

**CRR**  
JOURNAL  
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

**ISSN 2181-0974**  
**DOI 10.26739/2181-0974**  
Impact Factor SJIF 2022: 5.937

**Journal of**

**CARDIORESPIRATORY  
RESEARCH**



Volume 7, Issue 1

**2026**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Журнал кардиореспираторных исследований

# JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

Главный редактор: Э.Н.ТАШКЕНБАЕВА

Учредитель:

Самаркандский государственный  
медицинский университет

Tadqiqot.uz

Ежеквартальный  
научно–практический  
журнал

ISSN: 2181-0974  
DOI: 10.26739/2181-0974



N<sup>o</sup> 1  
2026

## Главный редактор:

**Ташкенбаева Элеонора Негматовна**

*доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандского Государственного медицинского университета, председатель Ассоциации терапевтов Самаркандской области.*  
<https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>

## Заместитель главного редактора:

**Хайбулина Зарина Руслановна**

*доктор медицинских наук, руководитель отдела биохимии с группой микробиологии  
ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>*

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

**Аляви Анис Лютфуллаевич**

*академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Председатель Ассоциации Терапевтов Узбекистана, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического центра терапии и медицинской реабилитации (Ташкент)*  
<https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

**Бокерия Лео Антонович**

*академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, Президент научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (Москва), <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>*

**Курбанов Равшанбек Давлетович**

*академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (Ташкент), <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>*

**Шкляев Алексей Евгеньевич**

*д.м.н., профессор, ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации*

**Michał Tendera**

*профессор кафедры кардиологии Верхнесилезского кардиологического центра, Силезский медицинский университет в Катовице, Польша (Польша)*  
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

**Покушалов Евгений Анатольевич**

*доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по науке и развитию сети клиник «Центр новых медицинских технологий» (ЦНМТ), (Новосибирск), <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>*

**Зуфаров Миржамол Мирумарович**

*доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>*

**Акилов Хабибулла Атауллаевич**

*доктор медицинских наук, профессор, Директор Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников (Ташкент)*

**Насирова Зарина Акбаровна**

*DSc, доцент кафедры внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандского Государственного Медицинского университета (ответственный секретарь) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (ответственный секретарь)*

**Ризаев Жасур Алимджанович**

*доктор медицинских наук, профессор, Ректор Самаркандского государственного медицинского университета, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>*

**Зиядуллаев Шухрат Худойбердиевич**

*доктор медицинских наук, профессор, первый заместитель директора по академической деятельности Самаркандского филиала Международного Университета Кимё в Ташкенте*  
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

**Джан Ковак**

*Профессор, председатель Совета Европейского общества кардиологов по инсульту, руководитель специализированной кардиологии, заведующий отделением кардиологии, кардио- и торакальной хирургии, консультант-кардиолог, больница Гленфилд, Лестер (Великобритания)*

**Сергио Бернардини**

*Профессор клинической биохимии и клинической молекулярной биологии, главный врач отдела лабораторной медицины, больница Университета Тор Вергата (Рим, Италия)*

**Ливерко Ирина Владимировна**

*доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра фтизиатрии и пульмонологии Республики Узбекистан (Ташкент)*  
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

**Цурко Владимир Викторович**

*доктор медицинских наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва)*  
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

**Тригулова Ранса Хусановна**

*Доктор медицинских наук, руководитель лаборатории превентивной кардиологии, ведущий научный сотрудник лаборатории ИБС и атеросклероза. Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии (Ташкент)*  
ORCID- 0000-0003-4339-0670

**Тураев Феруз Фатхуллаевич**

*доктор медицинских наук, Директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра эндокринологии имени академика Ю.Г. Туракулова*

## Bosh muharrir:

**Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini mudiri, Samarqand viloyati vrachlar uyushmasi raisi*  
<https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

## Bosh muharrir o'rinbosari:

**Xaibulina Zarina Ruslanovna**

*tibbiyot fanlari doktori, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat institutining mikrobiologiya guruhi bilan biokimyo kafedrasini mudiri"* <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

## TAHRIRIYAT A'ZOLARI:

**Alyavi Anis Lyutfullayevich**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, O'zbekiston Terapevtlar uyushmasi raisi, Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy va amaliy tibbiy terapiya markazi va tibbiy reabilitatsiya direktori maslahatchisi (Toshkent),* <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

**Bockeria Leo Antonovich**

*Rossiya fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, A.N. Bakuleva nomidagi yurak-qon tomir jarrohligi ilmiy markazi prezidenti (Moskva)*  
<https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

**Kurbanov Ravshanbek Davlatovich**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining direktor maslahatchisi (Toshkent)*  
<https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

**Shklyayev Aleksey Evgenievich**

*Tibbiyot fanlari doktori, professor, Rossiya Federatsiyasi Sog'liqni saqlash vazirligining "Izhevsk davlat tibbiyot akademiyasi" Federal davlat byudjeti oliy ta'lim muassasasi rektori*

**Mixal Tendera**

*Katovitsadagi Sileziya Tibbiyot Universiteti, Yuqori Sileziya Kardiologiya Markazi kardiologiya kafedrasini professori (Polsha)*  
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

**Pokushalov Evgeniy Anatolevich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, "Yangi tibbiy texnologiyalar markazi" (YTTM) klinik tarmog'ining ilmiy ishlar va rivojlanish bo'yicha bosh direktorining o'rinbosari (Novosibirsk)* <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

**Zufarov Mirjamol Mirumarovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat muassasasi" bo'limi boshlig'i"*  
<https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

**Akilov Xabibulla Ataulayevich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini oshirish markazi direktori (Toshkent)*

**Nasirova Zarina Akbarovna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini dotsenti, DSc (mas'ul kotib)* ORCID: 0000-0002-8722-0393 (*mas'ul kotib*)

**Rizayev Jasur Alimjanovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti rektori*  
<https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

**Ziyadullayev Shuxrat Xudoyberdiyevich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent shahridagi Kimyo xalqaro universitetining Samarqand filiali direktorining akademik faoliyat bo'yicha birinchi o'rinbosari (Toshkent)*  
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

**Jan Kovak**

*Yevropa kardiologiya jamiyati insult kengashi raisi, 2017 yildan buyon ixtisoslashtirilgan kardiologiya kafedrasini rahbari, kardiologiya, yurak va torakal jarrohlik kafedrasini mudiri, maslahatchi kardiolog Glenfild kasalxonasi, Lester (Buyuk Britaniya)*

**Sergio Bernardini**

*Klinik biokimyo va klinik molekulyar biologiya bo'yicha professor - Laboratoriya tibbiyoti bo'limi bosh shifokori – Tor Vergata universiteti kasalxonasi (Rim-Italiya)*

**Liverko Irina Vladimirovna**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan fiziologiya va pulmonologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari (Toshkent)*  
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

**Surko Vladimir Viktorovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professori I.M. Sechenov nomidagi Birinchi Moskva Davlat tibbiyot universiteti (Moskva)*  
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

**Trigulova Raisa Xusainovna**

*Tibbiyot fanlari doktori, Profilaktik kardiologiya laboratoriyasi mudiri, YuIK va ateroskleroz laboratoriyasining yetakchi ilmiy xodimi. Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (Toshkent)*  
ORCID- 0000-0003-4339-0670

**Turayev Feruz Fatxullayevich**

*tibbiyot fanlari doktori, akademik Y.X.To'raqulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy amaliy tibbiyot markazi direktori*  
<https://orcid.org/0000-0002-1321-4732>

## Chief Editor:

### Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna

Doctor of Medical Sciences, professor, Head of the Department of Internal Diseases and cardiology No. 2 of the Samarkand State Medical University, Chairman of the Association of Physicians of the Samarkand Region. <https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

## Deputy Chief Editor:

### Xaibulina Zarina Ruslanovna

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Biochemistry with the Microbiology Group of the State Institution "RSSC named after acad. V. Vakhidov", <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

## MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

### Alyavi Anis Lutfullaevich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chairman of the Association of Physicians of Uzbekistan, Advisor to the Director of the Republican Specialized Scientific - Practical Center of Therapy and Medical Rehabilitation (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

