

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»**

Кафедра общей и клинической фармакологии

Авторы:

Н.В. Трофимова, доцент

Е.И. Михайлова, заведующий кафедрой, д.м.н., профессор

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения практического занятия
по дисциплине «Фармакология» со студентами
3 курса медико-диагностического факультета,
обучающихся по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

**ТЕМА 26: «АНТИОКСИДАНТНЫЕ СРЕДСТВА.
ВИТАМИННЫЕ СРЕДСТВА.
ФЕРМЕНТНЫЕ И АНТИФЕРМЕНТНЫЕ СРЕДСТВА»**

Время: 2 часа

Утверждено на заседании кафедры общей и клинической фармакологии
протокол № 18 от 30.06.2022г.

УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Витамины представляют собой органические соединения, которые в основном поступают в организм с пищей и играют роль кофакторов в биохимических реакциях, протекающих при обмене веществ. Большинство витаминов в организме не синтезируется. Их недостаток в пище приводит к развитию тяжелых заболеваний, таких, например, как пернициозная анемия, рахит, цинга, невриты и т.д. В настоящее время получено большое количество витаминных препаратов, которые в состоянии компенсировать нехватку витаминов в организме и купировать явления гипо- и авитаминозов различной этиологии. Однако с учетом широкого спектра регуляторного влияния витаминов на обмен веществ их часто применяют и в комплексной терапии нарушений функции органов и систем, возникающих при самых различных заболеваниях. Для научно обоснованного применения витаминных препаратов будущему врачу независимо от выбранной специализации необходимо знать характеристику их фармакологических эффектов, побочные эффекты и меры их профилактики.

Антиоксиданты – вещества, замедляющие окислительные процессы путем связывания свободных радикалов. В настоящее время доказано, что патологические сдвиги свободнорадикального генеза лежат в основе развития многих заболеваний человеческого организма. Им зачастую сопутствуют изменения гипоксического характера, так как любая гипоксия в обязательном порядке приводит к активации свободнорадикальных процессов. Однако избыточное усиление перекисного окисления белков и липидов может представлять и первичное звено патологии без предшествующей гипоксии, например, в начальной стадии лучевого поражения, при некоторых интоксикациях и т.д. Расстройства гипоксического и свободнорадикального происхождения по мере их нарастания могут приводить к деструкции клеток и, следовательно, определять судьбу органа и ткани, а в конечном счете, и всего организма. Отсюда вытекает актуальность знания фармакологии высокоэффективных антигипоксантов и антиоксидантов, так и методов их рационального применения.

Учебная цель:

– формирование специализированных компетенций применения знаний основных фармакологических эффектов, обеспечивающих терапевтическое и профилактическое действие лекарственных средств по теме занятия, показаний и противопоказаний к их применению, вопросов взаимодействия лекарственных средств, их комбинированного применения, для использования в лечебно-профилактической деятельности.

Воспитательная цель:

– развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны; осознать социальную значимость своей будущей профессиональной деятельности, научиться

соблюдать учебную и трудовую дисциплину, нормы медицинской этики и деонтологии.

Задачи:

В результате проведения учебного занятия студент должен

знать:

- классификацию и основные характеристики изучаемых средств, фармакодинамику и фармакокинетику, показания и противопоказания к их применению, побочные эффекты;
- особенности фармакокинетики и фармакодинамики, достоинства и недостатки различных лекарственных форм указанных препаратов;
- принципы изыскания и испытания новых лекарственных средств; информационно-справочные и поисковые системы.

