

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12:929



**Наследие Георгия Федоровича Ланга.
Опыт изучения здоровья
жителей блокадного Ленинграда
как основа для анализа
трансгенерационных влияний
у их потомков**

**К. М. Толкунова, К. Н. Маликов, Е. В. Могучая,
М. А. Бояринова, О. П. Ротарь**
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр
имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:
Оксана Петровна Ротарь,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
Тел.: +7(812)702–37–56
E-mail: rotar@almazovcentre.ru

*Статья поступила в редакцию
05.06.25 и принята к печати 07.08.25*

Резюме

Данная работа посвящена изучению научного наследия известного отечественного ученого Георгия Федоровича Ланга и анализу его влияния на современное представление о причинах и механизмах кардиометаболических нарушений у жителей блокадного Ленинграда и их потомков. В статье обзорно представлены основные результаты исследования здоровья жителей блокадного Ленинграда в отдаленном периоде. Текущая научно-исследовательская деятельность направлена на изучение механизмов трансгенерационного наследования на примере выборки двух поколений потомков жителей блокадного Ленинграда. В настоящий момент проводится комплексное исследование, направленное на оценку структурных и функциональных характеристик кардио-vasculo-рено-гепато-метаболического континуума у потомков первого и второго поколений жителей блокадного Ленинграда по сравнению с популяционной выборкой жителей Санкт-Петербурга. Современные ученые продолжают развивать идеи Г. Ф. Ланга, используя современные актуальные методы и подходы для разработки научно обоснованных мер профилактического воздействия, снижающих бремя негативного влияния травматического опыта на здоровье следующих поколений.

Ключевые слова: Георгий Федорович Ланг, блокада Ленинграда, сердечно-сосудистые заболевания, метаболические изменения, трансгенерационное наследование, первичная профилактика

Для цитирования: Толкунова К. М., Маликов К. Н., Могучая Е. В., Бояринова М. А., Ротарь О. П. Наследие Георгия Федоровича Ланга. Опыт изучения здоровья жителей блокадного Ленинграда как основа для анализа трансгенерационных влияний у их потомков. Артериальная гипертензия. 2025;31(3):206–210. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2025-2539>. EDN: ZRFELW

The heritage of Georgy Fedorovich Lang: study of besieged Leningrad residents as the basis for transgenerational research

**K. M. Tolkunova, K. N. Malikov, E. V. Moguchaia,
M. A. Boyarinova, O. P. Rotar**
Almazov National Medical Research Centre,
St Petersburg, Russia

Corresponding author:
Oksana P. Rotar,
Almazov National Medical
Research Centre,
2 Akkuratov str., St Petersburg,
197341 Russia.
Tel.: +7 (812) 702–37–56
E-mail: rotar@almazovcentre.ru

*Received 5 June 2025;
accepted 7 August 2025*

Abstract

This study examines the scientific contributions of Georgy F. Lang and his relevance to understanding cardiometabolic disorders in survivors of the Leningrad Siege and their offspring. The article provides an overview of key findings from longitudinal studies of Siege survivors conducted by Russian and European research groups. Current investigations focus on elucidating transgenerational inheritance mechanisms through analysis of a two-generation cohort in the survivors' descendants. The comprehensive study is presently aimed to evaluate structural and functional characteristics of the cardio-vascular-renal-hepatic-metabolic continuum in first and second generation descendants of Siege survivors, in comparison to a population-based sample of St Petersburg residents. Contemporary researchers continue developing Lang's theoretical framework by employing modern methodologies to establish evidence-based preventive strategies aimed at mitigating the negative health impacts of traumatic experiences across generations.

Key words: Georgy F. Lang, Leningrad Siege, cardiovascular diseases, metabolic syndrome, transgenerational inheritance, preventive medicine

For citation: Tolkunova KM, Malikov KN, Moguchaia EV, Boyarinova MA, Rotar OP. The heritage of Georgy Fedorovich Lang: study of besieged Leningrad residents as the basis for transgenerational research. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2025;31(3):206–210. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2025-2539>. EDN: ZRFELW

Георгий Федорович Ланг является значимой фигурой отечественного медицинского сообщества начала XX века. Он подчеркивал важность комплексных подходов, основанных на всестороннем анализе физиологического и биохимического статуса организма, и изучил роль регуляторных механизмов, обеспечивающих согласованную работу всех систем. В 20–30-х годах XX века, когда в области кардиологии и гематологии господствовало изолированное (преимущественно морфологическое) исследование отдельных органов, Г. Ф. Ланг был одним из первых ученых, показавших важность физиолого-биохимического изучения системы кровообращения

как единого, функционального, находящегося в тесном взаимодействии с другими органами и системами сложного нейрогуморального аппарата. Такой прогрессивный подход во многом способствовал определению характера и направлений последующих исследований физиологов, биохимиков, морфологов и других представителей теоретических дисциплин не только в области кардиологии, но и в других областях изучения организма [1].