### Bockeria Leo Antonovich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, President of the Scientific Center for Cardiovascular Surgery named after A.N. Bakuleva (Moscow) <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

### Kurbanov Ravshanbek Davletovich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Advisor to the Director Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

### Shklyayev Aleksey Evgenievich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation

### Michal Tendera

Professor of the Department of Cardiology, Upper Silesian Cardiology Center, Silesian Medical University in Katowice, Poland (Poland) <https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

### Pokushalov Evgeny Anatolyevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director General for Science and Development of the Clinic Network "Center for New Medical Technologies" (CNMT), (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

### Akilov Xabibulla Ataulaevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Center for the development of professional qualifications of medical workers (Tashkent)

### Nasyrova Zarina Akbarovna

DSc, Associate Professor of the Department of Internal Diseases and cardiology No. 2 of the Samarkand State Medical University (Executive Secretary) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (Executive Secretary)

### Rizaev Jasur Alimjanovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Samarkand State Medical University <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

### Ziyadullaev Shuhrat Khudoyberdievich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Doctor of Medical Sciences, Professor, First Deputy Director for Academic Affairs of the Samarkand branch of Kimyo International University in Tashkent <https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

### Jan Kovac

Professor Chairman, European Society of Cardiology Council for Stroke, Lead of Specialised Cardiology, Head of Cardiology, Cardiac and Thoracic Surgery, Consultant Cardiologist, Glenfield Hospital, Leicester (United Kingdom)

### Sergio Bernardini

Full Professor in Clinical Biochemistry and Clinical Molecular Biology -Head Physician of the Laboratory Medicine Unit- University of Tor Vergata Hospital (Rome-Italy)

### Liverko Irina Vladimirovna

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Science of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Phthiology and Pulmonology of the Republic of Uzbekistan (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

### Zufarov Mirjamol Mirumarovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of the State Institution "RSNPMTSH named after acad. V. Vakhidov" <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

### Tsurko Vladimir Viktorovich

Doctor of Medical Sciences, professor Of Moscow State Medical University by name I.M. Sechenov (Moscow) <https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

### Trigulova Raisa Khusainovna

Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Preventive Cardiology, Leading Researcher of the Laboratory of IHD and Atherosclerosis. Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (Tashkent) ORCID- 0000-0003-4339-0670

### Turaev Feruz Fatxullaevich

Doctor of Medical Sciences, Director of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Endocrinology named after Academician Yu.G. Turakulova

**Алимов Дониёр Анварович**  
доктор медицинских наук, директор  
Республиканского научного центра  
экстренной медицинской помощи

**Абдуллаев Акбар Хатамович**  
доктор медицинских наук, главный  
научный сотрудник Республиканского  
специализированного научно-  
практического центра медицинской  
терапии и реабилитации  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Агабабян Ирина Рубеновна**  
кандидат медицинских наук, доцент,  
заведующая кафедрой терапии ФПДО,  
Самаркандского Государственного  
медицинского института

**Алиева Нигора Рустамовна**  
доктор медицинских наук, заведующая  
кафедрой Госпитальной педиатрии №1  
с основами нетрадиционной медицины  
ТашПМИ

**Исмаилова Адолат Абдурахимовна**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая лабораторией  
фундаментальной иммунологии  
Института иммунологии геномики  
человека АН РУз

**Камалов Зайнитдин Сайфутдинович**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий лабораторией  
иммунорегуляции Института  
иммунологии и геномики  
человека АН РУз

**Каюмов Улугбек Каримович**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой внутренних  
болезней и телемедицины Центра  
развития профессиональной  
квалификации медицинских работников

**Хусинова Шоира Акбаровна**  
кандидат философских наук, доцент,  
заведующая кафедрой общей практики,  
семейной медицины ФПДО  
Самаркандского Государственного  
медицинского института

**Шодиколова Гуландом Зикрияевна**  
д.м.н., профессор, заведующая  
кафедрой внутренних болезней № 3  
Самаркандского Государственного  
Медицинского Института  
(Самарканд)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi**  
Toshkent Davlat tibbiyot universiteti  
nevrologiya va xalq tabobati kafedrasida  
dotsenti, DSc.  
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

**Alimov Doniyor Anvarovich**  
tibbiyot fanlari doktori, Respublika  
shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi  
direktori (Toshkent)

**Abdullayev Akbar Xatamovich**  
tibbiyot fanlari doktori, O'zbekiston  
Respublikasi Sog'liqni saqlash  
vazirligining "Respublika  
ixtisoslashtirilgan terapiya va tibbiy  
reabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi" davlat  
muassasasi bosh ilmiy xodimi  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Agababayan Irina Rubenovna**  
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, DKTF,  
terapiya kafedrasida mudiri, Samarqand  
davlat tibbiyot instituti

**Alieva Nigora Rustamovna**  
tibbiyot fanlari doktori, 1-sonli gospital  
pediatriya kafedrasida mudiri, ToshPTI

**Ismoilova Adolat Abduraximovna**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
O'zbekiston Respublikasi Fanlar  
akademiyasining Odam genomikasi  
immunologiyasi institutining fundamental  
immunologiya laboratoriyasining mudiri

**Kamalov Zaynitdin Sayfutdinovich**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
O'zbekiston Respublikasi Fanlar  
akademiyasining Immunologiya va inson  
genomikasi institutining Immunogenetika  
laboratoriyasi mudiri

**Qayumov Ulug'bek Karimovich**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini  
oshirish markazi, ichki kasalliklar va  
teletibbiyot kafedrasida mudiri (Toshkent)

**Xusinova Shoira Akbarovna**  
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti DKTF  
Umumiy amaliyot va oilaviy tibbiyot  
kafedrasida mudiri (Samarqand)

**Shodiqulova Gulandom Zikriyeva**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti 3-  
ichki kasalliklar kafedrasida mudiri  
(Samarqand)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi**  
dozent kafedrasida nevrologiya va  
xalq tabobati kafedrasida dotsent,  
Toshkent Davlat tibbiyot universiteti  
nevrologiya va xalq tabobati kafedrasida  
dotsenti, DSc.  
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

**Alimov Doniyor Anvarovich**  
Doctor of Medical Sciences, Director of  
the Republican Scientific Center of  
Emergency Medical Care

**Abdullaev Akbar Xatamovich**  
Doctor of Medical Sciences,  
Chief Researcher of the State Institution  
"Republican Specialized Scientific and  
Practical Medical Center for Therapy and  
Medical Rehabilitation" of the Ministry of  
Health of the Republic of Uzbekistan,  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Agababayan Irina Rubenovna**  
PhD, Associate Professor, Head of the  
Department of Therapy, FAGE,  
Samarqand State Medical Institute

**Alieva Nigora Rustamovna**  
Doctor of Medical Sciences, Head of the  
Department of Hospital Pediatrics  
No. 1 with the basics of alternative  
medicine, TashPMI

**Ismailova Adolat Abduraximovna**  
doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Laboratory of Fundamental  
Immunology of the Institute of  
Immunology of Human  
Genomics of the Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan

**Kamalov Zaynitdin Sayfutdinovich**  
doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Laboratory of  
Immunogenetics of the Institute of  
Immunology and Human Genomics  
of the Academy of Sciences of the  
Republic of Uzbekistan

**Kayumov Ulugbek Karimovich**  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Internal  
Diseases and Telemedicine of the Center  
for the development of professional  
qualifications  
of medical workers

**Khusinova Shoira Akbarovna**  
PhD, Associate Professor, Head of the  
Department of General Practice,  
Family Medicine FAGE of the  
Samarqand State Medical Institute

**Shodiqulova Gulandom Zikriyeva**  
Doctor of Medical Sciences, professor,  
head of the Department of Internal  
Diseases N 3 of Samarqand state medical  
institute (Samarqand)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi**  
Associate Professor, Department of  
Neurology and Traditional Medicine,  
Tashkent State Medical University, DSc.  
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

**Халиков Каххор Мирзаевич**  
кандидат медицинских наук, доцент  
заведующий кафедрой биологической  
химии Самаркандского  
государственного медицинского  
университета

**Тулабаева Гавхар Миракбаровна**  
Заведующая кафедрой кардиологии,  
Центр развития профессиональной  
квалификации медицинских  
работников, д.м.н., профессор

**Абдумаджидов Хамидулла  
Амануллаевич**  
Бухарский государственный  
медицинский институт имени Абу  
Али ибн Сино. Кафедра «Хирургические  
болезни и реанимация». Доктор  
медицинских наук, профессор.

