

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
медицинской биохимии и микробиологии



Т.Н.Попова

02.07.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.02 Коррекция антиоксидантного статуса при патологии

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

06.04.01 Биология

2. Профиль подготовки/специализации:

«Биофизика»; «Генетика»; «Биоресурсы»; «Медико-биологические науки»

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр биологии

4. Форма образования: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра медицинской биохимии и микробиологии

6. Составители программы:

Попова Т.Н., д.б.н., профессор
Семенихина А.В., к.б.н., доцент
Шульгин К.К., к.б.н. доцент

7. Рекомендована:

НМС медико-биологического факультета, протокол №5 от 23.06.2021 г.

8. Учебный год: 2022-2023

Семестр: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель - изучение магистрами основных направлений коррекции антиоксидантного статуса. Кроме того, внимание уделяется изучению практических аспектов использования антиоксидантов при различных патологических состояниях

Задачи:

- обеспечить наличие у магистра в результате изучения данного курса конкретных теоретических знаний по разделам дисциплины;
- формирование у магистров представлений о строении и свойствах различных антиоксидантов.
- изучение основных закономерностей химических процессов с участием антиоксидантов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

учебная дисциплина «Коррекция антиоксидантного статуса при патологии» относится к факультативным дисциплинам Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 060401 Биология (магистратура).

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ДК-2	способность понимать и применять знания основ структурно-функциональной организации антиоксидантной системы и механизмов регуляции свободнорадикальных процессов в организме с целью их коррекции при патологии	<p>знать: основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, основные принципы создания баз экспериментальных биологических данных и работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях, необходимые для решения задач по оценке свободнорадикального гомеостаза организма, включая исследование генерации активных форм кислорода в организме человека и животных, механизмы действия и пути регуляции основных антиоксидантных систем организма, молекулярные механизмы развития заболеваний, обусловленных нарушениями метаболизма и сопряженных с изменением интенсивности свободнорадикальных процессов.</p> <p>уметь: использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях с целью приобретения умений пользоваться номенклатурой и классификацией</p>

	<p>биологически важных соединений, принятой в биохимии, а также оперировать основными биохимическими понятиями и терминологией при изложении теоретических основ предмета;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): необходимыми навыками использования основных технических средств поиска научно-биологической информации, универсальных пакетов прикладных компьютерных программ, создания баз экспериментальных биологических данных, работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях, необходимыми для оценки свободнорадикального гомеостаза организма, в том числе определения активности ферментов антиоксидантной защиты в биопробах, концентрации неферментативных антиоксидантов в биопробах.</p>
--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		3 сем.
Аудиторные занятия	36	36
в том числе:		
лекции	18	18
практические	18	18
лабораторные		
Самостоятельная работа	36	36
Зачет		
Итого:	72	72
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Понятие об антиоксидантном статусе организма. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	Введение. Понятие об антиоксидантном статусе организма. Антиоксиданты как лекарственные препараты. Возможности клинического использования антиоксидантов: общие принципы.
1.2	Мелатонин. Антиоксидантная активность мелатонина. Тиоктовая кислота: структура, основные функции.	Общая характеристика мелатонина. Физиологические функции мелатонина. Антиоксидантная активность мелатонина. Мелатонин-корректирующие препараты. Применение мелатонин - корректирующих препаратов в качестве лечебного препарата при различных

