannis M., Mailhot T., Perera P. Bedside ultrasound in a case of blunt scrotal trauma // *West J Emergency Med*. 2013. Vol. 14, N 2. P. 127–129. doi: 10.5811/westjem.2012.8.12630

13. Bhatt S., Ghazale H., Dogra V.S. Sonographic evaluation of scrotal and penile trauma // *Ultrasound Clin.* 2007. Vol. 2, N 1. P. 45–56. doi: 10.1016/j.cult.2007.01.003
14. Pepe P., Panella P., Pennisi M., Aragona F. Does color Doppler sonography improve the clinical assessment of patients with acute scrotum? // *Eur J Radiol.* 2006. Vol. 60, N 1. P. 120–124. doi: 10.1016/j.ejrad.2006.04.016
15. Muttarak M., Thinyu S., Lojanapiwat B. Clinics in diagnostic imaging (114). Rupture of the right testis // *Singapore Med J.* 2007. Vol. 48, N 3. P. 264–268.
16. Yusuf G., Konstantatou E., Sellars M.E., et al. Multiparametric sonography of testicular hematomas: features on grayscale, color Doppler, and contrast-enhanced sonography and strain elastography // *J Ultrasound Med.* 2015. Vol. 34, N 7. P. 1319–1328. doi: 10.7863/ultra.34.7.1319
17. Hedayati V., Sellars M.E., Sharma D.M., Sidhu P.S. Contrast-enhanced ultrasound in testicular trauma: role in directing exploration, debridement and organ salvage // *Br J Radiol.* 2012. Vol. 85, N 1011. P.e65–e68. doi: 10.1259/bjr/95600238
18. Badea R., Lucan C., Suci M., et al. Contrast enhanced harmonic ultrasonography for the evaluation of acute scrotal pathology. A pictorial essay // *Med Ultrason.* 2016. Vol. 18, N 1. P. 110–115. doi: 10.11152/mu.2013.2066.181.esy
19. Sidhu P.S., Cantisani V., Dietrich C.F., et al. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (short version) // *Ultraschall Med.* 2018. Vol. 39, N 2. P. 154–180. doi: 10.1055/s-0044-101254
20. Yusuf G.T., Rafailidis V., Moore S., et al. The role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the evaluation of scrotal trauma: a review // *Insights Imaging.* 2020. Vol. 11, N 1. P. 68. doi: 10.1186/s13244-020-00874-7
21. Trinci M., Cirimele V., Ferrari R., et al. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and comparison with color Doppler ultrasound and magnetic resonance in a case of scrotal trauma // *J Ultrasound.* 2020. Vol. 23, N 2. P. 189–194. doi: 10.1007/s40477-019-00389-y
22. Valentino M., Bertolotto M., Derchi L., et al. Role of contrast enhanced ultrasound in acute scrotal diseases // *Eur Radiol.* 2011. Vol. 21, N 9. P. 1831–1840. doi: 10.1007/s00330-010-2039-5
23. Ramanathan S., Bertolotto M., Freeman S., et al. Imaging in scrotal trauma: a European Society of Urogenital Radiology Scrotal and Penile Imaging Working Group (ESUR-SPIWG) position statement // *Eur Radiol.* 2021. Vol. 31, N 7. P. 4918–4928. doi: 10.1007/s00330-020-07631-w

