МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧОУ ДПО «Академия хоккея «Высшая школа тренеров им. Н.Г. ПУЧКОВА»

Эссе на тему:

«Функциональная анатомия костей и их соединений»

«Функциональная анатомия мышц и морфологические критерии спортивного отбора в хоккее»

Выполнил слушатель Проверил: д.б.н., профессор,

высшей школы тренеров зав. кафедрой анатомии

по хоккею им. Н.Г. Пучкова НГУ им. П.Ф. Лесгафта

Кудаков З.Б. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2021 г.

**Категория 1 – Функциональная анатомия костей и их соединений.**

**Вопрос № 2. Строение и функции костной ткани. Структурно-функциональная единица костной ткани, ее строение**

**Костная ткань** - это отдельный вид соединительной ткани, из нее образуются все кости в человеческом теле. В ее состав входят ***особые клетки и межклеточное вещество***. Последнее включает органический матрикс, состоящий из коллагеновых волокон (90-95% от общей массы) и минеральных компонентов, в основном солей кальция (5-10%). Благодаря такому составу костная ткань человека имеет гармоничное сочетание твердости и эластичности. Различают три группы клеток: остеокласты, остеобласты, остеоциты.

***Остеобласты*** – это клетки костной ткани, располагающиеся в верхних ее слоях. Главная функция остеобластов – синтез компонентов межклеточного вещества. Это коллаген, гликопротеины матрикса, , а также различные костные морфогенетические белки, факторы роста, ферменты, фосфопротеины. Нарушение выработки всех этих соединений остеобластами наблюдается при некоторых заболеваниях. Например, недостаток витамина С (цинга) у детей характеризуется нарушением развития и роста костей вследствие дефекта синтеза коллагена и гликозаминогликанов. По этой же причине и замедляется восстановление костной ткани, заживление при переломах. Так как остеобласты фактически отвечают за рост, то присутствуют исключительно в развивающейся костной ткани.

***Остеоциты*** оставляют основу зрелой костной ткани. Основная функция остеоцитов – поддержание нормального состояния костного матрикса и баланса кальция и фосфора в организме. Они способны воспринимать механические напряжения, и чувствительны к электрическим потенциалам, возникающим при действии деформирующих сил. Реагируя на них, они запускают локальный процесс, при котором соединительная костная ткань начинает перестраиваться.

***Остеокласты*** крупные клетки, разрушающие кости и хрящи или, по-другому, вызывающие их резорбцию.

***Коллаген, содержащийся в матриксе***, имеет отличия от своих аналогов, находящихся в других тканях, главным образом за счет того, что содержит больше специфических полипептидов. Волокна расположены, как правило, параллельно уровню наиболее вероятных нагрузок на кость. Именно благодаря ему сохраняется эластичность и упругость.

**Функции костной ткани**

1. Двигательная, опорная (биомеханическая).
2. Защитная. Кости оберегают от повреждений головной мозг, сосуды и нервы, внутренние органы и т. д.
3. Кроветворная: в костном мозге происходит гемо - и лимфопоэз.
4. Метаболическая функция (участие в обмене веществ).
5. Репараторная и регенераторная, заключающиеся в восстановлении и регенерации костной ткани.
6. Костная ткань – это своеобразное депо минеральных веществ и ростовых факторов.

**Остеон** – структурная единица костной ткани. Второе его название - гаверсова система. Это совокупность костных пластинок, имеющих вид цилиндров вставленных друг в друга, пространство между ними заполняют остеоциты. В центре располагается гаверсов канал, через него проходят обеспечивающие обмен веществ в костных клетках кровеносные сосуды. Между соседними структурными единицами есть вставочные (интерстициальные) пластинки. По сути, они являются остатками остеонов, существовавших ранее и разрушившихся в тот момент, когда костная ткань претерпевала перестройку. Также существуют еще генеральные и окружающие пластинки, они образуют самый внутренний и наружный слой компактного вещества кости соответственно.