		заболеваниях
1.3	Тиолы – антиоксиданты.	Тиолы – антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Аминокислоты и пептиды, содержащие SH-группы, как антиоксиданты. Основные представители.
1.4	Фенольные антиоксиданты.	Фенольные антиоксиданты. Характеристика класса антиоксидантов, механизмы действия. Примеры. Водорастворимые и липофильные фенольные антиоксиданты. Общая характеристика сходства и различий в эффектах.
1.5	Аскорбиновая кислота. Биофлавоноиды: физиологическая роль, участие в обмене веществ, основные пищевые источники.	Аскорбиновая кислота, её характеристика, механизм антиоксидантного действия, биологическая роль. Условия проявления прооксидантного действия аскорбиновой кислоты. Особое значение аскорбата в защите растительных клеток. Определение содержания аскорбиновой кислоты в биологических образцах.
1.6	Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы).	Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы). Характеристика класса антиоксидантов. Механизмы действия. Основные представители. Десфероксамин.
2. Практические		
2.1	Введение. Понятие об антиоксидантном статусе организма. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	Антиоксиданты как вспомогательные компоненты в лекарственных средствах. Возможности и ограничения в использовании биологически активных добавок антиоксидантного действия.
2.2	Мелатонин. Антиоксидантная активность мелатонина. Тиоктовая кислота: структура, основные функции.	Тиоктовая кислота. Структура и основные функции липоевой кислоты. Применение липоевой кислоты при патологических состояниях. Препараты, содержащие липоевую кислоту. Определение содержания липоевой кислоты в биологических образцах.
2.3	Тиолы – антиоксиданты.	Методы идентификации и количественного определения тиолов в биологических образцах, пробах из окружающей среды и в модельных системах.
2.4	Фенольные антиоксиданты.	Токоферолы как классические представители фенольных антиоксидантов. Синтез и особенности метаболизма. Механизмы действия токоферолов, биологическое значение, источники в природе, клиническое применение. Токотриенолы.
2.5	Аскорбиновая кислота. Биофлавоноиды: физиологическая роль, участие в обмене веществ, основные пищевые источники.	Биофлавоноиды: физиологическая роль, их участие в обмене веществ, основные пищевые источники. Взаимоотношения биофлавоноидов с аскорбиновой кислотой.
2.6	Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы).	Природные хелаторы редокс-активных катионов металлов. Биологическая роль карнозина. Янтарная кислота и ее роль в организме

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Понятие об антиоксидантном статусе организма. Антиоксиданты как лекарственные препараты.	4	2		6	12

2	Мелатонин. Антиоксидантная активность мелатонина. Тиоктовая кислота: структура, основные функции.	4	2		6	12
3	Тиолы - антиоксиданты.	4	2		6	12
4	Фенольные антиоксиданты.	2	4		6	12
5	Аскорбиновая кислота. Биофлавоноиды: физиологическая роль, участие в обмене веществ, основные пищевые источники.	2	4		6	12
6	Антиоксиданты – комплексообразователи (хелаторы).	2	4		6	12
	Итого:	12	12		36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Клиническая фармакология : рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебника для студентов медицинских вузов. / под ред. В.Г. Кукеса .– Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013 .– http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427149.html .
2.	Фармакология / под ред. Р.Н. Аляутдина .– Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015 .– http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970431689.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Зенков Н.К. Окислительный стресс : Биохимические и патофизиологические аспекты / Н.К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньщикова .– М. : Наука/ Интерпериодика, 2001 .– 342 с.
4.	Исследование синтетических и природных антиоксидов in vitro u in vivo : Сб.науч.статей / РАН.Моск.о-во испытателей природы.Ин-т хим.физики им.Н.Н.Семенова;Редкол.:Е.Б.Бурлакова(отв.ред.)и др .– М. : Наука, 1992 .– 109,[3]с.
5.	Методы оценки антиоксидантного статуса растений: учебно-методическое пособие Екатеринбург:

	Издательство Уральского университета, 2012.- 72 с. https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=239711&sr=1
6.	Методы оценки оксидативного статуса : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; [сост.: Т.И. Рахманова и др.] .– Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .– 61 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 51-59 .– http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-192.pdf .
7.	Окислительный стресс. Патологические состояния и заболевания [Электронный ресурс] / Е.Б. Меньщикова [и др.]. Сибирское университетское издательство, 2008. - 284 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57445 .
8.	Практикум по свободнорадикальному окислению : учебно-методическое пособие / С.-Петерб. гос. ун-т; под ред. Н.Д. Ещенко, М.Н. Масловой; авт.-сост.: Ф.Е. Путилина [и др.] .– СПб. : Изд-во СПбГУ, 2006 .– 106 с.
9.	Пырошкин В.М. Механизмы транспорта кислорода и свободнорадикального окисления липидов при инфаркте миокарда в сочетании с метаболическим синдромом, сахарным диабетом 2-го типа [Электронный ресурс] : монография / В.М. Пырошкин, Н.В. Глуткина. –Минск : Новое знание, 2014. – 136 с. – http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=64899
10.	Рогинский В.А. Фенольные антиоксиданты: реакционная способность и эффективность / В.А. Рогинский ; Отв. ред. Г.А. Никифоров; АН СССР, Ин-т химической физики .– М. : Наука, 1988 .– 246 с.
11.	Свободнорадикальные процессы в биосистемах : учебное пособие / Т.Н. Попова [и др.] .– Старый Оскол : Кириллица, 2008 .– 188 с.
12.	Шанин Ю.Н. Антиоксидантная терапия в клинической практике / Ю.Н. Шанин, В.Ю. Шанин, Е.В. Зиновьев .– СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2003 .– 121 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13.	www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ
14.	www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.com - National Center for Biotechnology Information /US National Library of Medicine.
15.	www.molbiol.ru - Классическая и молекулярная биология.
16.	Тотальные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Спецпрактикум по биоэнергетике : учебно-методическое пособие / составители А. П. Гуреев [и др.]. – Воронеж : ВГУ, 2017. – 39 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/154754 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина. – Томск : СибГМУ, 2018. – 112 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/113564 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	<i>Свободнорадикальные процессы в биосистемах : учебное пособие / Т.Н. Попова [и др.] .– Старый Оскол : Кириллица, 2008 .– 188 с.</i>
4.	<i>Методы оценки оксидативного статуса : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; [сост.: Т.И. Рахманова и др.] .– Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .– 61 с. — http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-192.pdf.</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ, 2019.91375 от 01.04.2019,