REFERENCES

1. Deurdulian C, Mittelstaedt CA, Chong WK, Fielding JR. US of acute scrotal trauma: optimal technique, imaging findings, and management. *Radiographics.* 2007;27(2):357–369. doi: 10.1148/rq.272065117
2. Bhatt S, Dogra VS. Role of US in testicular and scrotal trauma. *Radiographics.* 2008;28(6):1617–1629. doi: 10.1148/rq.286085507
3. Sadjo SA, Destinval C, Lemelle JL, Berte N. Testicular rupture after blunt scrotal trauma in children: a case report and literature review. *Trauma Case Rep.* 2021;33:100482. doi: 10.1016/j.tcr.2021.100482
4. Wessells H, Long L. Penile and genital injuries. *Urol Clin North Am.* 2006;33(1):117–126. doi: 10.1016/j.ucl.2005.11.003
5. Haas CA, Brown SL, Spirnak JP. Penile fracture and testicular rupture. *World J Urol.* 1999;17(2):101–106. doi: 10.1007/s003450050114
6. Munter DW, Faleski EJ. Blunt scrotal trauma: emergency department evaluation and management. *Am J Emerg Med.* 1989;7(2):227–234. doi: 10.1016/0735-6757(89)90143-5
7. Mulhall JP, Gabram SG, Jacobs LM. Emergency management of blunt testicular trauma. *Acad Emerg Med.* 1995;2(7):639–643. doi: 10.1111/j.1553-2712.1995.tb03604.x
8. Huang DY, Pesapane F, Rafailidis V, et al. The role of multiparametric ultrasound in the diagnosis of paediatric scrotal pathology. *Br J Radiol.* 2020;93(1110):20200063. doi: 10.1259/bjr.20200063
9. Wright S, Hoffmann B. Emergency ultrasound of acute scrotal pain. *Eur J Emerg Med.* 2015;22(1):2–9. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000123
10. Wang A, Stormont I, Siddiqui MM. A review of imaging modalities used in the diagnosis and management of scrotal trauma. *Current Urology Reports.* 2017;18(12):98–103. doi: 10.1007/s11934-017-0744-1
11. Kitrey ND, Djakovic N, Gonsalves M, et al. EAU guidelines on urological trauma. European Association of Urology; 2016. Available from: <https://uroweb.org/individual-guidelines/non-oncology-guidelines/>
12. Cannis M, Mailhot T, Perera P. Bedside ultrasound in a case of blunt scrotal trauma. *West J Emergency Med.* 2013;14(2):127–129. doi: 10.5811/westjem.2012.8.12630
13. Bhatt S, Ghazale H, Dogra VS. Sonographic evaluation of scrotal and penile trauma. *Ultrasound Clin.* 2007;2(1):45–56. doi: 10.1016/j.cult.2007.01.003
14. Pepe P, Panella P, Pennisi M, Aragona F. Does color Doppler sonography improve the clinical assessment of patients with acute scrotum? *Eur J Radiol.* 2006;60(1):120–124. doi: 10.1016/j.ejrad.2006.04.016
15. Muttarak M, Thinyu S, Lojanapiwat B. Clinics in diagnostic imaging (114). Rupture of the right testis. *Singapore Med J.* 2007;48(3):264–268.
16. Yusuf G, Konstantatou E, Sellars ME, et al. Multiparametric sonography of testicular hematomas: features on grayscale, color Doppler, and contrast-enhanced sonography and strain elastography. *J Ultrasound Med.* 2015;34:1319–1328. doi: 10.7863/ultra.34.7.1319
17. Hedayati V, Sellars ME, Sharma DM, Sidhu PS. Contrast-enhanced ultrasound in testicular trauma: role in directing exploration, debridement and organ salvage. *Br J Radiol.* 2012;85(1011):e65–e68. doi: 10.1259/bjr/95600238
18. Badea R, Lucan C, Suci M, et al. Contrast enhanced harmonic ultrasonography for the evaluation of acute scrotal pathology. A pictorial essay. *Med Ultrason.* 2016;18(1):110–115. doi: 10.11152/mu.2013.2066.181.esy
19. Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, et al. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (short version). *Ultraschall Med.* 2018;39(2):154–180. doi: 10.1055/s-0044-101254
20. Yusuf GT, Rafailidis V, Moore S, et al. The role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the evaluation of scrotal trauma: a review. *Insights Imaging.* 2020;11(1):68. doi: 10.1186/s13244-020-00874-7

- 21.** Trinci M, Cirimele V, Ferrari R, et al. Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and comparison with color Doppler ultrasound and magnetic resonance in a case of scrotal trauma. *J Ultrasound*. 2020;23(2):189–194. doi: 10.1007/s40477-019-00389-y
- 22.** Valentino M, Bertolotto M, Derchi L, et al. Role of contrast enhanced ultrasound in acute scrotal diseases. *Eur Radiol*. 2011;21(9):1831–1840. doi: 10.1007/s00330-010-2039-5