**Саидов Максуд Арифович**  
к.м.н., директор Самаркандского  
областного отделения  
Республиканского специализированного  
научно-практического медицинского  
центра кардиологии (г. Самарканд)

**Срождинова Нигора Зайнутдиновна**  
д.м.н. Заведующая научно-  
исследовательской лабораторией  
кардиодиабета и метаболических  
нарушений РСНПМЦК

**Носирова Дилангиз Акбаровна**  
Ассистент кафедры внутренних  
болезней и кардиологии №2  
Самаркандского государственного  
медицинского университета  
(технический секретарь)

**Эсанкулов Мухаммад Олимович**  
Ассистент кафедры внутренних  
болезней и кардиологии №2  
Самаркандского государственного  
медицинского университета  
(технический секретарь)

**Xalikov Qaxxor Mirzayevich**  
Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti  
Biologik kimyo kafedrasini mudiri

**Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna**  
kardiologiya kafedrasini mudiri, tibbiyot  
xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish  
markazi, tibbiyot fanlari doktori, professor

**Abdumadjidov Xamidulla Amanullayevich**  
«Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat  
tibbiyot oliygohi» Xirurgiya kasalliklari va  
reanimatsiya kafedrasini professori, tibbiyot  
fanlari doktori.

**Saidov Maqsud Arifovich**  
tibbiyot fanlari nomzodi,  
Respublika ixtisoslashgan kardiologiya  
ilmiy amaliy tibbiyot markazi Samarqand  
viloyat mintaqaviy filiali direktori  
(Samarqand)

**Srojidinova Nigora Zaynutdinovna**  
t.f.d. Kardiodiabet va metabolik buzilishlar  
ilmiy tadqiqot laboratoriyasi mudiri

**Nosirova Dilangiz Akbarovna**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son  
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini  
assistenti (texnik kotib)

**Esankulov Muxammad Olimovich**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son  
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini  
assistenti (texnik kotib), PhD

**Khalikov Kakhor Mirzayevich**  
Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor, Head of the Department  
of Biological Chemistry, Samarkand State  
Medical University

**Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna**  
Head of the Department of Cardiology,  
Development Center professional  
qualification of medical workers,  
MD, professor

**Abdumadjidov Khamidulla  
Amanullayevich**  
“Bukhara state medical institute named  
after Abu Ali ibn Sino”. DSc, professor.

**Saidov Maksud Arifovich**  
Candidate of Medical Sciences, Director  
of the Samarkand Regional Department of  
the Republican Specialized Scientific and  
Practical Medical Center of Cardiology  
(Samarkand)

**Srojidinova Nigora Zaynutdinovna**  
DSc, Head of Kardiodiabetes and Metabolic  
Disorders Laboratory

**Dilangiz Akbarovna Nosirova,**  
Assistant of the Department of Internal  
Diseases and Cardiology No. 2, Samarkand  
State Medical University (Technical Secretary)

**Esankulov Muhammad Olimovich,**  
Assistant of the Department of Internal  
Diseases and Cardiology No. 2, Samarkand  
State Medical University (Technical Secretary)

# MUNDARIJA | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

## Обзорные статьи | Review articles | Adabiyotlar sharhi

- Лим М.В., Хусайнова В.Д.**  
Клинические и этиологические особенности острого стенозирующего ларинготрахеита у детей  
**Lim M.V., Khusainova V.D.**  
Clinical and etiological features of acute stenosing laryngotracheitis in children  
**Lim M.V., Xusainova V.D.**  
Bolalarda o'tkir stenozlovchi laringotraxeitning klinik va etiologik xususiyatlari..... 11
- Маматкулова Ф. Х.**  
Значение тромбоцитов в патогенезе инфекционных и воспалительных заболеваний легких (обзор литературы)  
**Mamatkulova F.Kh.**  
The meaning of platelets in the pathogenesis of infectious and inflammatory lung diseases (literature review).  
**Mamatkulova F.X.**  
Yuqumli va yallig'lanishli o'pka kasalliklari patogenezida trombotsitlarning ahamiyati (adabiyotlar sharhi)..... 16
- Расулова И.Р., Максудов М.Ф., Умаров Б. Я.**  
Врожденные пороки сердца: от фундаментальных исследований к клинической практике (литературный обзор)  
**Rasulova I.R., Maksudov M.F., Umarov B.Y.** congenital heart defects: from basic research to clinical practice (literature review).  
**Rasulova I.R., Maksudov M.F., Umarov B.Ya.**  
Tug'ma yurak nuqsonlari: fundamental tadqiqotlardan klinik amaliyotga (adabiyotlar sharhi)..... 20
- Ташкенбаева Э.Н., Абдуллоева М. Д.**  
Оптимизация антиангинальной терапии хронического коронарного синдрома с учётом клинико-патофизиологических фенотипов заболевания  
**Tashkenbaeva E.N., Abdulloeva M.D.**  
Optimization of antianginal therapy in chronic coronary syndrome considering clinical and pathophysiological phenotypes of the disease  
**Tashkenbaeva E. N., Abdullaeva M.D.**  
Surunkali koronar sindromda antianginal terapiyani kasallikning klinik-patofiziologik fenotiplarini hisobga olgan holda optimallashtirish..... 24
- Тригулова Р. Х., Мухтарова Ш. Ш., Юлдашева М. С.**  
Взаимосвязи клинико-лабораторно-функциональных параметров у больных сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца с различными фенотипами сердечной недостаточности  
**Trigulova R.X., Mukhtarova Sh.Sh., Madina S.Y.**  
Interrelation of clinical, laboratory, and functional parameters in patients with type 2 diabetes mellitus and ischemic heart disease with different phenotypes of heart failure  
**Trigulova R.X., Muxtarova Sh.Sh., Madina S.Y.**  
2-tur shakarli diabet va ishemik yurak kasalligiga ega bemorlarda turli yurak yetishmovchiligi fenotiplari bilan klinik-laboratoriya-funksional ko'rsatkichlarning o'zaro bog'liqligi..... 30
- Тригулова Р.Х., Мухтарова Ш.Ш., Одилова Д.Ф.**  
Стадийность системных метаболических нарушений у больных с сахарным диабетом 2 типа по консенсусному заявлению европейского общества атеросклероза 2025 года  
**Trigulova R.X., Mukhtarova Sh.Sh., Madina S.Y.**  
Staging of systemic metabolic disorders in patients with type 2 diabetes mellitus according to the 2025 consensus statement of the european atherosclerosis society  
**Trigulova R.Kh., Muxtarova Sh.Sh., Odilova D.F.**  
Staging of systemic metabolic disorders in patients with type 2 diabetes mellitus according to the 2025 consensus statement of the european atherosclerosis society..... 36
- Ярмухамедова Н.А., Лим М.В., Улугова Х.Т.**  
Современное представление о течении бронхиальной астмы у детей с ожирением  
**Yarmukhamedova N.A., Lim M.V., Ulugova Kh.T.**  
Modern concepts of the course of bronchial asthma in children with obesity  
**Yarmuxamedova N.A., Lim M.V., Ulug'ova X.T.**  
Semizlikka chalingan bolalarda bronxial astmaning kechishi haqidagi zamonaviy qarashlar..... 42

