

Государственное бюджетное учреждение
«Профессиональная образовательная организация
«Астраханский базовый медицинский колледж»

Профессиональный модуль ПМ.03
«Проведение лабораторных
биохимических исследований»

МДК 03.01. «Теория и практика лабораторных биохимических
исследований»

Тема: «Медицинская биохимия как наука»

Преподаватель: Лепёхина Л.А.

Астрахань – 2017 г.



Цель электронной лекции



Подготовка медицинского
лабораторного техника к
профессиональной деятельности по
лабораторной диагностике заболеваний
в клинико-диагностических
лабораториях медицинских
учреждений.



Студент должен знать:

- Историю возникновения и определение предмета биохимии.
- Предмет, задачи и разделы биохимии.
- Материальные основы процессов жизнедеятельности организма человека.
- Связь биохимии с другими дисциплинами, изучаемыми медицинским лабораторным техником. Принципы и основы тактики, классификация биохимических исследований.

Мотивация изучения биохимии

Основательное знание медицинской биохимии совершенно необходимо для успешного развития двух главных направлений биомедицинских наук:

решение проблем сохранения здоровья человека;


выяснение причин различных болезней и изыскание путей их эффективного лечения.

Общие компетенции

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции



- ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.
 - ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.
 - ПК 3.3. Регистрировать полученные результаты лабораторных биохимических исследований.
 - ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.
- 

План электронной лекции

1. Введение в биохимию.
2. Предмет, цель, задачи и структура биохимии.
3. Актуальные проблемы и вопросы биохимии.
4. Главные направления исследований в области биологической химии.
5. Биохимия и медицина - медицинская биохимия.
6. Биохимия и здоровье. Биохимия и болезни.
7. Общая и клиническая биохимия.
8. Биохимическая лабораторная диагностика.

Введение в биохимию

Биохимия – это суперхимия, т.е. химия наиболее высокоорганизованной материи. Биологическая химия — наука о химическом составе живой материи и химических процессах, происходящих в живом организме. Биохимия изучает химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей.

Биохимия

Сфера биохимии столь же широка, как и сама жизнь. Таким образом, биохимия, как следует из названия (от греческого *bios* – жизнь), - это химия жизни или наука о химических основах процессов жизнедеятельности. Всюду, где существует жизнь, протекают различные химические процессы. Жизнь во всех своих проявлениях зависит от разнообразных биохимических реакций и процессов. Биохимия изучает процессы развития и функционирования организмов на языке молекул, структуру и химические процессы, которые обеспечивают жизнь одно- и многоклеточных существ, населяющих Землю. Биохимия как наука изучает химические компоненты живых клеток, а также реакции и процессы, в которых они участвуют.

История биохимии

Рождение биохимии как науки состоялось в 1828 году, когда химик Вёлер в лаборатории синтезировал мочевины – основной продукт азотистого обмена живых организмов. Термин биохимия частично употреблялся с середины XIX века, но в классическом смысле он был предложен и введен в научную среду в 1903 году немецким химиком Карлом Нейбергом.

Наука биохимия

Биохимия – сравнительно молодая наука, возникшая в конце XIX века на стыке нескольких наук, прежде всего — биологии и химии. Биохимия в большей степени опирается на органическую химию, а также тесно связана с неорганической, физической и аналитической. Развитие исследований, находящихся на грани биохимии и органической химии, привело к созданию биоорганической химии. Самостоятельной областью биохимии, тесно связанной с биофизикой и физической химией, стала молекулярная биология, одним из ответвлений которой является молекулярная генетика.

Дисциплина биохимия

Биохимия представляет собой логическую систему научных знаний, составляя вместе с другими химико-биологическими дисциплинами теоретическую основу естествознания. Выдающиеся открытия в области учения о ферментах, биохимической генетики, молекулярной биологии и биоэнергетики превратили биохимию в фундаментальную дисциплину, позволяющую решать многие важные проблемы биологии и медицины. Знание основных концепций, закономерностей и методов биохимии помогает находить и понимать новую информацию и применять её для решения биологических проблем.

Предмет, цель, задачи и структура биохимии

Предметом биохимии является изучение химического состава, структуры, а также превращения веществ и энергии в организме.