- 23.** Ramanathan S, Bertolotto M, Freeman S, et al. Imaging in scrotal trauma: a European Society of Urogenital Radiology Scrotal and Penile Imaging Working Group (ESUR-SPIWG) position statement. *Eur Radiol*. 2021;31(7):4918–4928. doi: 10.1007/s00330-020-07631-w

AUTHORS' INFO

*** Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
address: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail: giuseppe.guglielmi@unifg.it

Laura Eusebi, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4172-5126>;
e-mail: lauraeu@virgilio.it

Maria T. Paparella, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2573-9509>;
e-mail: mt.paparella@gmail.com

Andrea Marconi, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6159-6376>;
e-mail: andreamarconi3@virgilio.it

ОБ АВТОРАХ

*** Giuseppe Guglielmi**, MD, Professor;
адрес: Viale L. Pinto 1, 71121 Foggia, Italy;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4325-8330>;
e-mail: giuseppe.guglielmi@unifg.it

Laura Eusebi, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4172-5126>;
e-mail: lauraeu@virgilio.it

Maria T. Paparella, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2573-9509>;
e-mail: mt.paparella@gmail.com

Andrea Marconi, MD;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6159-6376>;
e-mail: andreamarconi3@virgilio.it

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

Междисциплинарный банк данных в онкоэндокринологии: радиойодрефрактерный дифференцированный рак щитовидной железы

П.О. Румянцев¹, А.Г. Байдак²¹ Международный медицинский центр «СОГАЗ-МЕДИЦИНА», Санкт-Петербург, Российская Федерация² ООО «М-Дата», Орёл, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Высокие достижения в персонализированной доказательной медицине, и онкологии в развитых странах связаны с развитием клинических карцер-регистров пациентов (SEER, NCDB и др.), которые представляют собой мультимодальные и междисциплинарные банки данных. Они являются матрицей данных для развития аналитических и прогностических инструментов в изучении особенностей диагностики, клинического течения болезней, ответа на терапию, оценки влияния прогностических факторов и пр. С точки зрения медицинских цифровых банков данных, избыточность и дублированность данных не так критичны, как неполнота или противоречивость информации при принятии медицинских решений.

Цель статьи — анонс мультимодального банка данных пациентов с радиойодрефрактерным дифференцированным раком щитовидной железы, который, по сути, является современным междисциплинарным цифровым медицинским регистром.

Наряду с демографическими и нозологическими данными, характерными для эпидемиологических регистров, в мультимодальных банках данных учитываются ключевые клинические и параклинические данные: результаты лабораторных, морфологических и инструментальных методов исследования, различные методы визуализации (ультразвуковое исследование; компьютерная и магнитно-резонансная томография; однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещённая с компьютерной томографией; позитронно-эмиссионная томография, совмещённая с компьютерной томографией). В мультимодальных банках данных представлены результаты молекулярно-генетического профиля опухоли, клиническая польза которого в выборе тактики лечения сегодня не подвергается сомнению. Все эти данные накапливаются в мультимодальных банках данных с отметкой о времени выполнения, результатах пересмотра (второе мнение), учёта стандартизированных качественно-количественных параметров (факторов), потенциально влияющих на клиническое течение, ответ на лечение, развитие осложнений и исход.

Ключевые слова: банк данных; мультимодальный карцер-регистр; рефрактерный; дифференцированный; рак щитовидной железы; радиойодтерапия.

Как цитировать

Румянцев П.О., Байдак А.Г. Мультимодальный банк данных в онкоэндокринологии: радиойодрефрактерный дифференцированный рак щитовидной железы // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, № 1. С. 86–93. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

Interdisciplinary databank in oncoendocrinology: radioiodine refractory differentiated thyroid cancer

Pavel O. Rumiantsev¹, Andrey G. Baidak²

¹ International Medical Center "SOGAZ-MEDICINE", Saint Petersburg, Russian Federation

² M-Data, Orel, Russian Federation

ABSTRACT

High achievements in personalized evidence-based medicine and oncology, particularly in developed countries, are associated with the successful development of "clinical" carceral registries of patients (SEER, NCDB, etc.), which are multimodal data banks. They are a data matrix for the development of analytical and prognostic tools in the study of diagnostic features, clinical disease course, therapy response, assessment of prognostic factors, etc. From the point of view of medical digital data banks, data redundancy and duplication are not as critical as information incompleteness or inconsistency when making medical decisions.