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Специализированная мебель, Проектор Epson EMP-X52, ноутбук Samsung NP-RV410 S01R с возможностью подключения к сети «Интернет» WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, спектрофотометр СФ-56А, спектрофотометр СФ-26, аппарат для горизонтального электрофореза SE-1, источник питания для электрофореза «Эльф-4», рН-метр Анион 4102, торсионные весы Techniprot T1, T3, T4, магнитная мешалка MM5, ротамикс Elmi RM1.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) Специализированная мебель, набор лабораторной посуды и штативов, вытяжной шкаф, холодильник-морозильник Stinol.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ДК-2 способность понимать и применять знания основ структурно-функциональной организации антиоксидантной системы и механизмов регуляции свободнорадикальных процессов в организме с целью их коррекции при	знать: основные технические средства поиска биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, основные принципы создания баз экспериментальных биологических данных и работы с биологической информацией в глобальных компьютерных	Раздел 1, 2, 4	Устный опрос

патологии	<p>сетях, необходимые для решения задач по оценке свободнорадикального гомеостаза организма, включая исследование генерации активных форм кислорода в организме человека и животных, механизмы действия и пути регуляции основных антиоксидантных систем организма, молекулярные механизмы развития заболеваний, обусловленных нарушениями метаболизма и сопряженных с изменением интенсивности свободнорадикальных процессов.</p>		
	<p>Уметь: использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях с целью приобретения умений пользоваться номенклатурой и классификацией биологически важных соединений, принятой в биохимии, а также оперировать основными биохимическими понятиями и терминологией при изложении теоретических основ предмета;</p>	Раздел 1-6	Практическое задание, устный опрос
	<p>Владеть: необходимыми навыками использования основных технических</p>	Раздел 2-5.	Практическое задание

	<p>средств поиска научно-биологической информации, универсальных пакетов прикладных компьютерных программ, создания баз экспериментальных биологических данных, работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях, необходимыми для оценки свободнорадикального гомеостаза организма, в том числе определения активности ферментов антиоксидантной защиты в биопробах, концентрации неферментативных антиоксидантов в биопробах.</p>		
--	---	--	--

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Перечень вопросов к зачету:

1. Развитие представлений о свободно-радикальном окислении.
2. Свободные радикалы, образующиеся в биосистемах.
3. Принципы классификации свободных радикалов.
4. Механизмы образования и биологическая роль природных свободных радикалов (классификация Владимирова Ю.А.) .
5. Понятие о реактивных молекулах. Активные формы кислорода, азота и хлора.
6. Доля кислорода потребляемого человеком на генерирование энергии в клетке и на выработку АФК. Концентрация АФК в организме.
7. Характеристика дыхательного взрыва при производстве АФК фагоцитами.
8. Механизмы генерации АФК.
9. Деление антиоксидантов на жирорастворимые и водорастворимые.
10. Токоферолы: распространение, механизмы антиоксидантной функции. Переход витамина Е из фенольной формы в хинонную как способ регуляции антиоксидантной активности.
11. Вещества, являющиеся синергистами витамина Е.
12. Антиокислительная активность аскорбиновой кислоты.
13. Роль глутатиона и мочевой кислоты в антиоксидантной защите.
14. Витамин А, каротиноиды и другие жирорастворимые антиоксиданты.
15. Значение церулоплазмينا для антиоксидантной защиты, особенности структуры и свойства.
16. Вещества - комплексоны, хелатирующие ионы металлов с переменной валентностью.
17. Понятие оксидативного стресса.
18. Нарушение структуры и функций митохондрий при действии АФК.
19. Последовательность событий при тканевой гипоксии.
20. Роль свободнорадикальных процессов при остром инфаркте миокарда.