## Оригинальные статьи | Original articles | Original maqolalar

- Абдуллаева З.А., Ташкенбаева Э.Н., Чоудхари Акшит Хансарам, Лаванья Сачдева, Фараз Ахмад**  
Двунаправленная связь между гипертонией и неврологическими расстройствами  
**Abdullayeva Z.A., Tashkenbaeva E.N., Choudhary Akshit Hansaram, Lavanya Sachdeva, Faraz Ahmad**  
The bidirectional relationship between hypertension and neurological disorders  
**Abdullayeva Z.A., Tashkenbaeva E.N., Choudhary Akshit Hansaram, Lavanya Sachdeva, Faraz Ahmad**  
Gipertoniya kasalligi va nevrologik kasalliklar o'rtasidagi ikki tomonlama bog'liqlik..... 46
- Гадаев А.Г., Халимова Х.Х.**  
Клинико-практическое значение суточного мониторирования артериального давления при коморбидном течении хронической обструктивной болезни лёгких и артериальной гипертензии

- Gadayev A.G., Xalimova X.X.**  
Clinical and practical significance of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in comorbidity of chronic obstructive pulmonary disease and arterial hypertension
- Gadayev A.G., Xalimova X.X.**  
O'pkaning surunkali obstruktiv kasalligi va arterial gipertenziya komorbidlikda kechganda bir kecha-kunduzlik qon bosimini monitoringining klinik va amaliy ahamiyati..... 50
3. **Исмаилов С.И., Хайбуллина З.Р., Абдуллаева М.А., Хаджибаев Д.А., Хайдаров А.Э., Рейимназарова З.Д.**  
Интегральные показатели гемодинамики и кислородного обеспечения у пожилых женщин с ишемической болезнью сердца и хронической сердечной недостаточностью на фоне ожирения и сахарного диабета 2 типа  
**Ismailov S.I., Khaibullina Z.R., Abdullaeva M.A., Khadjibaev D.A., Khaidarov A.E., Reyimnazarova Z.D.**  
Integral indices of hemodynamics and oxygen supply in elderly women with ischemic heart disease and chronic heart failure against the background of obesity and type 2 diabetes mellitus.  
**Ismoilov S.I., Xaybullina Z.R., Abdullayeva M.A., Xadjibaev D.A., Xaydarov A.E. Reyimnazarova Z.D.**  
yosh qizlarda ishemiya yurak kasalligi va surunkali yurak yetishmovchiligi fonida semiriklik va 2-tip diabet shikastlanishi kontekstida gemodinamika va kislorod ta'minotining integral ko'rsatkichlari..... 56
4. **Ливерко И.В., Халимзода Л.М., Абдуганиева Э.А.**  
Роль нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения и клинических шкал в идентификации очень частых обострений хронической обструктивной болезни легких  
**Liverko I.V., Khalimzoda L. M., Abduganieva E. A.**  
The role of neutrophil-to-lymphocyte ratio and clinical scores in identifying very frequent exacerbators of COPD  
**Liverko I.V., Xalimzoda L.M., Abduganiyeva E.A.**  
Surunkali obstruktiv o'pka kasalligida (so'ok) juda tez-tez zo'rayishlarga moyil bemorlarni aniqlashda neyrofil-limfotsitlar nisbati va klinik shkalalarning roli..... 63
5. **Мавлянова З.Ф., Рузиева А.А., Мавлянов С.Ф.**  
Генетические предикторы адаптации сердечно-сосудистой системы у подростков футболистов: роль полиморфизмов генов ACE и NOS3  
**Mavlyanova Z. F., Ruziyeva A. A., Mavlyanov S. F.**  
Genetic predictors of cardiovascular adaptation in adolescent football players: the role of ACE and NOS3 gene polymorphisms  
**Mavlonova Z. F., Ro'ziyeva A. A., Mavlyanov S. F.**  
O'smir futbolchilarda yurak-qon tomir tizimi adaptatsiyasining genetik prediktorlari: ACE va NOS3 genlari polimorfizmlarining roli..... 68
6. **Назаров Ф.Ю., Юсуfoва М.Ф.**  
Сравнительная оценка эффективности комплексной терапии на показатели центральной гемодинамики у больных перенесших коронавирусную инфекции  
**Nazarov F.Yu., Yusufova M.F.**  
Comparative evaluation of the effectiveness of comprehensive therapy on central hemodynamic parameters in patients who have recovered from coronavirus infection  
**Nazarov F.Yu., Yusufova M.F.**  
Koronavirus infeksiyasini boshdan kechirgan bemorlarda kompleks terapiyaning markaziy gemodinamika ko'rsatkichlariga ta'sirining qiyosiy baholanishi..... 74
7. **Ризаев Ж.А., Бобоева Н.А.**  
Цифровые и эхокардиографические подходы для персонализации реабилитации после инфаркта миокарда: результаты сравнительного клинического исследования  
**Rizaev Zh.A., Boboeva N.A.**  
Digital and echocardiographic approaches for personalizing rehabilitation after myocardial infarction: results of a comparative clinical study  
**Rizaev J.A., Boboyeva N.A.**  
Miokard infarktidan keyingi reabilitatsiyani shaxsiylashtirish uchun raqamli va exokardiografik yondashuvlar: qiyosiy klinik tadqiqot natijalari..... 80
8. **Рузиева А.А., Мавлянова З.Ф.**  
Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и особенности адаптации к физическим нагрузкам у подростков-футболистов в предсоревновательном периоде  
**Ruzieva A.A., Mavlyanova Z.F.**  
Functional state of the cardiovascular system and features of adaptation to physical exercise in adolescent -football players in the pre-competition period  
**Ruziyeva A.A., Mavlyanova Z.F.**  
Musobaqa oldi davrida o'smir futbolchilarda yurak-qon tomir tizimining funksional holati va jismoniy yuklamalarga moslashish xususiyatlari..... 85
9. **Ташкенбаева Э.Н., Мухаммад Таййуб, Пайзуллаева У.Ф., Пулатова К.С.**  
Инсулинорезистентность как предиктор рестеноза и нестабильности артериального давления после чрескожного коронарного вмешательства  
**Tashkenbayeva E.N., Tayyub M., Payzullayeva U.F., Pulatova K.S.**  
Insulin resistance as a predictor of restenosis and blood pressure instability after percutaneous coronary intervention

	<b>Tashkenbayeva E.N., Muhammad Tayyub, Payzullayeva U.F., Pulatova K.S.</b>	
	Perkutan koronar aralashuvdan so'ng restenoz va arterial qon bosimi beqarorligi prediktori sifatida insulinrezistentlik .....	<b>90</b>
<b>10.</b>	<b>Турсунов Ж.Т., Муминов Ш.К.</b>	
	Влияние карбоксиангиографии на липидный профиль и воспалительные маркёры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек	
	<b>Tursunov J.T., Muminov Sh.K.</b>	
	Impact of carboxyangiography on lipid profile and inflammatory markers in retired military personnel with critical limb ischemia and chronic kidney disease	
	<b>Tursunov J.T., Muminov Sh. K.</b>	
	Оуоқ критик ишемиyasi va surunkali buyrak kasalligi bo'lgan nafaqadagi harbiylarda karboxiangiografiyaning lipid profili va yallig'lanish markerlariga ta'siri.....	<b>95</b>
<b>11.</b>	<b>Хамидов О.А., Бобоева Н.А.</b>	
	Клиническая эффективность цифровой платформы в персонализации кардиореабилитации после инфаркта миокарда	
	<b>Xamidov O.A., Boboeva N.A.</b>	
	Clinical efficiency of the digital platform in personalizing cardiorehabilitation after myocardial infarction	
	<b>Xamidov O.A., Boboeva N.A.</b>	
	Миокard infarktidan keyin kardioreabilitatsiyani shaxsiylashtirishda raqamli platformaning klinik samaradorligi	<b>101</b>

**Тригулова Р.Х.**

Научно-исследовательская лаборатория превентивной кардиологии,  
ГУ Республиканский Специализированный  
Научно-практический Медицинский Центр Кардиологии  
Ташкент, Узбекистан

**Мухтарова Ш.Ш.**

Кафедра эндокринологии, детской эндокринологии,  
Ташкентский государственный медицинский университет,  
Ташкент, Узбекистан

**Одилова Д.Ф.**

Кафедра эндокринологии, детской эндокринологии,  
Ташкентский государственный медицинский университет,  
Ташкент, Узбекистан

## СТАДИЙНОСТЬ СИСТЕМНЫХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА ПО КОНСЕНСУСНОМУ ЗАЯВЛЕНИЮ ЕВРОПЕЙСКОГО ОБЩЕСТВА АТЕРОСКЛЕРОЗА 2025 ГОДА

**For citation:** Trigulova R.Kh., Muxtarova Sh.Sh., Odilova D.F. STAGING OF SYSTEMIC METABOLIC DISORDERS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS ACCORDING TO THE 2025 CONSENSUS STATEMENT OF THE EUROPEAN ATHEROSCLEROSIS SOCIETY. 2026, vol 7, issue 1.