This study aimed to present a multimodal database of patients with radioiodine refractory differentiated thyroid cancer, which is essentially a modern interdisciplinary digital medical registry.

Along with demographic and nosological data that is typical for epidemiological registers, the multimodal data banks consider key clinical and paraclinical data, such as the results of laboratory, morphological, and instrumental research methods, and various imaging methods, such as ultrasound, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging, single-photon emission computed tomography/CT, and positron emission tomography/CT. The multimodal data banks present the molecular genetic profile results of the tumor, of which the clinical usefulness in the choice of treatment tactics is undoubted today. All these data are accumulated in the multimodal data banks, noting the execution time and the revision results (second opinion), considering standardized qualitative and quantitative parameters (factors) that potentially affect the clinical course, treatment response, complication development, and outcomes.

Keywords: data bank; multimodal; cancer registry; refractory; differentiated; thyroid cancer; radiotherapy.

To cite this article

Rumiantsev PO, Baidak AG. Interdisciplinary databank in oncoendocrinology: radioiodine refractory differentiated thyroid cancer. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):86–93. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

Received: 11.03.2022

Accepted: 08.04.2022

Published: 11.04.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

肿瘤内分泌学中的多模式数据库： 放射性碘难治性分化型甲状腺癌

Pavel O. Rumiantsev¹, Andrey G. Baidak²

¹ International Medical Center "SOGAZ-MEDICINE", Saint Petersburg, Russian Federation

² M-Data, Orel, Russian Federation

简评

个性化循证医学和肿瘤学方面的高成就，尤其是在发达国家，与成功开发了多模式数据库“临床”癌症患者登记系统（SEER、NCDB 等）有关。它们是用于开发分析和预后工具的数据矩阵，用于研究诊断特征、疾病的临床过程、对治疗的反应、评估预后因素的影响等。从医疗数字数据库的角度来看，在做出医疗决策时，数据的冗余和重复并不像信息的不完整或不一致那么重要。

本文目的是宣布一个放射性碘难治性分化型甲状腺癌患者的多模式数据库，该数据库本质上是一个现代跨学科数字医疗登记系统。

除了流行病学登记的典型人口统计学和疾病学数据外，多模式数据库还考虑了关键的临床和临床旁数据：实验室结果、形态学和仪器研究方法、各种成像方法（超声、CT、MRI、SPECT/CT、PET/计算机断层扫描）。多模式数据库展示了肿瘤分子遗传学谱的结果，其治疗策略选择中的临床实用性在今天是毫无疑问的。所有这些数据都累积在多模式数据库中，并在执行时间、审查结果（第二意见）上进行标记，同时考虑到可能影响临床过程、治疗反应的标准化定性和定量参数（因素），并发症和结果的发展。

关键词：数据库；多模式；恶性肿瘤登记；难治性；分化型；甲状腺癌；放射性碘治疗。

To cite this article

Rumiantsev PO, Baidak AG. 肿瘤内分泌学中的多模式数据库：放射性碘难治性分化型甲状腺癌. *Digital Diagnostics*. 2022;3(1):86–93.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD104745>

收到: 11.03.2022

接受: 08.04.2022

发布日期: 11.04.2022

绪论

在俄罗斯，甲状腺癌的发病率从1998年的每10万人口4.41人增加到2019年的9.53人，增加了一倍多[1, 2]。这一增长主要是由于广泛使用的超声扫描对乳头状微癌的额外检测。

目前发现的甲状腺癌中约70–80%预后良好，尤其是在早期发现时，这种患者术后不适合碘-131治疗[3]。约三分之一的分化型甲状腺癌（DTC）患者有肿瘤复发和远处转移，平均10%的患者对放射性碘或放射性碘难治性（RR）表现出难治性[4]。

多模式数据库

当今世界，癌症患者登记处（SEER、NCDB等）或多模式数据库（IDB）是研究疾病临床过程特征、治疗反应、预后因素影响评估等的主要工具[5]。将不同学科的专家整合到一个信息平台上，可以快速沟通，为医疗决策提供专家支持[6]。医疗决策的准确性和速度的主要利益相关者是病人，因此有必要让病人作为国内和手术医疗信息（医疗记录、测试、光盘、玻璃等）的提供者参与进来，包括纸质和电子数字格式。从医学在线数据库的角度来看，冗余和重复并不重要，但不完整或不一致的信息对医疗决策至关重要。

