

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»

**Компенсаторно-
восстановительные реакции.
Экстремальные состояния.**

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2021 г.

Цель и задачи

Цель – сформировать знания о закономерностях развития компенсаторно-восстановительных реакции, как основе патогенеза экстремальных состояниях организма.

План занятия:

- Адаптация и компенсация функций.
- Виды компенсаторных реакций: гиперплазия, гипертрофия, регенерация.
- Реакции приспособления: атрофия и организация.
- Общие реакции организма на повреждение: стресс, шок, коллапс, кома

Гомеостаз

Гомеостаз – постоянство параметров внутренней среды организма.

Важнейшие показатели:

- Ионный и молекулярный состав внутренних сред - концентрация O_2 и CO_2 , ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , белков, глюкозы и т.д.
- Кислотно-щелочной баланс (pH)
- Температура
- Артериальное давление

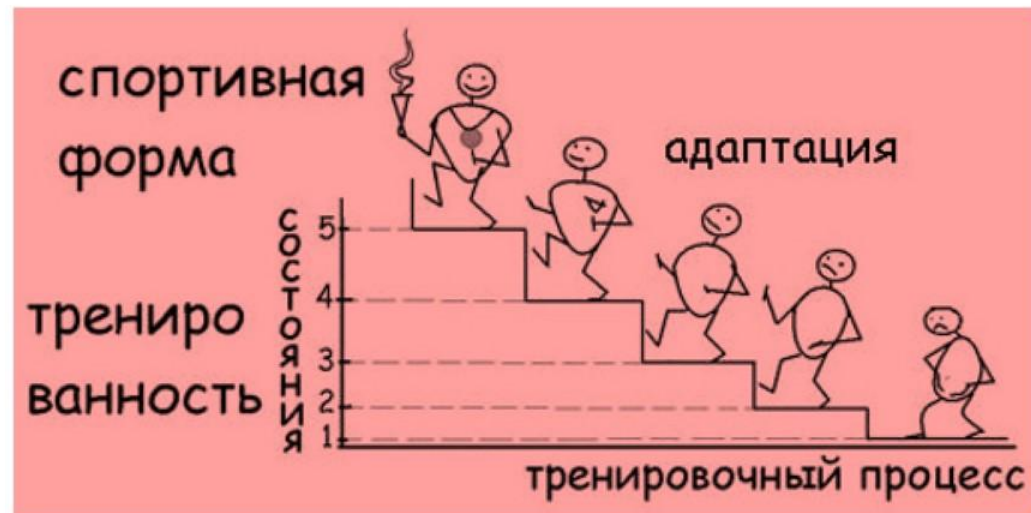
При отклонении гомеостатических показателей от нормы запускаются компенсаторно-восстановительные реакции, направленные на восстановление гомеостаза организма.

Адаптация и адаптационные реакции

Адаптация – приспособление строения и функций организма к условиям внешней среды.

Адаптационные реакции – приспособительные процессы (психологические, физиологические, структурные), обеспечивающие поддержание гомеостаза в изменяющихся условиях среды, могут затрагивать разные системы организма

Например: адаптация к физической нагрузке, погодным условиям и др.



Компенсация и компенсаторные процессы

- **Компенсация функций** – возмещение недоразвитых или нарушенных в результате болезни, за счет использования сохранных и перестройки частично нарушенных функций.
- **Компенсаторные реакции** – процессы перераспределения ресурсов и подключение новых структур организма для реализации нарушенных функций.

Например: нейрогуморальные перестройки при удалении почки, селезенки, желудка; обучение чтению слепых, язык глухонемых и т.д.

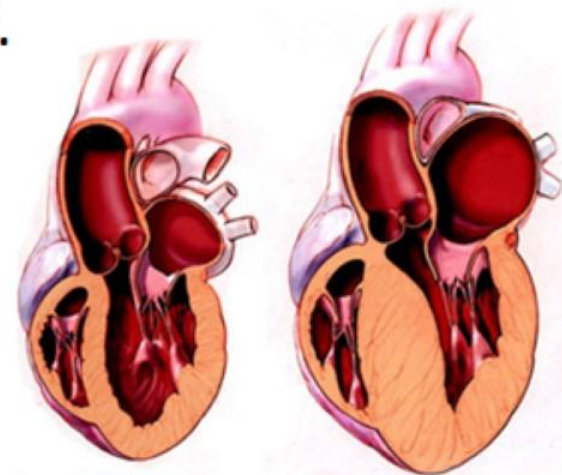


(азбука Брайля для слепых)

Стадии адаптации и компенсации

1. **Становление («аварийная» адаптация или компенсация)** – изменение обмена веществ и подключение всех структурных резервов организма в ответ на стрессорное или патогенное воздействие.
2. **Закрепление адаптации или компенсации** – структурно-функциональная перестройка органа, обеспечивающего функцию в условиях повышения или снижения нагрузки.
3. **Истощение (дезадаптация, декомпенсация)** - может являться причиной развития заболеваний.

Например: гипертрофия левого желудочка сердца может развиваться в результате адаптации к физическим нагрузкам или, как результат компенсаторных процессов при гипертонической болезни. Может привести к ишемической болезни сердца (из-за нарушения кровоснабжения миокарда).

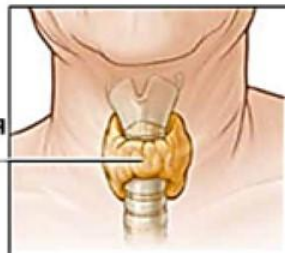
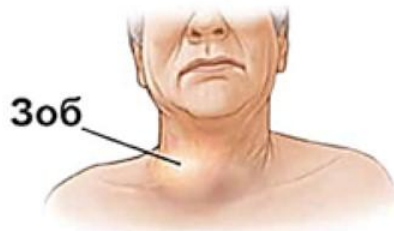


норма

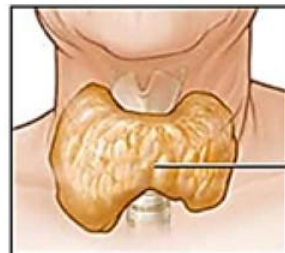
гипертрофия
левого желудочка

Компенсаторные реакции

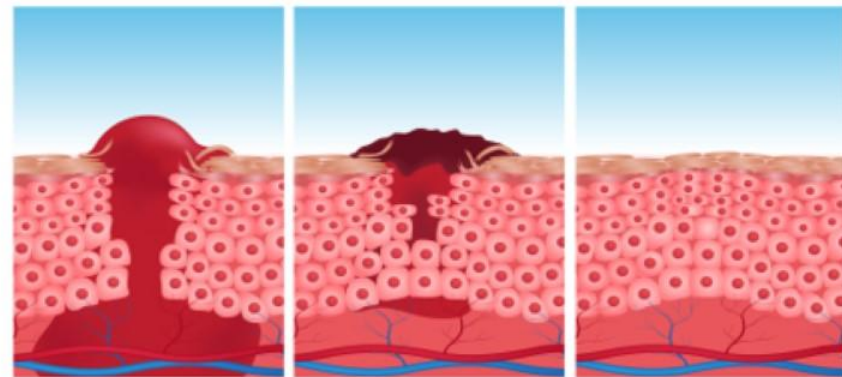
1. **Гиперплазия** – увеличение количества клеток или внутриклеточных структур, задействованных в выполнении функции.
2. **Гипертрофия** – увеличение объема органа или клеток, выполняющих повышенную нагрузку.
3. **Регенерация** – возмещение структурных элементов тканей взамен погибших.



Нормальная



Зоб



Регенерация кожи

Виды гипертрофии

- **Рабочая (компенсаторная) гипертрофия** – при повышенной нагрузке на орган (гипертрофия миокарда при гипертонии, скелетной мускулатуры у спортсменов и т.п.)
- **Викарная (заместительная) гипертрофия** – возникает в парных органах, когда один из них удален или перестает нормально работать (почки, легкие)
- **Нейрогуморальная гипертрофия** – возникает под действием гормонов (при беременности, гормональных нарушениях)
- **Воспалительная гипертрофия**
 - возникает при хронических воспалительных процессах (гипертрофия эпителия, полипы и др.)

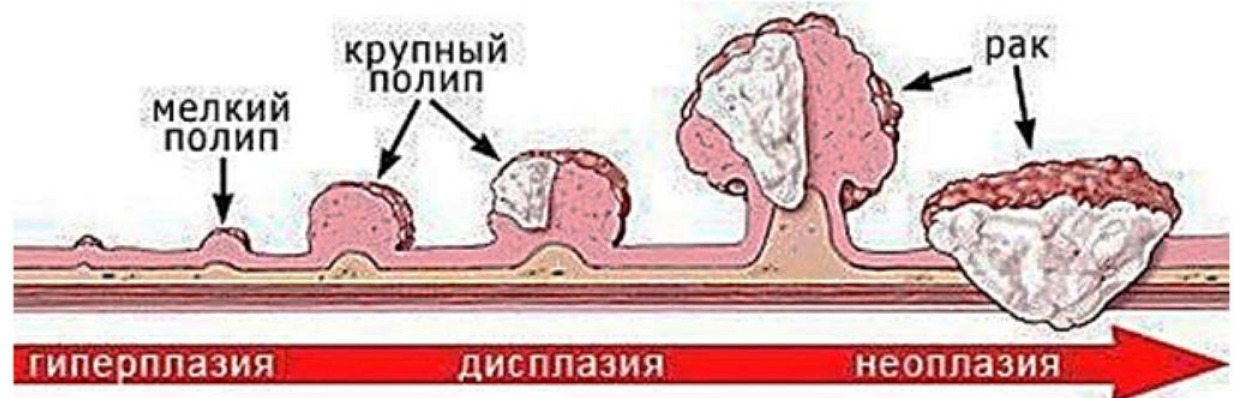


Виды регенерации

1. **Физиологическая** – при естественном отмирании и старении клеток.
2. **Репаративная** – при повреждении клеток и тканей.
 - **Реституция** – полная регенерация поврежденных тканей.
 - **Субституция** – неполная регенерация, замещение соединительной тканью, рубцом.
3. **Патологическая (извращенная)** – гипертрофические разрастания, образуются келоидные рубцы, полипы и др. новообразования)



Келлоидный рубец



Виды патологической регенерации

1. **Гиперрегенерация** - образование келлоидных рубцов, экзостозов (костно-хрящевых наростов) после переломов.
2. **Гипорегенерация** - образование свищей, ложных суставов
3. **Метаплазия** - замещение одного вида ткани на другой в пределах одного зародышевого листка (соединительная ткань может превращаться в хрящевую или костную; мерцательный эпителий может заменяться плоским и т.п.)



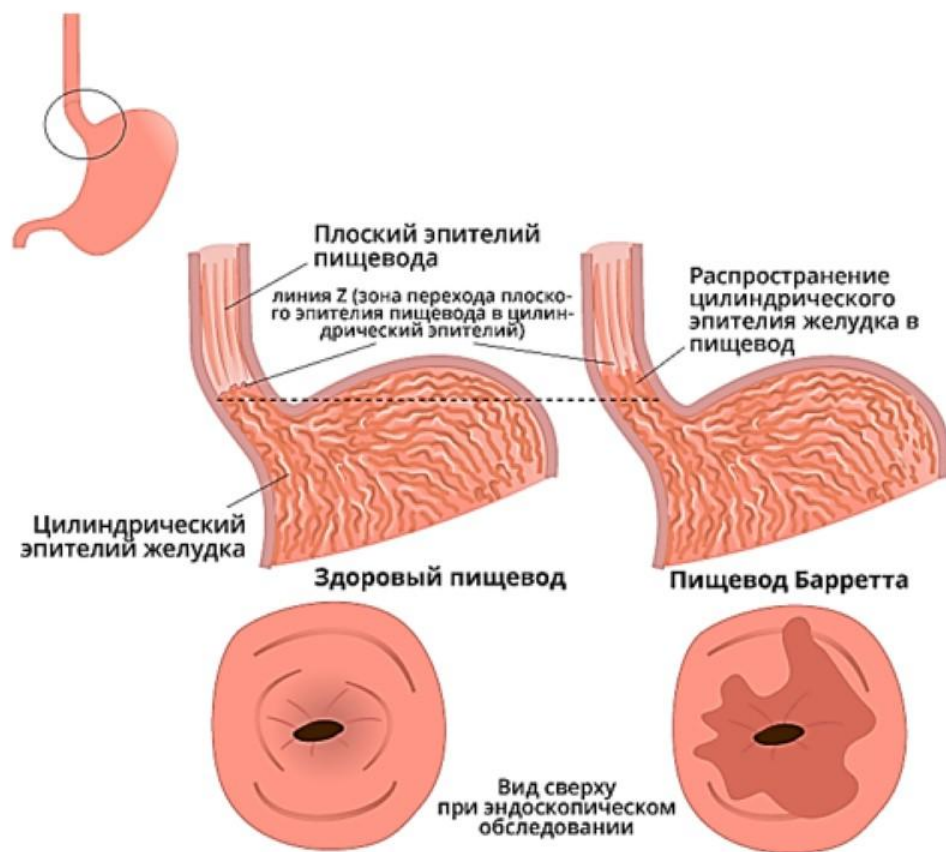
экзостоз малоберцовой кости



ложный сустав

Метаплазия тканей увеличивает риск развития онкологических заболеваний!

Пищевод Баретта - это заболевание, при котором плоский эпителий слизистой пищевода начинает замещаться цилиндрическим эпителием желудка. Патология относится к предраковым состояниям, имеет высокий риск развития быстро прогрессирующей злокачественной опухоли.



Атрофия

Атрофия – прижизненное уменьшение размеров органа или клеток при снижении их функции.

- **Физиологическая** – при старении, снижении функциональной нагрузки на орган.
- **Патологическая** – при заболеваниях и травмах (при недостатке питания, нарушении нервной иннервации и др.)

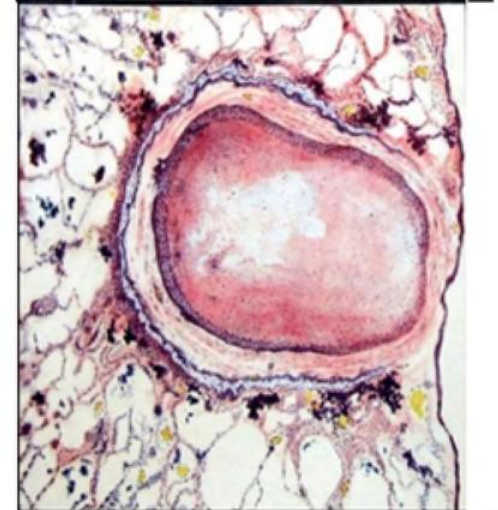


Организация

Организация – способ заживления ран, при котором происходит замещение участка некроза, тромба, воспаления соединительной тканью. Обеспечивает изоляцию поврежденных участков ткани или повреждающих агентов за счет их инкапсуляции и петрификации (отложение солей кальция).



В верхушке легкого несколько петрификатов серо-белого цвета каменистой плотности.



Соли извести в очаге казеозного некроза при туберкулёзе.

Заживление ран

1. Первичным натяжением
2. Вторичным натяжением
3. Под струпом



резанная



рванная



ссадины



колотая

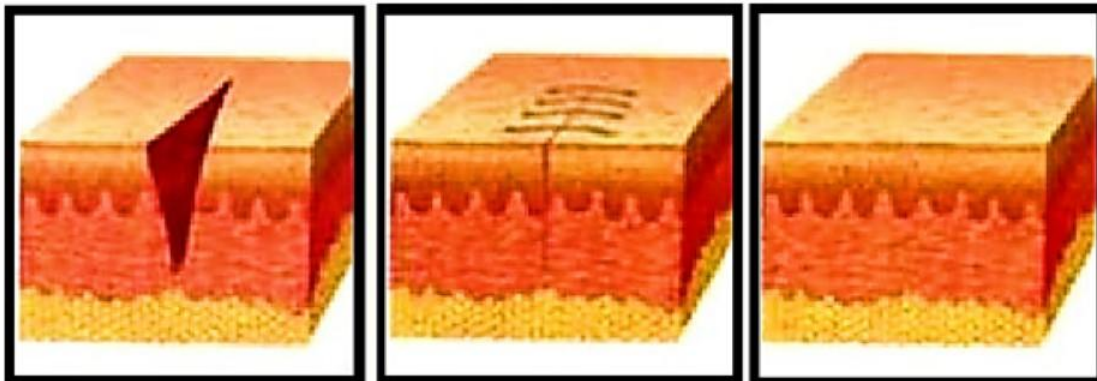


огнестрельная

Заживление первичным натяжением

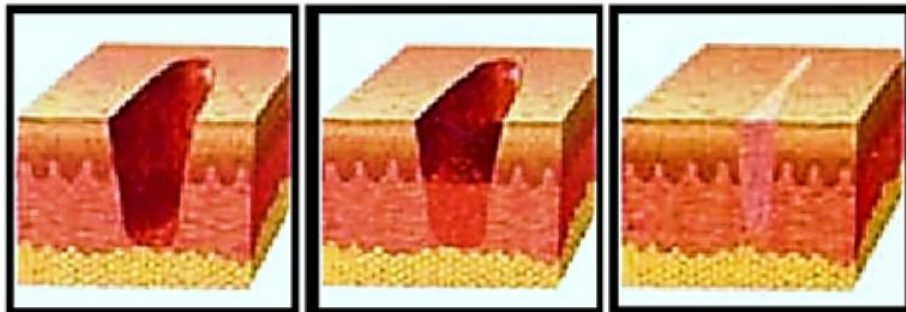
Происходит без нагноения и образования видимой грануляционной ткани (незрелая соединительная ткань) с последующим развитием линейного рубца. Протекает в ранах с ровными жизнеспособными краями, отстоящими друг от друга не более чем 1 см, при отсутствии раневой инфекции.

Например: операционные раны.



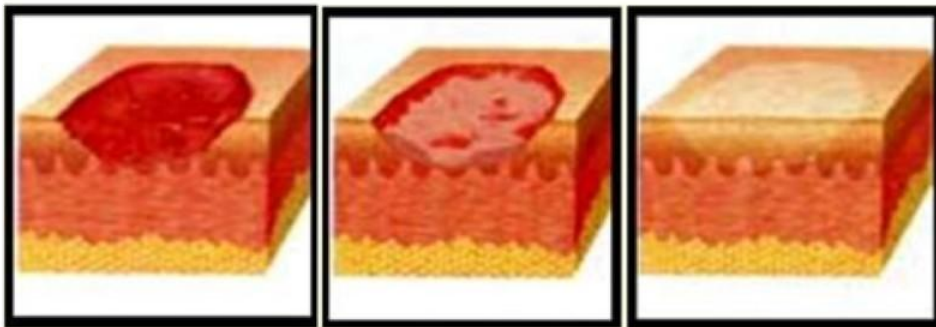
Заживление вторичным натяжением

Происходит через нагноение, с образованием грануляционной ткани (незрелая соединительная ткань), с последующим развитием грубого рубца. Имеет место при развитии раневой инфекции и наличии обширных дефектов тканей, не допускающих первичного сопоставления стенок раны.



Заживление под струпом

Происходит без образования рубца в поверхностных ранах при сохранном ростковом слое кожи. Быстрая регенерация эпидермиса происходит под струпом, состоящим из фибрина и форменных элементов крови.



Общий адаптационный синдром – теория Г. Селье

- **Общий адаптационный синдром** – совокупность неспецифических (типовых) реакций организма, возникающих в ответ на действие повреждающих факторов и направленных на восстановление и поддержание гомеостаза.
- **Стрессоры** – повреждающие факторы (травма, кровопотеря, экстремальные физические и психологические нагрузки и т.п.)
- **Стресс** – реакция организма на действие повреждающих факторов (стрессоров).



Стадии стресс-реакции

- 1. Стадия тревоги** – мобилизация ресурсов организма, активация симпатической нервной системы, активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, выделение в кровь адреналина, норадреналина, глюкокортикоидов, усиление распада гликогена, жиров и белков, перераспределение крови в пользу головного мозга, сердца и скелетных мышц, повышение АД, активация дыхания.
- 2. Стадия резистентности** – повышена устойчивость организма к патогенным факторам (гипоксии, боли, инфекциям), характерна гипертрофия коры надпочечников, в крови повышена концентрация глюкокортикоидов.
- 3. Стадия истощения** – истощение функций надпочечников и резервов организма, альтерация тканей, смерть.

ШОК

Шок (англ. shock – удар) – патологический процесс, возникающий при действии на организм сверхсильных раздражителей. Характеризуется нарушением деятельности ЦНС, функций внутренних органов и обмена веществ.

Патогенез: резкое и нарастающее нарушение кровоснабжения тканей и органов, гипоксия головного мозга.

Виды шока:

- Травматический
- Ожоговый
- Анафилактический (аллергический)
- Геморрагический (при обильной кровопотере)
- Кардиогенный (при инфаркте миокарда, острой сердечной недостаточности)
- Психологический

Стадии шока

- 1. Эректильная** – чрезмерная активация ЦНС, симпатико-адреналовой и гипоталамо-гипофиз-надпочечниковой систем, резкое сужение сосудов, централизация кровообращения (мозг-сердце), нарушение микроциркуляции в коже, мышцах, органах брюшной полости.
- 2. Торпидная** – истощение энергетических ресурсов организма приводит к угнетению ЦНС, кровообращения, дыхания. Резко снижены АД, ЧСС, глубина дыхания, тонус сосудов, происходит депонирование крови. Возникает гипоксия мозга, которая еще более угнетает ЦНС.

Порочный круг шока

Угнетение ЦНС в торпидной стадии шока приводит к угнетению дыхания и параличу кровеносных сосудов, замедляется ток крови, увеличивается проницаемость сосудов, повышается вязкость крови - развивается отек легких, который приводит к нарушению оксигенации крови в малом круге кровообращения (развивается артериальная гипоксия), и почечная недостаточность, которая приводит к нарастающей интоксикации организма. Сознание затемняется, тяжесть шокового состояния нарастает.

Порочный круг шока - прогрессирование патологического состояния в отсутствие повреждающего действия, обусловлено гипоксией головного мозга!



Шоковые органы

- **Легкие** – отек и респираторный дистресс-синдром: нарушение поглощения кислорода и выведения углекислого газа, развивается артериальная гипоксия, ацидоз, смерть (несколько часов).
- **Почки** - гибель нефронов из-за резкого снижения артериального давления и интоксикации, развивается острая почечная недостаточность (несколько часов).
- **Печень** – развивается ишемический гепатит (несколько дней).

Изменения в легких, почках и печени, возникшие в результате шока, могут стать необратимыми («шоковое легкое», «шоковая почка», «шоковая печень»), значительно нарушать функции органов после выхода из шока, привести к тяжелой инвалидизации или стать причиной смерти.

Коллапс

Коллапс – острая сосудистая недостаточность, характеризуется резким снижением сосудистого тонуса, падением АД ниже 60-70 мм рт.ст., обычно сопровождается потерей сознания

Причины:

- **Снижение тонуса кровеносных сосудов** (интоксикация, гипоксия, резкое снижение температуры тела при лихорадке, избыток гистамина, серотонина)
- **Снижение объема циркулирующей крови** (кровопотеря, обширные ожоги, обезвоживание)
- **Уменьшение сердечного выброса** (тампонада сердца, инфаркт миокарда, тяжелые аритмии)

Обморок (синкопе)

Обморок (синкопе) – внезапная кратковременная потеря сознания, сопровождающаяся падением мышечного тонуса. Возникает в результате транзиторной гипоперфузии (временное нарушение кровообращения) головного мозга. При восстановлении сознания пациенты быстро ориентируются в окружающих событиях и случившемся с ними.

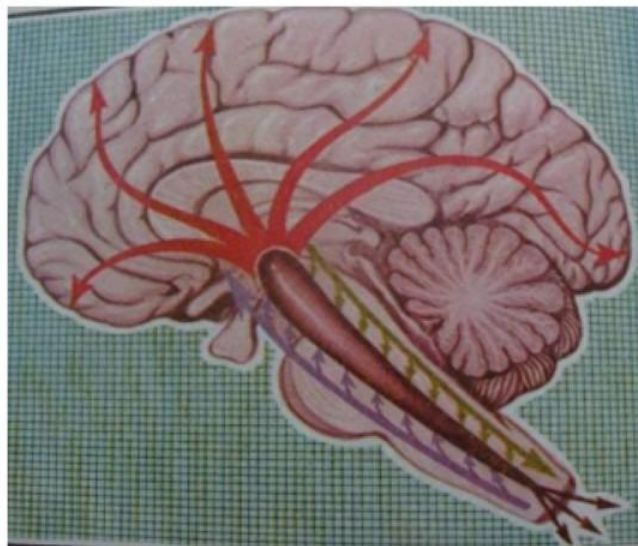
Причины:

- Нарушения вегетативной регуляции тонуса сосудов (вегетососудистая дистония, эндокринные дисфункции, дыхательные расстройства, гипоксия, анемия, истощение)
- Психические заболевания (эпилепсия и др.)

Кома

Кома (греч. coma – глубокий сон) – угрожающее жизни состояние, характеризуется длительной потерей сознания, резким угнетением ЦНС, нарушением или отсутствием реакций на раздражители, расстройством регуляции жизненно важных функций организма. Характерны нарушения дыхания, сердечнососудистой деятельности, гипотензия, пониженная температура тела.

Патогенез: гипоксия или интоксикация головного мозга приводят к нарушению функциональных взаимодействий коры головного мозга с подкорковыми структурами (ретикулярной формацией ствола), это приводит к расстройству сознания и нарушению нервной регуляции функций организма.



Степени комы

Сопор (прекома) – угнетение ЦНС, спутанность сознания, рефлекторные реакции сохранены.

Кома I (легкая) - сознание отсутствует, произвольные движения отсутствуют, нет реакции на звук и свет, корнеальные, зрачковые и болевые рефлексы сохранены.

Кома II (умеренная) - реакция на внешние раздражители отсутствует, корнеальные рефлексы вялые, аритмичное (периодическое) дыхание, нарушены функции глотания, мочеиспускания, дефекации.

Кома III (атоническая) - атония мышц, корнеальные рефлексы отсутствуют, аритмичное дыхание, выраженные нарушения сердечно-сосудистой системы.

Кома IV (запредельная) - арефлексия, зрачки расширены, самостоятельное дыхание отсутствует, артериальное давление поддерживается только вазопрессорами.

Экзогенные и эндогенные КОМАТОЗНЫЕ СОСТОЯНИЯ

- **Экзогенные коматозные состояния** – травматическая, гипо- и гипертермическая, алкогольная, наркотическая, лекарственная кома и др.
- **Эндогенные коматозные состояния** – гипогликемическая, гипергликемическая, уремическая, печеночная, тиреотоксическая кома и др.



Уремическая кома

Уремическая кома – развивается при острой или хронической почечной недостаточности из-за отравления организма азотистыми шлаками (мочевина, мочевая кислота).

Характерны:

- Постепенное или острое развитие
- Припудренность кожи (выделяются кристаллы мочевины, что вызывает зуд и расчесы)
- Запах мочевины изо рта.



Печеночная кома

Печеночная кома – развивается при тяжелых поражениях печени из-за отравления фенолом и индолом, билирубином.

Характерны:

- Постепенное развитие
- Гнилостный запах изо рта
- Нарастающая желтуха
- Зуд кожи
- Воспаление и отек легких



Гипергликемическая кома

Гипергликемическая кома – развивается при сахарном диабете из-за резкого повышения уровня глюкозы в крови.

Характерно:

- Постепенное развитие
- Кетоновые тела в крови
- Ацидоз
- Полиурия и потеря калия и натрия
- Обезвоживание

Гипогликемическая кома

- **Гипогликемическая кома** – развивается в результате острой гипоксии головного мозга из-за резкого снижения уровня глюкозы в крови.

Характерно:

- **Внезапное, острое развитие**
- Влажная бледная кожа
- Холодный пот
- Расширенные зрачки
- Судорожные подергивания

Контрольные вопросы

1. Чем различаются адаптационные и компенсаторные процессы?
2. В чем суть гиперплазии, в каких случаях она происходит?
3. В чем суть гипертрофии, в каких случаях она происходит?
4. Какие выделяются виды регенерации, чем они различаются?
5. Что такое атрофия, в каких случаях она происходит?
6. Что такое организация, в каких случаях она происходит?
7. Дайте характеристику стресс-реакции, какие стадии в ней выделяют?
8. Дайте характеристику коллапса, в каких случаях он развивается?
9. Дайте характеристику состояния комы, какие виды комы выделяют?
10. Каковы отличительные особенности уремической, печеночной, гипергликемической и гипогликемической комы?

Домашнее задание

1. Учебник: Пауков В.С., Литвицкий П.Ф. Патологическая анатомия и патологическая физиология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. стр. 85 – 95, 243-247.

2. Самостоятельная внеаудиторная работа - подготовить конспекты ответов на вопросы:

- «Раскройте понятия «стресс», «шок». Охарактеризуйте механизм развития шока и стресса и их роль в патологическом процессе.» (№2)
- «Приведите определения «сосудистая недостаточность», «коллапс», «синкоп» и их классификацию. Поясните этиологию и патогенез этих патологических процессов.» (№3)
- «Раскройте понятия «кома», перечислите этапы комы, перечислите виды комы.» (№4)