21. Свободные радикалы при ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии.
22. Свободнорадикальное окисление при заболеваниях дыхательной системы.
23. Роль свободнорадикального окисления в патогенезе заболеваний пищеварительной системы (язвенная болезнь желудка, гастродуодениты, колиты и другие).
24. Роль свободнорадикального окисления в развитии гепатита.
25. Роль АФК в развитии полинейропатии.
26. Механизмы, лежащие в основе мозгового инсульта.
27. Роль свободнорадикальных процессов в цереброваскулярной патологии.
28. Участие свободнорадикальных процессов в развитии сахарного диабета.
29. Свободнорадикальное окисление при гипертиреозе.
30. Свободнорадикальное окисление при канцерогенезе.
31. Роль свободнорадикального окисления в процессах старения.
32. Антиоксиданты в кардиологии.
33. Применение антиоксидантов при лечении сердечно-сосудистых патологий.
34. Применение реамберина и тиоктовой кислоты в кардиологии.
35. Антиоксиданты в гастроэнтерологии.
36. Антиоксиданты в неврологии.
37. Антиоксиданты в эндокринологии.

38. Антиоксиданты в онкологии.
39. Антиоксиданты в геронтологии.

Перечень практических заданий

1. Для экспериментального моделирования гемолитической анемии животному вводят фенилгидразин, который стимулирует свободнорадикальные реакции и при контакте с эритроцитами вызывает дезорганизацию фосфолипидного слоя мембран и нарушение водно-электролитного баланса клетки. Охарактеризуйте механизмы повреждающего действия активированных реакций пероксидного окисления липидов внутри клетки. С помощью, каких методов вы сможете оценить интенсивность свободнорадикальных процессов?
2. При экспериментальном токсическом гепатите у крыс было выявлено повышение параметров биохимилюминесценции и активности глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и уровня глутатиона. С чем связано повышение данных показателей при развитии экспериментального токсического гепатита у крыс. Представьте методы оценки активности глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и уровня глутатиона в биосубстратах.
3. В настоящее время известно, что введение лекарственных препаратов супероксиддисмутазы (Эрисод, Орготеин (Пероксинорм)) при остром инфаркте миокарда приводит к уменьшению зоны поражения миокарда. Обоснуйте применение данного препарата с учетом роли свободных радикалов при развитии патологического состояния. Предложите метод определения активности супероксиддисмутазы в биосубстратах.
4. При развитии экспериментального гипертиреоза в сыворотке крови крыс было выявлено увеличение параметров биохимилюминесценции и уровня диеновых конъюгатов. Введение тиоктовой кислоты приводило к изменению данных показателей в сторону показателей контрольной группы животных (норма). Предложите механизмы реализации данного протекторного эффекта. Представьте план эксперимента по оценке параметров биохимилюминесценции и уровня диеновых конъюгатов в сыворотке крови животных.
5. Предложите способы оценки интенсивности свободнорадикальных процессов в биосубстратах. Обоснуйте выбор метода (-ов). Разработайте план исследования.
6. Предложите способы оценки уровня функционирования неферментативного звена антиоксидантной защиты организма. Обоснуйте выбор метода (-ов). Представьте схему эксперимента.

20.2. Промежуточная аттестация

Тестовые задания Тест 1

ОСНОВАТЕЛЕМ ХИМИИ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ

- A) Мозеса Гомберга
- B) Н.Н. Семенова
- C) С. Хиншельвуда

УКАЖИТЕ ФЕРМЕНТЫ ИЛИ РЕАКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАНИЕ РАДИКАЛА УБИХИНОЛА

- A) НАДФН-оксидаза
- B) NO-синтаза
- C) Дыхательная цепь митохондрий

УКАЖИТЕ ФЕРМЕНТЫ ИЛИ РЕАКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАНИЕ СУПЕРОКСИДА

- A) НАДФН-оксидаза
- B) NO-синтаза

С) Дыхательная цепь митохондрий
ОБРАЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РАДИКАЛОВ ЯВЛЯЕТСЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМ УНИВЕРСАЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ, ЛЕЖАЩИМ В ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ

- A) канцерогенеза
- B) атеросклероза
- C) хронических воспалений
- D) нервных дегенеративных болезней
- E) все перечисленное

ОДНИМ ИЗ ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- A) метод электронного парамагнитного резонанса
- B) рентгеноструктурного анализа
- C) проточная цитометрия