**Вопрос № 3. Кость как орган. Ткани, входящие в состав кости.**

***Кость*** (os)– это структурная единица скелета и самостоятельный орган. Кость как

орган состоит из основной (рабочей) **костной ткани**, покрыта **надкостницей**, имеет

**суставной хрящ** и содержит **костный мозг**. Кроме того, в ее состав входят **кровеносные,**

**лимфатические сосуды и нервы**. Костная ткань расположена в кости неравномерно и зависит от физических нагрузок, создаваемых мышцами. Наименьшей структурно- функциональной единицей кости является остеон. Это система костных пластинок,

концентрически расположенных вокруг канала, содержащего кровеносные сосуды. Между

пластинками расположены живые костные клетки. Из остеонов складываются трабекулы (перекладины). Трабекулы располагаются по линиям сжатия и растяжения. Пластинки, лежащие плотно, образуют компактное вещество кости. Если они лежат рыхло, то формируют губчатое вещество. Компактное вещество расположено поверхностно, в местах наибольших нагрузок. Губчатое вещество расположено внутри, в местах, где нагрузки менее выражены, но требуется больший объем. В ячейках губчатого вещества содержится красный костный мозг. В телах трубчатых костномозговая полость, в которой:

─ у детей содержится красный костный мозг;

─ у взрослых перерождается в желтый костный мозг (жировую ткань).

Красный костный мозг состоит из ретикулярной ткани. Это орган кроветворения. Его производительность – 25 млн. эритроцитов в секунду. Примерно столько же эритроцитов разрушается клетками печени за то же время с образованием билирубина (желчь).

Желтый костный мозг – жировое депо, результат перерождения ретикулярной ткани.

Общий вес костного мозга – 1,5-3,7 кг.

***Надкостница***.

Надкостница – тонкая двухслойная пластинка, соединяющая ткани, покрывающая кость снаружи. Она богата нервами и кровеносными сосудами.

Функции:

1. питание кости;
2. рост кости в толщину (рост ствола дерева).

**Категория 2 – Функциональная анатомия мышц и морфологические критерии спортивного отбора в хоккее.**

**Вопрос 1. Функции мышц. Классификация мышц.**

Скелетные мышцы – активная часть аппарата движения. Они управляют ЦНС и называются произвольными (т.е. сокращаются по воле человека). Всего мышц примерно 400 (индивидуально). У взрослого человека масса мышц примерно 40% от массы тела (у новорожденных − 20−22%, в пожилом возрасте 25−30%).

Делятся соответственно отделам:

─ мышцы головы;

─ мышцы шеи;

─ мышцы туловища;

─ мышцы конечностей.

Мышца (musculus) как орган состоит из:

─ рабочей поперечной полосатой мышечной ткани;

─ рыхлой и плотной (сухожилия) соединительной ткани.

Снабжена сосудами и нервами.

Мышца имеет сократимое брюшко, сухожильную головку и хвост. Плоское сухожилие – апоневроз. При помощи проксимального сухожилия − головки − мышца начинается от кости. Дистальное сухожилие − хвост − прикрепляется к другой кости. Принято условно считать, что начало мышцы находится ближе к серединной оси тела (проксимальнее), чем точка прикрепления, которая располагается дистальнее. При сокращении мышцы один ее конец остается неподвижным − начало мышцы. Подвижная точка находится на другой кости, к которой мышца прикреплена и которая при сокращении мышцы изменяет свое положение. Сухожилиями мышцы прикрепляются к костям и, действуя на суставы, перемещают кости, как рычаги. Мышцы переброшены через суставы.

**По форме мышцы бывают:**

─ веретеновидные;

─ двуглавые;

─ двубрюшные;

─ одноперистые;

─ двуперистые;

─ ремнеобразные (разделены сухожильными перемычками).

**По положению мышцы различают:**

1. поверхностные и глубокие;

2. наружные и внутренние;

3. верхние и нижние;

4. передние и задние;

5. медиальные и латеральные.

**По характеру движения:**

─ сгибатели (флексоры) и разгибатели (экстенсоры);

─ отводящие (аддукторы) и приводящие (абдукторы);

─ пронаторы и супинаторы (вращатели кнутри и кнаружи);

─ сфинктеры (сжиматели) и димитаторы (расширители);

Мышцы, производящие вместе одну работу называются **синергистами**, а противоположную – **антагонистами**.