<http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/1/6>

### АННОТАЦИЯ

Глобальная эпидемия ожирения и метаболических нарушений требует систематизированного подхода к диагностике и лечению. В 2025 году Европейское общество атеросклероза опубликовало консенсусное заявление, предложившее новую трехстадийную систему классификации системных метаболических нарушений.

Метаболические нарушения при сахарном диабете 2 типа (СД 2) представляют собой одну из ключевых причин развития хронических осложнений и являются основой формирования неблагоприятного прогноза заболевания. Ведущими компонентами метаболической дисфункции при СД2 являются инсулинорезистентность, хроническое субклиническое воспаление, дислипидемия, эндотелиальная дисфункция и прогрессирующие нарушения углеводного, липидного и белкового обмена, что в совокупности определяет высокий риск поражения сердечно-сосудистой системы, почек, печени и периферических тканей. Особое значение имеет тот факт, что метаболические нарушения при СД 2 имеют стадийный характер, однако в клинической практике отсутствует унифицированный подход к их систематизации. На ранних этапах ведущую роль играет инсулинорезистентность, сочетающаяся с нарушением секреции инсулина, что приводит к развитию компенсаторной гиперинсулинемии и дисрегуляции липидного обмена. У больных ИБС и СД2 на последующих стадиях формируются выраженные атерогенные нарушения, прогрессирующая В-клеточная дисфункция, повышение уровня глюкозы натощак и постпрандиальной гипергликемии, что способствует развитию макро- и микроангиопатий.

**Ключевые слова:** системные метаболические нарушения, сахарный диабет 2 типа, консенсус EAS.

**Trigulova R.Kh.**

Head of the Research Laboratory of Preventive  
Cardiology, State Institution of the Republican  
Specialized Scientific and Practical Medical  
Center of Cardiology, Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan,  
Tashkent, Uzbekistan

**Muxtarova Sh.Sh.**

Assistant at the Department of Endocrinology,  
Pediatric Endocrinology at Tashkent State Medical University  
Tashkent, Uzbekistan

**Odilova D.F.**

1st year Master's degree in the Department  
of Endocrinology, Pediatric Endocrinology  
of the Tashkent State Medical University  
Tashkent, Uzbekistan

## STAGING OF SYSTEMIC METABOLIC DISORDERS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS ACCORDING TO THE 2025 CONSENSUS STATEMENT OF THE EUROPEAN ATHEROSCLEROSIS SOCIETY

### SUMMARY

The global epidemic of obesity and metabolic disorders requires a systematic approach to diagnosis and treatment. In 2025, the European Society for Atherosclerosis published a consensus statement proposing a new three-stage system for classifying systemic metabolic disorders.

Metabolic disorders in type 2 diabetes mellitus (T2DM) represent one of the key causes for the development of chronic complications and serve as the basis for the formation of an unfavorable prognosis for the disease. The leading components of metabolic dysfunction in type 2 diabetes are insulin resistance, chronic subclinical inflammation, dyslipidemia, endothelial dysfunction, and progressive disorders of carbohydrate, lipid, and protein metabolism, which together determine a high risk of damage to the cardiovascular system, kidneys, liver, and peripheral tissues. The fact that metabolic disorders in type 2 diabetes are stage-based is of particular importance, but there is no unified approach to their systematization in clinical practice. In the early stages, insulin resistance plays a leading role, combined with impaired insulin secretion, which leads to the development of compensatory hyperinsulinemia and lipid metabolism dysregulation. In patients with coronary artery disease and type 2 diabetes, severe atherogenic disorders, progressive B-cell dysfunction, increased fasting glucose levels, and postprandial hyperglycemia develop in subsequent stages, contributing to the development of macro- and microangiopathies.

**Key points:** systemic metabolic disorders, type 2 diabetes mellitus, EAS consensus.

**Trigulova R.X.**

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi davlat muassasasi Profilaktik kardiologiya ilmiy-tadqiqot laboratoriyasi mudiri,  
Toshkent, O'zbekiston

**Muxtarova Sh.Sh.**

Toshkent davlat tibbiyot universitetining, Endokriologiya, bolalar endokrinologiyasi assistenti  
Toshkent, O'zbekiston

**Odilova D.F.**

Toshkent davlat tibbiyot universitetining, Endokriologiya, bolalar endokrinologiyasi kafedrasida 1 yil magistratura talabasi  
Toshkent, O'zbekiston

## YEVROPA ATEROSKLEROZ JAMIYATINI 2025 YILDAGI KONSENSUS BAYONOTIGA MUVOFIQ QANDLI DIABET 2-TUR BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA TIZIMLI METABOLIK BUZILISHLARNI BOSQICHLILIGI

### ANNOTATSIYA

Semizlik va metabolik buzilishlarning global epidemiyasi tashxis qo'yish va davolashga tizimli yondashuvni talab qiladi. 2025-yilda Yevropa ateroskleroz jamiyati tizimli metabolik buzilishlarni tasniflashning yangi uch bosqichli tizimini taklif etgan konsensus bayonotini e'lon qildi.

2-tur qandli diabetda (QD 2) metabolik buzilishlar surunkali asoratlar rivojlanishining asosiy sabablaridan biri bo'lib, kasallikning noxush prognozini shakllantirishning asosi hisoblanadi. QD2 da metabolik disfunktsiyaning yetakchi tarkibiy qismlari insulinrezistentlik, surunkali subklinik yallig'lanish, dislipidemiya, endotelial disfunktsiya va uglevod, lipid va oqsil almashinuvining progressiv buzilishlari bo'lib, ular birgalikda yurak-qon tomir tizimi, buyrak, jigar va periferik to'qimalarning yuqori zararlanish xavfini belgilaydi. QD 2 turida metabolik buzilishlar bosqichli xarakterga ega ekanligi alohida ahamiyatga ega, ammo klinik amaliyotda ularni tizimlashtirish uchun yagona yondashuv mavjud emas. Dastlabki bosqichlarda insulin sekretsiyasining buzilishi bilan birga keladigan insulinrezistentlik yetakchi rol o'ynaydi, bu esa kompensator giperinsulinemiya va lipid almashinuvining buzilishi rivojlanishiga olib keladi. YUIK va QD2 bilan og'rigan bemorlarda keyingi bosqichlarda yaqqol atherogen buzilishlar, progressiv B-hujayrali disfunktsiya, och qoriga glyukoza darajasining oshishi va postprandial giperqlikemiya shakllanadi, bu esa makro- va mikroangiopatiyalarning rivojlanishiga yordam beradi.

**Kalit so'zlar:** tizimli metabolik buzilishlar, 2-tur qandli diabet, EAS konsensusi.

**Введение.** Глобальная эпидемия ожирения и связанных с ним метаболических нарушений представляет собой одну из наиболее серьезных проблем современного здравоохранения. С 1990 по 2022 год распространенность ожирения среди взрослого населения в мире удвоилась, и в настоящее время более миллиарда человек во всем мире живут с ожирением [1]. Этот рост параллельно сопровождается увеличением патологических процессов, поражающих такие органы, как сердце, печень и почки.

В октябре 2025 года Европейское общество атеросклероза (European Atherosclerosis Society, EAS) опубликовало революционное консенсусное заявление в журнале European Heart Journal, предложившее новую систему клинической классификации системных метаболических нарушений (СМН) [2]. Данный документ представляет собой патофизиологически обоснованную систему стадирования, состоящую из трех последовательных стадий, которая призвана улучшить раннюю диагностику, профилактику и персонализированное лечение метаболических расстройств и их осложнений.