ИНТЕНСИВНОСТЬ МАКСИМАЛЬНОЙ ВСПЫШКИ БИОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРОПОРЦИОНАЛЬНА

- A) скорости реакции с участием радикалов
- B) общей активности антиоксидантной системы

В ХОДЕ «РЕСПИРАТОРНОГО ВЗРЫВА» МОЛЕКУЛА КИСЛОРОДА ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ НАДФН ДО

- A) супероксиданион-радикала
- B) синглетного кислорода
- C) гидроксильного радикала

КАКОВО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ «РЕСПИРАТОРНОГО ВЗРЫВА»

- A) с помощью него фагоциты удаляют чужеродные клетки
- B) с помощью него удаляется лишний кислород
- C) с помощью него регулируется количество фагоцитов

У СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ НА ВНЕШНЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБОЛОЧКЕ ИМЕЕТСЯ

- A) 1 непарный (одиночный) электрон
- B) 1 непарный (одиночный) электрон или несколько непарных электронов
- C) парный электрон

СУПЕРОКСИД МОЖЕТ САМОПРОИЗВОЛЬНО ДИСМУТИРОВАТЬ С ОБРАЗОВАНИЕМ

- A) пероксида водорода
- B) гидроксильного радикала
- C) гипохлорита

ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ В ХОДЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОНТРАНСПОРТНОЙ ЦЕПИ ИЗ КИСЛОРОДА ПОЛУЧИЛАСЬ ВОДА, КИСЛОРОД ДОЛЖЕН ПРИНЯТЬ НА СЕБЯ

- A) 4 электрона и 4 протона
- B) 2 электрона и 4 протона
- C) 4 электрона и 2 протона

В СЛУЧАЕ НЕПОЛНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ПРИ ПРИСОЕДИНЕНИИ ДВУХ ЭЛЕКТРОНОВ ОБРАЗУЕТСЯ

- A) пероксид водорода
- B) гидроксильный радикал
- C) супероксид

ОДНОЭЛЕКТРОННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ O₂ ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ

- A) супероксидного анион-радикала
- B) пероксида водорода
- C) гидроксильного радикала

Тест 2

$2O_2^{\bullet-} + 2H^+ \rightarrow O_2 + H_2O_2$ Указанная реакция катализируется:

- A) Глутатионпероксидазой
- B) Супероксиддисмутазой
- C) Каталазой
- D) NADPH-оксидазой

$2H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ Указанная реакция катализируется:

- A) Глутатионредуктазой
- B) Супероксиддисмутазой

C) Каталазой

D) Глутатионпероксидазой

$2\text{GSH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{GSSG} + 2\text{H}_2\text{O}$ Указанная реакция катализируется:

A) Глутатионредуктазой

B) Супероксиддисмутазой

C) Каталазой

D) Глутатионпероксидазой

ПЕРОКСИДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В ЧАСТИ

A) активации окислительных процессов, связанных с дыхательной цепью

B) обновления биологических мембран

C) активации транспортной функции мембран

D) активации образования свободных радикалов

$\text{GSSG} + \text{NADPH} + \text{H}^+ \rightarrow 2\text{GSH} + \text{NADP}^+$ Указанная реакция катализируется:

A) Глутатионредуктазой

B) Супероксиддисмутазой

C) Каталазой

D) Глутатионпероксидазой

$\text{L} + \cdot\text{OH} \rightarrow \text{L}\cdot$ Указанная реакция относится к следующей реакции ПОЛ

A) Инициация

B) Продолжение цепи

C) Разветвление цепи

D) Обрыв цепи

$\text{LOO}\cdot + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{LOOH}$ Указанная реакция относится к реакции ПОЛ:

A) Инициация

B) Продолжение цепи

C) Разветвление цепи

D) Обрыв цепи

$\text{L}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{LOO}\cdot$ Указанная реакция относится к реакции ПОЛ:

A) Инициация

B) Продолжение цепи

C) Разветвление цепи

D) Обрыв цепи

$\text{LOOH} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{LO}\cdot + \text{OH}^- + \text{Fe}^{3+}$ Указанная реакция относится к реакции ПОЛ:

A) Инициация

B) Продолжение цепи

C) Разветвление цепи

D) Обрыв цепи

CU,ZN-СОД РАССМАТРИВАЮТ КАК

A) эукариотический цитозольный фермент

B) прокариотический фермент

C) эукариотический митохондриальный фермент

Вопросы к коллоквиуму

№1

1. Развитие представлений о свободно-радикальном окислении.
2. Свободные радикалы, образующиеся в биосистемах.
3. Принципы классификации свободных радикалов.
4. Механизмы образования и биологическая роль природных свободных радикалов (классификация Владимирова Ю.А.) .
5. Понятие о реактивных молекулах. Активные формы кислорода, азота и хлора.
6. Доля кислорода потребляемого человеком на генерирование энергии в клетке и на выработку АФК. Концентрация АФК в организме.
7. Характеристика дыхательного взрыва при производстве АФК фагоцитами.
8. Механизмы генерации АФК.
9. Укажите схему взаимопревращений АФК.

10. Характеристика супероксидного анион-радикала. Механизмы образования и участие в нормо- и патофизиологических процессах.
11. Образование HO_2^\bullet из супероксида при закислении среды. Методы определения концентрации супероксидного анион-радикала в биосубстратах.
12. Значение церулоплазмينا для антиоксидантной защиты, особенности структуры и свойства.
13. Механизмы образования перекиси водорода. Сопряжение образования H_2O_2 с работой митохондрий и микросом. Генерирование пероксида водорода в цитозоле.
14. Токсичность пероксида водорода и механизмы его инактивации. Методы оценки концентрации пероксида водорода.
15. Способы образования гидроксильного радикала. Методы идентификации OH^\bullet - радикалов.
16. Время жизни OH^\bullet - радикалов в клетке. Основные типы реакций характерные для OH^\bullet - радикалов.
17. Процессы, приводящие к образованию синглетного кислорода. Понятие о хромофорах и фотодинамическом эффекте.
18. Токсичность синглетного кислорода и механизмы его «тушения» в клетке.
19. Общая характеристика оксида азота. NO-синтазы и их роль в образовании оксида азота.
20. Физиологические функции оксида азота.
21. Образование семиубихинона. Семиубихинон как источник других радикалов кислорода.

№2

1. Реакции пероксидного окисления липидов: инициация, продолжение и разветвление цепи ПОЛ.
2. Возможные пути обрыва процессов ПОЛ в клетке. Использование хемилюминесценции для изучения пероксидного окисления липидов.
3. Последствия пероксидного окисления липидов.
4. Контроль пероксидного окисления липидов под действием ферментативных и неферментативных систем клетки.
5. Понятие о прооксидантах и антиоксидантах.
6. Структура, субклеточная локализация и свойства супероксиддисмутазы.
7. Методы оценки активности супероксиддисмутазы.
8. Каталаза и пероксидазы. Катализируемые реакции, локализация, свойства.
9. Глутатионпероксидазная/глутатионредуктазная ферментативная система.
10. Селенсодержащая и не содержащая селена глутатионпероксидаза. Субстратная специфичность, основные свойства.
11. Поставка НАДФН для глутатионпероксидазной/глутатионредуктазной системы. Клинические проблемы, связанные с недостаточностью ферментов пентозофосфатного пути.
12. Деление антиоксидантов на жирорастворимые и водорастворимые.
13. Токоферолы: распространение, механизмы антиоксидантной функции. Переход витамина Е из фенольной формы в хинонную как способ регуляции ферментативной активности.
14. Вещества, являющиеся синергистами витамина Е.
15. Антиокислительная активность аскорбиновой кислоты.
16. Структура и основные функции липоевой кислоты.
17. Убихинон и его роль в организме.
18. Роль глутатиона и мочевиной кислоты в антиоксидантной защите.

19. Вещества-комплексоны, хелатирующие ионы металлов с переменной валентностью.

Рефераты

1. Роль железа и железосодержащих белков в регуляции СРП в норме и при патологии
2. Редокс-статус клетки и его регуляция в норме и при патологии
3. Уровень активных форм кислорода в венозной крови у пациентов с обструктивными заболеваниями легких
4. Программированная гибель клеток, индуцированная гиперпродукцией АФК, в патологии сердечно-сосудистых заболеваний.
5. Механизмы генерации АФК при сахарном диабете 2 типа.
6. Осложнения сахарного диабета, вызванные гиперпродукцией АФК.
7. Механизмы генерации АФК при ревматоидном артрите.
8. Генерация АФК в моноцитах.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация может проводиться в форме *устного опроса (индивидуальный опрос) или письменных работ (коллоквиумы, выполнение практико-ориентированных заданий, или тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. При реализации дисциплины могут быть использованы элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и(или) навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.