Цель биохимии

Научить студентов применять в профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах организма, о непосредственной связи молекулярных процессов с физиологическими (биологическими) функциями клетки и организма. Сведения о молекулярных механизмах выполняют не только информативную, но и мотивационную роль, поскольку подчёркивают значение биохимии для будущей профессиональной деятельности. Основная цель практических лабораторных занятий по биохимии — развить у студента творческое отношение к работе, критический анализ наблюдаемых явлений и фактов.

Главные задачи биохимии

Познание обмена веществ и определение путей управления этими процессами; достижение полного понимания на молекулярном уровне природы всех химических процессов, связанных с жизнедеятельностью клеток; выяснение вопроса о происхождении жизни. Основное назначение биохимии сводится к тому, чтобы решать на молекулярном уровне задачи фундаментальные, общебиологические, включая проблему зависимости человека от экосистемы.

Частные задачи биохимии

Изучение биохимии животных и растений для сельского хозяйства, биохимии микроорганизмов для промышленности, биохимии человека для медицины. Таким образом, в зависимости от объекта исследования выделяют биохимию человека (в т.ч. медицинскую биохимию), биохимию животных, биохимию растений и биохимию микроорганизмов.

Задачи, стоящие перед биохимией, можно решить путем объединения ее результатов с данными биофизики, морфологии, генетики и других биологических дисциплин.

В структуре биохимии выделяют три части:

статическая биохимия - изучает и анализирует химический состав тканей организмов;

динамическая биохимия – исследует метаболизм, всю совокупность превращений веществ и энергии в организме от момента поступления в него питательных веществ до образования конечных продуктов обмена, механизмы нейтрализации токсических продуктов, выведения их из организма и регуляции скорости соответствующих превращений.

функциональная биохимия – изучает связь химических процессов с физиологическими (биологическими) функциями, исследует химические превращения, лежащие в основе различных функций органов, тканей и организма в целом; занимается анализом химических процессов, лежащих в основе определенных проявлений жизнедеятельности.

Актуальные проблемы и вопросы биохимии

изучение элементного химического состава – С, Н, О, N, S и т.д.

вещества – белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты

связь структуры вещества и его функции
обмен энергии

процессы иммунологии - выработка антител, инфекции, трансплантация

усвоение веществ организмом

дифференцировка тканей

матричный биосинтез

нейропептиды, которые влияют на эмоциональное состояние человека – радость, память, сон.

Какие вопросы решает биохимия:

Как синтезируются биомолекулы в клетке?

Как распадаются? Как их распад связан с высвобождением полезной химической энергии внутри клетки? В каком виде эта энергия производится?

Как взаимопревращаются биомолекулы?

Как попадают в клетку и выводятся?

Как их можно выделить, синтезировать?

Какова их молекулярная структура?

Какие специальные функции они выполняют?

Как гены контролируют биохимическую специфичность, т.е. индивидуальность организма?

В чем причины отклонения от нормы, т.е. причины патологического состояния?

Как можно улучшить медицинскую диагностику, учитывая биохимические критерии?

Каким образом гормоны регулируют деятельность организма и каковы другие пути саморегуляции организма?

Главные направления исследований в области биологической химии

- 1) дифференцировка клеток высших организмов (эукариот), (клонирование?);
- 2) организация и механизм функционирования генома;
- 3) регуляция действия ферментов и теория энзиматического катализа;
- 4) процессы узнавания на молекулярном уровне;
- 5) молекулярные основы соматических и наследственных заболеваний человека;
- 6) молекулярные основы злокачественного роста;
- 7) молекулярные основы иммунитета;
- 8) рациональное питание;
- 9) молекулярные механизмы памяти;
- 10) биосинтез белка;
- 11) биологические мембраны и биоэнергетика.

Биохимия и медицина - медицинская биохимия



Между биохимией и медициной имеется широкая двусторонняя связь. Благодаря биохимическим исследованиям удалось ответить на многие вопросы, связанные с развитием заболеваний, а изучение причин и хода развития некоторых заболеваний привело к созданию новых областей биохимии.



Медицинская биохимия

Включает в себя все общебиохимические направления, но в той их части, которая имеет отношение к здоровью и болезням человека. До середины XX века теоретическую основу медицины составляли главным образом морфологические и физиологические дисциплины. В настоящее время биохимия является теоретической основой медицины.

Медицинская биохимия

Изучает механизмы и молекулярные процессы развития и функционирования здорового человеческого организма, лежащие в основе процессов жизнедеятельности человека, и особенности их нарушений при патологических состояниях с целью расшифровки биохимических основ патогенеза заболеваний, как на молекулярном, так и на более сложном уровне организации живой материи. Знание биохимических процессов, протекающих в нормальном здоровом организме, позволяет понять природу различных заболеваний, которые в своей основе представляют разнообразные отклонения протекающих в организме химических реакций.

Медицинская биохимия

Изучает молекулярные механизмы болезней, биохимические методы диагностики и лечения (клиническая биохимия), биохимическую экологию человека. Она разрабатывает также основы рациональных методов и приемов воздействия на ход определенных биохимических реакций в организме для лечения и предупреждения тех или иных патологических состояний. Важным объектом исследования медицинской биохимии являются экспериментальные патологические состояния, моделируемые на лабораторных животных.

Биохимия и здоровье

Со строго биохимической точки зрения организм можно считать здоровым, если многие тысячи реакций, протекающих внутри клеток и во внеклеточной среде, идут в таких условиях и с такими скоростями, которые обеспечивают максимальную жизнеспособность организма и поддерживают физиологически нормальное (не патологическое) состояние.

Биохимия и рациональное питание

Одной из главных предпосылок сохранения здоровья является оптимальная диета, содержащая ряд химических веществ. Главными из них являются витамины, некоторые аминокислоты, жирные кислоты, различные минеральные вещества и вода. Все эти вещества представляют тот или иной интерес как для биохимии, так и для науки о рациональном питании. Следовательно, между этими двумя науками существует тесная связь. Концепция рационального питания должна основываться на знании биохимии.

Биохимия и болезни

Все болезни представляют собой проявление каких-либо изменений в свойствах молекул и нарушений хода химических реакций и процессов. Вклад биохимических исследований в диагностику и лечение заболеваний сводится к следующему, благодаря этим исследованиям можно:

выявить причину болезни;

предложить рациональный и эффективный путь лечения;

разработать методики для массового обследования населения с целью ранней диагностики;

следить за ходом болезни;

контролировать эффективность лечения.

Клиническая биохимия

Это раздел биохимии, изучающий изменения химического состава и обмена веществ в жидких средах, органах и тканях при различных патологических состояниях организма; методы клинической биохимии используются для диагностики заболеваний и оценки эффективности их лечения. Клиническая биохимия составляет одну из отраслей лабораторной диагностики.

Общая клиническая биохимия



Изучает методологические и методические проблемы исследования нарушений биохимических процессов в организме человека, устанавливает пределы (границы) нормальных величин изучаемых биохимических параметров с учетом условий среды его обитания (климатогеографические, экологические, этнические факторы) и видов трудовой деятельности, выявляет причины ошибок и разрабатывает методы контроля качества проведения лабораторно-диагностических биохимических исследований.



Частная клиническая биохимия

Исследует особенности расстройств биохимических процессов, а также определяет выбор наиболее информативных методов лабораторно-диагностических биохимических исследований в терапии, хирургии, акушерстве и гинекологии и др. Клиническая биохимия (как и медицинская биохимия) особенно тесно связана с фармакологией и патофизиологией.

Клиническая биохимия изучает:

Биохимические критерии здоровья. Биохимическая индивидуальность.

Референтные значения ключевых показателей метаболизма в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния.

Метаболический профиль при беременности.

Биохимический статус лиц пожилого и старческого возраста.

Синдром воспаления

Синдром эндотоксикоза

Синдромы при нарушениях водно-электролитного обмена

Синдромы при нарушениях кислотно-основного состояния

Синдром печеночной недостаточности

Лабораторные критерии анемий

Лабораторные признаки диагностики остеопороза.