为了获得关于罕见疾病患者的综合数据，欧盟罕见病专家委员会（EUCERD——European Union Committee of Experts on Rare Diseases），包括罕见癌症联合专家委员会，发病率低于每10万人口6人，其中包括甲状腺癌[7]。对于当前在俄罗斯的时刻也提出了几个行动-不同级别的医疗保健组织的登记处保护，但没有一个考虑到客户数据关于病人。

放射性碘难治性分化型甲状腺癌患者的多模式数据库

本文旨在普及建立放射性碘难治性分化型甲状腺癌患者多模式数据库（RR DTC IDB）的项目。RR DTC IDB基本上是一个最先进的临床注册，并得到了内分泌外科医生协会as-endo.ru、头颈肿瘤学会（hnonco.ru）和发展治疗学协会theranostics.ru的支持。

除了流行病学登记所特有的人口学和病理学数据外，正在开发的RR DTC IDB还考虑到相关的临床和辅助临床数据：实验室、形态学和仪器检查方法的结果，以及各种成像技术（超声、CT、MRI、SPECT/CT、PET/CT）（见表放）。计划记录RR DTC IDB肿瘤的分子遗传图谱结果（在手术过程中），其在治疗策略选择中的临床效益在今天毋庸置疑的。所有这些数据都将积累在RR DTC IDB中，记下实施的时间、审查的结果（第二意见），考虑到可能影响临床过程、对治疗的反应、并发症的发展和结果的标准化定性和定量参数（因素）。

许多研究表明，肿瘤的生长和甲状腺癌的进展与BRAF、RAS和RET基因的体细胞点突变密切相关。这些突变有助于激活丝裂原活化蛋白激酶（MAPK）和磷酸肌醇3-激酶（PI3Ks）的增殖信号通路，这是甲状腺癌发生发展的关键[8]。临床医生应记住，根据俄罗斯联邦卫生部的建议，细胞学结论为Bethesda IV、V和VI的患者可被指派对BRAF、TERT、RAS、RET/PTC、PAX8/PPAR- γ 等[9]基因进行分子遗传学研究。

RR DTC IDB项目收集关于BRAF、TERT、RAS、RET/PTC、PAX8/PPAR- γ 基因已知突变的分子遗传学检测结果的信息，以便进一步分析。

在创建的RR DTC IDB中，可以使用模板输入记录数据（以便在进一步显示时以一种形式显示数据）、编辑现有记录、添加日期更改和以PDF格式附加文档。

创建的RR DTC IDB是数字医学发展中的整合项目，解决以下健康问题：

- 多模式数据收集和分析的多学科范式，以病人的操作和循证医疗护理为目标；
- 建立对感兴趣的医生可访问的数字资源，用于核算和分析自己的经验，并在真实的临床实践中提供操作性学院专家支持；
- 多中心科研实践创新数字平台；
- 临床和流行病学研究、放射组学发展、深度机器学习、医学人工智能的矩阵；
- 预测新的RR DTC病例，对其进行验证并选择最佳治疗策略；
- 巩固有效和安全的病人治疗（手术、放疗、激素治疗、靶向治疗）的循证经验。

实际内容

目前，建立RR DTC IDB数据库的项目已在因特网上公布，网址为<http://reestr.medical-data.ru/mbd/>，广大医学界人士可以查阅和参与。现有版本是11名医生努力的结果，涵盖了俄罗斯联邦48个地区的228名患者的观察数据。所有参与治疗RR DTC的医生（肿瘤学家、外科医生、放射学家、核医学专家、内分泌学家、化疗学家、病理学家、遗传学家）都可以加入该项目。为了加入该项目，开发商提出在网站入口直接在系统中注册。RR DTC IDB数据库的WEB界面（图1）对任何医生是简单和直观的，因为它是由医生构思和实施的。

需要填写的部分与经典的病史和门诊记录相对应。参与该项目是医生们在工作中拓宽专业视野的机会，学习团队精神，交流管理RR DTC患者的经验，并参与科学和分析工作，在国内外科学医学杂志上共同发表文章。