уметь:

- анализировать действие изучаемых средств по совокупности их фармакологических свойств и возможность их использования в медицинской практике; выписывать их в рецептах;
- использовать различные лекарственные формы указанных препаратов, исходя из особенностей их фармакодинамики и фармакокинетики;
- работать с научной литературой, вести поиск информации о применении и действии изучаемых препаратов;

владеть:

- навыками выбора лекарственных средств по теме занятия;
- правилами назначения изучаемых препаратов при лечении различных заболеваний и патологических состояний с учетом показаний;
- навыками коррекции режима дозирования при патологическом изменении функций органов или систем, ответственных за биотрансформацию и элиминацию лекарственных средств или при совместном применении разных лекарственных средств;
- навыками поиска, анализа и обобщения информации о применении и действии изучаемых лекарственных средств

Мотивация для усвоения темы:

Специфика подготовки врачей по данной специальности определяет необходимость целенаправленного изучения студентами основных фармакологических эффектов, обеспечивающих терапевтическое и профилактическое действие лекарственных средств по теме занятия, показаний и противопоказаний к их применению, вопросов взаимодействия лекарственных средств, их комбинированного применения.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Справочная и информационная литература, схемы, таблицы, презентации, коллекция лекарственных препаратов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Генезис, физиологическая роль и участие антиоксидантов, витаминов, ферментов и антиферментов в биохимических процессах в организме человека.
2. Классификации витаминов по химическому строению и растворимости.
3. Суточная потребность в витаминах; причины развития гипо-и авитаминозов, их виды.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Перекисное окисление липидов и образование активных форм кислорода. Роль свободнорадикальных процессов в патогенезе заболеваний. Эндогенные и экзогенные антиоксиданты. Современные препараты с антиоксидантными свойствами, их фармакологическая характеристика.
2. Классификация витаминов по физико-химическим свойствам и фармакотерапевтическому применению.
3. Фармакологическая характеристика жирорастворимых витаминных препаратов. Источники получения, суточная потребность, участие в биохимических процессах, показания к применению, побочные эффекты, симптомы гипervитаминоза.
4. Особенности фармакологии витаминных препаратов В1, В2, В3, В5, В6, Вс, В12 и В15. Источники получения, суточная потребность, участие в биохимических процессах, показания к применению, побочные эффекты, симптомы гипervитаминоза.
5. Фармакологическая характеристика витаминных препаратов С, Р, U, кислоты липоевой. Источники получения, суточная потребность, участие в биохимических процессах, показания к применению, побочные эффекты, симптомы гипervитаминоза.
6. Принципы и значимость создания поливитаминных комплексов («Алфавит», «Компливит», «Аевит», «Ундевит», «Гендевит» и др.).
7. Препараты протеолитических ферментов. Ингибиторы протеолитических ферментов. Основы фармакологии.

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

Теоретические вопросы изложены в приложении к методическим рекомендациям.

Практическая часть

1. Законспектировать теоретический материал, демонстрируемый преподавателем;
2. Освоить методику решения задач и выписывания рецептов по теме занятия.

Контроль усвоения темы

Проводится в форме самостоятельной письменной работы (решение практических задач и выписывания рецептов по индивидуальному заданию).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:

- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение заданий по теме занятия в рабочей тетради;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- конспектирование учебной литературы.

Основные методы организации самостоятельной работы:

– выполнение тестовых заданий и практических задач ЭУМК для самоконтроля и самооценки.

Перечень заданий СРС:

- решение практических задач ЭУМК;
- выполнение тестовых заданий ЭУМК.

Контроль СРС осуществляется в виде:

- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;
- индивидуальной беседы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС

Рекомендуемые формы организации УСРС:

- выполнение заданий по теме занятия в рабочей тетради;
- написание реферата на заданную тему;
- подготовка доклада и мультимедийной презентации по заданной теме.

Перечень заданий УСРС:

Темы рефератов / мультимедийных презентаций:

1. Взаимодействие витаминов с другими лекарственными средствами. Фармакологические несовместимости.
2. Лекарственные растения, содержащие витамин К, и их место в современной медицине.

Формы контроля выполнения УСРС:

- проверка и оценивание реферата по заданной теме;
- проверка и оценивание мультимедийной презентации по заданной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Харкевич, Д. А. Фармакология : учебник для использования в учеб. процессе образоват. организаций, реализующих программы высш. образования по специальностям 33.05.01 "Фармация", 31.05.01 "Лечеб. дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.02 "Мед.-профил. дело", 31.05.03 "Стоматология" / Д. А. Харкевич. - 12 изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 754 с. : ил., табл., фот. - Рек. ФГАУ "ФИРО".

