

Кровообращение, лимфообращение
Кровообращение - это движение крови по сосудам за счет сокращений сердца. Система кровяного кровообращения состоит из сердца и кровеносных сосудов (артерий, вен, капилляров), пронизывающих все органы и ткани тела. По артериям кровь течет по сосудам к тканям органов, по венам - возвращается к сердцу, которая расщепляется на систему тончайших сосудов - капилляров. Стенка капилляров состоит из одного слоя плоских клеток, она пронизана для различных веществ.

По венам кровь возвращается к сердцу. Мелкие и средние вены снабжены клапанами, препятствующими обратному тку крови в этих сосудах. Стенки вен и артерий состоят из трех слоев: наружный слой - соединительная ткань, средний слой - гладкие мышцы, внутренний слой - однослойный эпителий.

Кровь движется по двум кругам кровообращения: большому и малому. Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке сердца и заканчивается в правом желудочке. Кровь, насыщенная кислородом, выталкивается из левого желудочка в органы. Оттуда по артериям она разносится по всему телу. Протекая по капиллярам, кровь отдает кислород и питательные вещества и поглощает углекислый газ и продукты метаболизма. Таким образом, из капилляров в вены поступает кровь, бедная кислородом. Венозная кровь от брошной полости, нижних конечностей и туловища попадает в венозное полую вену, а от головы, шеи, рук в верхнюю полую вену и из них в правое предсердие.

Малый круг кровообращения начинается от правого желудочка сердца и заканчивается в левом предсердии. Из правого желудочка кровь попадает в легочные артерии, которая в легких расщепляется на капилляры, оплетающие альвеолы.

Здесь кровь насыщается кислородом и углекислым газом, а затем по легочным венам возвращается в левое предсердие.

На тазовых железах пронизаны **лимфатическими сосудами**. В них находится **лимфа** - прозрачная жидкость, которая отличается от крови тем, что в ней нет эритроцитов и тромбоцитов, содержится много лимфоцитов и небольшое количество белков. Лимфа движется только в одном направлении от тканей к сердцу.

Каналы лимфатических сосудов не позволяют ей течь в обратном направлении. По ходу **лимфатических сосудов** находятся лимфатические узлы.

Средние мышцы представляют собой толстый мышечный орган, разбитый на четыре камеры: два предсердия и два желудочка. Оно находится в верхней половине грудной полости, на уровне 2-5 ребер и лежит в оксосредсердечной сумке, образованной соединительной тканью. Ее наружная поверхность выстилает жидкость, уменьшающая трение при его сокращениях. Основную часть стенки сердца составляет мышечный слой, который выстлан изнутри эндокардием, образованным соответственно соединительной и эпителиальной тканями. Чем больше сила сокращений, тем больше развита мышечный слой сердца. Наибольшая толщина стенки в левом желудочке, наименьшая - в правом.

Средняя мышца способна автоматически ритмично сокращаться, благодаря импульсам, возникающим в самом сердце, независимо от влияния нервной системы (сердца). **Средние полые вены** канальцы на выходе из желудочков обеспечивают односторонний ток крови из сердца и в легочную артерию. Они состоят из 3-х слоев, имеющих вид карманов, образованных соединительной тканью. Предсердия соединены клапанами в левый и правый отделы. Клапаны соединены с стенкам сокращимыми тканями с сокращаемыми мышцами и обеспечивают ток крови из предсердий в желудочки, препятствуя обратному тку крови при сокращении желудочков.

Работа сердца
Сердце в состоянии покоя сокращается с частотой около 70-80 раз в минуту. **Сокращение** состоит из систолы и диастолы. **Систоль**, сокращения желудочков и последующее расслабление предсердий и желудочков. Сокращение предсердий длится 0,1 сек, сокращение желудочков - 0,3 сек. Кровь закачивается под давлением 130 мм рт.ст. в аорту и устремляется в аорту и легочную артерию, открывая полуполные клапаны. Расслабление сердца длится 0,4 сек. Кровь свободно притекает из вен в предсердия и оттуда в желудочки.

Полуполные клапаны в это время закрыты. Управляет работой сердца вегетативная нервная система. Нервы симпатического отдела усиливают частоту и силу сокращения сердечной мышцы, парасимпатический отдел (блуждающий нерв) замедляет работу сердца. Деятельность сердца также под влиянием гуморальной регуляции. Так, гормоны адреналин и норадреналин усиливают сокращения сердца, а повышение концентрации в крови ацетилхолина тормозит работу сердца.

Давление крови в сосудах
Давление крови в сосудах зависит от сокращения сердца давлением и сопротивлению стенок сосудов того крови. Давление в аорте в момент сокращения желудочков сердца называется максимальным артериальным давлением, а во время расслабления желудочков - минимальным артериальным давлением. На величину кровяного давления влияют пружина кровеносных сосудов, вязкость крови, количество циркулирующей в сосудах крови. Сопротивление стенок сосудов кровяного давления и становится наименьшим в венах. Разность между высоким давлением крови в аорте и низким давлением в полых венах обеспечивает непрерывный ток крови по сосудам.

Ускорения кровли в состоянии покоя максимальное кровяное давление в плечевой артерии составляет в норме около 120 мм. рт.ст., а минимальное - 70-80 мм рт.ст. Сила ускорения от кровяного давления в состоянии покоя организма составляет гидродинамическое, а его понимание - гидродинамическое. При физических нагрузках и сильных эмоциях давление повышается. Нормализация давления осуществляется в системе регуляции. Организм с помощью нервов и гуморальных механизмов может менять частоту сокращения сердечной мышцы, силу или ритмичность сокращений, вязкость крови и сопротивление стенок сосудов. **Пульс** - это ритмичное колебание артериальной стенки, возникающее при каждом сокращении сердца. По пульсу можно узнать количество сокращений сердца в минуту. Сопротивляемость в артериях и капиллярах крови. В капиллярах кровь течет значительно медленнее, благодаря чему осуществляются обменные процессы между кровью и тканями.

Дыхание - это совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление из него углекислого газа, осуществляющиеся в процессе биологического окисления. Органы дыхания - носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи и легкие обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Трахея и ветви дыхательных бронхов. Стенки ее также выстланы ресничным эпителием. **Трахея и легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Легкие** обеспечивают циркуляцию воздуха и газообмен. **Носовая полость** делится на костно-хрящевую перегородкой на две половины. Внутренняя поверхность ее выстлана, увлажнена слизью и обильно кровоснабжается. Слизь содержит бактерицидные вещества, задерживает и обезвреживает пыль и микробы. Ресничный эпителий задерживает и выводит пыль и микробы. Проглатывая по сосудам кровь согретая чашечкой воздуха. Тембр голоса зависит от длины связок и системы резонаторной полости рта, носоглотки и носа и положения языка, губ и нижней челюсти. Вверху гортани соединены с носоглоткой. При проглатывании пищи воздух вступает в контакт с пищей и попадает надгортанником. Внутренние стенки гортани покрыты слизистой оболочкой и содержат чувствительные клетки, вызывающие кашель, - реснички выводит при попадании инородных тел. **Трахея представляет собой трубу**, стенки которой образованы хрящевыми полукольцами. Задняя стенка прилегает к пищеводу и соединяется с пищеводом.

Газообмен в легких и тканях

Газообмен в легких происходит путем диффузии. Кислород через тонкую стенку альвеол и капилляры поступает в **воздух** в крови, а углекислый газ из крови в воздух. Диффузия происходит в результате разности их концентраций в крови и в воздухе. Кислород проникает в эритроциты и соединяется с гемоглобином, образуя оксигемоглобин, и транспортируется в ткани. В тканях происходит обратный процесс: кислород за счет диффузии переходит из крови в ткани, а углекислый газ, наоборот, переходит из тканей в кровь. Это происходит до тех пор, пока их концентрации не сравняются. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) включает дыхательный объем, резервный объем воздуха и резервный объем выдоха. Дыхательный объем - это количество воздуха, поступающего в легкие при одном вдохе. В покое он равен примерно 500 см³ и соответствует объему выдыхаемого воздуха при выдохе. Если после спокойного выдоха сделать усиленный дополнительный выдох, то в легкие может поступить дополнительно 1500 см³ воздуха - это резерв объема выдоха. После спокойного выдоха можно при максимальном напряжении выдохнуть еще 1500 см³ воздуха - это резервный объем. Таким образом, жизненная емкость легких - это наибольшее количество воздуха, которое человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха. Она примерно равна 3000 см³. ЖЕЛ больше у спортсменов, чем у нетренированных людей, и зависит от степени развития грудной клетки, от пола и возраста. Под влиянием курения ЖЕЛ снижается. Даже после самого максимального выдоха в легкие всегда остается немного воздуха, который называется остаточным объемом (около 1000 см³).

Дыхательные движения. Полное нормальное увеличение и уменьшение объема грудной клетки обусловлено ритмическими сокращениями дыхательной мускулатуры. При этом работают вентиляционные легкие. Необходимым условием осуществления дыхательных движений является герметичность плевропальной полости (плевральной полости), которая всегда включает в себя легочную и пристеночную плевры и заполнена жидкостью. **Регуляция дыхания**. Дыхательный центр находится в продолговатом мозге. Через каждые 4-8 сек дыхательный центр вызывает сокращения дыхательных мышц, обеспечивающие чередование вдоха и выдоха. Дыхательный центр автоматически регулирует также частоту и глубину дыхательных движений.

Пищеварение - это процесс механической обработки пищи в пищеварительном канале, ее ферментативное расщепление на более простые питательные вещества, синтез витаминов в крови. Основными веществами, входящими в состав продуктов, являются белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и вода. Функции пищеварительной системы: 1) дробление (перемалывание, измельчение, продвижение по пищеварительному тракту пищи); 2) всасывание (обеспечение периода питания, всасывание из кишечника в кровь и лимфу);

Пищеварительная система состоит из пищеварительного канала и пищеварительных желез. Пищеварительный канал включает в себя ротную полость, глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник. К пищеварительным железам относятся слюнные железы, поджелудочная железа и печень. В ротной полости находится зубья, эмаль, слизные слюнные железы, расположены в лунках челюстей. У взрослого человека их 32; на каждой челюсти находится 4 резца, 2 клыка, 4 малых коренных и 4 больших коренных зуба. Зуб состоит из коронки, шейки и корня. Внутрь зуба имеется полость - пульпа, куда входят нервы и кровеносные сосуды. Твердое вещество зуба - дентин покрывает собой видоизмененную костную ткань. Сверху зуб покрыт эмалью.

В ротной полости осуществляется основное расщепление углеводов ферментами слюны, активными в слабощелочной среде. Слюна выделяется тремя парами слюнных желез: околоушными, подъязычными и подчелюстными. Пища действует как раздражитель на нервные окончания слизистой оболочки рта, от которых импульсы поступают в дыхательный центр головного мозга, а активизирует работу органов пищеварения.

Пищевой комок, проглотивший пищу, попадает в желудок в желудочек, который отделяется от желудка гортанью, надгортанник опускается и закрывает вход в гортань, мягкое небо поднимается и закрывает носоглотку, пища проглатывается в пищевод, стенки которого волнообразно сокращаются и продвигают пищу в желудок.

Желудок - мешкообразное расширение пищеварительного тракта. Он вмещает около 2-3 л пищи. В его стенках расположены железы, выделяющие желудочный сок. Желудочный сок содержит фермент пепсин, расщепляющий белки до полипептидов. Другие железы вырабатывают кислоту, создающую кислую среду. В желудке происходит образование микроорганизмов, поварение в желудке. Некоторые клетки слизистой оболочки желудка секретируют слизь, которая защищает стенки желудка от действия ферментов желудочного сока. Давее пища в виде полужидкой кашицы порциями проталкивается в двенадцатиперстную кишку. Двенадцатиперстная кишка имеет длину 25-30 см, ее нее справляется противомикробная защита. Поджелудочная железа вырабатывает ферменты, поступающие непосредственно в кровь, и пищеварительные ферменты, поступающие в двенадцатиперстную кишку. **Витамин фермента трипсина** происходит расщепление белков до аминокислот. Другие ферменты участвуют в расщеплении углеводных кислот, углеводов и жиров.

Течень является самым толстым отделом. Она является **главной химической лабораторией** организма. В печени обнаруживаются жировые нозомолюющие вещества, поступающие в кровь. Печень вырабатывает желчь, которая накапливается в желчном пузыре и затем поступает в двенадцатиперстную кишку. Тонкая кишка имеет длину 5-6 м и образует в брюшной полости петли. В слизистой оболочке тонкой кишки выделяют желчь, выделяющая желчные кислоты. Слизистая оболочка образует ворсинки - ворсинки. Внутри них находятся кровеносные и лимфатические капилляры и нервы. Желчь поступает в тонкий кишечник из полости кишечника непосредственно в эпителиальные клетки ворсинок, где из них образуются характерные для желчного органа **микроворсинки** желвор, которые затем всасываются в кровь. В слизистой оболочке тонкой кишки выделяют в кровь. Аминокислоты, глюкоза и другие питательные вещества всасываются в кровь, которая собирается в воротную вену и проходит через печень, где обезвреживаются жировые вещества.

В толстой кишке всасываются вода и формируются каловые массы. Здесь происходит переваривание клетчатки с помощью бактерий, в результате образуется **обильное расщепление** клетчатки, в результате осуществляется синтез витаминов группы К и В.

После всасывания пищи в кровь начинается гуморальная регуляция пищеварения. Сигналы, идущие от рецепторов биологически активных веществ, которая всасывается в кровь, активизируют работу желудочных желез. Они начинают усиленно выделять желудочный сок, что обеспечивает длительное сокращение.

Размножение человека
Человек, как и все живые организмы, способен к воспроизведению, т. е. к сохранению и продолжению своего вида. Размножение происходит половым способом, при котором половые клетки сливаются и образуют зиготу, которая развивается в нового организма. **Сроение половых клеток** человека подробно описано в разделе «Биология человека». Половые клетки вырабатываются в специальных мужском организме и женском мужского организма. Семеники размножены в наружном кожном мешочке - мошонке. От них и отходят семязачаточные клетки, входящие в состав сперматозоидов. В семениках человека образуются сперматозоиды. Сперматозоиды - это мужские половые гормоны. **Женские половые клетки** - яичники расположены в брюшной полости. В них образуются яичники и женские половые гормоны. К женским клеткам маточные трубы, по которым они направляются к матке. В матке происходят ресничные клетки в матку. Стадии развития человека.

На четвертый день у зародка длиной 3 мм появляются значительные концы, позже - голова, хвост, конечности. Через 10 дней глоточный мешок и укорачивается развитие концы. Длина зародка достигает 15 мм. На 7-8 неделе формируются отдельные структуры тела: грудная клетка, шейный отдел позвоночника, конечности. Длина достигает 2,5 см. Этого момента оно называется плодом. В трех месяцах внутриутробного развития формируются почти все органы, а 4,5 месяца происходит завершение формирования сердца, части мозга и 2 раза вены, из матерки.

Нормальная беременность продолжается 270-280 суток (9 месяцев и 10 дней) и заканчивается рождением ребенка. Начало родов связано с выделением гормона гипофиза окситоцина, вызывающего сильное сокращение мышц матки и брюшной полости. р. Ребёнка плацентарное кровообращение заменяется легочным, а чеч сводятся к нулю. Через 20 мин плацента отделяется от матки и вместе с оболочками плода выходит наружу.

Первые дни развития после рождения называют периодом новорожденности. Следующие месяцы до года называют грудным периодом, с 1 года до 3 лет - ясельным периодом, с 3 лет до 6 лет - дошкольным периодом, с 7 лет до 18 лет - школьным периодом.

Выделение

Образованием в процессе обмена веществ конечные продукты распада, являющиеся вредными для организма, удаляются из него через почки, кожу, легкие и кишечник. Почти сразу главную роль в этом процессе, выходя из организма мочевиной, аммиаком, мочевой кислотой, ионами натрия и т.д. В результате работы почек кровь очищается и сохраняет свой состав и **физио-химические свойства**. От выношенной почки отходят мочеточники, по которым моча стекает в мочевой пузырь. Моча - смесь различных веществ, содержащая также мышечные ткани. В воротах каждого почки выделит почечная артерия, а выводит парные почечные вены и мочеточники. Вены переносят кровь от жидких продуктов распада крови в венозную полую вену.

В почке различают наружную корковую слой и внутренний мозговой слой. В корковом слое расположены почечные единицы - нефроны. Их насчитывается в каждой почке около 1 млн. Они образованы капиллярными клубочками и расположенными вокруг них капсулами с извитыми канальцами. Стенка капсулы состоит из двух слоев эпителиальных клеток со щелевидным пространством между ними, от которого начинается извитой каналец. Кровь в капиллярный клубочек поступает по приносящей, а покидает по выносящей артерии. Выносящая артерия вновь расходится на капилляры, оплетающие извитый каналец. Таким образом, кровь проходит сначала через капиллярный клубочек, а затем через капиллярную сеть извитого канальца. В капиллярных клубочках кровь течет под большим давлением, чем в других капиллярах, так как входящий сосуд шире выходящего. Стенки капилляров пропущают в капсулу из плазмы крови продукты обмена веществ. Собиравшиеся в каналец крови и **крупные молекулы белка**. Этот фильтрат является первичной мочой, она содержит минеральные соли, гормоны, витамины, аминокислоты и другие соединения, необходимые для жизнедеятельности организма. Из капсулы первичная моча поступает в извитый каналец. Его стенки реабсорбируют воду и некоторые другие вещества. Продукты выделения выводятся в мочу. Собиравшиеся в каналец, представляющая собой концентрированный раствор соли, а также мочевина. Она стекает в почечную лоханку - выводящий канал, откуда по констонтному каналу из мочевого пузыря моча удаляется наружу.

Кожа
Кожа - наружный покров тела, который обеспечивает температуру, теплоизоляцию, осязательную чувствительность, защиту от повреждений и инфекции. В коже различают три слоя: эпидермис, дерму и подкожную жировую клетчатку. Эпидермис состоит из двух слоев. Наружний слой называется эпидермисом, а более глубокий - дермой, собственно кожей. Клетки верхнего слоя плотно прилегают друг к другу и образуют сплошной покров. Их слой наиболее толст на подошвах ног и на ладонях.

Роговой слой выполняет защитную функцию. Волося и ногти - производные рогового слоя эпидермиса. Каждый волос имеет способностью делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эластичной. В дерме происходят процессы деления клеток. В базальном слое дермы находятся клетки, которые способны делиться, они растут непрерывно. В базальном слое эпидермиса находится пигментные клетки, от которых зависит цвет кожи. Так, в них вырабатывается пигмент меланин под воздействием ультрафиолетовых лучей. Дерма состоит из клеток и многочисленных перелетельных коллагеновых волокон, делающих кожу эла

Генотип - совокупность генов организма, взаимодействующих между собой.

Фенотип - совокупность внешних признаков организма.
В состав Менделя использовались следующие сорбции: горошек, мушкетеры, дигибриды и полигибриды. При последнем скрещивании особи отличаются более чем по двум парам признаков. Во всех случаях Мендель проводил эксперименты в первом поколении. Закон расщепления наследования во втором поколении и закон независимого наследования.

Закон независимого наследования: каждая пара признаков наследуется независимо друг от друга, независимо от того, расщепление по фенотипу 3:1 по каждой паре признаков.
Закон независимого наследования: справедлив лишь в том случае, если гены находятся в разных парах гомологичных хромосом. Гомологичные хромосомы сордны по форме, размерам и группам сцепления генов.

Поведение любых пар негомолгичных хромосом в ядре не зависит друг от друга. Расщепление: их в популяции носит случайный характер. Независимое наследование имеет большое значение для эволюции, так как является источником комбинативной наследственности.

Сцепленное наследование
Организм любого вида имеет большое разнообразие признаков, которое обеспечивается тысячами генов. В то же время каждая хромосома невелика, так у человека их всего 23 пары. Следовательно, в каждой хромосоме располагаются сотни и тысячи генов. Наследование признаков, гены которых находятся в одной хромосоме, исследуют **американский генетик Т. Морган**. Гены, расположенные в одной хромосоме, называют группой сцепления. Количество групп сцепления в клетке равно гаплоидному набору хромосом.

Закон сцепленного наследования, открытый Морганом, гласит: гены, расположенные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и наследуются совместно.

Дальнейшее исследование Morgana показало, что сцепление не всегда бывает абсолютным. Причина тому — **кроссинговер** (обмен участками между гомологичными хромосомами), который происходит в профазе первого деления мейоза. Кроссинговер нарушает группу сцепления генов и ведет к появлению особей с перекрещиванием признаков.

Часто кроссинговер зависит от расстояния между генами: чем ближе располагаются гены в хромосоме, тем меньше вероятность кроссинговера между ними и наоборот. Эту вероятность используют для составления генетических карт хромосом, где по вероятности кроссинговера рассчитывают положение генов в хромосоме.

Расстояние между генами определяется по формуле: $r = (n + 1) / (2N \times 100)$, где r — расстояние между генами в процентах кроссинговера, n — общее число особей.

Половые хромосомы и организм. Генотип
Автосомы - парные хромосомы, одинарные для мужских и женских организмов. В клетках тела человека 44 автосомы (22 пары).

Половые хромосомы - хромосомы, кодирующие гены, определяющие половые признаки организма.
В каротиде (клеточном и хромосомном наборе хромосом) женщины половые хромосомы одинаковы. В каротиде мужчины 1 X-одна крупная равновеликая половая хромосома, другая маленькая половичная хромосома.

Половые хромосомы обозначают X, а мужские половые хромосомы — Y. Мужской организм формируется с одинаковыми половыми хромосомами (гомогаметный организм), а мужской организм формируется гаметами неодинаковые по половым хромосомам X и Y.

У птиц, бабочек и некоторых видов рыб гомогаметный мужской пол. У летучих мышей обозначается XX, а у урсков — XY. Генотипы — это система взаимодействующих генов, изменяется, она претерпевает отклонения от других популяций того же вида. Например, сибирская аистовница расщепилась от Урала до Байкала и оказалась в разных условиях, что привело к возникновению двух форм.

Экологическое видообразование происходит в тех случаях, когда популяция одного вида находится в пределах своего ареала, но условия обитания у них оказываются различными. Под влиянием условий сил возникает расщепление на две популяции. Через ряд поколений в результате различий генотипов возникает биологическая мутация. Например, одна вид традесканция (белогорная анемона) в северных и южных районах имеет сезонные расы: большая часть семян доживает до весны, а другая часть, наоборот, доживает до осени.

Сходство видообразования: происходит под действием движущих сил эволюции. Различия: причина расщепления признаков и популяций, первоначальное состояние ареала и возникновение изолированных популяций, а экологическое с заделением особями одного вида разных экологических ниш в пределах одного ареала.

Эволюция как исторический процесс имеет два направления; прогресс и регресс. Биологический прогресс — это результат борьбы за существование, ведущей к повышению приспособленности вида, рода, класса. Его признаки: высокая численность, широкий ареал и увеличение числа систематических групп. Например, на млекопитающих прогресс проявляется за счет увеличения числа видов, выходящих за пределы своего ареала. Биологический регресс имеет обратный характер. Например, на млекопитающих регресс проявляется за счет уменьшения численности, сужения ареала, снижения числа сподоченных систематических групп. Биологический регресс может привести к вымиранию. Например, на млекопитающих регресс проявляется за счет уменьшения численности, сужения ареала, снижения числа сподоченных систематических групп. Биологический регресс может привести к вымиранию. Например, на млекопитающих регресс проявляется за счет уменьшения численности, сужения ареала, снижения числа сподоченных систематических групп.

Методы изучения наследственности человека
Действие законов наследственности распространяются и на человека. У человека в каротиде 46 хромосом (23 пары), что соответствует организму человека. Их можно считать, что каждый человек на Земле уникален и не похож на других, за исключением однояйковых близнецов.

У человека существует много болезней, обусловленных наследственными факторами. Эти болезни имеют важное значение для лечения и профилактики. Для изучения наследственности человека существуют следующие методы:
Гематологический метод - составление и изучение родовых и семейных древ, позволяющих выявить родственные отношения у нескольких поколений. Например, установлено, что развитие некоторых способностей у человека (музыкальность, математические способности) определяется наследственными факторами. Генетическим методом выявлена наследственная причина заболевания, как нарушение углеводного обмена (сахарный диабет), врожденная глухота, шизофрения, гемофилия, дальтонизм.

Биоцифровой метод - изучение развития признаков у однояйцевых близнецов, в особенности если они живут в разных условиях. Однояйцевые близнецы всегда одного пола, имеют одинаковый генотип. Этот метод позволяет роля генотипа и среды в формировании признаков организма.

Цитогенетический метод - изучение картиотипа человека для исследования хромосомного набора. Этот метод позволяет выявить наследственную причину болезни Дауна. Е. Петрич - название в каротиде человека одной лишней хромосомы (по 21 паре), что приводит к патологии; у больных глаза, плоское лицо и резко выраженная умственная отсталость. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Изменчивость, ее формы и значение
Изменчивость — это способность организма приобретать новые признаки в процессе онтогенеза. Различают наследственную и ненаследственную изменчивость. Ненаследственная или модификационная изменчивость не затрагивает наследственного материала организма, носит групповой характер, происходит в пределах нормы реакции.

Норма реакции - свойство генотипа обеспечивать в определенных пределах развитие данного онтогенеза в зависимости от меняющихся условий среды. Например, капуста в жарких странах не завязывает кочна, **продуктивность животных** падает при плохом уходе. Одно признаки (например, **жизнотенес**, вес) могут обладать широкой нормой реакции, другие (скорость шести) — узкой. Таким образом, организм наследует не признак, а способность организма (его генотипа) в зависимости от условий среды давать определенную фенотипическую реакцию.

Реакция организма на внешние условия. Если некоторые реакции организмов расположены в порядке возрастания или убывания признака (например, длина), то популяции ряд изменчивости данного признака. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Вариация — это единичное выражение развития признака. Разная вариация и наследственность являются основой для работы с помощью вариационной кривой - графического выражения изменчивости признака. Используют длину хвоста кролика, определяют среднюю величину данного признака.

Модификационная изменчивость дает возможность особям приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям среды. Виды наследственной изменчивости:
Мутационность - это свойство живых организмов сохранять и передавать признаки в ряду поколений. Благодаря наследственности из поколения в поколение сохраняются признаки вида, популяции.

Наследственная изменчивость (мутационная или генотипическая) связана с изменением генотипа особи, поэтому возникающие изменения наследуются. Она является материалом для естественного отбора. Дарвин не считал мутационность наследственной. Основной наследственной изменчивости являются мутации - внезапные скачкообразные и разрывные изменения наследственности организма. Они ведут к появлению у живых организмов качественно новых наследственных признаков и свойств, которые ранее в природе не существовало. Источники наследственной изменчивости -

мутационный процесс. Различают несколько типов мутаций: геномные, хромосомные и генные.

Геномные мутации (полиплоидия и анеуплоидия) - это изменение числа хромосом. Полиплоидия - это кратное увеличение гаплоидного набора хромосом (3n, 4n, и т.д.). Чаще всего полиплоидия образуется при нарушении расхождения хромосом в мейозе или хроматиды в мейозе. Анеуплоидия встречается у растений и животных и характеризуется низкой жизнеспособностью.
Хромосомные мутации - это изменение структуры хромосом. Различают следующие виды хромосомных мутаций:
1. Деления: - выделение участка плеча хромосомы.
2. Дупликация: - повторение набора генов в определенном участке хромосомы.
4. Инверсия: - поворот участка хромосомы на 180°.
5. Транслокация: - перенос участка к другому концу той же хромосомы либо к другой, негомолгичной хромосоме.
6. Изменение мутации: - изменения нуклеотидной последовательности молекулы ДНК (гена). Их результат — изменение последовательности аминокислот в полипептидной цепи, и появление белка с новыми свойствами. Большая часть мутаций фенотически не проявляется, поскольку они рецессивны.

Цитоплазматические мутации - связаны с изменением органоидов цитоплазмы, содержащих ДНК (митохондрии и хлоропласты). Эти мутации наследуются по материнскому типу, т.к. зигота при оплодотворении всю цитоплазму получает от яйцеклетки. Пример: нестерильность растений связана с мутациями в хлоропластах.

Мутации, затрагивающие половые клетки (генеративные мутации), проявляются в следующем поколении. Мутации соматических клеток проявляются в тех органах, которые подвергаются изменению. У животных соматические мутации не передаются по наследству, поскольку из соматических клеток новой организм не возникает. У растений, размножающихся вегетативно, соматические мутации могут сохраняться.

Приспособленность организмов к среде обитания, ее признаки
Приспособленность - соответствие признаков организма (внутреннего и внешнего строения, физиологических процессов, поведения) среде обитания, позволяющее выжить и дать потомство. Например, **каждый вид животных** имеет определенную форму тела; легучи делают незаметной на фоне растений яркую окраску спины; крупное расположение растений в биологическое дает возможность эффективно использовать солнечную энергию для фотосинтеза. Приспособленность помогает выжить организмам в тех условиях, в которых они сформировались под влиянием движущих сил эволюции. Но и в этих условиях она относительна. Белая куропатка в солнечный день выдает себя темной, зимой белая, незаметная на снегу, крупно видна на фоне темных стволов.

Видообразование - процесс формирования новых видов организмов органического мира, заключающийся в появлении новых видов на основе существовавших ранее.

Географическое (антропогенное) видообразование происходит в результате расширения ареала и изменения условий расширения его ареала на изолированных частях естественных преград (гора, река и т.д.). В этом случае популяции истощаются и гибнут от недостатка пищи.

Экологическое видообразование происходит в тех случаях, когда популяция одного вида находится в пределах своего ареала, но условия обитания у них оказываются различными. Под влиянием условий сил возникает расщепление на две популяции. Через ряд поколений в результате различий генотипов возникает биологическая мутация. Например, одна вид традесканция (белогорная анемона) в северных и южных районах имеет сезонные расы: большая часть семян доживает до весны, а другая часть, наоборот, доживает до осени.

Сходство видообразования: происходит под действием движущих сил эволюции. Различия: причина расщепления признаков и популяций, первоначальное состояние ареала и возникновение изолированных популяций, а экологическое с заделением особями одного вида разных экологических ниш в пределах одного ареала.

Эволюция как исторический процесс имеет два направления; прогресс и регресс. Биологический прогресс — это результат борьбы за существование, ведущей к повышению приспособленности вида, рода, класса. Его признаки: высокая численность, широкий ареал и увеличение числа систематических групп. Например, на млекопитающих прогресс проявляется за счет увеличения числа видов, выходящих за пределы своего ареала. Биологический регресс имеет обратный характер. Например, на млекопитающих регресс проявляется за счет уменьшения численности, сужения ареала, снижения числа сподоченных систематических групп. Биологический регресс может привести к вымиранию. Например, на млекопитающих регресс проявляется за счет уменьшения численности, сужения ареала, снижения числа сподоченных систематических групп.

Методы изучения наследственности человека
Действие законов наследственности распространяются и на человека. У человека в каротиде 46 хромосом (23 пары), что соответствует организму человека. Их можно считать, что каждый человек на Земле уникален и не похож на других, за исключением однояйковых близнецов.

У человека существует много болезней, обусловленных наследственными факторами. Эти болезни имеют важное значение для лечения и профилактики. Для изучения наследственности человека существуют следующие методы:
Гематологический метод - составление и изучение родовых и семейных древ, позволяющих выявить родственные отношения у нескольких поколений. Например, установлено, что развитие некоторых способностей у человека (музыкальность, математические способности) определяется наследственными факторами. Генетическим методом выявлена наследственная причина заболевания, как нарушение углеводного обмена (сахарный диабет), врожденная глухота, шизофрения, гемофилия, дальтонизм.

Биоцифровой метод - изучение развития признаков у однояйцевых близнецов, в особенности если они живут в разных условиях. Однояйцевые близнецы всегда одного пола, имеют одинаковый генотип. Этот метод позволяет роля генотипа и среды в формировании признаков организма.

Цитогенетический метод - изучение картиотипа человека для исследования хромосомного набора. Этот метод позволяет выявить наследственную причину болезни Дауна. Е. Петрич - название в каротиде человека одной лишней хромосомы (по 21 паре), что приводит к патологии; у больных глаза, плоское лицо и резко выраженная умственная отсталость. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Изменчивость, ее формы и значение
Изменчивость — это способность организма приобретать новые признаки в процессе онтогенеза. Различают наследственную и ненаследственную изменчивость. Ненаследственная или модификационная изменчивость не затрагивает наследственного материала организма, носит групповой характер, происходит в пределах нормы реакции.

Норма реакции - свойство генотипа обеспечивать в определенных пределах развитие данного онтогенеза в зависимости от меняющихся условий среды. Например, капуста в жарких странах не завязывает кочна, **продуктивность животных** падает при плохом уходе. Одно признаки (например, **жизнотенес**, вес) могут обладать широкой нормой реакции, другие (скорость шести) — узкой. Таким образом, организм наследует не признак, а способность организма (его генотипа) в зависимости от условий среды давать определенную фенотипическую реакцию.

Реакция организма на внешние условия. Если некоторые реакции организмов расположены в порядке возрастания или убывания признака (например, длина), то популяции ряд изменчивости данного признака. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Вариация — это единичное выражение развития признака. Разная вариация и наследственность являются основой для работы с помощью вариационной кривой - графического выражения изменчивости признака. Используют длину хвоста кролика, определяют среднюю величину данного признака.

Модификационная изменчивость дает возможность особям приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям среды. Виды наследственной изменчивости:
Мутационность - это свойство живых организмов сохранять и передавать признаки в ряду поколений. Благодаря наследственности из поколения в поколение сохраняются признаки вида, популяции.

Наследственная изменчивость (мутационная или генотипическая) связана с изменением генотипа особи, поэтому возникающие изменения наследуются. Она является материалом для естественного отбора. Дарвин не считал мутационность наследственной. Основной наследственной изменчивости являются мутации - внезапные скачкообразные и разрывные изменения наследственности организма. Они ведут к появлению у живых организмов качественно новых наследственных признаков и свойств, которые ранее в природе не существовало. Источники наследственной изменчивости -

Дарвиновский период в развитии биологии

С установлением христианского мировоззрения в Европе была распространена официальная точка зрения о возникновении жизни путем модификации существующей жизни, которая оставалась неизменной (креационизм). В этот период средневековая была много попыток систематизировать накопленный биологический материал. Наиболее известными являются труды историка жизни Уильяма Смита. Наблюдения Смита привели к созданию теории эволюции, которую он назвал теорией естественного отбора. В основу эволюции он положил принцип неравномерности таксонов - систематических единиц. Линией эволюции является линия биогенетическая. В основе эволюции лежат две важные латинские названия видов. Принципы этой классификации сохраняются и в наше время.

Период - трансформизм, допускающий возможность изменения видов под воздействием внешних условий. Ее последователями были Р. Гук, Д. Дидро и др. Открытие микроскопа, развитие эмбриологии и палеонтологии привело к созданию первой эволюционной теории Ж.К. Ламарка. В труде **«Философия зоологии»** (1809 г.) он приводит многочисленные доказательства изменчивости видов и пытается раскрыть причины эволюционных процессов. Ламарк впервые вводит в теорию фактор времени и условия внешней среды. Движущими силами эволюции он считал стремление организмов к совершенству и влияние внешней среды на наследование признаков, приобретенных в течение жизни.

Ж.К. Ламарк исследует **строение органов позвоночных животных**, считая, что все органы животного представляют собой часть одной целостной системы и ни одна часть тела не может измениться без изменения других частей. Это явление он назвал принципом корреляции. Ковье-таже выдвинул теорию каналов, согласно которой при изменении биологических периодически происходящие крупные геологические катастрофы, уничтожающие на больших территориях животных и растения.

Множество крупных открытий в естественности, накопленный эволюционной материал послужили предосновам создания эволюционной теории англичанином Ч. Дарвином. Он является самым великим из ученых в области естественных наук. «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859 г.)

Эволюционная теория Дарвина
4. Дарвин доказал, что огромное многообразие видов, населяющих Землю, образовалось благодаря постоянному возникновению в природе разнообразных наследственных изменений и естественному отбору. Способность организмов к интенсивному размножению, и одностороннее выживание немногих особей привели Дарвина к мысли о наличии между конкурентной борьбой за существование, следовательно, наиболее выжившие организмы, наиболее приспособленные к конкретным условиям среды и вымирают неприспособленных. Дарвин доказал, что естественный отбор действует в природе.

Борьба за существование - совокупность многообразных и сложных взаимоотношений, существующих между организмами и условиями среды. Различают борьбу внутривидовую (между особями одного вида), межвидовую (между особями разных видов) и борьбу с неблагоприятными условиями. Внутривидовая борьба является наиболее острой, так как особи одного вида конкурируют за пищу, территорию, партнеров.

Естественный отбор - процесс избирательного воспроизведения организмов, происходящий в природе, в результате которого в популяции возрастает доля особей с наследственными изменениями, полезными в данных условиях среды. Теоретическая работа Дарвина заключается в том, что в процессе эволюции он сохраняет и инварирует из первоначального состояния те признаки, которые соответствуют условиям среды и полезные для вида.

Наследственная изменчивость (мутационная или генотипическая) связана с изменением генотипа особи, поэтому возникающие изменения наследуются. Она является самым великим из ученых в области естественных наук. «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859 г.)

Методы изучения наследственности человека
Действие законов наследственности распространяются и на человека. У человека в каротиде 46 хромосом (23 пары), что соответствует организму человека. Их можно считать, что каждый человек на Земле уникален и не похож на других, за исключением однояйковых близнецов.

У человека существует много болезней, обусловленных наследственными факторами. Эти болезни имеют важное значение для лечения и профилактики. Для изучения наследственности человека существуют следующие методы:
Гематологический метод - составление и изучение родовых и семейных древ, позволяющих выявить родственные отношения у нескольких поколений. Например, установлено, что развитие некоторых способностей у человека (музыкальность, математические способности) определяется наследственными факторами. Генетическим методом выявлена наследственная причина заболевания, как нарушение углеводного обмена (сахарный диабет), врожденная глухота, шизофрения, гемофилия, дальтонизм.

Биоцифровой метод - изучение развития признаков у однояйцевых близнецов, в особенности если они живут в разных условиях. Однояйцевые близнецы всегда одного пола, имеют одинаковый генотип. Этот метод позволяет роля генотипа и среды в формировании признаков организма.

Цитогенетический метод - изучение картиотипа человека для исследования хромосомного набора. Этот метод позволяет выявить наследственную причину болезни Дауна. Е. Петрич - название в каротиде человека одной лишней хромосомы (по 21 паре), что приводит к патологии; у больных глаза, плоское лицо и резко выраженная умственная отсталость. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Изменчивость, ее формы и значение
Изменчивость — это способность организма приобретать новые признаки в процессе онтогенеза. Различают наследственную и ненаследственную изменчивость. Ненаследственная или модификационная изменчивость не затрагивает наследственного материала организма, носит групповой характер, происходит в пределах нормы реакции.

Норма реакции - свойство генотипа обеспечивать в определенных пределах развитие данного онтогенеза в зависимости от меняющихся условий среды. Например, капуста в жарких странах не завязывает кочна, **продуктивность животных** падает при плохом уходе. Одно признаки (например, **жизнотенес**, вес) могут обладать широкой нормой реакции, другие (скорость шести) — узкой. Таким образом, организм наследует не признак, а способность организма (его генотипа) в зависимости от условий среды давать определенную фенотипическую реакцию.

Реакция организма на внешние условия. Если некоторые реакции организмов расположены в порядке возрастания или убывания признака (например, длина), то популяции ряд изменчивости данного признака. Родившие детей с синдромом Дауна - результат отклонения в ходе мейоза.

Вариация — это единичное выражение развития признака. Разная вариация и наследственность являются основой для работы с помощью вариационной кривой - графического выражения изменчивости признака. Используют длину хвоста кролика, определяют среднюю величину данного признака.

Модификационная изменчивость дает возможность особям приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям среды. Виды наследственной изменчивости:
Мутационность - это свойство живых организмов сохранять и передавать признаки в ряду поколений. Благодаря наследственности из поколения в поколение сохраняются признаки вида, популяции.

Наследственная изменчивость (мутационная или генотипическая) связана с изменением генотипа особи, поэтому возникающие изменения наследуются. Она является материалом для естественного отбора. Дарвин не считал мутационность наследственной. Основной наследственной изменчивости являются мутации - внезапные скачкообразные и разрывные изменения наследственности организма. Они ведут к появлению у живых организмов качественно новых наследственных признаков и свойств, которые ранее в природе не существовало. Источники наследственной изменчивости -

доставление своих целей. Рука человека - не только орган труда, но и его продукт.

Развитие речи привело к возникновению абстрактного мышления, речи, морфологической и физиологической способности человека передается по наследству, то способности к коллективному труду, мышлению и речи и др. наследству не передается. Эти способности являются исторически возникшими и совершенствуются под действием социальных факторов и реализуются в каждом поколении только в обществе, благодаря воспитанию и обучению.

Знаменитые люди - более близки к человеку, чем австралопитhec, имели массу мозга около 650 г, умели обрабатывать гальку с целью изготовления орудий. Жили около 2 млн лет назад.

Древнейшие люди возникли около 1 млн лет назад. Известно несколько форм: питекантроп, синантроп, гейдельбургский человек и др. У них были мощные надглазничные выемки, низкий лобный и отсутствовали подбородочный выступ. Масса мозга достигала 600—1000 г. Они могли пользоваться орудиями.

Древние люди - неандертальцы. К ним относятся люди, появившиеся около 200 тыс. лет назад. Масса мозга достигала 1300 г. Неандертальцы умели добывать огонь и использовать его для приготовления пищи, пользовались каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного материала для прототипа или вида, позволяющая каменными и костяными орудиями труда, обладали значительной, характерной чертой - отсутствием выступающего лба.

Современные люди - кроманьоны. Появились около 40 тыс. лет назад. Объем их черепной коробки - 1600 см³. Сплошной надглазничной выемки отсутствовал. Разный подбородочный выступ указывал на развитие челющеразрительной системы.

Особенности эволюции
Одна из основоположников селекции является Ч. Дарвин, раскрывший роль наследственной изменчивости и естественного отбора в создании новых пород и сортов.

Селекция - наука о создании новых и улучшении существующих пород животных, домашних культур, сельскохозяйственных растений и штаммов микроорганизмов. Породы (сорты) - это искусственно созданная человеком популяция, которая характеризуется определенными признаками, отличающими ее от исходного

Взаимоотношения между видами в экосистеме:

- 1. Взаимоотношения «хищник - жертва»,** когда особи одних видов питаются особями других видов, при этом хищник имеет приспособления к добыче жертвы.
 - 2. Взаимоотношения «козяки - паразит»,** когда особи одних видов (паразиты) существуют за счет других (козяки), используя их как среду обитания и источник пищи.
 - 3. Симбиотические отношения** - взаимовыгодные отношения между особями разных видов (микориза - симбиоз гриба и растения, лишайник — симбиоз гриба и водоросли).
 - 4. Межвидовая конкуренция,** т. е. конкуренция между особями различных видов за доступные ресурсы (пищу, пространство, убежище).
 - 5. Внутривидовая конкуренция,** т. е. конкуренция между близкими в своих потребностях особями одного вида.
- Все перечисленные **взаимоотношения** обеспечивают совместное существование видов биогенноза, превращая их в стабильные саморегулирующиеся сообщества. Саморегуляция в экосистеме - это механизм поддержания на определенном уровне соотношения биомассы продуцентов, консументов и редуцентов. Совместное существование особей ведет не к полному уничтожению их друг другом, а лишь ограничивает численность. Колебание численности особей в популяции около одного уровня является важным условием сохранения экосистемы. Препятствует чрезмерному возрастанию численности популяций уничтожение особей другими членами экосистемы или их гибель от неблагоприятных факторов. Например, резкое возрастание численности насекомых в силу их высокой плодовитости при благоприятных погодных условиях приводит к возрастанию численности организмов, питающихся насекомыми. Так экосистема приходит в равновесие.

Агроценоз

Агроценоз - искусственный биогенноз, появившийся в результате сельскохозяйственной деятельности человека. Примеры: сад, пастбище, поле. Существо агроценоза и биогенноза выражается в том, что оба имеют производителей, потребителей и разрушителей органического вещества, которые обеспечивают круговорот вещества и поток энергии. Обязательны агроценоза также связаны цепями питания, начальным звеном которых являются растения. Однако между природным сообществом и агроценозом существуют различия. Агроценоз складывается из небольшого числа видов, как правило, в нем преобладают организмы одного вида (например, пшеница в поле, овес на пастбище). Цепи питания агроценоза короче. Круговорот вещества неполный, значительная часть биомассы в виде урожая выносятся за пределы агроценоза. Слабо выраженная саморегуляция в агроценозе делает его чувствительным.

В искусственных биогеннозах компоненты подбираются исходя из **хозяйственной ценности**. Здесь ведущую роль играет искусственный отбор, путем которого человек стремится получить максимальную продуктивность (урожай). Источником энергии в агроценозе, так же как в биогеннозе, служит солнечная энергия, однако высокая продуктивность обеспечивается в значительной степени за счет внесения удобрений.

Высокая **продуктивность культурных растений** достигается также благодаря учету их биологических потребностей (в питательных веществах, тепле, влаге, защите от вредителей). Важным условием получения высоких урожаев является своевременное проведение сельскохозяйственных работ. В агроценозе дают высокую биологическую продуктивность благодаря непрерывному вмешательству и поддержке человека, без его участия они существовать не могут.

Учение о биосфере

Термин «**биосфера**» предложен в 1875г. австрийским геологом Э. Зюссом. В начале XX в. В.И. Вернадский разработал учение о биосфере. Согласно Вернадскому, биосфера - оболочка Земли, населенная живыми организмами, активно или преобразуемая.

Жизнедеятельность организмов - это мощнейший фактор планетарного масштаба, обеспечивающий постоянный биогенный поток атомов из организмов в среду и обратно, который не прерывается ни на секунду. Эта миграция была бы невозможна, если бы элементный **химический состав** организмов не был близок химическому составу земной коры.

Живые организмы распределены в пределах биосферы неравномерно. Жизнь сосредоточена главным образом на границе соприкосновения литосферы, гидросферы и атмосферы, т. е. на поверхности суши и океана. Биомасса океана составляет примерно 0,13% биомассы суши. Это связано с меньшей эффективностью фотосинтеза в растениях Мирового океана. Использование лучистой энергии Солнца на площади Мирового океана равно 0,04%, на суше - 0,1%.

Вернадский выделял в биосфере несколько типов веществ: живое вещество - биомасса всех живых организмов, биогенное вещество - вещество, созданное живыми организмами (**нефть, газ**), неживое вещество - вещество, образованное без участия живых организмов (вода, лесок и т.д.), и биостое вещество - вещество, созданное одновременно живыми организмами и неживой природой (почва).

Главную роль в **биосфере** играет живое вещество или биомасса живых существ. Живое вещество планеты составляет ниточную часть планеты, но оно является мощным геохимическим и энергетическим фактором.

Функции живого вещества:

- * газовая** - поддержание постоянного газового состава атмосферы (кислород пополняется за счет фотосинтеза в растениях, углекислый газ - за счет дыхания организмов);
- * концентрационная** - способность живого вещества активно поглощать из внешней среды и накапливать определенные элементы, приводящая к образованию почвенных ископаемых (**уголь** - концентрированный углерод, мел - кальций и др.);
- * окислительно-восстановительная способность**, благодаря которой осуществляется круговорот веществ в биосфере (Бактерии-железобактерии).