**Концепция системных метаболических нарушений**

Системные метаболические нарушения представляют собой кластер метаболических аномалий, поражающих множественные органы и приводящих к повышенной заболеваемости и смертности как от сердечно-сосудистых, так и от несердечно-сосудистых причин [2]. СМН имеют гетерогенную этиологию с разнообразными, хотя и конвергентными, базовыми патогенетическими механизмами.

Наиболее распространенным детерминантом СМН является устойчивый положительный энергетический баланс, приводящий к избыточному накоплению липидов и расширению жировой ткани до индивидуально предопределенного порога, после которого СМН становится явным [3]. Ключевую роль играют формы ожирения высокого риска, при которых происходит перераспределение жира в висцеральную жировую ткань и эктопические депо, включая печень, скелетные мышцы, сердце, почки и бета-клетки поджелудочной железы, что приводит к липотоксическим повреждениям [4].

Генетические факторы также играют значительную роль в восприимчивости к СМН. Оценки наследуемости составляют от 40% до 70% для ожирения и других компонентов СМН [5-8].

Крупномасштабные полногеномные ассоциативные исследования (GWAS) идентифицировали сотни общих вариантов, вносящих вклад в каждый компонент СМН [9].

### Трехстадийная система классификации

Консенсусное заявление EAS предлагает инновационную систему стадирования СМН, основанную на прогрессировании органного повреждения [2]:

#### Стадия 1: Метаболические аномалии без органного повреждения

Стадия 1 определяется как наличие:

- Инсулинорезистентности/предиабета в изолированном виде, либо
- Избыточной массы тела/дисфункциональной адипозности в сочетании с как минимум одним из следующих признаков:
  - Изолированный стеатоз печени
  - Артериальная гипертензия
  - Атерогенная дислипидемия

#### Диагностические критерии Стадии 1:

- Предиабет: HbA1c 39-47 ммоль/моль (5,7-6,4%)
- Избыточная масса тела: ИМТ  $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup> или окружность талии  $\geq 88/102$  см (женщины/мужчины)
- Стеатоз печени: индекс жировой инфильтрации печени  $\geq 60$
- Артериальная гипертензия: систолическое АД  $>140$  или диастолическое АД  $>90$  мм рт.ст.
- Дислипидемия: триглицериды  $\geq 2,0$  ммоль/л (177 мг/дл) или не-ЛПВП-холестерин  $\geq 3,4$  ммоль/л (131 мг/дл) или аполипопротеин В  $\geq 3,9$  мкмоль/л (100 мг/дл)

Согласно данным UK Biobank, Стадия 1 СМН наблюдается у 58% европейского населения в возрасте 40-69 лет [2]. Наиболее распространенными проявлениями являются избыточная масса тела и дислипидемия (присутствуют у 96% и 91% лиц со Стадией 1 соответственно), за которыми следуют стеатоз печени (52%) и артериальная гипертензия (48%).

#### Стадия 2: Раннее органное повреждение

Стадия 2 характеризуется ранним органным повреждением и определяется наличием как минимум одного из следующих состояний:

- Сахарный диабет 2 типа (HbA1c  $\geq 48$  ммоль/моль или  $\geq 6,5\%$ )
- Бессимптомная диастолическая дисфункция (повышенные уровни BNP или NT-proBNP)
- Метаболический стеатогепатит (MASH) с фиброзом
- Альбуминурия или хроническая болезнь почек категорий 1-2 (СКФ  $\geq 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>)
- Субклинический атеросклероз без клинических событий

**Распространенность и клиническая значимость:** Стадия 2 СМН наблюдается у 19% европейского населения UK Biobank [2]. Наиболее распространенным проявлением является субклинический атеросклероз (присутствует у 59% лиц со Стадией 2), за которым следует ХБП (42%), MASH (30%), бессимптомная диастолическая дисфункция (29%), при этом сахарный диабет 2 типа присутствует только у 18% лиц со Стадией 2.

Важно отметить, что у большинства пациентов ранние признаки органного повреждения присутствуют только в одном органе, что, вероятно, связано с индивидуальной предрасположенностью к развитию заболевания в конкретном органе.

#### Стадия 3: Прогрессирующее мультиорганное повреждение

Стадия 3 характеризуется более выраженным органным повреждением, поражающим множественные органы:

- Симптоматическая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса (HFrEF)
- Цирроз печени/печеночная недостаточность
- Снижение функции почек/почечная недостаточность и ХБП категорий 3-5

- Клиническая манифестация атеросклеротического сердечно-сосудистого заболевания

#### Патофизиологические механизмы прогрессирования Инсулинорезистентности и сахарный диабет 2 типа

Системная инсулинорезистентность возникает вследствие снижения чувствительности к инсулину в одном или нескольких органах, компенсируясь повышенными уровнями инсулина в плазме для поддержания эугликемии [10]. Инсулинорезистентность обычно предшествует развитию распространенных форм сахарного диабета 2 типа [11]. Гипергликемия возникает, когда секреция инсулина бета-клетками поджелудочной железы становится недостаточной для преодоления инсулинорезистентности [12].

Инсулинорезистентность, даже при отсутствии дисгликемии или предиабета, является предиктором нескольких кардиометаболических признаков, включая эндотелиальную дисфункцию, артериальную гипертензию [13], хроническую болезнь почек [14], стеатоз печени [15], диастолическую дисфункцию левого желудочка [16] и атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание [17, 18].

#### Атерогенная дислипидемия

Большинство пациентов с СМН имеют атерогенную дислипидемию, которая характеризуется:

- Повышенными уровнями аполипопротеин В-содержащих липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) и триглицеридсодержащих липопротеинов (ТСЛ) и их ремнантов
- Увеличенным количеством мелких плотных частиц ЛПНП, которые более восприимчивы к окислению
- Низкими уровнями ЛПВП-холестерина в плазме

Атерогенная дислипидемия возникает вследствие пониженного печеночного захвата липопротеинов, усиленного липогенеза de novo, обусловленного гиперинсулинемией в контексте селективной инсулинорезистентности, недостаточного окисления жирных кислот, избыточной продукции ЛПОНП и нарушенной липопротеинлипазо-опосредованной липолиз [19].

Эпидемиологические и генетические исследования указывают на то, что повышенные уровни ремнантов ТСЛ и апоВ причинно связаны с развитием атеросклероза [20]. Более того, недавнее исследование показало, что атерогенность ТСЛ и ремнантов ТСЛ в расчете на частицу представляется большей, чем у ЛПНП [21], что может частично объяснить остаточный липид-связанный риск атеросклеротического сердечно-сосудистого заболевания помимо ЛПНП-холестерина.

#### Метаболическая дисфункция-ассоциированная стеатотическая болезнь печени

MASLD характеризуется содержанием триглицеридов в печени  $>5\%$  и наличием метаболических нарушений. Она охватывает спектр заболеваний печени, прогрессирующих от накопления триглицеридов в гепатоцитах (изолированный стеатоз) до воспаления печени (MASH), фиброза и, в конечном итоге, цирроза и рака печени у некоторых людей [22].

Менделевские рандомизированные исследования показали, что содержание триглицеридов в печени per se вызывает печеночное воспаление, фиброз и рак [23-25]. MASLD высоко ассоциирована с атеросклеротическим сердечно-сосудистым заболеванием и сахарным диабетом 2 типа в обсервационных исследованиях [26].

#### Хроническая болезнь почек

Фенотип ХБП, ассоциированный с СМН, характеризуется высоким соотношением альбумина к креатинину в моче (UACR) и/или низкой расчетной скоростью клубочковой фильтрации (рСКФ). Избыточная адипозность способствует повреждению почек как через прямые, так и через косвенные эффекты [27-29]. Менделевские рандомизированные анализы представляют доказательства причинно-следственной связи между ожирением и заболеванием почек [30].