2. Конорев, М. Р. Курс лекций по фармакологии. В 2 т. Т. 2, ч. 1 : для студентов 3 и 4 курсов фармацевт. фак. учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1 - 79 01 08 "Фармация" / М. Р. Конорев, И. И. Крапивко, Д. А. Рождественский ; УО "ВГМУ", Каф. общей и клинической фармакологии с курсом ФПКипК. - Витебск: ВГМУ, 2019. - 294 с.: ил., табл. - Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.

3. Конорев, М. Р. Курс лекций по фармакологии. В 2 т. Т. 2, ч. 2 : для студентов 3 и 4 курсов фармацевт. фак. учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1 - 79 01 08 "Фармация" / М. Р. Конорев, И. И. Крапивко, Д. А. Рождественский ; УО "ВГМУ", Каф. общей и клинической фармакологии с курсом ФПКипК. - Витебск: ВГМУ, 2019. - 165 с.: ил. - Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.

4. Кратко о лекарственных средствах: учебно – методическое пособие для студентов 3 курса лечебного., мед.-диагност., фак. подг. спец. для зарубеж. стран, 6 курса лечебного факультета и фак. подг. спец. для зарубеж. стран, аспирантов, магистрантов, учреждений мед. образования: в 2 ч. / Е. И. Михайлова [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – Ч. 1. – 56 с.

5. Кратко о лекарственных средствах: учебно – методическое пособие для студентов 3 курса лечебного., мед.-диагност., фак. подг. спец. для зарубеж. стран, 6 курса лечебного факультета и фак. подг. спец. для зарубеж. стран, аспирантов, магистрантов, учреждений мед. образования: в 2 ч. / Е. И. Михайлова [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2019. – Ч. 2. – 84 с.

Витамины – экзогенные органические вещества разнообразной химической структуры, необходимые для осуществления нормального обмена веществ

ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ [1-5]

Препараты	Витамин А, ретинол 1. Ретинола ацетат, ретинола пальмитат 2. Бета-каротин	Витамин D, кальциферолы 3. Эргокальциферол (D ₂) 4. Холекальциферол (D ₃) 5. Кальцитриол (D ₃)	Витамин Е, токоферол 6. Токоферола ацетат	Витамин К, нафтохиноны 7. Фитоменадион (K ₁) 8. Менахинон (K ₂) 9. Менадион (K ₃ , Викасол)
Механизм действия	Соединяются с цитоплазматическими рецепторами в тканях-мишенях (мышцы, сердце, печень), проникают в ядро и воздействуют на гены → синтез мукополисахаридов, фосфолипидов и гликопротеидов	↑ всасывание кальция и фосфора в кишечнике с дальнейшей их транспортировкой в ткани	↓ развитие свободно-радикальных реакций; участвует в биосинтезе белков и гема, тканевом дыхании, пролиферации клеток; является кофактором некоторых ферментов; ↓ окисление ненасыщенных жирных кислот	↓ синтез протромбина и проконвертина; ↑ свертываемость крови за счет ↑ синтез II, VII, IX, X факторов свертывания; принимают участие в образовании КФК и АТФ
Фармакологические эффекты	1. Регуляция: <ul style="list-style-type: none">• сумеречного зрения;• роста и дифференциации эпителиальной ткани;• фосфорно-кальциевого обмена.	1.Регуляция фосфорно-кальциевого обмена	1. Регуляция: <ul style="list-style-type: none">• деятельности репродуктивной системы;• обмена мышечной ткани; 2. антиоксидантное и регенеративное действие.	1. Антигеморрогическое действие
Показания	1. Гипо- и авитаминоз 2. Ксерофтальмия 3. Опрелость, ожоги, кожные заболевания 4. Рахит (с витамином D)	1. Гипокальциемия, гипофосфатемия 2. Рахит, остеодистрофия, тетания 3. Профилактика гипокальциемии у больных, проходящих курс лечения с помощью аппарата искусственной почки	1. Анемии 2. Дерматиты, выпадение волос 3. Угроза выкидыша 4. Заболевания сердца, бурситы, стеатоз печени. 5. Для повышения физической и сексуальной активности	1. Кровотечения, вызванные варфарином (7) 2. Геморрагическая болезнь новорожденных (профилактика и лечение)
Побочные эффекты	1. Сонливость, вялость, головная боль 2. Тошнота, рвота, раздражительность, боли в костях нижних конечностей 3. Нефро- и гепатотоксичность 4. У детей могут быть кожные высыпания; повышение температуры тела, потливость; повышение давления ликвора с выпячиванием родничков и развитием гидроцефалии	1. Снижение аппетита, тошнота, головная боль 2. Слабость, раздражительность, бессонница 3. Повышение температуры, нефротоксичность, кальциноз мягких тканей	1. Мышечная слабость, дрожь 2. Снижение репродуктивной функции 3. Расстройства желудочно-кишечного тракта	1. Снижение свертываемости крови (кровотечения)
Противопоказания	1. Беременность (тератоген).	1.Гиперкальциемия, гиперфосфатемия 2.Беременность (подавляет функцию парашитовидной железы плода)	1. Гиперчувствительность 2. Кардиосклероз, инфаркт миокарда	1. Гиперчувствительность 2. Холестатическая желтуха 3.Склонность к тромбозам и тромбозам, повышенная свертываемость крови

