

Лекция №4

тема: Клиническая анатомия сосудов и нервов верхней конечности.

План:

1. подмышечную артерию, ее ветви и анастомозы;
2. плечевую артерию, ее ветви и анастомозы;
3. вены верхней конечности;
4. плечевое сплетение;
5. кровоснабжение и иннервацию мышц плечевого пояса;
6. иннервацию кожи области плеча;
7. кровоснабжение и иннервацию мышц плеча.
8. лучевую и локтевую артерии и их ветви;
9. артериальную сеть локтевого сустава;
10. лучевой, локтевой и срединный нервы в области предплечья;
11. иннервацию кожи, мышц предплечья;
12. лимфатические узлы верхней конечности
13. артерии кисти;
14. вены кисти;
15. иннервацию кожи, мышц кисти;

Подмышечную артерию, a. axillaris, и ее ветви.

По отношению к треугольникам на передней стенке подмышечной полости у нее выделяют три отдела.

В ключично-грудном треугольнике отходят:

1. - верхняя грудная артерия, a. thoracica superior, которая ветвится в мышцах двух первых межреберных промежутков;
2. - грудо-акромиальная артерия, a. thoracoacromial, дающая акромиальную ветвь, r. acromialis; дельтовидную ветвь, r. deltoideus; ключичную ветвь, r. clavicularis, и грудные ветви, rr. pectorales.

В грудном треугольнике имеется только одна ветвь - латеральная грудная артерия, a. thoracica lateralis, спускающаяся по латеральной поверхности m. serratus anterior.

В подгрудном треугольнике отходят:

- 1.- подлопаточная артерия, a. subscapularis, которая делится на грудоспинную артерию, a. thoracodorsal, (входит в m. latissimus dorsi) и артерию, огибающую лопатку, a. circumflexa scapulae. Последняя проникает через трехстороннее отверстие на дорсальную поверхность лопатки и в области ее шейки анастомозирует с надлопаточной артерией (ветвь щитошейного ствола подключичной артерии);
- 2.- задняя артерия, огибающая плечевую кость, a. circumflexa humeri posterior, направляется в четырехстороннее отверстие и огибает хирургическую шейку плечевой кости сзади;
- 3.- передняя артерия, огибающая плечевую кость, a. circumflexa humeri anterior, огибает хирургическую шейку плечевой кости спереди и анастомозирует с a. circumflexa humeri posterior.

В области плеча продолжением подмышечной артерии является **плечевая артерия, a. brachialis**, которая располагается в медиальной борозде двухглавой мышцы плеча. Она входит в состав сосудисто-нервного пучка плеча.

Самая крупная ветвь плечевой артерии - **глубокая** артерия плеча, a. profunda brachii. Она отходит в верхней трети плеча и направляется в плечемышечный канал, где отдает ветви к трехглавой мышце плеча. Ее конечными ветвями являются: лучевая коллатеральная артерия, a. collateralis radialis, направляющаяся в переднюю латеральную локтевую борозду, и средняя коллатеральная артерия, a. collateralis media, которая располагается в задней латеральной локтевой борозде. В средней трети плеча от плечевой артерии отходит верхняя коллатеральная локтевая артерия, a. collateralis ulnaris superior, которая вместе с

локтевым нервом идет в заднюю медиальную локтевую борозду. Примерно на 2-3 см выше локтевого сустава отходит нижняя локтевая коллатеральная артерия, *a. collateralis ulnaris inferior*, направляющаяся в переднюю медиальную локтевую борозду.

Кроме упомянутых ветвей от плечевой артерии отходят многочисленные мышечные ветви, *tt. musculares*, к близлежащим мышцам, а также питательные артерии, *aa. nutriticiae*, - к плечевой кости.

В межлестничном промежутке выше подключичной артерии демонстрируют **плечевое сплетение**, *pi. brachialis*, которое образовано передними ветвями четырех нижних шейных и частично первого грудного спинномозговых нервов. **От надключичной его части отходят следующие нервы:**

- 1.дорсальный нерв лопатки, ***n.dorsalis scapulae***, проходит через толщу средней лестничной мышцы, заканчивается в мышце, поднимающей лопатку и в ромбовидной мышце;
- 2.надлопаточный нерв, ***n.suprascapular is***, идет вместе с надлопаточной артерией к вырезке лопатки и заканчивается в надостной и полостной мышцах;
3. латеральный и медиальный грудные нервы, ***nn.pectorales lateralis et medialis***, проходят под ключицей к большой и малой грудным мышцам;
- 4.подключичный нерв, ***n.subclavius***, - тонкая ветвь к одноименной мышце;
- 5.подлопаточный нерв, ***n.subscapular is***, иннервирует подлопаточную и большую круглую мышцы;
- 6.длинный грудной нерв, ***n.thoracicus longus***, спускается по наружной поверхности передней зубчатой мышцы, которую и иннервирует;
7. грудоспинной нерв, ***n.thoracodorsal***, иннервирует широчайшую мышцу спины.

Подключичная часть плечевого сплетения представлена тремя пучками, располагающимися по отношению к подмышечной артерии латерально, медиально и сзади: *fasciculus lateralis*, *fasciculus medialis* и *fasciculus posterior*. Из этих пучков происходят длинные нервы, иннервирующие кожу и мышцы свободного отдела верхней конечности.