Американская кардиологическая ассоциация ввела концепцию сердечно-сосудисто-почечно-метаболического синдрома для описания сложных патофизиологических взаимодействий между ожирением, ХБП и тотальным сердечно-сосудистым риском, включая как атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание, так и сердечную недостаточность [31, 32].

#### Клиническое значение и прогностическая ценность

Проспективный анализ UK Biobank показал четкую градацию риска в зависимости от стадии СМН [2]. При медиане наблюдения 14,95 лет:

- Стадия 1 была ассоциирована с увеличением общей смертности на 6% (скорректировано по полу и возрасту)
- Стадия 2 была ассоциирована с увеличением общей смертности на 49% (скорректировано по полу и возрасту)

Эти данные подчеркивают важность ранней идентификации и вмешательства на доклинических стадиях СМН.

#### Стратегии лечения

##### Изменения образа жизни

Изменения образа жизни для улучшения качества питания при снижении калорийности потребления и увеличении расхода энергии должны рассматриваться как краеугольный камень лечения на всех стадиях СМН. Здоровые диетические паттерны, связанные с более низким кардиометаболическим риском, приоритизируют овощи, минимально обработанные цельнозерновые продукты, здоровые источники белка (преимущественно растительные, рыба, морепродукты и обезжиренные или нежирные молочные продукты), жидкие растительные масла и фрукты.

Регулярная физическая активность улучшает метаболическое здоровье, активируя ключевые метаболические пути, независимо от потери веса. Аэробные упражнения особенно эффективны в улучшении толерантности к глюкозе и чувствительности к инсулину.

##### Фармакотерапия

**Агонисты рецепторов GLP-1 и двойные/тройные пептидные агонисты:** Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1) сегодня признаны классом препаратов с широким терапевтическим потенциалом, выходящим за рамки сахарного диабета 2 типа и ожирения [37]. Доказательства, подтверждающие их преимущества в отношении широкого спектра СМН, включая атеросклеротическое сердечно-сосудистое заболевание, HFpEF, MASH и ХБП, продолжают накапливаться.

Семаглутид показал снижение риска основных почечных и сердечно-сосудистых событий, включая сердечно-сосудистую смерть и смерть от любой причины у лиц с сахарным диабетом 2 типа и ХБП (исследование FLOW) [38]. Двойной агонист тирезепатид продемонстрировал еще большую потерю веса [39] и снижение HbA1c [40] по сравнению с семаглутидом.

Результаты знаменательного исследования SELECT продемонстрировали благоприятные эффекты семаглутида для снижения сердечно-сосудистых событий у лиц с избыточной массой тела или ожирением и с существующим сердечно-сосудистым заболеванием, но без диабета [41].

**Ингибиторы SGLT2:** Как класс, эти препараты являются эффективными средствами для гликемического контроля. Они также продемонстрировали снижение госпитализаций и сердечно-сосудистой смертности при различных фракциях выброса левого

желудочка у лиц с диабетом или без него [42]. Ингибиторы SGLT2 также показали защитные эффекты на основные почечные и сердечно-сосудистые события у лиц с ХБП, с диабетом или без него [43-45].

**Гиполипидемические препараты:** Первичной целью гиполипидемических препаратов является снижение ЛПНП-холестерина. Высокоинтенсивные статины являются терапией первой линии для достижения снижения ЛПНП-холестерина, аполипопротеина В и не-ЛПВП-холестерина [46]. Современные подходы предусматривают комбинированную терапию с эзетимибом, бемпедоевой кислотой [47] или терапиями, нацеленными на PCSK9 [48, 49].

#### Метаболическая хирургия

Метаболическая/бариатрическая хирургия оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистое здоровье, улучшая связанные с ожирением факторы сердечно-сосудистого риска, и может рассматриваться у лиц с тяжелым ожирением. Метаанализ с использованием данных о выживаемости на уровне пациентов показал, что хирургия была ассоциирована с увеличением медианной продолжительности жизни на 9,3 года у лиц с диабетом [50].

В проспективном контролируемом исследовании метаболическая хирургия снизила риск развития ХБП и уменьшила альбуминурию [51]. В рандомизированном контролируемом исследовании у лиц с сахарным диабетом 2 типа и ранней стадией ХБП, ремиссия альбуминурии и ХБП была более частой после желудочного шунтирования по Ру, чем после медикаментозного лечения [52].

#### Заключение

Консенсусное заявление Европейского общества атеросклероза 2025 года представляет собой значительный прорыв в понимании и клиническом ведении системных метаболических нарушений, связанных с сахарным диабетом 2 типа. Предложенная трехстадийная система классификации обеспечивает:

1. **Структурированный подход** к пониманию прогрессирования метаболических нарушений от доклинических аномалий до мультиорганного повреждения
2. **Раннюю идентификацию** лиц из группы риска на стадиях, когда вмешательство наиболее эффективно
3. **Персонализированные стратегии лечения**, адаптированные к конкретной стадии заболевания
4. **Холистический подход**, признающий взаимосвязанность различных метаболических нарушений и необходимость комплексного вмешательства

Клиническое внедрение этой системы стадирования имеет потенциал значительно улучшить исходы для пациентов путем облегчения более ранней диагностики, целенаправленного вмешательства и в конечном итоге снижения бремени связанных с ожирением коморбидностей и осложнений.

Первостепенное значение имеет признание того, что управление СМН требует многогранного подхода, сочетающего изменения образа жизни, фармакотерапию и, в отдельных случаях, метаболическую хирургию. Учитывая высокую распространенность Стадии 1 СМН (58% в европейской популяции), усилия общественного здравоохранения должны фокусироваться на первичной профилактике и раннем вмешательстве для предотвращения прогрессирования к более поздним стадиям заболевания [2].

#### Список литературы/References/Iqtiboslar:

1. World Health Organization. Obesity and overweight. 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Romeo S, Vidal-Puig A, Husain M, et al. Clinical staging to guide management of metabolic disorders and their sequelae: a European Atherosclerosis Society consensus statement. *Eur Heart J*. 2025;46(38):3685-3713. doi:10.1093/eurheartj/ehaf314
3. Rubino F, Puhl RM, Cummings DE, et al. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nat Med*. 2020;26(4):485-497. doi:10.1038/s41591-020-0803-x
4. Shulman GI. Ectopic fat in insulin resistance, dyslipidemia, and cardiometabolic disease. *N Engl J Med*. 2014;371(12):1131-1141. doi:10.1056/NEJMr1011035