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ [1-5]

Препараты	Витамин В₁, тиамин 1. Тиамина гидрохлорид 2. Тиамина пирофосфат (ко-карбоксилаза)	Витамин В₂, рибофлавин 3. Рибофлавин	Витамин В₃, РР, никотиновая к-та 4. Никотиновая кислота 5. Никотинамид 6. Ксантинола никотинат	Витамин В₅, пантотеновая к-та 7. Кальция пантотенат 8. Декспантенол
Механизм действия	Является коферментом декарбоксилаз (окислительное декарбоксилирование α-кетокислот, пирувата) и транскетолазы (пентозофосфатный путь распада глюкозы)	В составе ФМН и ФАД участвует в транспорте электронов в дыхательной цепи, дезаминировании аминокислот, окислительном фосфорилировании	В составе НАД и НАДФ участвует в гликолизе и глюконеогенезе, окислении субстратов в дыхательной цепи	В составе ацетил-КоА участвует в процессах ацетилирования и окисления, углеводном и липидном обменах, синтезе ацетилхолина, триглицеридов и стероидов
Фармакологические эффекты	Нейропротекторное, кардиотрофическое, гипогликемическое действие, ликвидация метаболического ацидоза	Стимулирует развитие плода, деление эпителия слизистых и тканей глаза	Сосудорасширяющее, кардиотрофическое, гепатопротекторное, детоксикационное, антихолестеринемическое, гипогликемическое, ↑ микроциркуляции	↑ тканевого обмена, сократительной деятельности миокарда
Показания	1. Недостаточность витамина 2. Невриты, радикулиты, невралгии, параличи 3. Сахарный диабет 4. Дерматозы, зуд, пиодермия, экзема, псориаз 5. Атония кишечника 6. Дистрофия миокарда, эндартериит 7. Абстинентный синдром при алкоголизме, наркомании	1. Недостаточность витамина 2. Заболевания глаз (гемералопия, конъюнктивиты, ириты, кератиты, язвы роговицы, катаракта) 3. Длительно незаживающие раны и язвы 4. Лучевая болезнь 5. Астения 6. Спру, вирусный гепатит	1. Пеллагра 2. Сосудистый спазм (облитерирующий эндоартерит, болезнь Рейно, мигрень и др.) 3. Заболевания ЖКТ (гепатит, цирроз и др.) 4. Неврит лицевого нерва 5. Гиперлипидемия (в больших дозах) 6. Инфекционные заболевания	1. Профилактика недостаточности витамина 2. Полиневриты, невралгии, парестезии 3. Стресс, депрессия 4. Трофические язвы, экзема, ожоги 5. Мальабсорбция, атония кишечника 6. Абстинентный синдром при алкоголизме, наркомании
Побочные эффекты	1. Незначительное снижение АД 2. Анафилаксия (при внутривенном введении), тошнота, крапивница 3. Болезненные инъекции из-за низкого pH раствора	1. Неопасное желто-оранжевое окрашивание мочи 2. При субконъюнктивальном введении – головная боль, головокружение, слезотечение	1. Приливы крови к лицу и шее (повышение выделения гистамина) 2. Зуд, сухость кожи 3. Головная боль, головокружение, боль в сердце, гипотония 4. Болезненность в месте инъекции	1. Тошнота, рвота, изжога 2. Болезненность в месте инъекции.
Противопоказания	1. Гиперчувствительность	1. Гиперчувствительность 2. Нефролитиаз	1. Гиперчувствительность 2. Гастродуоденальные язвы 3. Выраженные нарушения функции печени 4. Подагра, гиперурикемия 5. Тяжелые формы АГ (в/в введение)	1. Гиперчувствительность