多模式数据库（临床、实验室、放射学等）的建立促进并推动了多模式合作，这为多中心和国家临床和流行病学循证研究以及改善癌症患者的诊断、治疗和康复技术奠定了基础。这与神经内分泌肿瘤的情况特别相关，例如，这些肿瘤具有高度的侵略性，对标准治疗难有效果。

表放射性碘难治性分化型甲状腺癌患者多模式数据库中存储和处理的数据结构

项目	变数
人口统计学数据	• 姓名，出生日期，性别，地址
病史	• 家族病史 • 辐射史（颈部的辐射暴露，处于辐射暴露区）
诊断	• ICD-10编码 • 癌症的组织学类型
原发肿瘤期	• 恶性肿瘤的分期（TNM和临床） • 原发肿瘤的参数（大小、数量、侵袭性、组织变量、特征） • 位置、大小、转移灶的数量（切除/影响）、囊性浸润
遗传学（肿瘤）	• BRAF, RET, NTRK, TERT, PAX8/PPAR-γ, RAS（突变检测方法，实验室，结果）
仪器诊断	日期 • 超声检查 • 内窥镜检查 • 射线照相法 肿瘤动态评估（RECIST）： • CT/MRI（$\pm$造影剂） • SPECT/（CT） • PET/CT
手术治疗	进行手术的日期 • M0 • 范围：甲状腺、区域淋巴结（包括ASL）、颈部以外的淋巴结 • 术中神经监测的应用 并发症（手术治疗）： • 登记日期 • 喉瘫痪/术后瘫痪 • 术后甲状旁腺功能减退的程度 • 其他（需要说明）
放射性碘难治性（RR）与放射性碘疗法（RIT）	手术日期 • M0 • 放射性同位素：碘-123，碘-131，碘-124 • 活性（MBq/mcg）：自动重新计算 • SPECT（/CT） • PET/CT 放射性药品在甲状腺床投影、颈部区域淋巴结投影、腹膜后淋巴结、肺部投影、骨骼中的分布和积累，其他病理积累的位置 放射性耐药转移存在（记录RR的日期！），病灶的位置和大小，进展（RECIST 1.1.） 并发症（放射性碘疗法）： • 喉瘫痪/术后瘫痪 • 术后甲状旁腺功能减退的程度 • 其他
实验室诊断	检查日期 • TH • fT4 • Tg • TGA • CEA

项目	变数
实验室诊断	• Cyfra 21.1 • 蛋白尿 (UP) • 肌酸酐 (UP) • AST (UP) • ALT (UP) • 胆红素 (UP) • 血红蛋白 (UP) • 白血球 (UP) • 中性粒细胞 (UP) • 血小板 (UP)
组织学	检查日期 • # 研究报告的数量 (玻璃, 块状) • MO • 癌的组织学类型和变体 • 甲状腺中主要肿瘤的大小和位置 • 癌细胞囊的存在和性质 • 甲状腺囊肿癌的侵袭/扩散 • 甲状腺癌的多发性 • 甲状腺血管侵入 • 切除的淋巴结ASL数量 • 受转移影响的淋巴结ASL数量
激素治疗	预约检查日期 • 日剂量, μg
放射性碘抗性 (总结)	RR日期 (见放射性碘难治性/放射性碘疗法部分) 碘-131的总活性 (包括记录RR, GBq/mcg)
靶向治疗	日期 (预约、更正、取消) • 药物 (INN) • 日剂量, μg • 停药的原因
靶向治疗的不良反应 (并发症)	UP登记日期 • ECOG, 程度 • 高血压, 程度 • 腹泻, 程度 • 恶心和呕吐, 程度 • 身体虚弱, 程度 • 体重下降和食欲不振, 程度 • 肾脏毒性 (蛋白尿), 程度 • 皮疹 (手足综合症), 程度 • 出血威胁, 程度 • 肝脏毒性 (AST、ALT、胆红素), 程度 • 甲状腺功能减退症, 程度 • 骨髓抑制, 程度

注: TH——促甲状腺激素; Tg——甲状腺球蛋白; TGA——甲状腺球蛋白抗体; fT4——游离四碘甲状腺激素; ASL——局部淋巴结的解剖和手术水平; MO——医疗机构; UP——不良现象。