5. Locke AE, Kahali B, Berndt SI, et al. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*. 2015;518(7538):197-206. doi:10.1038/nature14177
6. Yengo L, Sidorenko J, Kempner KE, et al. Meta-analysis of genome-wide association studies for height and body mass index in ~700000 individuals of European ancestry. *Hum Mol Genet*. 2018;27(20):3641-3649. doi:10.1093/hmg/ddy271
7. Vujkovic M, Keaton JM, Lynch JA, et al. Discovery of 318 new risk loci for type 2 diabetes and related vascular outcomes among 1.4 million participants in a multi-ancestry meta-analysis. *Nat Genet*. 2020;52(7):680-691. doi:10.1038/s41588-020-0637-y
8. Stančáková A, Laakso M. Genetics of metabolic syndrome. *Rev Endocr Metab Disord*. 2014;15(4):243-252. doi:10.1007/s11154-014-9293-9
9. Visscher PM, Wray NR, Zhang Q, et al. 10 Years of GWAS Discovery: Biology, Function, and Translation. *Am J Hum Genet*. 2017;101(1):5-22. doi:10.1016/j.ajhg.2017.06.005
10. DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care*. 1991;14(3):173-194. doi:10.2337/diacare.14.3.173
11. Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature*. 2006;444(7121):840-846. doi:10.1038/nature05482
12. DeFronzo RA, Tripathy D. Skeletal muscle insulin resistance is the primary defect in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 2:S157-S163. doi:10.2337/dc09-S302
13. Reaven GM. Insulin resistance and coronary heart disease in nondiabetic individuals. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012;32(8):1754-1759. doi:10.1161/ATVBAHA.111.241885
14. Parvanova AI, Trevisan R, Iliev IP, et al. Insulin resistance and microalbuminuria: a cross-sectional, case-control study of 158 patients with type 2 diabetes and different degrees of urinary albumin excretion. *Diabetes*. 2006;55(5):1456-1462. doi:10.2337/db05-1484
15. Bugianesi E, McCullough AJ, Marchesini G. Insulin resistance: a metabolic pathway to chronic liver disease. *Hepatology*. 2005;42(5):987-1000. doi:10.1002/hep.20920
16. Ilcicil A, Devereux RB, Roman MJ, et al. Associations of insulin levels with left ventricular structure and function in American Indians: the strong heart study. *Diabetes*. 2002;51(5):1543-1547. doi:10.2337/diabetes.51.5.1543
17. Ginsberg HN. Insulin resistance and cardiovascular disease. *J Clin Invest*. 2000;106(4):453-458. doi:10.1172/JCI10762
18. Rutter MK, Meigs JB, Sullivan LM, et al. Insulin resistance, the metabolic syndrome, and incident cardiovascular events in the Framingham Offspring Study. *Diabetes*. 2005;54(11):3252-3257. doi:10.2337/diabetes.54.11.3252
19. Taskinen MR, Borén J. New insights into the pathophysiology of dyslipidemia in type 2 diabetes. *Atherosclerosis*. 2015;239(2):483-495. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2015.01.039
20. Varbo A, Benn M, Tybjaerg-Hansen A, et al. Remnant cholesterol as a causal risk factor for ischemic heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61(4):427-436. doi:10.1016/j.jacc.2012.08.1026
21. Ference BA, Kastelein JJP, Ray KK, et al. Association of triglyceride-lowering LPL variants and LDL-C-lowering LDLR variants with risk of coronary heart disease. *JAMA*. 2019;321(4):364-373. doi:10.1001/jama.2018.20045
22. Rinella ME, Lazarus JV, Ratziu V, et al. A multisociety Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. *J Hepatol*. 2023;79(6):1542-1556. doi:10.1016/j.jhep.2023.06.003
23. Stender S, Kozlitina J, Nordestgaard BG, et al. Adiposity amplifies the genetic risk of fatty liver disease conferred by multiple loci. *Nat Genet*. 2017;49(6):842-847. doi:10.1038/ng.3855
24. Luukkonen PK, Zhou Y, Hyötyläinen T, et al. The MBOAT7 variant rs641738 alters hepatic phosphatidylinositols and increases severity of non-alcoholic fatty liver disease in humans. *J Hepatol*. 2016;65(6):1263-1265. doi:10.1016/j.jhep.2016.07.045
25. Dongiovanni P, Petta S, Maglio C, et al. Transmembrane 6 superfamily member 2 gene variant disentangles nonalcoholic steatohepatitis from cardiovascular disease. *Hepatology*. 2015;61(2):506-514. doi:10.1002/hep.27490
26. Targher G, Byrne CD, Lonardo A, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and risk of incident cardiovascular disease: A meta-analysis. *J Hepatol*. 2016;65(3):589-600. doi:10.1016/j.jhep.2016.05.013
27. Hall JE, do Carmo JM, da Silva AA, et al. Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circ Res*. 2015;116(6):991-1006. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.305697
28. Kambham N, Markowitz GS, Valeri AM, et al. Obesity-related glomerulopathy: an emerging epidemic. *Kidney Int*. 2001;59(4):1498-1509. doi:10.1046/j.1523-1755.2001.0590041498.x
29. Wahba IM, Mak RH. Obesity and obesity-initiated metabolic syndrome: mechanistic links to chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007;2(3):550-562. doi:10.2215/CJN.04071206
30. Park S, Lee S, Kim Y, et al. Mendelian randomization reveals causal effects of kidney function on various biochemical parameters. *Commun Biol*. 2022;5(1):713. doi:10.1038/s42003-022-03659-4
31. Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, et al. A Synopsis of the Evidence for the Science and Clinical Management of Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) Syndrome: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148(20):1636-1664. doi:10.1161/CIR.0000000000001186
32. Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, et al. Cardiovascular-Kidney-Metabolic Health: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148(20):1606-1635. doi:10.1161/CIR.0000000000001184
33. Lichtenstein AH, Appel LJ, Vadiveloo M, et al. 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;144(23):e472-e487. doi:10.1161/CIR.0000000000001031
34. Lane MM, Gamage E, Travica N, et al. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses. *BMJ*. 2024;384:e077310. doi:10.1136/bmj-2023-077310
35. Goodpaster BH, Sparks LM. Metabolic Flexibility in Health and Disease. *Cell Metab*. 2017;25(5):1027-1036. doi:10.1016/j.cmet.2017.04.015
36. Bird SR, Hawley JA. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017;2(1):e000143. doi:10.1136/bmjsem-2016-000143
37. Nauck MA, Quast DR, Wefers J, et al. GLP-1 receptor agonists in the treatment of type 2 diabetes - state-of-the-art. *Mol Metab*. 2021;46:101102. doi:10.1016/j.molmet.2020.101102
38. Perkovic V, Tuttle KR, Rossing P, et al. Effects of Semaglutide on Chronic Kidney Disease in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2024;391(2):109-121. doi:10.1056/NEJMoa2403347
39. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, et al. Tirzepatide Once Weekly for the Treatment of Obesity. *N Engl J Med*. 2022;387(3):205-216. doi:10.1056/NEJMoa2206038

40. Frías JP, Davies MJ, Rosenstock J, et al. Tirzepatide versus Semaglutide Once Weekly in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 2021;385(6):503-515. doi:10.1056/NEJMoa2107519
41. Lincoff AM, Brown-Frandsen K, Colhoun HM, et al. Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Obesity without Diabetes. *N Engl J Med.* 2023;389(24):2221-2232. doi:10.1056/NEJMoa2307563
42. Vaduganathan M, Docherty KF, Claggett BL, et al. SGLT-2 inhibitors in patients with heart failure: a comprehensive meta-analysis of five randomised controlled trials. *Lancet.* 2022;400(10354):757-767. doi:10.1016/S0140-6736(22)01429-5
43. Heerspink HJL, Stefánsson BV, Correa-Rotter R, et al. Dapagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2020;383(15):1436-1446. doi:10.1056/NEJMoa2024816
44. The EMPA-KIDNEY Collaborative Group. Empagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2023;388(2):117-127. doi:10.1056/NEJMoa2204233
45. Bhatt DL, Szarek M, Pitt B, et al. Sotagliflozin in Patients with Diabetes and Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med.* 2021;384(2):129-139. doi:10.1056/NEJMoa2030186
46. Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2020;41(1):111-188. doi:10.1093/eurheartj/ehz455
47. Nissen SE, Lincoff AM, Brennan D, et al. Bempedoic Acid and Cardiovascular Outcomes in Statin-Intolerant Patients. *N Engl J Med.* 2023;388(15):1353-1364. doi:10.1056/NEJMoa2215024
48. Sabatine MS, Giugliano RP, Keech AC, et al. Evolocumab and Clinical Outcomes in Patients with Cardiovascular Disease. *N Engl J Med.* 2017;376(18):1713-1722. doi:10.1056/NEJMoa1615664
49. Ray KK, Wright RS, Kallend D, et al. Two Phase 3 Trials of Inclisiran in Patients with Elevated LDL Cholesterol. *N Engl J Med.* 2020;382(16):1507-1519. doi:10.1056/NEJMoa1912387
50. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, et al. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults: A Review. *JAMA.* 2020;324(9):879-887. doi:10.1001/jama.2020.12567
51. Chang AR, Chen Y, Still C, et al. Bariatric surgery is associated with improvement in kidney outcomes. *Kidney Int.* 2016;90(1):164-171. doi:10.1016/j.kint.2016.02.039
52. Shao Y, Lim GJ, Chua TY, et al. Metabolic surgery for chronic kidney disease in patients with diabetes and obesity: a meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2021;17(12):2040-2048. doi:10.1016/j.soard.2021.08.008