В период Великой Отечественной войны при наблюдении за жителями блокадного Ленинграда Г. Ф. Лангом был собран большой объем данных о течении алиментарной дистрофии, гипертонии

ческой болезни, атеросклероза и недостаточности кровообращения. Г. Ф. Ланг, несмотря на наличие алиментарной дистрофии, в марте 1942 года выступил на научной конференции эвакогоспиталя фронта с докладом «Сердечно-сосудистая система при алиментарном истощении» и продемонстрировал результаты исследований о взаимосвязи изменений гемодинамики и обмена веществ. Было установлено, что степень тяжести истощения непосредственно коррелирует с развитием стойкой брадикардии, способной трансформироваться в тахикардию даже при минимальной физической активности. Параллельно регистрировалось выраженное снижение систолического артериального давления, что свидетельствовало, по мнению Г. Ф. Ланга, о значительном влиянии энергетического гомеостаза на работу сердца и кровообращение в целом [2].

Рассматривая особый феномен «ленинградской гипертонии», проявившейся во время блокады Ленинграда, профессор Ланг пришел к выводу, что подобное заболевание зачастую возникает под влиянием комбинированного эффекта сильного психоэмоционального потрясения и изменения обмена веществ, затрагивающего нервную систему. Иначе говоря, ключевую роль в развитии этого вида артериальной гипертензии играло длительное нервное перенапряжение, а голод рассматривался как дополнительный травмирующий фактор [3].

Согласно концепции раннего возрастного программирования [4], среда, в которой проходит внутриутробное развитие плода, масса тела при рождении и характер питания в первые годы жизни оказывают значительное влияние на риск развития сердечно-сосудистой патологии и метаболических отклонений в дальнейшей взрослой жизни. Степень выраженности подобного эффекта зависит как от этапа жизненного цикла, на котором произошло воздействие голода, так и от продолжительности и тяжести самого дефицита питания [5]. Таким образом, работы Г. Ф. Ланга дали большой стимул для дальнейшего изучения течения сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических изменений у жителей блокадного Ленинграда в последующие годы мирной жизни для российских и зарубежных авторов. В рамках международного сотрудничества между Каролинским университетом (Стокгольм, Швеция) и Российской академией медицинских наук (Санкт-Петербург, Россия) команда исследователей провела обследование жителей блокадного Ленинграда в 1975–1977 годах с проспективной оценкой смертности до 1999 года. Было продемонстрировано, что у мужчин, перенесших голодание в пубертатном периоде, отмечались более высокие показатели артериального давления, а также повышенная смер-

ность от ишемической болезни сердца и инсульта. Повышенная смертность была обусловлена артериальной гипертензией, но не другими социальными и биологическими факторами [6].

В 90-х годах XX века в рамках международного сотрудничества Медицинской школы Лондонского университетского колледжа (Лондон, Великобритания) и Института акушерства и гинекологии имени Д. О. Отто (Санкт-Петербург, Россия) была обследована выборка жителей Ленинграда, разделенная на группы в зависимости от периода перенесенного голодания. Было продемонстрировано отсутствие прямой связи между голоданием во внутриутробном/раннем детском периодах жизни и последующими метаболическими расстройствами, такими как нарушение толерантности к глюкозе, дислипидемия, артериальная гипертензия и заболевания сердечно-сосудистой системы у взрослых [7].

Большой вклад в изучение особенностей здоровья жителей блокадного Ленинграда в начале 1990-х годов был сделан под руководством профессора Л. П. Хорошиной на базе Госпиталя для ветеранов войн, как с помощью лабораторно-инструментального обследования, так и по результатам патоморфологических исследований. Было установлено, что женщины, подвергшиеся воздействию экстремальных условий блокады до 11 лет, значимо чаще сталкивались с развитием артериальной гипертензии и гипертрофии левого желудочка по сравнению с контрольной группой [8]. У жителей блокадного Ленинграда было зарегистрировано значимое возрастание риска развития терминальной стадии хронической болезни почек, в отличие от контрольной популяции [9]. Также обнаружено наличие медленно прогрессирующей микроангиопатии на фоне возрастного ремоделирования капилляров гломерул, сопровождающегося уменьшением количества структурно сохраненных нефронов без клинически манифестированных симптомов поражения почек, сахарного диабета либо артериальной гипертензии [10].