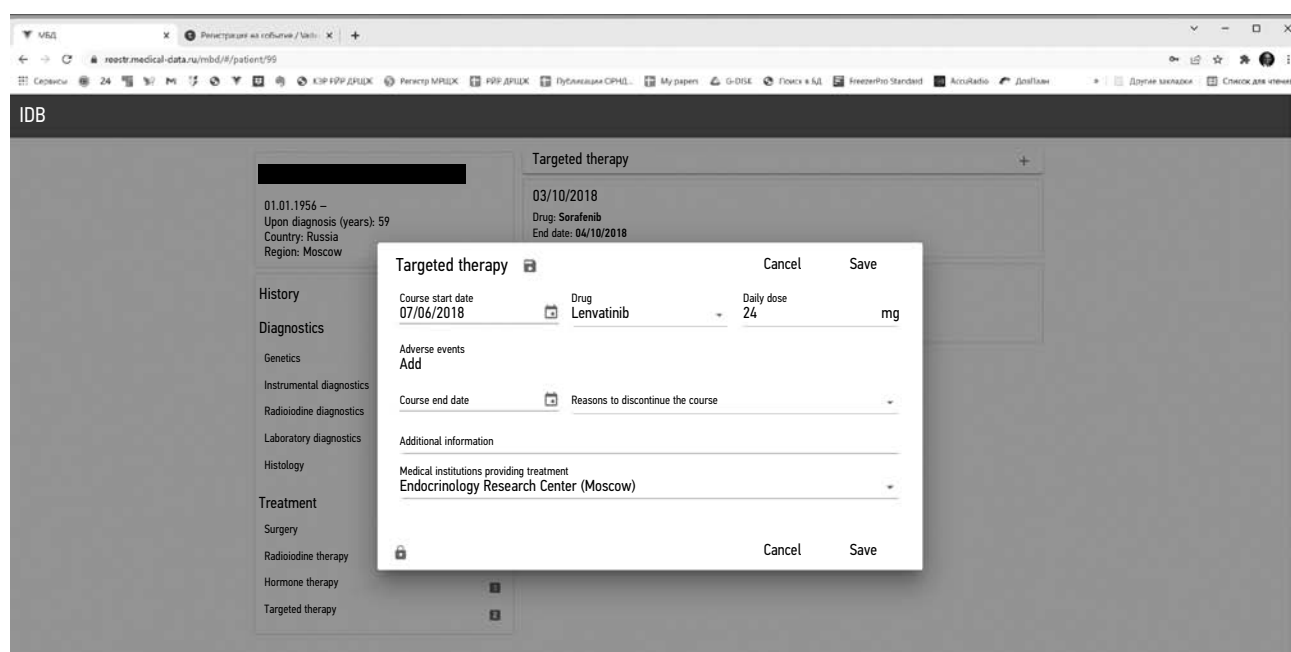


图 1 针对放射性碘难治性分化型甲状腺癌患者的多模式数据库项目的WEB界面 (RR DTC IDB)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России с 2008 году (заболеваемость и смертность). Москва: ФГУ МНИОИ им. П.А. Герцена Росмедтехнологий, 2010. 256 с.
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ НМИЦ радиологии Минздрава России, 2020. 236 с.
3. Pacini F., Fuhrer D., Elisei R., et al. 2022 ETA Consensus Statement: what are the indications for post-surgical radioiodine therapy in differentiated thyroid cancer? // *Eur Thyroid J.* 2022. Vol. 11, N 1. P. e210046. doi: 10.1530/ETJ-21-0046
4. Румянцев П.О., Фомин Д.К., Румянцева У.В. Критерии резистентности высокодифференцированного рака щитовидной железы к терапии радиоактивным йодом // *Опухоли головы и шеи.* 2014. № 3. С. 4–9.
5. Румянцев П.О., Слащук К.Ю., Корнев С.В., и др. Междисциплинарный банк данных в онкоэндокринологии. Медулярный