**Функции мышц.**

1. Главная – движение;

2. мышцы способствуют крово- и лимфообращению;

3. участвуют в дыхании;

4. участвуют в родах;

5. участвуют в опорожнении кишечника и мочевого пузыря;

6. влияют на форму и развитие костей;

7. являются защитой для внутренних органов (брюшной пресс);

8. вырабатывают в кровь медиаторы настроения;

9. депо гликогена (нерастворимый сахар).

**Вопрос 2. Виды мышечной ткани**

Различают гладкую, поперечнополосатую мышечные ткани и мышечную ткань сердца.

**Гладкая мышечная ткань.**

Структурной единицей этой ткани является гладкомышечная клетка. Она имеет вытянутую веретенообразную форму и покрыта клеточной оболочкой. Эти клетки плотно прилегают друг к другу, образуя слои и группы, разделенные между собой рыхлой неоформленной соединительной тканью. Ядро клетки имеет вытянутую форму и находится в центре. В цитоплазме расположены миофибриллы, они идут по периферии клетки вдоль ее оси. Состоят из тонких нитей и являются сократительным элементом мышцы.Клетки располагаются в стенках сосудов и большинства внутренних полых органов (желудка, кишечника, матки, мочевого пузыря). Деятельность гладких мышц регулируется вегетативной нервной системой. Мышечные сокращения не подчиняются воле человека и поэтому гладкую мышечную ткань называют непроизвольной мускулатурой. Гладкая мышечная ткань — состоит из веретеновидных клеток с продольной исчерченностью.

Особенности: длительно сокращается; долго находится в сокращённом состоянии; сокращается непроизвольно.

Образует стенки сосудов и кишечника

**Поперечнополосатая мышечная ткань.**

Структурной единицей этой ткани является поперечнополосатое мышечное волокно. Это цилиндрическое тело, является симпластом. Оно покрыто оболочкой — сарколемой, а цитоплазма называется – саркоплазмой, в которой находятся многочисленные ядра и миофибриллы. Миофибриллы образуют пучок непрерывных волоконец идущих от одного конца волокна до другого параллельно его оси. Каждая миофибрилла состоит из дисков имеющих разный химический состав и под микроскопом кажущихся темными и светлыми. Однородные диски всех миофибрилл совпадают, и поэтому мышечное волокно представляется поперечнополосатым. Миофибриллы являются сократительным аппаратом мышечного волокна.

Особенности: сокращаются быстро; долго находятся в сокращённом состоянии; на сокращение тратится не много энергии; сокращается не произвольно, а по нашему желанию.

Из поперечнополосатой мышечной ткани построена вся скелетная мускулатура. Образует мышцы языка, глотку и части пищевода Мускулатура является произвольной, т.к. ее сокращение может возникать под влиянием нейронов двигательной зоны коры больших полушарий.

**Мышечная ткань сердца.**

Миокард — средний слой сердца — построен из поперечнополосатых мышечных клеток (кардиомиоцитов). Имеются два вида клеток: ***типичные сократительные клетки*** и атипичные сердечные ***миоциты***, составляющие проводящую систему сердца.

Типичные мышечные клетки выполняют сократительную функцию; они прямоугольной формы, в центре находятся 1-2 ядра, миофибриллы расположены по периферии. Между соседними миоцитами имеются вставочные диски. С их помощью миоциты собираются в мышечные волокна, разделенные между собой тонковолокнистой соединительной тканью. Между соседними мышечными волокнами проходят соединительные волокна, которые обеспечивают сокращение миокарда, как единого целого.

***Проводящая система сердца*** образована мышечными волокнами, состоящими из ***атипичных мышечных клеток***. Они более крупные, чем сократительные, богаче саркоплазмой, но беднее миофибриллами, которые часто перекрещиваются. Ядра крупнее и не всегда находятся в центре. Волокна проводящей системы окружены густым сплетением нервных волокон.

Особенности: похожа на поперечнополосатую скелетно-мышечную, но есть вставочные диски и анастомозы; сокращается произвольно, не зависимо от нашего сознания; есть атипичные клетки, которые образуют проводящую систему.