Исследование выживших жителей блокадного Ленинграда в старшем возрасте проводилось коллективом авторов на базе ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ в период с 2009 по 2011 год. Были продемонстрированы значимо более низкие антропометрические характеристики (рост и масса тела) и более высокий уровень холестерина липопротеинов высокой плотности у 305 человек, переживших блокаду Ленинграда, по сравнению с контрольной группой жителей Санкт-Петербурга аналогичного возраста и пола, родившихся вне блокадного города [11]. Кроме того, при изучении фенотипов сосудистого старения у жителей блокадного Ленинграда было показано, что в течение жизни

кумулятивный эффект благоприятного образа жизни (поведенческих и социально-экономических факторов) может сформировать благоприятную индивидуальную траекторию сердечно-сосудистого здоровья, даже несмотря на имеющееся воздействие крайне неблагоприятных факторов окружающей среды в раннем возрасте [12].

Дефицит питания в ранние периоды оказывает существенное влияние на различные органы и системы организма не только на уровне индивидуума, но может проявляться в увеличении риска сердечно-сосудистых заболеваний в последующих поколениях. Трансгенерационное наследование представляет собой биологический механизм, посредством которого факторы окружающей среды, воздействующие на предшествующее поколение, оказывают влияние на развитие и функционирование организмов последующих поколений вне рамок классического генетического наследования [13]. В 1993 году под руководством профессора Б. М. Рачкова выполнено масштабное медицинское наблюдение за жителями блокадного Ленинграда и их детьми. Респонденты характеризовались высоким риском возникновения патологий костно-мышечной, сердечно-сосудистой, гастроэнтерологической и респираторной систем организма [14]. Спустя годы нашей командой исследователей в 2020–2022 годах было проведено лабораторно-инструментальное обследование двух поколений потомков выживших жителей блокадного Ленинграда. При сравнении с сопоставимой по полу и возрасту контрольной группой у потомков жителей блокадного Ленинграда регистрировались значимо более высокий уровень креатинина и более низкий уровень скорости клубочковой фильтрации в пределах референсных значений без значимых различий в распространенности артериальной гипертензии и сахарного диабета. Полученные нами данные свидетельствуют о значимом расхождении в структуре рациона питания между потомками жителей блокадного Ленинграда и контрольной группой: у первых отмечается повышенное употребление красного мяса наряду с более низким потреблением рыбы и соли. Вполне вероятно, что среди потомков людей, которые испытывали голод на ранних этапах развития, наблюдается независимый эффект импринтинга пищевого поведения [15, 16].

В настоящее время мы продолжаем проспективное наблюдение потомков и проводим следующий этап комплексного исследования, направленный на оценку структурных и функциональных характеристик кардио-vasculo-рено-гепато-метаболического континуума у потомков первого и второго поколений жителей блокадного Ленинграда. Результаты исследования окажутся полезными для разработки

эффективных мер первичной профилактики и реабилитации лиц, подверженных риску кардиометаболических заболеваний в Санкт-Петербурге и других российских регионах с аналогичными историческими условиями.

Работы Г. Ф. Ланга создали фундамент для последующего изучения широкого круга вопросов, касающихся сердечно-сосудистых заболеваний, метаболических нарушений и дисфункции внутренних органов у жителей блокадного Ленинграда, а также их потомков. Современные ученые продолжают развивать идеи Г. Ф. Ланга, используя современные технологии и подходы, такие как клеточная биология, биохимия, генетика и биоинформатика, для раскрытия тонких механизмов передачи сигналов между поколениями.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Кедров А. А. Георгий Федорович Ланг. 1875–1948. М.: Наука, 1985. 178 с.
Kedrov AA. Georgiy Fedorovich Lang 1875–1948. M.: Nauka, 1985. 178 p. (In Russ.)
2. Ланг Г. Ф. Клиника алиментарной дистрофии. Труды Первой терапевтической конференции; 1943. 145 с.
Lang GF. Clinic of Alimentary Dystrophy. Proceedings of the First Therapeutic Conference; 1943. 145 p. (In Russ.)
3. Ланг Г. Ф. Этиопатогенез гипертонической болезни. Работы ленинградских врачей за годы Отечественной войны. *Гипертоническая болезнь*. 1943. С. 5–22.
Lang GF. Etiopathogenesis of hypertensive disease. In book: The work of doctors in Leningrad during the years of the Patriotic war. *Hypertensive disease*. 1943. 5–22. (In Russ.)
4. Tarry-Adkins JL, Ozanne SE. The impact of early nutrition on the ageing trajectory. *Proc Nutr Soc*. 2014;73(2):289–301. <https://doi.org/10.1017/S002966511300387X>
5. Silva LM, Coolman M, Steegers EA, Jaddoe VW, Moll HA, Hofman A, et al. Low socioeconomic status is a risk factor for preeclampsia: the Generation R Study. *J Hypertens*. 2008;26(6):1200–8. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3282fcc36e>
6. Sparén P, Vågerö D, Shestov DB, Plavinskaja S, Parfenova N, Hoptiar V, et al. Long term mortality after severe starvation during the siege of Leningrad: prospective cohort study. *Br Med J*. 2004;328(7430):11. <https://doi.org/10.1136/bmj.37942.603970.9A>
7. Stanner SA, Bulmer K, Andrés C, Lantseva OE, Borodina V, Poteen VV, et al. Does malnutrition in utero determine diabetes and coronary heart disease in adulthood? Results from the Leningrad siege study, a cross sectional study. *Br Med J*. 1997;315(7119):1342–8. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7119.1342>
8. Хорошинина Л. П., Гончар Н. О. Неблагоприятные социальные условия в детстве и болезни в старости. *Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2018;1(13):192–197.
9. Khoroshinina LP, Gonchar NO. Adverse social conditions in childhood and diseases in old age. *Health is the Foundation of Human Potential: Problems and Solutions*. 2018;1(13):192–197. (In Russ.)
9. Хорошинина Л. П., Агеев Е. М., Новикова В. П., Хочинская О. Ю., Жаворонкова Н. В., Кочергина Т. А. и др. Особенно-

сти соматических заболеваний у пожилых людей, переживших в детстве длительные периоды голодания. *Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова*. 2005;6(1):223–226.

Khoroshinina LP, Ageenko EM, Novikova VP, Khochin-skaya OYu, Zhavoronkova NV, Kochergina TA, et al. Features of somatic diseases in elderly people who experienced prolonged periods of starvation during childhood. *Bulletin of Saint Petersburg State Medical Academy named after I I Mechnikov*. 2005;6(1):223–226. (In Russ.)

10. Хорошинина Л. П., Рыбакова М. Г., Ягмуров О. Д., Нутфулина Г. М., Арьев А. Л., Агеенко Е. М. и др. Гистологические и морфометрические характеристики аутопсийной почечной ткани пожилых людей, переживших в детстве блокаду Ленинграда. *Нефрология*. 2002;6(2):53–57. <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2002-6-2-53-57>

Khoroshinina LP, Rybakova MG, Yagmourov OD, Nutfulina GM, Arieval AL, Ageenko EM, et al. Histological and morphometrical characteristics of the autopsy renal tissue of elderly humans who survived the Leningrad siege in childhood. *Nephrology (Saint-Petersburg)*. 2002;6(2):53–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2002-6-2-53-57>

11. Rotar O, Moguchaia E, Boyarinova M, Kolesova E, Khromova N, Freylikhman O, et al. Seventy years after the siege of Leningrad: does early life famine still affect cardiovascular risk and aging? *J Hypertens*. 2015;33(9):1772–9; discussion 1779. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000640>

12. Rotar O, Boyarinova M, Moguchaya E, Tolkunova K, Kolosov N, Rezapova V, et al. Case report: supernormal vascular aging in Leningrad siege survivors. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:843439. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.843439>

13. Skinner MK. What is an epigenetic transgenerational phenotype? F3 or F2. *Reprod Toxicol*. 2008;25(1):2–6. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2007.09.001>

14. Тульский И. В., Багров Г. И. Блокадный синдром Рачкова. СПб.: Невская жемчужина, 2006. 194 с.

Tulsky IV, Bagrov GI. Blokadnyj sindrom Rachkova. [Rachkov syndrome of the siege of Leningrad]. SPb.: Nevskaya zhemchuzhina, 2006. 194 p. (In Russ.)

15. Tolkunova K, Usoltsev D, Moguchaia E, Boyarinova M, Kolesova E, Erina A, et al. Transgenerational and intergenerational effects of early childhood famine exposure in the cohort of offspring of Leningrad siege survivors. *Sci Rep*. 2023;13(1):11188. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37119-8>

16. Толкунова К. М., Усольцев Д. А., Могучая Е. В., Бояринова М. А., Ерина А. М., Колесова Е. П. и др. Благоприятный паттерн артериальной жесткости и сосудистого старения в уникальной когорте потомков людей, перенесших голодание на ранних этапах жизни. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(7):5474. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5474>

Tolkunova KM, Usoltsev DA, Moguchaia EV, Boyarinova MA, Erina AM, Kolesova EP, et al. Favorable pattern of arterial stiffness and vascular aging in a unique cohort of offspring of early life famine survivors. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(7):5474. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5474>

Вклад авторов

К. М. Толкунова — сбор, анализ и интерпретация данных; К. Н. Маликов — сбор, анализ и интерпретация данных; Е. В. Могучая — сбор данных, окончательное утверждение рукописи для публикации; М. А. Бояринова — сбор данных, окончательное утверждение рукописи для публикации; О. П. Ротарь — участие в сборе и анализе данных, анализ и интерпретация данных, окончательное утверждение рукописи для публикации. Все авторы прочли, одобрили финальную версию

и выразили согласие с подачей ее на рассмотрение в журнал, а также утвердили исправленную версию.

Author contributions

K. M. Tolkunova — collection, analysis and interpretation of data; K. N. Malikov — collection, analysis and interpretation of data; E. V. Moguchaia — data collection, final approval of the manuscript for publication; M. A. Boyarinova — data collection, final approval of the manuscript for publication; O. P. Rotar — participation in data collection and analysis, data analysis and interpretation, final approval of the manuscript for publication. All authors have approved the final version of the manuscript and its submission to the journal, as well as the revised version.

Информация об авторах

Толкунова Кристина Михайловна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник НИЛ популяционной генетики НИО метаболических нарушений и персонифицированной профилактики НЦМУ «Центра персонифицированной медицины», ORCID: 0000-0002-2083-0947, e-mail: kristimix@yandex.ru;

Маликов Кирилл Николаевич — младший научный сотрудник НИЛ интервенционной хирургии НЦМУ «Центра персонифицированной медицины», ORCID: 0000-0003-4896-1516, e-mail: knighterrantw@gmail.com;

Могучая Екатерина Викторовна — младший научный сотрудник НИЛ популяционной генетики НИО метаболических нарушений и персонифицированной профилактики НЦМУ «Центра персонифицированной медицины», ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0838-5390>, e-mail: emoguchaya@yandex.ru;

Бояринова Мария Анатольевна — научный сотрудник НИЛ популяционной генетики НИО метаболических нарушений и персонифицированной профилактики НЦМУ «Центра персонифицированной медицины», ORCID: 0000-0002-5601-0668, e-mail: maria.boyarinova@mail.ru;

Ротарь Оксана Петровна — доктор медицинских наук, заведующая НИЛ популяционной генетики НИО метаболических нарушений и персонифицированной профилактики НЦМУ «Центра персонифицированной медицины», ORCID: 0000-0002-5530-9772, e-mail: rotar@almazovcentre.ru.

Author information

Kristina M. Tolkunova, MD, PhD, Researcher, Research Department of Metabolic Disorders Risks and Personalized Prevention, Research Laboratory of Population Genetics, WCRC for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre, ORCID: 0000-0002-2083-0947, e-mail: kristimix@yandex.ru;

Kirill N. Malikov, MD, Junior Researcher, Research Department of interventional surgery, WCRC for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre, ORCID: 0000-0003-4896-1516, e-mail: knighterrantw@gmail.com;

Ekaterina V. Moguchaia, MD, Junior Researcher, Research Department of Metabolic Disorders and Personalized Prevention, Research Laboratory of Population Genetics, WCRC for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre, ORCID: 0000-0003-0838-5390, e-mail: emoguchaya@yandex.ru;

Maria A. Boyarinova, MD, Researcher, Research Department of Metabolic Disorders and Personalized Prevention, Research Laboratory of Population Genetics, WCRC for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre, ORCID: 0000-0002-5601-0668, e-mail: maria.boyarinova@mail.ru;

Oxana P. Rotar, MD, PhD, DSc, Head, Laboratory of the Research Department of Metabolic Disorders and Personalized Prevention, Research Laboratory of Population Genetics, WCRC for Personalized Medicine, Almazov National Medical Research Centre, ORCID: 0000-0002-5530-9772, e-mail: rotar@almazovcentre.ru.