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ (продолжение) [1-5]

Препараты	Витамин В₆, пиридоксин 1. Пиридоксина гидрохлорид 2. Магний-В₆	Витамин В₉ или В_с, фолиевая кислота 3. Фолиевая кислота	Витамин В₁₂, цианокобаламин 4. Цианокобаламин 5. Оксикобаламин	Витамин С, аскорбиновая кислота 6. Аскорбиновая кислота	Витамин Р, биофлавоноиды 7. Рутозид (Рутин) 8. Аскорутин (6+7)
Механизм действия	В процессе метаболизма превращаются в пиридоксальфосфат, который участвует во многих процессах азотистого обмена (трансаминирование, дезаминирование аминокислот, метаболизм триптофана, серотонина и др.)	В процессе метаболизма превращается в тетрагидрофолиевую кислоту, необходимую для создания мегалобластов и трансформации их в нормобласты. Участвует в обмене пуринов и пиримидинов, аминокислот, нуклеиновых кислот	Участвует в восстановлении фолиевой кислоты в тетрагидрофолиевую, в переносе метильных фрагментов, что необходимо для образования метионина, холина, креатина, нуклеиновых кислот, созревания эритроцитов	Регулирует транспорт воды во многих биохим. реакциях, улучшает использование глюкозы в цикле Кребса, участвует в образовании ТГФК, стероидных гормонов, коллагена. Активирует протеолитические ферменты, способствует фагоцитозу	Реактивирует сульфгидрильные группы белков и глутатиона, витамина С и токоферола. Подавляет активность гиалуронидазы.
Фармакологические эффекты	Нейропротекторное, кардиотоническое, гепатопротекторное, антигипоксическое, антихолестеринемическое, стимуляция эритро- и лейкопоэза	Гемопоэтическое, противоянмическое, метаболическое, регенеративное	Гемопоэтическое, противоянмическое, метаболическое, регенеративное, влияние на проведение нервного импульса, иммуностимулирующее, гепатопротекторное, гипохолестеринемическое	Метаболическое, регулирующее окислительно-восстановительные процессы, антиоксидантное, регенеративное, иммуностропное, противовоспалительное, противоаллергическое	Ангиопротекторное (уменьшает проницаемость капилляров, отечность, воспаление, укрепляет сосудистую стенку, тормозит агрегацию), антиоксидантное
Показания	1. Недостаточность витамина 2. Лечение изониазидом 3. Гипохромная анемия, лейкопения 4. Парезы, параличи, невриты, невралгии 5. Гепатиты, холециститы 6. Кожные заболевания	1. Мегалобластическая анемия 2. Гипо- и авитаминоз (спру, беременность и т.д.) 3. Лекарственная и радиационная анемия	1. Гипо- и авитаминоз (спру, беременность и т.д.) 2. Хронические анемии (мегалобластическая анемия, апластическая и др.) 3. Заболевания нервной системы (невралгии, полиневриты, диабетическая нейропатия и др.) 4. Кожные заболевания (псориаз, фотодерматит и др.) 5. Хронические гепатиты, цирроз печени	1. Гиповитаминоз 2. Инфекционные заболевания 3. Алкогольная и никотиновая интоксикация 4. Кровотечения 5. Метаболический и дыхательный ацидоз	1. Варикозное расширение вен 2. Хроническая венозная недостаточность 3. Лимфостаз 4. Диабетическая ретинопатия 5. Лучевая терапия