- рак щитовидной железы и синдромы множественных эндокринных неоплазий 2 типа // *Эндокринная хирургия.* 2019. Т. 13, № 3. С. 105–117. doi: 10.14341/serg11270
6. Алмазов А.А., Румянцев П.О., Купреев П.П., и др. Системы поддержки принятия врачебных решений; анализ мультимодальных данных, разница «человеческого» и «машинного» подходов, социальная проблематика сбора и оборота биомедицинских данных // *Врач и информационные технологии.* 2020. № 2. С. 28–35. doi: 10.37690/1811-0193-2020-2-28-35
7. Gatta G., van der Zwan J.M., Casali P.G., et al. Rare cancers are not so rare: the rare cancer burden in Europe // *Eur J Cancer.* 2011. Vol. 47, N 17. P. 2493–2511. doi: 10.1016/j.ejca.2011.08.008
8. Filetti S., Durante C., Hartl D., et al. Thyroid cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up // *Ann Oncol.* 2019. Vol. 30, N 12. P. 1856–1883. doi: 10.1093/annonc/mdz400
9. Клинические рекомендации «Дифференцированный рак щитовидной железы». Москва, 2020. 47 с.

REFERENCES

1. Chissov VI, Starinsky VV, Petrova GV. Malignant neoplasms in Russia since 2008 (morbidity and mortality). Moscow: P.A. Herzen Federal State Medical Research Institute of Rosmedtechnology; 2010. 256 p. (In Russ).
2. Kaprin AD, Starinsky VV, Petrova GV. The state of oncological care for the population of Russia in 2019. Moscow: P.A. Herzen Moscow State Medical Research Institute — branch of the FSBI NMIC of Radiology of the Ministry of Health of Russia, 2020. 236 p. (In Russ).
3. Pacini F, Fuhrer D, Elisei R, et al. 2022 ETA Consensus Statement: what are the indications for post-surgical radioiodine therapy in differentiated thyroid cancer? *Eur Thyroid J.* 2022;11(1):e210046. doi: 10.1530/ETJ-21-0046

4. Rummyantsev PO, Fomin DK, Rummyantseva UV. Criteria of resistance of highly differentiated thyroid cancer to therapy with radioactive iodine. *Tumors Head Neck.* 2014;(3):4–9. (In Russ).
5. Rummyantsev PO, Slashchuk KY, Korenev SV, et al. Interdisciplinary data bank in oncoendocrinology. Medullary thyroid cancer and syndromes of multiple endocrine neoplasia type 2. *Endocrine Sur.* 2019;13(3):105–117. (In Russ). doi: 10.14341/serg11270
6. Almazov AA, Rummyantsev PO, Kupreev PP, et al. Medical decision support systems; analysis of multimodal data, the difference between “human” and “machine” approaches, social problems of collection and turnover of biomedical data. *Doctor Information Technol.* 2020;(2):28–35. (In Russ). doi: 10.37690/1811-0193-2020-2-28-35

7. Gatta G, van der Zwan JM, Casali PG, et al. Rare cancers are not so rare: the rare cancer burden in Europe. *Eur J Cancer*. 2011;47(17):2493–2511. doi: 10.1016/j.ejca.2011.08.008
8. Filetti S, Durante C, Hartl D, et al. Thyroid cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment

- and follow-up. *Ann Oncol*. 2019;30(12):1856–1883. doi: 10.1093/annonc/mdz400
9. Clinical recommendations “Differentiated thyroid cancer”. Moscow; 2020. 47 p. (In Russ).

AUTHORS' INFO

* **Pavel O. Rumiantsev**, MD, Dr.Sci. (Med);
address: 8, Malaya Konyushennaya, Saints Peterburg, Russia,
191186; ORCID: <https://doi.org/0000-0002-7721-634X>;
eLibrary SPIN: 7085-7976; e-mail: pavelrum@gmail.com

Andrey G. Baidak;
e-mail: baidak@medical-data.ru

ОБ АВТОРАХ

* **Румянцев Павел Олегович**, д.м.н.;
адрес: 191186, Санкт-Петербург, Малая Конюшенная, 8;
ORCID: <https://doi.org/0000-0002-7721-634X>;
eLibrary SPIN: 7085-7976; e-mail: pavelrum@gmail.com

Байдак Андрей Геннадьевич;
e-mail: baidak@medical-data.ru

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку