Министерство образования, науки и молодёжной политики

Краснодарского края

Государственное бюджетное учреждение

дополнительного образования

Краснодарского края «Центр развития одарённости»

**Методические рекомендации к выполнению контрольной работы № 1 по биологии для учащихся 8 класса заочных курсов «Юниор» очно-заочного обучения (с применением дистанционного образовательных технологий и электронного обучения)**

Составитель: Золотавина Марина Леонидовна,

доцент ФГБОУ ВО «КубГУ», кандидат биологических наук

Краснодар

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Лекция 4

Задания для самоконтроля 20

Список литературы 23

Критерии оценивания 24

Матрица ответов 25

Заключение 27

Список использованных в работе источников и литературы 28

ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время в связи с модификацией школьных программ на изучение курса биологии отводится сравнительно небольшое количество учебных часов, что явно недостаточно для глубокого понимания биологической науки, ее важном месте в системе естественных наук. В настоящее время современное развитие науки и техники (нанотехнологии, биоинженерия, энергосберегающие технологии, мембранные технологии, биохимия, молекулярная биология и др.) осуществляется при участии биологических наук, что в свою очередь вызывает интерес учащихся к изучению биологии, ее основ, закономерностей, роли в современном мире. Этому способствует система дополнительного образования.

ЛЕКЦИЯ.

**Ткани. Эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная ткани**

Ткань –это совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих сходное строение и выполняющих сходные функции. У человека различают 4 вида тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные.

Эпителиальные ткани. Эпителий – пограничная ткань, покрывающая всю поверхность организма и выстилающая полости внутренних органов.

Пограничное положение эпителия определяет его важнейшие функции: защиту организма от вредных влияний среды и осуществление обмена веществ между организмом и внешней средой. Так, поверхностные, ороговевающие слои кожи, отличаясь большой прочностью, защищают от повреждения более глубокие слои тканей.

Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность пищеварительного тракта, предохраняет его стенку от переваривающего действия пищеварительных соков. В то же время кишечный эпителий имеет и другую, трофическую функцию: через него происходит всасывание переваренной пищи.

Некоторые эпителиальные клетки выделяют вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Эти вещества получили название секретов, а выделяющие их клетки называются железистыми или секреторными. Следовательно, можно отметить еще одну важную функцию эпителиальной ткани, а именно секреторную.

Через железистые клетки эпителия, выстилающего почечные канальцы, происходит выделение вредных продуктов обмена веществ. Это служит примером выделительной функции эпителиальной ткани.

Пограничное расположение эпителия и его функциональное значение обусловливают особенности строения этой ткани. Будет ли эпителий однослойным или многослойным, он всегда образует сплошной пласт, состоящий из плотно расположенных клеток с четко выраженными границами. Между клетками находится очень небольшое количество неклеточного, промежуточного (основного) вещества. При культивировании вне организма эпителий растет только сплошным слоем или плотноклеточными тяжами.

Несмотря на высокую специализацию эпителия, в нем всегда имеются отдельные клетки, группы или слои их, сохраняющие способность к делению. Наличие таких клеточных элементов обусловливает высокую регенерационную способность эпителия. Это свойство крайне важно для тканей, которые легко могут повреждаться, занимая поверхностное положение в организме.

Эпителий всегда расположен на соединительной ткани и отделяется от нее тонкой бесструктурной пластинкой – базальной мембраной. В некоторых случаях последняя достигает значительной толщины и обеспечивает прочную связь между этими двумя тканями, из которых она развивается. Для эпителия базальная мембрана имеет весьма существенное значение: кровеносных сосудов в эпителии нет и питательные вещества из соединительной ткани проникают в него черед эту мембрану.

Эпителиальная клетка всегда полярна. Благодаря пограничному положению в ней отчетливо различаются наружная, апикальная и внутренняя, базальная часть. Все клеточные образования располагаются в определенной последовательности по оси клетки, т. е. в направлении от апикальной части к базальной. Ядро округлой или овальной формы всегда занимает базальное положение. В цитоплазме присутствуют все органоиды.

Классификация. По форме эпителиальные клетки могут быть плоские, низкие призматические (кубические) и высокие призматические (цилиндрические). Располагаются они либо в один слой, либо в несколько. Соответственно этому различают эпителии однослойные и многослойные.

Однослойный эпителий, отличающийся большим разнообразием составляющих его клеток, делится на плоский, низкий призматический (кубический), высокий призматический (цилиндрический) и многорядный. Характерным для однослойного эпителия, как однорядного, так и многорядного, является то, что базальные концы клеток всегда касаются базальной мембраны.

Плоский эпителий состоит из уплощенных клеток, иногда неправильной многоугольной формы. Он выстилает оболочки некоторых внутренних органов, внутреннюю поверхность легочных альвеол и полость тела.

Низкий призматический эпителий образован из клеток, высота которых приблизительно равна их ширине. Он выстилает выводные протоки многих желез, канальцы почек.

Высокий призматический эпителий состоит из высоких клеток, имеющих форму четырех–, шестигранных призм. Этот вид эпителия выстилает кишечник, желудок и некоторые другие органы.

Многорядный эпителий состоит из клеток разной формы и высоты. Вследствие этого только часть клеток, имеющих призматическую форму, доходит до свободной поверхности, остальные – веретенообразные или конические – располагаются между ними. Ядра в таком эпителии располагаются на разном уровне, отчего и создается впечатление многорядности. В теле человека многорядный эпителий покрывает поверхность многих органов, например, дыхательных путей, выводных протоков мужского полового аппарата.

Разнообразие однослойных эпителиев увеличивается образованием ресничек на апикальной поверхности клеток.

Реснитчатый эпителий выстилает центральный канал спинного мозга, дыхательные пути, слизистую оболочку матки и т.д.

Многослойный эпителий достигает весьма значительной толщины. По форме клеток, составляющих наружный слой, его называют многослойным плоским эпителием. Он образует верхний слой кожи, выстилку слизистой оболочки рта, глотки, влагалища.

Соединительные ткани. Характерно их происхождение из мезодермы. В этих тканях хорошо развито межклеточное вещество, форма клеток разнообразна.

Различают: рыхлую волокнистую ткань, формирующую прослойки и оболочки органов, плотную волокнистую, образующую сухожилия и связки; хрящевую ткань; костную ткань с ее клетками – остеобластами, остеоцитами, остеокластами; жировую; кровь и лимфу. К соединительным тканям относят и кроветворные ткани.

Собственно соединительная ткань. Значение. В организме высших животных собственно соединительная ткань занимает значительный объем. Она сопровождает кровеносные сосуды вплоть до капилляров, всегда подстилает эпителиальную ткань, заполняет промежутки между органами и тканями в органах. Соединительная ткань является средой, через которую осуществляется внутренний обмен веществ. Вместе с кровью она составляет единую систему трофического и защитного значения. В оболочках органов эта ткань приобретает еще и механическую функцию.

Гистологическая структура ткани тесно связана с преобладанием той или иной ее функции. В тканях преимущественно трофического значения очень много клеток, тогда как механические элементы промежуточного вещества развиты слабо. И, наоборот, в ткани опорного значения сильно развиты механические образования, количество клеток относительно невелико. Соответственно этому различают несколько видов собственно соединительной ткани: ткань ретикулярную, с преобладанием клеток, рыхлую соединительную ткань, или неоформленную, в которой примерно одинаково развиты клеточные элементы и механические образования, и, наконец, плотную, или оформленную, соединительную ткань, состоящую преимущественно из механических образований.

Механические элементы, обеспечивающие прочность соединительной ткани, очень разнообразны и развиты исключительно в промежуточном веществе. Структура последнего, наличие в нем разных волокон и их расположение (ориентированное или беспорядочное) в значительной степени определяют строение ткани.

Клеточный состав соединительной ткани очень разнообразен. Это относится как к количеству, так равно и к характеру клеток, что особенно проявляется в рыхлой соединительной ткани, на примере которой целесообразнее всего с ними ознакомиться.

Промежуточное вещество. Промежуточное вещество соединительной ткани позвоночных состоит из большого количества различных волокон и основного аморфного вещества.

Волокна имеют значение механических приспособлений, обеспечивающих ткани определенную прочность и эластичность. По внешнему виду, физико-химическим свойствам и физиологическому значению различают три вида волокон: коллагеновые, эластические и ретикулярные.

Коллагеновые волокна обладают большой прочностью на разрыв при растяжении и составляют механическую основу соединительной ткани. Коллагеновые волокна не ветвятся; в плотной соединительной ткани они собраны в правильные пучки, в рыхлой - располагаются в разных направлениях. На свежих и живых препаратах они, как правило, не видны, так как очень слабо преломляют свет. Электронная микроскопия обнаружила в фибриллях, составляющих коллагеновое волокно, характерную осевую периодичность, обусловленную правильным чередованием участков, различных по своим химическим свойствам. При разваривании ткани волокна сначала набухают, а затем растворяются и переходят в клей. На этом основано получение столярного клея из кожи животных и других частей тела, богатых коллагеновыми волокнами.

Эластические волокна в противоположность коллагеновым обладают меньшей прочностью, но зато очень упруги, легко растягиваются; благодаря им соединительная ткань пружинит. Эластические волокна тонки, ветвисты и сильно преломляют свет, вследствие чего хорошо видны на живых препаратах в форме блестящих нитей. Видимой структуры они не обнаруживают и являются образованиями однородными. При большом скоплении эластических волокон возникает характерная для них желтая окраска.

Ретикулярные волокна простыми методами обработки выявляются плохо. Они хорошо обнаруживаются при обработке соединительной ткани солями серебра, почему их часто и называют аргирофильными волокнами. Волокна эти очень тонки, коротки, при большом скоплении образуют нежную густую сетку, откуда и получили свое название (reticulum – сетка). Особого развития они достигают в соединительной ткани, богатой клетками, где, по-видимому, служат той механической основой, по которой перемещаются клетки.

Основное аморфное вещество, в котором располагаются волокна соединительной ткани, кажется однородным. Однако при сильной покраске обнаруживается, что оно состоит из очень тонких пластинок, между которыми проходят волокна. Количество аморфного вещества в ткани различно: чем богаче клетками, тем его меньше.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. В связи с выполняемой функцией рыхлая волокнистая соединительная ткань широко распространена в организме. Она встречается в коже, слизистых оболочках внутренних полых органов, в прослойках дольчатых органов и т.д. Сохраняя основную схему своего строения, рыхлая волокнистая соединительная ткань обладает органными особенностями у животного одного вида и тем более у различных животных.

Рыхлая соединительная ткань характеризуется большим количеством беспорядочно расположенных эластических и коллагеновых волокон, которые идут в самых различных направлениях. Между ними и пластинками аморфного вещества размещаются клетки: фибробласты, гистиоциты, адвенцитиальные, менее постоянные жировые, пигментные, плазматические и разные виды лейкоцитов. Клеточный состав ткани непостоянен, что обусловливается, во-первых, неодинаковым происхождением клеток, часть которых развивается из соединительной ткани, а часть попадает из кровеносного русла; во-вторых, непрерывным развитием клеток, вследствие чего они могут быть на разных стадиях дифференцировки; в-третьих, изменением количественного состава клеток в очагах воспаления, например даже при незначительном раздражении ткани (рис.66).

Фибробласт (fibra - волокно, blastos - зачаток) – основная клеточная форма соединительной ткани, встречается во всех ее видах. Это большая вытянутая клетка с длинными отростками, очень неясно контурированная.

В фибробласте резко очерчена внутренняя зернистая эндоплазма, которая окружает ядро. Периферическая эктоплазма гомогенна и очень слабо окрашивается красителями. На препаратах она видна плохо и вообще может быть обнаружена только при специальной обработке. Относительное количество эндо- и эктоплазмы в разных клетках неодинаково, что определяется главным образом возрастом фибробласта, а также функциональным состоянием и видом животного.

Ядро фибробласта обычно имеет правильную овальную форму, иногда оно слегка вогнуто. Хроматина в нем мало, и оно окрашивается слабо. Всегда хорошо видно несколько мелких ядрышек. В цитоплазме около ядра легко обнаруживается клеточный центр.

Фибробласты сохраняют способность к делению, хотя продолжительность их жизни ограничена. По мере дифференцировки, выражающейся в увеличении эктоплазмы, клетка постепенно стареет и перестает размножаться. В таком специализированном состоянии она называется фиброцитом. Последний представляет законченную стадию развития фибробласта с типичным для него сильным развитием эктоплазмы.

В нормальных условиях фибробласты принимают участие в образовании промежуточного вещества соединительной ткани. В патологических случаях, например при ранениях, они образуют рубцовую ткань. Если в организм проникает инородное тело, фибробласты принимают участие в обволакивании его и изоляции от окружающих тканей.

Гистиоцит тоже постоянная клеточная форма соединительной ткани. Он легко отличается от фибробласта как по внешнему виду, так и по физиологическому значению.

Гистиоцит имеет резко очерченные контуры. Характерная особенность его заключается в изменчивости формы: это то удлиненная клетка, то неправильной фирмы: это удлиненная клетка с округлыми отростками. Цитоплазма окрашивается интенсивнее, чем у фибробласта. Этим обусловливается резкая контурированность клетки. Ядро имеет неправильную форму, содержит одно или несколько ядрышек. В цитоплазме легко обнаруживаются органоиды: клеточный центр, митохондрии, аппарат Гольджи.

Благодаря непостоянству формы и разнообразию физиологических свойств гистиоциты получили большое количество названий: полибласты, блуждающие клетки в покое, нефрофагоциты и др. Все эти названия относятся к одной и той же форме, сильно изменяющейся в зависимости от тех условий, в которых она находится.

Весьма важное свойство гистиоцитов – способность захватывать инородные частицы, попадающие в окружающую их среду. Так, при введении в организм краски она через некоторое время забивает цитоплазму гистиоцитов, а тканевая жидкость оказывается от нее очищенной. Захватывая инородные частицы, гистиоциты обезвреживают внутреннюю среду организма и могут поэтому рассматриваться как выделительные клетки. Это свойство дало основание называть их нефрофагоцитами (пеphros - почка). Являясь защитными элементами соединительной ткани, гистиоциты имеют большое значение во внутреннем обмене.

Развиваться гистиоциты могут из ретикулярной ткани, а также из лимфоцитов и моноцитов, попадающих из крови. Благодаря такому разнородному происхождению они имеют весьма различную форму и часто называются поэтому полибластами.

Как и фибробласты, гистиоциты находятся в соединительной ткани на разных стадиях развития. Более молодые из них отличаются меньшими размерами и, кроме того, сохраняют способность к митотическому делению.

Все виды соединительной ткани, в том числе и рыхлая, развиваются из мезенхимы. С началом кроветворения из части мезенхимы формируются кровяные островки - зачатки кровеносной системы: здесь кровяные клетки утрачивают отростки, округляются и начинают развиваться в клетки крови. Из части мезенхимы, сохраняющей еще сетевидное строение, развивается соединительная ткань, богатая разнообразными клеточными элементами и волокнистыми структурами.

В местах развития рыхлой соединительной ткани наблюдается митотическое деление ядер и увеличение мезенхимных участков. Между клетками скапливается тканевая жидкость. Наряду с клетками, отростки которых остаются в контакте, в тканевой жидкости появляются свободные подвижные клетки, дифференцирующиеся в гистиоциты. В результате продолжающегося разрастания мезенхимы она становится более рыхлой, в ее промежуточном веществе появляются тонкие волоконца, не окрашивающиеся и выявляемые только после обработки солями азотнокислого серебра. Эти преколлагеновые волокна объединяются в более толстые пучки и превращаются в типичные коллагеновые волокна, перестающие черниться серебром.

Среди пучков коллагеновых волокон возникают эластические волокна, и промежуточное вещество мезенхимы постепенно превращается в промежуточное вещество соединительной ткани.

Одновременно с продолжающейся дифференцировкой промежуточного вещества клетки мезенхимы, еще соединенные отростками, расходятся, их отростки удлиняются, и они превращаются в фибробласты.

В образовании промежуточного вещества соединительной ткани активная роль принадлежит фибробластам: от них непрерывно отделяется эктоплазма, которая превращается в пластинки аморфного вещества. В последнем появляются фибриллярные структуры, дифференцирующиеся потом в коллагеновые и эластические волокна. Несомненно, что неясность контуров фибробласта объясняется тем, что его эктоплазматическая часть постепенно, без резких границ переходит в пластинки аморфного вещества.

Образование промежуточного вещества происходит не только при участии фибробластов, но также путем дифференцировки его из неклеточного вещества.

Оформленная, или плотная, соединительная ткань. Плотная, или оформленная, соединительная ткань имеет механическое значение. Преобладающим элементом в ней являются волокна, а количество клеток очень незначительно. От рыхлой соединительной ткани ее отличает правильное расположение волокон. Плотная соединительная ткань составляет основу кожи, образует сухожилиями большую часть связок.

Ретикулярная ткань. Ретикулярная ткань, как и мезенхима, имеет сетевидное строение и до исследования в электронном микроскопе относилась к синцитиям. В цитоплазматических участках, составляющих ретикулярную ткань, расположены ядра, промежутки между ними заполнены тканевой жидкостью. Цитоплазма пронизана ретикулярными волокнами, которые составляют опорный остов ткани. Ядро округло- овальное, слабо окрашивающееся ядерными красителями. Участки цитоплазмы, содержащие ядра, при некоторых условиях могут отделяться и превращаться в свободные ретикулярные клетки.

Хрящевая ткань относится к скелетным тканям и в организме выполняет механическую функцию. Благодаря плотности промежуточного вещества хрящевая ткань достигает большой прочности. Кроме того, она обладает еще и эластичностью. Это обеспечивает более тесное соприкосновение друг с другом костей, концы которых покрыты хрящом.

Хрящ особенно широко распространен в теле низших позвоночных и в зародышах высших. У последних он образует хрящевой скелет, который только впоследствии замещается костным. Во взрослом организме человека хрящ покрывает суставные поверхности костей, из него состоят грудинные концы ребер, скелет трахеи, гортани, бронхов, ушной раковины.

Через плотное промежуточное вещество хрящевой ткани не проникают ни клеточные элементы соединительной ткани, ни кровеносные сосуды и нервы, и поэтому питание хряща осуществляется диффузно через надхрящницу, или перихондр (регги – кругом, chondros – хрящ). По структуре промежуточного вещества хрящевой ткани различают три вида хряща: гиалиновый, эластический и волокнистый.

Гиалиновый хрящ. Гиалиновый хрящ распространен наиболее широко и представляет основной вид хрящевой ткани.

Он тверд, упруг и полупрозрачен. Во взрослом организме млекопитающих он образует суставные поверхности костей, концы ребер, скелет трахей, бронхов и т. д.

Хрящевые клетки располагаются в особых полостях промежуточного вещества. В большинстве случаев они образуют группы, состоящие из трех пяти клеток. Эти группы получили название изогенных, так как при развитии образуются в результате деления одной клетки. Форма хрящевых клеток довольно разнообразна: то они круглые, то слегка вытянутые – овальные, то угловатые, то дисковидные. Форма клеток зависит от состояния промежуточного вещества: в молодом хряще оно менее плотно и клетки имеют округлую форму; при старении оно уплотняется, клетки сдавливаются и становятся дисковидными и угловатыми. Электронно– микроскопическими исследованиями показано, что поверхность хрящевых клеток не гладкая, она имеет зубчатый контур вследствие образования микроворсинок.

Промежуточное вещество неоднородно: в нем обнаруживаются тонкие волокна и аморфное вещество.

Волокна промежуточного вещества хрящевой ткани представлены очень тонкими коллагеновыми фибриллями, которые образуют сеть, неразличимую в световом микроскопе. Большую долю промежуточного вещества хрящевой ткани составляет аморфное вещество; на долю коллагена приходится лишь 18% сухого веса (в эпифизарном хряще крысы).

Своеобразные особенности хрящевой ткани, отличающие ее от других тканей, богатых волокнами, определяются химическими свойствами ее аморфного вещества. Оно состоит из протеинов и углеводов, которые образуют прочное соединение, называемое хондромукоидом. В его составе обнаруживается типичная для хрящевой ткани хондроитинсерная кислота, благодаря которой хондромукоид окрашивается основными красителями и проявляет, следовательно, базофилию, а коллаген оксифилен.

Неравномерное распределение хондромукоида и коллагена в промежуточном веществе хрящевой ткани обусловливает его неодинаковую окрашиваемость. Так, непосредственно к группам хрящевых клеток примыкают базофильные участки. Между ними базофилия основного вещества сильно падает, и оно иногда становится оксифильным. Это происходит, очевидно, вследствие уменьшения здесь количества хондромукоида. Такая дифференцировка промежуточного вещества появляется с возрастом, и, чем старше хрящ, тем она резче выражена. Неравномерное распределение хондромукоида и коллагеновых волокон обусловливает значительную прочность хряща.

Эластический хрящ. Эластический хрящ в основном построен так же, как гиалиновый. Клетки его окружены капсулами и образуют изогенные группы. Отличие заключается в том, что в его промежуточном веществе, помимо коллагеновых фибриллей, по-видимому, сходных с фибриллями гиалинового хряща, проходят толстые эластические волокна. Эластический хрящ легко узнать по желтому цвету, характерному для его волокон. В отличие от гиалинового он менее прозрачен.

Из эластического хряща построена ушная раковина, некоторые хрящи гортани, например, надгортанник, и др.

Волокнистый хрящ. Волокнистый хрящ отличается от гиалинового тем, что коллагеновые волокна его промежуточного вещества собраны в пучки, в связи с чем он имеет ясно выраженное волокнистое строение.

Волокнистый хрящ занимает промежуточное положение между гиалиновым хрящом и оформленной соединительной тканью – сухожилиями. Без резких границ он переходит, с одной стороны, в гиалиновый хрящ, а с другой, в оформленную соединительную тканы.

Волокнистый хрящ встречается в местах прикрепления сухожилий к костям, из волокнистого хряща построены межпозвоночные диски.

Мышечные ткани. Обладают свойствами возбудимости и сократимости. Различают скелетную поперечно-полосатую, сердечную поперечно-полосатую и гладкую мышечную ткань.

Значение. Мышечная ткань осуществляет двигательные процессы внутри организма (например, передвижение крови в сосудах, пищи в кишечнике), перемещение организма или его частей в пространстве, выполнение механической работы, некоторые опорные функции (например, обеспечивающие устойчивость организма при различных его положениях). Вся эта многообразная деятельность мышечной ткани определяется основным ее свойством – сократимостью. Последняя зависит от наличия в ткани особых протоплазматических образований в виде тончайших нитей – миофибриллей, которые способны то укорачиваться и утолщаться, то удлиняться и утончаться.

Мышечную ткань делят на гладкую и поперечнополосатую. Они различаются по происхождению, структуре составляющих элементов и функциональным особенностям. Различия в структуре послужили основанием для названия: в гладкой мышечной ткани миофибрилли однородны, в то время как в поперечнополосатой мускулатуре они состоят из светлых и темных участков – дисков, различных по химическим и физическим свойствам. Правильное чередование дисков в смежных миофибриллях обусловливает общую поперечную исчерченность мышц.

Гладкая мышечная ткань у позвоночных входит в состав кожи и стенок внутренних органов: кишечника (начиная со средней части пищевода), мочеполовых выводных протоков, желез и сосудистой системы (кроме сердца). Гладкие мышцы характеризуются малой утомляемостью, но сокращения их медленны и длительны. Гладкая мышечная ткань образована отдельными одноядерными мышечными клетками, длина которых до 1000 мкм. Миоциты окружены сарколеммой, внутри саркоплазма, актиновые и миозиновые нити не формируют миофибрилл. Сокращается непроизвольно.

Из поперечнополосатой мышечной ткани построены мускулатура скелета, мышцы языка, глаз, глотки, верхней части пищевода, гортани. В противоположность гладким поперечнополосатые мышцы сокращаются быстро, энергично, но скорее утомляются. Скелетная мышечная ткань образована многоядерными волокнами, длина которых обычно соответствует длине мышцы, в цитоплазме находятся миофибриллы, расположенные параллельно волокну. Миофибриллы имеют поперечную исчерченность, образованы миофиламентами – более тонкими актиновыми и более толстыми – миозиновыми. При сокращении нити актина и миозина скользят друг вдоль друга, для сокращения необходимы ионы кальция и энергия АТФ. Сокращается произвольно.

Особое место занимает сердечная мышца. По чисто формальному признаку – поперечной исчерченности составляющих ее миофибриллей – она относится к группе поперечнополосатых и противопоставляется гладким. Однако функциональные особенности, строение и происхождение отличают ее от обеих групп мышц. Сердечная мышечная ткань имеет поперечную исчерченность, но образована клетками, имеющими одно – два ядра, соединенных через вставочные диски. Сокращается непроизвольно.

Таким образом, следует различать не только гладкую и поперечнополосатую мускулатуру, но и сердечную.

Нервная ткань. Имеет эктодермальное происхождение и представлена нервными клетками – нейронами и нейроглией. Важнейшие свойства – возбудимость и проводимость.

Нейроны состоят из тела и отростков – длинного, по которому возбуждение идет от тела клетки – аксона и дендритов, по которым возбуждение идет к телу клетки. Морфологически нейроны делятся на униполярные (с одним аксоном), биполярные (с аксоном и дендритом), псевдоуниполярные, мультиполярные. Мультиполярный нейрон имеет отростки, которые отходят в разные стороны, причем среди них всегда различают один аксон, остальные – дендриты. Последних может быть настолько много, что они по объему иногда в несколько раз превышают объем тела нейрона. Примером типичной мультиполярной клетки может служить двигательный нейрон спинного мозга. Очень длинный аксон этого нейрона выходит из мозга и в составе нерва доходит до мышцы, где образует концевой аппарат. Дендриты нейрона сильно ветвятся в сером веществе мозга и соприкасаются с отростками других нервных клеток.

Биполярный нейрон обладает отростками, отходящими от его противоположных полюсов. По одному из этих отростков – дендриту – возбуждение проводится с периферии в клетку, а по-другому – аксону– направляется в мозг. Примером биполярных нейронов могут служить чувствительные клетки в органах обоняния и в сетчатке глаза позвоночных, а также в коже насекомых.

Униполярный нейрон имеет всего лишь один отросток, который на некотором расстоянии от клетки распадается на две ветви. Одна из них направляется к какому-либо органу, а другая – в центральную нервную систему. При развитии нейрона закладываются два отростка, которые впоследствии срастаются своими основаниями, и первоначально биполярный нейрон превращается в ложноуниполярный. Эти нейроны характерны для смешанных ганглиев высших позвоночных.

Функционально нейроны делятся на чувствительные (афферентные) проводят возбуждение к ЦНС, двигательные (эфферентные) – проводят возбуждение от ЦНС, между ними могут быть вставочные нейроны (ассоциативные). Биохимическая классификация основана на химических особенностях нейромедиаторов, которые выделяют синапсы: холинергические (ацетилхолин), адренергические (норадреналин) и др. Нервные окончания могут быть рецепторными (экстерорецепторы и интерорецепторы) и эффекторными, например химические синапсы.

В состав нервной системы входит, как уже указывалось, и вспомогательная ткань опорно-трофического значения, которая называется нейроглией. По морфологическим и физиологическим свойствам, а также по происхождению нейроглию делят на макроглию и микроглию.

Макроглия, как и вся нервная система, развивается из эктодермы. В состав макроглии входят астроглия, олигодендроглия и эпендима.

Астроглию образуют характерные звездчатые клетки – астроциты, небольшие по размерам, с длинными радиально расходящимися тонкими отростками. Ядро в них округлое, иногда овальное, для него характерно отсутствие ядрышка.

В цитоплазме обнаруживаются органоиды, общие для всех клеток. Электронно-микроскопическими исследованиями показано слабое развитие в астроцитах эндоплазмагического ретикулума.

Астроциты делятся на волокнистые и протоплазматические. В цитоплазме первых содержатся пучки фибриллей; по тонкой структуре эти клетки отчетливо не различаются. Наличие волокнистых структур с несомненностью указывает па общность происхождения астроцитов и нейронов. Волокнистые астроциты свойственны белому веществу мозга, а протоплазматические – серому.

Астроциты располагаются очень густо, вследствие чего их отростки сильно переплетаются и образуют подобие нежного войлока, в котором лежат нейроны. Таким образом, макроглия имеет опорно-механическое значение. Но она является и трофической тканью, по которой к нейронам поступают питательные вещества. В местах соприкосновения с соединительной тканью, которая входит в состав оболочек мозга и сопровождает кровеносные сосуды, отростки астроцитов образуют густой слой, называемый пограничным.

Олигодендроглия образована мелкими клетками, которые в отличие от астроцитов характеризуются небольшим количеством коротких отростков. Клетки олигодендроглии располагаются близ тела нейрона и его отростков, образуя вокруг них плотные скопления. Электронной микроскопией в них обнаружен хорошо развитый эндоплазматический ретикулум, что указывает на активный синтез клетками белков и липидов. Функции клеток олигодендроглии разнообразны: при их участии осуществляется питание нейронов, происходит синтез белковых и липидных веществ, существенна роль этих клеток в процессах восстановления нервов.

Клетки эпендимы выстилают канал спинного мозга и желудочки мозга. Эпендима хорошо развита у низших позвоночных и на ранних стадиях развития высших позвоночных. Составляющие эпендиму клетки обычно вытянутые, плотно прилежащие друг к другу. На поверхности клетки, обращенной в полость канала, имеются реснички, от противоположного конца клетки отходит отросток, пересекающий нервную трубку. Отростки составляют опорный остов нервной ткани.

Микроглия состоит из небольших круглых или слегка вытянутых клеток с короткими отростками. Эти клетки способны к активному перемещению и заглатыванию различных отмерших элементов и посторонних частичек, т. е. ведут себя как типичные фагоциты, выполняющие в нервной системе защитную функцию. Это сближает клетки микроглии с мезенхимными клетками. Есть указания па то, что микроглия и развивается из мезенхимы, клетки которой проникают в нервную систему вторично и являются как бы пришлыми элементами. Однако вопрос о происхождении микроглии спорный и до сих пор остается еще не решенным окончательно.

Нервные волокна. Тела нервных клеток образуют серое вещество головного и спинного мозга, а также нервные ганглии позвоночных и беспозвоночных животных. Связь центральной нервной системы и ганглиев с органами осуществляется при помощи проводящих элементов – нервов, основу которых составляют нервные волокна. Главную часть нервного волокна образуют осевой цилиндр, представляющий собой аксон. Осевой цилиндр обычно одет оболочками, которые в некоторых волокнах обусловливают их весьма сложное строение. Но вместе с тем бывают и голые осевые цилиндры. Среди оболочек особенно выделяется толстая мякотная оболочка. В зависимости от наличия или отсутствия ее нервные волокна делятся на мякотные и безмякотные.

Безмякотное волокно, включающее несколько осевых цилиндров, окружено шванновскими клетками; миелина, входящего в состав мякотной оболочки, эти волокна не содержат. Электронной микроскопией показано, что осевые цилиндры волокна погружены как бы в желобок шванновской клетки, при этом ее цитоплазма и плазматическая мембрана охватывают осевой цилиндр и соединяются над ним. В месте их срастания образуется двойная плазматическая мембрана – мезаксон. Аксон и окружающая его шванновская клетка – морфологически два самостоятельных образования, их мембраны разделены щелью шириной 100-150 А. Однако физиологически они тесно связаны.

Шванновская клетка у высших позвоночных одноядерная, в ее цитоплазме с помощью электронного микроскопа обнаружены хорошо развитые компоненты гранулярного эндоплазматического ретикулума, мембраны аппарата Гольджи и большое количество митохондрий. Наличие этих органоидов указывает на высокую активность этих клеток. Последнее имеет большое значение в отношениях между безмякотным волокном и шванновскими клетками, которые на всем протяжении окутывают волокно, препятствуя его соприкосновению с окружающей средой.

Мякотное нервное волокно периферической нервной системы состоит из одного осевого цилиндра и расположенных вокруг него шванновских клеток. Характерная особенность этих волокон заключается в наличии в них сильно преломляющего свет липоидного вещества – миелина, который образует вокруг осевого цилиндра мякотную – миелиновую – оболочку. Миелин легко растворяется в эфире, хлороформе и других жирорастворителях; смесями, содержащими осмий, он окрашивается в оливковый цвет. Наиболее важным химическим компонентом миелиновой оболочки являются липопротеины. Рентгеноструктурным анализом и более ранними исследованиями в поляризованном свете были получены общие представления о строении миелиновой оболочки; указывалось на наличие в ней концентрически расположенных слоев липоидных и белковых молекул. Однако только с применением электронного микроскопа вскрыт механизм образования миелина и роль шванновских клеток в этом процессе.

Мякотная, или миелиновая, оболочка примыкает непосредственно к осевому цилиндру и окружает его как чехлом. Предполагается, что она выполняет роль изолятора; этим объясняется большая скорость проведения нервных импульсов миелинизированными нервными волокнами. Через определенные промежутки миелиновая оболочка прерывается, обусловливая образование сегментов. Места перерывов называются перехватами Ранвье. Каждый миелиновый сегмент пересекается воронкообразными щелями, идущими в косом направлении от наружной поверхности оболочки к внутренней. Они называются шмидт- лантермановскими насечками. В зависимости от длины миелинового сегмента количество шмидт-лантермановских насечек бывает различным.

При исследовании в электронном микроскопе установлено, что миелиновая оболочка образуется из плазматической мембраны шванновской клетки. На начальных стадиях ее развития наблюдается такое же погружение аксона в шванновскую клетку и образование мезаксона, как и при формировании безмякотного нервного волокна. В дальнейшем происходит разрастание мезаксона и его закручивание в плотную спираль. Вопрос о механизме закручивания мезаксона остается открытым, хотя большинство ученых склоняются к тому, что оно связано с вращением шванновской клетки вокруг осевого цилиндра.

В результате сложного процесса образуется миелиновая оболочка, состоящая из спирально уложенных пластинок, каждая из которых представляет один завиток мезаксона.

Учитывая то, что мезаксон образован двумя плазматическими мембранами шванновской клетки, окружающей осевой цилиндр, а плазматическая мембрана построена по типу элементарной мембраны, можно легко понять расположение белковых и липоидных слоев в миелиновой пластинке. Слившиеся в мезаксоне наружные белковые слои плазматической мембраны образуют центральный слой пластинки, тогда как по обе стороны от пего располагаются сначала липоидные слои, а снаружи белковые. Таким образом, электронно-микроскопические исследования подтвердили ранее существовавшее представление о том, что миелиновая оболочка состоит из концентрически расположенных липоидных и белковых слоев.

Каждый сегмент в мякотном волокне, ограниченный перехватами Ранвье, представляет одну шванновскую клетку. В мякотной оболочке они трудноразличимы в связи с тем, что завитки мезаксона, плотно расположенные, занимают большую часть клетки, свободной от них остается только периферически расположенная цитоплазма. В области перехватов Ранвье миелина нет, две смежные шванновские клетки в этом месте тесно соприкасаются своими отростками. Что касается шмидт- лаптермаповских насечек, то в этих участках, как следует из данных электронной микроскопии, миелиновые пластинки не прерываются, но они здесь раздвинуты прослойками цитоплазмы и поэтому расположены не так плотно, как в остальных частях оболочки.

При образовании миелиновой оболочки нервных волокон центральной нервной системы роль шванновских клеток выполняют клетки олигодендроглии.

Мякотные нервные волокна, так же, как и безмякотные, встречаются и в центральной нервной системе, и в периферической.

В нерве может быть множество волокон только мякотных или, наоборот, только безмякотных. Есть нервы, в состав которых входят и те, и другие. Весь нерв в целом покрыт соединительнотканной оболочкой, внутри нерва соединительная ткань образует прослойки.

Нейроны, рассмотренные нами как отдельные единицы нервной системы, функционируют не изолированно. Они соединяются между собой и образуют единую систему, которая передает возбуждение от рецепторов в центральную нервную систему и из нее в различные органы.

Синапс представлен синаптической бляшкой, в которой образуются пузырьки с медиатором, при возбуждении синапса в присутствии Са2+ пузырьки сливаются с пресинаптической мембраной, медиатор попадает в синаптическую щель и его молекулы соединяются с рецепторами постсинаптической мембраны. При этом открываются каналы в постсинаптической мембране, происходит ее деполяризация, возникает потенциал действия, клетка возбуждается.

Специализированные зоны контакта как нейронов между собой, так и нейронов с клетками исполнительных органов получили название синапсов (sinapsis – соединение). С использованием электронной микроскопии были выявлены многие детали морфологии синапса. Показано, что в месте контакта нейронов между собой или с другими клетками плазматические мембраны контактирующих клеток разделены реально существующим пространством – синаптической щелью – шириной 200-300 А. В световом микроскопе она не видна. Одна мембрана, граничащая с синаптической щелью, называется пресинаптической, другая – постсинаптической. При образовании синапса концевой участок аксона на некотором расстоянии от иннервируемой клетки теряет миелин и расширяется в пресинаптический мешочек. Мешочек содержит синаптические пузырьки диаметром 300-500 А и митохондрии. Пузырьки обнаруживают тенденцию накапливаться и контактировать в определенном участке пресинаптической мембраны, вероятно в активных точках синапса. Таково субмикроскопическое строение пресинаптической части синапса. Другая его часть – постсинаптическая – ни пузырьков, ни митохондрий не содержит. Таким образом, электронно-микроскопические исследования подтвердили морфологическую поляризованность синапсов. Такая структура синапсов соответствует данным физиологических наблюдений об одностороннем характере проведения возбуждения между нейронами.

Передача возбуждения в синапсах связана с выделением особого химического вещества – медиатора. Оно накапливается только в пресинаптических пузырьках и освобождается в достаточном количестве при стимуляции пресинаптического аксона. Медиаторы выходят из пузырьков в синаптическую щель и быстро диффундируют к постсинаптической мембране, вступая в контакт с ее компонентами. Медиаторы осуществляют передачу импульса с нейрона на нейрон, с нейрона на мышечные элементы или секреторные клетки.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**(Контрольная работа 1).** *Макс. балл.38*

Часть 1. Дайте краткие ответы на вопросы. Макс. балл – 15.

1. Виды тканей, образующих организм человека? Ответ:
2. Разновидности эпителиальной ткани? Ответ:
3. Разновидности соединительной ткани? Ответ:
4. Разновидности мышечной ткани? Ответ:
5. Особенности эпителиальной ткани? Ответ:
6. Особенности соединительной ткани? Ответ:
7. Свойства мышечной ткани? Ответ:
8. Свойства нервной ткани? Ответ:
9. Морфологическая классификация нейронов? Ответ:
10. Функциональная классификация нейронов? Ответ:
11. Биохимическая классификация нейронов? Ответ:
12. Как называются клетки нервной ткани? Ответ:
13. Виды отростков нейронов? Ответ:
14. Виды нервных окончаний? Ответ:
15. Из каких тканей состоит отдельный орган? Ответ:

Часть 2. Выберете правильные суждения. Макс. балл – 9.