Побочные эффекты	1. Аллергические реакции 2. Покраснение кожи, чувство жара 3. Парестезии, сонливость 4. Жжение и боль в месте инъекции 5. Повышение кислотности желудочного сока	1. Аллергические реакции (бронхоспазм, эритема, лихорадка, кожные высыпания) 2. Диспепсия 3. В больших дозах – повышение возбудимости ЦНС (вплоть до судорог)	1. Аллергические реакции 2. Нервное возбуждение 3. Головная боль, головокружение 4. Боли в сердце, аритмии (снижение уровня K ⁺)	1. Раздражение слизистой ЖКТ (тошнота, рвота, диарея) 2. Гипергликемия, снижение синтеза инсулина 3. Образование мочевых камней 4. Повышение свертывания крови 5. Головная боль, тахикардия 6. Ульцерогенность	1. Диспепсические расстройства 2. Головная боль, приливы 3. Высыпания на коже
Противопоказания	1. Гиперчувствительность	1. Гиперчувствительность	1. Гиперчувствительность 2. Гиперкоагуляция (в т.ч. при острых тромбозах) 3. Эритремия, эритроцитоз	1. Гиперчувствительность 2. Тромбофлебит, склонность к тромбозам 3. Сахарный диабет (в больших дозах и длительном приеме)	1. Гиперчувствительность 2. Беременность (I триместр)
NB!	<p>При совместном назначении витаминов следует учитывать их физико-химическую несовместимость. Нельзя смешивать в одном шприце витамины В₁, В₆, В₁₂, РР и С, так как они разрушаются или окисляются. Меры помощи при передозировке витаминов: при передозировке <u>витамина А</u> назначают адсорбенты, витамин С, гепатопротекторы, диуретики, глюкокортикоиды; при передозировке <u>витамина D</u> – глюкокортикоиды, витамины А и Е, сульфат натрия, Na₂-ЭДТА, инсулин с глюкозой, симптоматическая терапия; при передозировке <u>витамина Е</u> – плазмозамещающие растворы, антигипертензивные препараты, гепатопротекторы. Наиболее тяжелое осложнение витаминотерапии – анафилактический шок (В₁, В₆, В₁₂, РР, С).</p> <p>Поскольку участие различных витаминов в обмене веществ взаимосвязано и назначение какого-либо одного из них может вести к нарушениям витаминного баланса в целом, предпочтение отдается в большинстве случаев поливитаминным препаратам. В практике используют поливитамины для комбинированного применения с целью оказания более сильного и разностороннего действия: аевит, антиоксикапс, витус, гексавит, ревит, ундевит, пиковит и др.</p>				

КФК – креатинфосфокиназа, АТФ – аденозинтрифосфат, ФМН – флавиномононуклеотид, ФАД – флавинадениндинуклеотид, НАД – никотинамидадениндинуклеотид, НАДФ – никотинамидадениндинуклеотидфосфат, ЖКТ – желудочно-кишечный тракт, АД – артериальное давление, АГ – артериальная гипертензия, ТГФК – тетрагидрофолиевая кислота, ЦНС – центральная нервная система, Na₂-ЭДТА – динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты