

## Informativeness of X-ray examinations for toxocariasis in dogs

H. Pohorelova  | S. Mykhailiutenko

### Article info

Correspondence Author

H. Pohorelova

E-mail:

[hanna.pohorelova@pdaa.edu.ua](mailto:hanna.pohorelova@pdaa.edu.ua)Poltava State Agrarian  
University,

Skovorody str., 1/3,

Poltava, 36003, Ukraine

**Citation:** Pohorelova, H., & Mykhailiutenko, S. (2023). Informativeness of X-ray examinations for toxocariasis in dogs. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (4), 121–125. doi: 10.31210/spi2023.26.04.21

The article focuses on the problems of X-ray examination for toxocariasis in dogs and cats as an additional instrumental method of lifelong diagnosis of infestation. Toxocariasis is a helminthiasis that infects more than 100 million dogs and about a billion people. Instrumental diagnostics allows to identify and comprehensively assess the degree of severity of the disease, including invasive ones. The work was performed in the conditions of a private veterinary clinic in the city of Poltava and on the basis of the Parasitology Laboratory of the Poltava State Agrarian University. The purpose of the work was to establish the informativeness of the use of X-ray diagnostics for toxocariasis infestation in dogs. According to the results of X-ray examinations, certain changes were established in both the thoracic and abdominal cavities of the body, the severity of which depended on the age of the infested animals. In older age groups of dogs, a higher percentage of toxocariasis had changes in the respiratory organs. Thus, an increase in the interstitial pattern in the lungs was found in 100 % of dogs aged 7–12 years, and signs of an increase in the vascular pattern in the lungs were found in 70 % of infected dogs aged 1 to 12 years. Intensification of the bronchial pattern and displacement of the anatomical borders of the mediastinum were radiologically determined, respectively, in 60 and 70 % of dogs aged 1 to 7 years and in 70 and 80 % of dogs aged 7 to 12 years. Also, 80 % of dogs aged 7–12 years have calcification of tracheal rings. Changes in the digestive organs were more often diagnosed in young children. Thus, stomach enlargement and intestinal pneumatosis are found in 80 and 70 % of dogs aged 2 to 12 months. Peribronchial infiltration, thickening of the bronchial walls, and calcification of the bronchial wall were found only in dogs older than 1 year, where the percentage of cases ranged from 10 to 30 %. The obtained research results indicate the importance of conducting X-ray studies as an additional method of diagnosing toxocariasis in dogs and establishing the severity of its course. This will make it possible to comprehensively understand the animal's clinical condition, avoid serious complications and carry out treatment more effectively.

**Keywords:** toxocariasis, dogs, X-ray diagnostics, effectiveness, informativeness.

## Інформативність рентгенологічних досліджень за токсокарозної інвазії собак

Г. М. Погорелова | С. М. Михайлютенко

Полтавський державний  
аграрний університет,  
м. Полтава, Україна

У статті розглядаємо проблематику рентгенологічного дослідження за наявності токсокарозу в собак і котів як додаткового інструментального методу життєвої діагностики інвазії. Токсокароз – це гельмінтоз, яким заражені понад 100 мільйонів собак і близько мільярда людей. Інструментальна діагностика дозволяє виявляти та всебічно оцінювати ступінь важкості захворювання, зокрема й інвазійного. Роботу виконували в умовах приватної ветеринарної клініки м. Полтави та на базі лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету. Метою роботи було встановити інформативність застосування рентгендіагностики за наявності токсокарозної інвазії в собак. За результатами проведених рентгенологічних досліджень зафіксовано певні зміни як у грудній, так і в черевній порожнинах тіла, тяжкість яких залежали від віку інвазованих тварин. У старших вікових груп собак за наявності токсокарозу більший відсоток становили зміни в органах дихання. Так, посилення інтерстиціального малюнку у легенях спостерігається у 100 % собак віком 7–12 років, а ознаки посилення судинного малюнку у легенях – у 70 % інвазованих собак віком від 1 до 12 років. Посилення бронхіального малюнку і зміщення анатомічних меж середостіння рентгенологічно встановлено відповідно у 60 і 70 % собак віком від 1 до 7 років та у 70 і 80 % собак віком від 7 до 12 років. Також у 80 % собак віком 7–12 років виявлено кальцифікацію кілець трахеї. У молодяку частіше діагностували зміни в органах травлення. Так, розширення шлунку та пневматоз кишечника виявлено у 80 та 70 % собак віком від 2 до 12 місяців. Перибронхіальну інфільтрацію, потовщення стінок бронхів, кальцифікацію стінки бронхів виявлено тільки у собак старше 1 року, де відсоток випадків коливався у межах від 10 до 30 %. Отримані результати досліджень вказують на важливість проведення рентгенологічних досліджень як додаткового методу діагностики токсокарозу у собак та з'ясування тяжкості його перебігу. Це дозволить всебічно розуміти клінічний стан тварини, уникнути важких ускладнень і більш ефективно провести лікування.

**Ключові слова:** токсокароз, собаки, рентгендіагностика, ефективність, інформативність

**Бібліографічний опис для цитування:** Погорелова Г. М., Михайлютенко С. М. Інформативність рентгенологічних досліджень за токсокарозної інвазії собак. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 121–125.

## Вступ

Токсокароз є поширеною інвазією м'ясоїдних тварин в усьому світі і привертає увагу клініцистів через її зв'язок із ступенем забрудненням навколишнього середовища яйцями паразитів. Токсокароз – це гельмінтоз, яким, за оцінками дослідників, заражені понад 100 мільйонів собак і мільярд людей. В ендемічних районах, як правило, залишається не діагностованими значна кількість собак і котів через безсимптомний перебіг інвазії, що призводить до хронічної персистенції паразита [1–6].

Зараження збудником токсокарозу відбувається шляхом заковтування інвазійних яєць. У тонкому відділі шлунково-кишкового тракту з яєць виходять личинки, які проникають до кровотоку та мігрують до печінки, легень, серця, нирок, підшлункової залози. Личинки токсокар тривалий час можуть зберігатись у тканинах та органах в анабіозному стані, а потім під впливом різних факторів активізуються та продовжують міграцію [7, 8].

Токсокароз у собак та людини може перебігати безсимптомно, а також у хронічній і гострій формах. Хронічний перебіг супроводжується запальними процесами в органах дихання і шлунково-кишковому тракті. Гостра форма токсокарозу може мати алергічні реакції, бронхіти, нервові явища, розлади органів травлення [9].

За останні кілька десятиліть візуалізація *in vivo* відіграє все більш важливу роль у парадигмі наукових досліджень. Нині за її допомогою можна отримати інформацію про розташування личинок токсокар у різних органах та про наявність патологічних змін в інвазованому організмі [10, 11].

Інструментальна діагностика як додатковий метод дослідження, посідає важливе місце в діагностиці багатьох паразитарних захворювань. Ці методи дозволяють своєчасно забезпечити ефективне та точне лікування тварин [12–14].

Рентгенологічна діагностика може мати важливе значення для виявлення та оцінки наслідків токсокарозу у тварин. Проте більшість наукових досліджень присвячені вивченню патогенезу токсокарозу з використанням рентгенологічних досліджень у людей. Зокрема, науковці зазначають, що рентгенологічними ознаками легеневого токсокарозу є помутніння (84 %), множинні тверді вузлики (29 %) та нерівномірна консолидація (21 %) [15–17].

Інші автори на рентгенограмах грудної клітини інвазованих токсокарами котів спостерігали дифузний бронхіально-інтерстиціальний малюнок і розширені легеневі артерії. Однак патологію легеневої артерії, бронхів та інтерстицію було виявлено лише за допомогою гістологічних досліджень. Значні патологічні зміни в легенях у кошенят і дорослих кішок, на думку авторів, були пов'язані з раннім надходженням личинок *T. cati* в легені та не залежали від розвитку дорослих гельмінтів у кишечнику [18].

## Мета дослідження

Метою дослідження було з'ясувати інформативність застосування рентгенодіагностики за токсокарозою інвазії в собак.

## Матеріали і методи

Роботу виконували впродовж 2023 р. в умовах приватної ветеринарної клініки м. Полтави та на базі лабораторії паразитології Полтавського державного аграрного університету.

Рентгенологічне дослідження органів грудної порожнини собак проводили на рентгенівському апараті Monobloc x-ray portable HF 100 (USA & Canada). Для обробки зображень використовували програмне забезпечення для відцифрування знімків Stellar gram for veterina у двох проєкціях – латеральній та дорзо-вентральній.

Діагноз на токсокароз у собак проводили згідно із загальноприйнятою копроовоскопічною флотаційною методикою [19].

Для встановлення змін в організмі собак, інвазованих *T. canis*, були сформовані три дослідні групи собак різних порід (німецька вівчарка, французькі бульдог, маламут, хаскі, метиси, американський булі, доберман, ротвейлер, лабрадор, мопс) по 10 голів у кожній. Залежно від віку до першої дослідної групи були віднесені молоді тварини віком від 2 до 12 місяців, до другої – собак віком від 1 до 7 років, до третьої – від 7 до 12 років. Усього було обстежено 30 собак.

## Результати та їх обговорення

За результатами проведених рентгенологічних досліджень виявлено певні зміни як у грудній, так і в черевній порожнинах тіла, тяжкість яких залежала від віку інвазованих тварин (табл. 1).

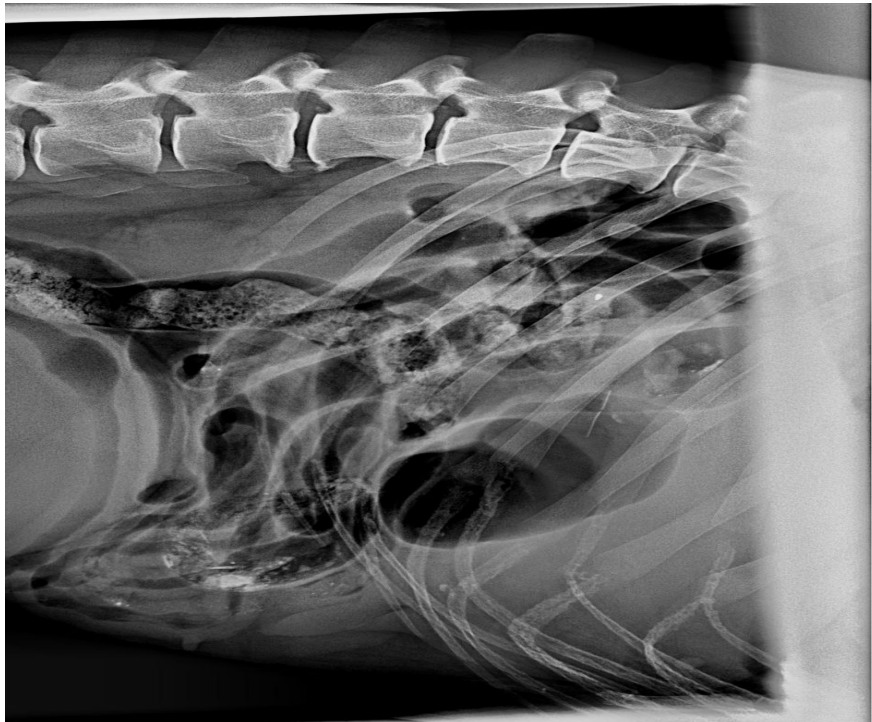
Таблиця 1

Показники рентгенологічних досліджень собак за токсокарозою інвазії в собак різного віку (n=10)

Зміни	2–2 міс.		1–7 р.		7–12 р.	
	n	%	n	%	n	%
Посилення інтерстиціального малюнку в легенях	4	40	6	60	10	100
Посилення судинного малюнку в легенях	–	–	7	70	7	70
Посилення альвеолярного малюнку	–	–	–	–	2	20
Посилення бронхіального малюнку	–	–	7	70	8	80
Зміщення анатомічних меж середостіння	–	–	6	60	7	70
Кальцифікація кілець трахеї	–	–	1	10	8	80
Перибронхіальна інфільтрація	1	10	1	10	1	10
Потовщення стінок бронхів	–	–	2	20	3	30
Кальцифікація стінки бронхів	–	–	2	20	5	50
Розширення шлунку	8	80	3	30	–	–
Пневматоз кишечника	7	70	4	40	–	–
Ознаки кишкової непрохідності	4	40	1	10	–	–

У молодих тварин віком від 2 до 12 місяців спостерігали патології, пов'язані з порушенням роботи шлунково-кишкового тракту. Зокрема у 80 %

собак рентгенологічно виявлено розширення шлунку, у 70 % – пневматоз кишечника, у 40 % – ознаки кишкової непрохідності (рис. 1).

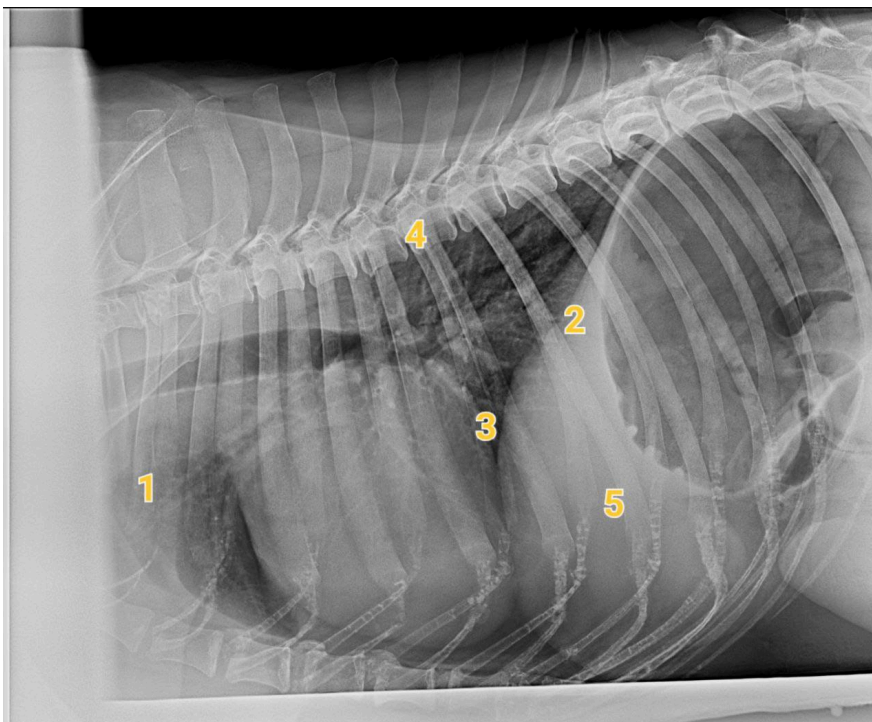


**Рис. 1.** Рентгенограма собаки за токсокарозу: ознаки кишкової непрохідності

Менш виражені були зміни з боку дихальної системи. У 40 % собак діагностували посилення інтерстиціального малюнку, у 10 % – посилення альвеолярного малюнку.

Більш виражені зміни спостерігали у тварин

старшого віку. У 60 % собак віком від 1 до 7 років виявлено посилення інтерстиціального малюнку, у 70 % – посилення бронхіального та судинного малюнків, у 60 % – зміщення анатомічних меж середостіння (рис. 2).



**Рис. 2.** Рентгенограма собаки за токсокарозу:

1 – зміщення анатомічних меж середостіння; 2 – посилення інтерстиціального малюнку легень 3 – кальцифікація стінок бронхів; 4 – посилення судинного малюнку легень; 5 – розширення шлунку



З боку органів шлунково-кишкового тракту рентгенологічно у 30 % собак виявлено розширення шлунку, у 40 % – пневматоз кишечника, у 10 % – ознаки кишкової непрохідності.

Собаки віком від 7 до 12 років за наявності токсокарозу мають тенденцію до збільшення відсотку клінічних змін та ознаки хронічних запальних процесів таких, як: кальцифікація кілець трахеї – у 80 % тварин, що на 60 % більше, ніж у тварин віком від 1 до 7 років; кальцифікація бронхів – у 50 % тварин, що на 30 % вище, ніж у собак віком 1–7 років. Патологій шлунково-кишкового тракту в собак віком від 7 до 12 років при застосуванні рентгендіагностики не було зареєстровано.

Доступні літературні дані свідчать про необхідність застосування інструментальних методів дослідження, зокрема й рентгенографії, що є інформативним і важливим у з'ясуванні тяжкості змін за наявності паразитарних захворювань [15, 16, 20].

За результатами проведених рентгенологічних досліджень токсокароза інвазія у собак супроводжувалася певними змінами, тяжкість яких залежала від віку тварин. Зокрема, у старших вікових груп собак більший відсоток становили зміни в органах дихання, де посилення інтерстиціального малюнку в легенях встановлено у 100 % собак віком 7–12 років, посилення судинного малюнку в легенях – у 70 % собак віком від 1 до 12 років, посилення бронхіального малюнку і зміщення анатомічних меж середостіння – у 60 і 70 % собак віком від 1 до 7 років та у 70 і 80 % собак віком від 7 до 12 років, кальцифікацію кілець трахеї – у 80 % собак віком 7–12 років. У молодняку частіше діагностували зміни в органах травлення. Так, розширення шлунку та пневматоз кишечника встановлено у 80 та 70 % собак віком від 2 до 12 місяців.

Схожі дані отримали науковці, де за наявності паразитування у котів *T. cati* рентгенографічно було встановлено дифузний бронхіально-інтерстиціальний малюнок в легенях, що на думку авторів, пов'язане з міграцією личинок до легень [18].

Отримані результати досліджень свідчать про важливість проведення рентгенологічних досліджень як додаткового методу діагностики токсокарозу в собак та з'ясування тяжкості його перебігу. Це дозволить всебічно розуміти клінічний стан тварини, уникнути важких ускладнень і більш ефективно провести лікування.

## Висновки

1. Виявлено високу інформативність рентгенографії за токсокарозу в собак, де найбільш значними патологіями стали ураження шлунково-кишкового тракту та органів грудної порожнини.

2. Токсокароз у молодих тварин віком від 2 до 12 місяців проявлявся переважним ураженням шлунково-кишкового тракту, де рентгенологічно діагностували ознаки кишкової непрохідності (40 %) та розширення шлунку (80 %).

3. У собак старше 1 року токсокароз за рентгенологічними дослідженнями перебігав з вираженими патологіями дихальної системи, де у 60–100 % собак

виявляли посилення інтерстиціального малюнку, у 70 % – судинного малюнку, у 70–80 % – бронхіального малюнку (60%), у 80 % – кальцифікацію кілець трахеї, у 60–70 % – зміщення анатомічних меж середостіння.

## Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

## References

1. Nijse, R., Ploeger, H. W., Wagenaar, J. A., & Mughini-Gras, L. (2015). *Toxocara canis* in household dogs: prevalence, risk factors and owners' attitude towards deworming. *Parasitology Research*, 114 (2), 561–569. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4218-9>
2. Schwartz, R., Bidaisee, S., Fields, P. J., Macpherson, M. L. A., & Macpherson, C. N. L. (2021). The epidemiology and control of *Toxocara canis* in puppies. *Parasite Epidemiology and Control*, 16, e00232. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2021.e00232>
3. Hotez, P. J., Savioli, L., & Fenwick, A. (2012). Neglected tropical diseases of the Middle East and North Africa: review of their prevalence, distribution, and opportunities for control. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6 (2), e1475. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001475>
4. Diaz, J. H. (2015). Increasing risks of human dirofilariasis in travelers. *Journal of Travel Medicine*, 22 (2), 116–123. <https://doi.org/10.1111/jtm.12174>
5. Omonijo, A. O., Kalinda, C., & Mukaratirwa, S. (2019). A systematic review and meta-analysis of canine, feline and human *Toxocara* infections in sub-Saharan Africa. *Journal of Helminthology*, 94, e96. <https://doi.org/10.1017/S0022149X19000889>
6. Joy, A. T., Chris, O. I., & Godwin, N. C. (2017). Toxocariasis and Public Health: An Epidemiological Review. *Global Journal of Infectious Diseases and Clinical Research*, 28–39. <https://doi.org/10.17352/2455-5363.000016>
7. Laroia, S. T., Bhadoria, A. S., Venigalla, Y., Chibber, G. K., Bihari, C., Rastogi, A., & Sarin, S. K. (2016). Role of dual energy spectral computed tomography in characterization of hepatocellular carcinoma: Initial experience from a tertiary liver care institute. *European Journal of Radiology Open*, 3, 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2016.05.007>
8. Stensvold, C. R., Nielsen, H. V., & Petersen, E. (2011). Toxocariasis. *Ugeskrift for Laeger*, 173 (3), 186–189.
9. Rostami, A., Ma, G., Wang, T., Koehler, A. V., Hofmann, A., Chang, B. C. H., Macpherson, C. N., & Gasser, R. B. (2019). Human toxocariasis - A look at a neglected disease through an epidemiological 'prism'. *Infection, Genetics and Evolution*, 74, 104002. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2019.104002>
10. Dietrich, C. F., Cretu, C., & Dong, Y. (2020). Imaging of toxocariasis. *Advances in Parasitology*, 109, 165–187. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2020.03.001>
11. Thrall, D. E. (2018). *Preface. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, ix. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-48247-9.00005-x>
12. de Korne, C. M., van Lieshout, L., van Leeuwen, F. W. B., & Roestenberg, M. (2023). Imaging as a (pre)clinical tool in parasitology. *Trends in Parasitology*, 39 (3), 212–226. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2022.12.008>
13. Ackerman, L. (2023). The future of small animal veterinary practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.10.005>
14. An, H. J., Kim, C. H., Kwon, Y. J., Kim, D. H., Wee, S. H., & Moon, J. S. (2014). Radiation safety management for diagnostic radiation generators and employees in animal hospitals in Korea. *Korean Journal of Veterinary Research*, 54 (3), 151–157. <https://doi.org/10.14405/kjvr.2014.54.3.151>
15. French, A. F., Castillo-Alcala, F., Gedye, K. R., Roe, W. D., & Gartrell, B. D. (2020). Nematode larva migrants caused by *Toxocara cati* in the North Island brown kiwi (*Apteryx mantelli*). *International Journal for Parasitology. Parasites and Wildlife*, 11, 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.02.011>

16. Ma, G., Rostami, A., Wang, T., Hofmann, A., Hotez, P. J., & Gasser, R. B. (2020). Global and regional seroprevalence estimates for human toxocariasis: A call for action. *Advances in Parasitology*, 109, 275–290. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2020.01.011>
17. Sakai, S., Shida, Y., Takahashi, N., Yabuuchi, H., Soeda, H., Okafuji, T., Hatakenaka, M., & Honda, H. (2006). Pulmonary lesions associated with visceral larva migrans due to *Ascaris suum* or *Toxocara canis*: imaging of six cases. *American Journal of Roentgenology*, 186 (6), 1697–1702. <https://doi.org/10.2214/AJR.04.1507>
18. Dillon, A. R., Tillson, D. M., Hathcock, J., Brawner, B., Wooldridge, A., Cattley, R., Welles, B., Barney, S., Lee-Fowler, T., Botzman, L., Sermersheim, M., & Garbarino, R. (2013). Lung histopathology, radiography, high-resolution computed tomography, and bronchio-alveolar lavage cytology are altered by *Toxocara cati* infection in cats and is independent of development of adult intestinal parasites. *Veterinary Parasitology*, 193 (4), 413–426. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.045>
19. Kotelnikov, G. A. (1974). *Diagnostics of animal helminthiasis*. Kossoloss, Moscow.
20. Yevstafieva, V., & Kryvoruchenko, D. (2022). Radiological diagnosis of canine dirofilariosis in case of parasitization by *Dirofilaria immitis*. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 126–133. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.15>

#### ORCID

H. Pohorelova  <https://orcid.org/0000-0001-7903-0947>  
 S. Mykhailiutenko  <https://orcid.org/0000-0001-6634-1244>



2023 Pohorelova H. and Mykhailiutenko S. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.