1. Для эпителиальной ткани характерно слабое развитие межклеточного вещества.
2. В эпителии отсутствуют кровеносные сосуды.
3. Для соединительных тканей характерно наличие хорошо развитого межклеточного вещества.
4. К клеткам соединительной ткани относятся клетки крови, жировые клетки, клетки хряща.
5. Для мышечной ткани характерны свойства: возбудимость, проводимость и сократимость.
6. Сердечная мышца образована гладкой мышечной тканью.
7. Возбуждение по аксону может идти только от тела нейрона.
8. Возбуждение по дендритам может идти только к телу нейрона.
9. Нейрон всегда имеет только один аксон.

Часть 3. Сделайте подписи к рисункам. Макс. балл – 5.

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 –  2 –  3 –  4 –  5 – |

**Часть 4. Дайте ответы на вопросы к рисунку: Макс. балл – 9.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Что обозначено на рисунке цифрами   1 –  2 –  3 –  4 –  5 –   1. Какие виды нейронов образуют рефлекторную дугу на рисунке А? Ответ: 2. Какие виды нейронов образуют рефлекторную дугу на рисунке Б? Ответ: 3. Перечислите пять элементов рефлекторной дуги.   Ответ:   1. Что такое рефлекс (определение)?   Ответ: |  |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

* 1. Биологические олимпиады школьников. Вопросы и ответы: методическое пособие. Под ред. В.В. Пасечника. – М.: Мнемозина, 2017.
  2. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 1 под. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
  3. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 2 под. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
  4. Биология. Международная олимпиада. Серия 5 колец. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
  5. Гистология, цитология и эмбриология. С.Л.Кузнецов, 2017.
  6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1. М.: Мир, 2017. 368

с.

* 1. [Маглыш С. С.](http://old.biblioclub.ru/author.php?action=book&amp;auth_id=15713) Биология. Интенсивный курс подготовки к

тестированию и экзамену. 4-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2018. - 256 с.

* 1. Никитина Е. В. Микробиология. Учебник - СПб.: Издательство "ГИОРД", 2011.
  2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/)
  3. Электронная библиотечная система издательства "Лань"<http://e.lanbook.com/>

Интернет-ресурсы

1. Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. – <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp>
2. Портал Всероссийской олимпиады школьников. Биология – http:// [http://bio.rosolymp.ru](http://bio.rosolymp.ru/)
3. Портал для подготовки к олимпиадам высокого уровня – [http://bio.olymp.mioo.ru](http://bio.olymp.mioo.ru/)
4. Электронная библиотека учебных материалов по Биологии<http://www.bio.msu.ru/rus/elibrary>

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.**

Максимальное количество баллов 38. При выполнении заданий части 1 следует внимательно прочитать вопрос и дать на него краткий точный ответ. Ответ оценивается в 1 балл. Итого за часть 1 можно получить 15 баллов. Ответы следует занести в матрицу ответов.

При выполнении части 2 следует прочитать текст тестовых заданий, представленных в виде суждений, с каждым из которых Вы соглашаетесь, либо отклоняете. В матрице ответов указываете «да» либо «нет». Итого за часть 2 можно получить 9 баллов.

При выполнении части 3 нужно внимательно рассмотреть рисунок, вспомнить текст лекции и подписать узнанную вами ткань. Ответ занести в матрицу. Итого за часть 3 можно получить 5 баллов.

При выполнении задания части 4 внимательно рассмотрите рисунок и дайте ответ на вопросы к рисунку. Итого за часть 4 можно получить 9 баллов.

МАТРИЦА ОТВЕТОВ.

|  |  |
| --- | --- |
| Часть1. Ответ | |
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 12 |  | | | | | | | | | |
| 13 |  | | | | | | | | | |
| 14 |  | | | | | | | | | |
| 15 |  | | | | | | | | | |
| Часть 2. Ответ | | | | | | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |
| да |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| нет |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Часть 3. Ответ | | | | | | | | | | |
| 1 |  | | | | | | | | | |
| 2 |  | | | | | | | | | |
| 3 |  | | | | | | | | | |
| 4 |  | | | | | | | | | |
| 5 |  | | | | | | | | | |
| Часть 4. Ответ | | | | | | | | | | |
|  | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| 1 |  | |  | |  | |  | |  | |
| 2 |  | | | | | | | | | |
| 3 |  | | | | | | | | | |
| 4 |  | | | | | | | | | |
| 5 |  | | | | | | | | | |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Для успешного выполнения контрольной работы необходимо вдумчиво прочитать текст лекции, дополнительно познакомиться с содержаниями рекомендуемой литературы и после приступать к решению заданий работы. В процессе выполнения можете обращаться и к другим источникам, содержащим биологическую информацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В РАБОТЕ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологические олимпиады школьников. Вопросы и ответы: методическое пособие. Под ред. В.В. Пасечника. – М.: Мнемозина, 2017.
2. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 1 под. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
3. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 2 под. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
4. Биология. Международная олимпиада. Серия 5 колец. Ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2017.
5. Гистология, цитология и эмбриология. С.Л.Кузнецов, 2017.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1. М.: Мир, 2017. 368 с.
7. [Маглыш С. С.](http://old.biblioclub.ru/author.php?action=book&amp;auth_id=15713) Биология. Интенсивный курс подготовки к тестированию и экзамену. 4-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2018. - 256 с.
8. Никитина Е. В. Микробиология. Учебник - СПб.: Издательство "ГИОРД", 2011.
9. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/)
10. Электронная библиотечная система издательства "Лань"<http://e.lanbook.com/>

Интернет-ресурсы

1. Портал фундаментального химического образования России. Наука.

Образование. Технологии. – <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp> 12.Портал Всероссийской олимпиады школьников. Биология – http://

[http://bio.rosolymp.ru](http://bio.rosolymp.ru/)

1. Портал для подготовки к олимпиадам высокого уровня – [http://bio.olymp.mioo.ru](http://bio.olymp.mioo.ru/)
2. Электронная библиотека учебных материалов по Биологии<http://www.bio.msu.ru/rus/elibrary>