Биохимические маркеры оценки уровня метаболизма в костной ткани

Онкомаркеры

Маркеры повреждения миокарда и атеросклероз

Метаболические стигматы алкоголизма

Биохимическая лабораторная диагностика

Биохимическая лаборатория изучает ряд компонентов проб:

- 1) обычные химические компоненты (диагностическое значение может иметь абсолютное и относительное повышение или снижение содержания этих компонентов);
- 2) необычные эндогенные химические компоненты (например, парапротеины, аутоантитела и т.п.);
- 3) экзогенные химические компоненты (токсические вещества, медикаменты);
- 4) химические компоненты биологических жидкостей, не образующихся вообще или в значительном объёме в состоянии здоровья (патологические жидкости – асцитическая, плевральная, перикардальная и др.);
- 5) соотношение однородных веществ в разных биологических жидкостях (крови, моче), связанных с циклом развития клеток или обмена веществ (диагностическое значение могут иметь нарушения обычного соотношения, например, почечный клиренс).

Биохимический анализ крови

Это лабораторный метод исследования, использующийся в медицине, который отражает функциональное состояние органов и систем организма человека. Он позволяет определить функцию печени, почек, активный воспалительный процесс, ревматический процесс, а также нарушение водно-солевого обмена и дисбаланс микроэлементов. Диагностическое значение биохимических исследований в настоящее время трудно переоценить. Очень часто они имеют решающее значение как для постановки диагноза, так и для контроля за эффективностью терапии. В клинической практике используется большое число биохимических показателей отражающих функциональное состояние отдельных органов и систем человеческого организма.

Биохимический анализ крови

Умеренные отклонения большинства биохимических показателей могут быть выявлены только при знании нормальных величин. Должны учитываться не только границы возможных колебаний каждого из изучаемых показателей, но и их зависимость от пола, возраста, физиологических состояний. Для некоторых заболеваний методы биохимического анализа являются едва ли не единственным средством, дающим возможность постановки правильного диагноза.

Объекты биохимического исследования

Биологические жидкости – сыворотка крови, моча, слюна, спинномозговая жидкость, желудочный сок, желчь, сперма, амниотическая жидкость, срезы тканей, субклеточные фракции, ферменты, субстраты и аллостерические ингибиторы. Исследования проводят на небольшом количестве биологического материала, получаемого от человека. Чаще всего исследуют ткани, удаляемые при хирургических операциях, клетки крови (эритроциты и лейкоциты), а также клетки тканей человека, выращиваемые в культуре *in vitro*.

Список литературы

- Биохимия. //Учебник. Под ред. Северина Е.С. /М., «ГЭОТАР-Медиа», 2005, 784 с.
- Марри Р., Греннер Д. И др. //Биохимия человека. /В 2-х томах. М., «Мир», 1993.
- Мусил Я. //Основы биохимии патологических процессов. /Пер. с чешск., М., «Медицина», 1985, 432 с.
- Пальцев А.А. //Введение в молекулярную медицину. /М., «Медицина», 2004.
- Страйер Л. //Биохимия. / В 3-х томах. Пер. с англ., М., «Мир», 1985, Т.2, 312 с.
- Хорст А. //Молекулярные основы патогенеза болезней. / М., «Медицина», 1982, 545 с.
- Эллиот В., Эллиот Д. //Биохимия и молекулярная биология. /М., изд-во НИИ Биомед. химии РАМН, 2000, 367 с.

Список литературы

- Клиническая интерпретация лабораторных исследований /Под ред. А.Б. Белевитина, С.Г. Щербакова. - Санкт-Петербург: ЭЛЬБИ-СПб, 2006.-384 с.
- Полотнянко Л.И. Клиническая химия: учебное пособие/ Л.И. Полотнянко – М.; ВЛАДОС-ПРЕСС, 2008.-343 с.
- Клиническая биохимия: учебное пособие. /Под ред.В.А. Ткачука, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 264 с.
- Комаров Ф.И. Биохимические исследования в клинике. /Ф.И. Комаров, Б.Ф. Коровкин, В.В. Меньшиков – Элиста: АПП Джингар, 1998. – 250 с.
- Медицинские лабораторные технологии и диагностика: Справочник. /Под ред. А.И. Карпищенко, Санкт-Петербург: Интермедика, 2002. – 408 с.

Домашнее задание

- Поиск интересующей информации в интернете на научных биохимических сайтах
- Самостоятельно ознакомиться с современными медицинскими лабораторными технологиями
- Составить логическую схему "Связь биохимии с другими научными медицинскими дисциплинами"