Из латерального пучка происходят:

1. -мышечно-кожный нерв, *n.musculocutaneus*, иннервирует переднюю группу мышц плеча; его конечной ветвью является латеральный кожный нерв предплечья, *n.cutaneus antebrachii lateralis*;
2. - латеральный корешок срединного нерва, *radix lateralis n.mediani*.

Из медиального пучка происходят:

1. - медиальный кожный нерв плеча, *n.cutaneus brachii medialis*, иннервирующий кожу медиальной области плеча;
2. - медиальный кожный нерв предплечья, *n.cutaneus antebrachii medialis*, иннервирующий кожу медиальной области предплечья;
3. - локтевой нерв, *n.ulnaris*, который в области плеча ветвей не отдает; он располагается сначала в медиальной борозде двухглавой мышцы плеча, затем проходит через заднюю медиальную локтевую борозду и через локтевой канал попадает в локтевую борозду на предплечье;
4. - медиальный корешок срединного нерва, *radix medialis n.mediani*.

Из заднего пучка происходят:

1. - лучевой нерв, *n.radialis*, который входит в верхнее отверстие плечемышечного канала (проходит вместе с *a.profunda brachii* и *a. brachialis*) и выходит через его нижнее отверстие в передней латеральной локтевой борозде. Он отдает ветви к трехглавой мышце плеча, а также кожные ветви - задний кожный нерв плеча, *n.cutaneus brachii posterior*, и задний кожный нерв предплечья, *n.cutaneus antebrachii posterior*;
2. - подмышечный нерв, *n.axillaris*, пройдя через четырехстороннее отверстие (вместе с *a. circumflexa humeri posterior*), отдает двигательные ветви к малой круглой и к

дельтовидной мышцам. Из-под заднего края дельтовидной мышцы он выходит под названием латеральный кожный нерв плеча, и. *cutaneus brachii lateralis*.

Плечевое сплетение и его ветви (схема 32).

Плечевое сплетение образовано передними ветвями спинномозговых нервов C₅-Th₁. В сплетении выделяют две части - надключичную и подключичную. Из надключичной части выходят двигательные нервы к мышцам плечевого пояса за исключением дельтовидной и малой круглой мышц. Из подключичной части формируются три пучка (латеральный, медиальный и задний), дающие нервы к коже и мышцам свободного отдела верхней конечности, а также к дельтовидной и малой круглой мышцам.

2. Иннервация мышц плечевого пояса осуществляется мышечными ветвями надключичной части плечевого сплетения за исключением дельтовидной и малой круглой мышц. Эти мышцы иннервируются подмышечным нервом (задний пучок подключичной части плечевого сплетения).

Мышцы плеча получают иннервацию: передняя группа - от ветвей мышечно-кожного нерва (из латерального пучка плечевого сплетения); задняя группа - от ветвей лучевого нерва (из заднего пучка плечевого сплетения).

-конечной ветвью мышечно-кожного нерва;

-медиальный кожный нерв предплечья, *n.cutaneus antebrachii medialis*, происходящий непосредственно из медиального пучка плечевого сплетения;

-задний кожный нерв предплечья, *n.cutaneus antebrachii posterior*, являющийся кожной ветвью лучевого нерва.

Плечевой артерии делятся на лучевую и локтевую артерии. **Лучевая артерия**, *a. radialis*, проходит в лучевой борозде предплечья. В самом начале она отдает возвратную лучевую артерию, *a. recurrens radialis*, а в дальнейшем - многочисленные мышечные ветви. В нижней трети предплечья от лучевой артерии отходят ладонная запястная ветвь и поверхностная ладонная ветвь. Затем лучевая артерия отклоняется латерально, проходит в "анатомической табакерке" на тыл кисти.

Локтевая артерия, *a. ulnaris*, по пути в локтевую борозду предплечья отдает локтевую **возвратную артерию**, *a. recurrens ulnaris*, которая делится, в свою очередь, на переднюю и заднюю ветви. Вскоре после этого от локтевой артерии отходит короткий ствол - общая межкостная артерия, *a. interossea communis*. Последняя, достигнув межкостной перепонки предплечья, делится на две ветви:

1- переднюю межкостную артерию, *a. interossea anterior*, которая у верхнего края квадратного пронатора пронизывает межкостную перепонку предплечья и заканчивается в тыльной запястной сети; кроме того она отдает ветвь к ладонной запястной сети;

2- заднюю межкостную артерию, *a. interossea posterior*, которая проходит через отверстие в проксимальной части межкостной перепонки предплечья, отдает возвратную межкостную артерию, *a. interossea recurrens*, и заканчивается в мышцах задней группы предплечья; в области тыла лучезапястного сустава вместе с передней межкостной артерией она участвует в образовании тыльной запястной сети, *rete carpale dorsale*.

Нервы, обеспечивающие иннервацию мышц предплечья, происходят из подключичной части плечевого сплетения:

-**лучевой нерв**, *n.radialis*, в передней латеральной локтевой борозде делится на поверхностную и глубокую ветви; глубокая ветвь через супинаторный канал проходит на заднюю поверхность предплечья и иннервирует все мышцы задней группы и плечелучевую мышцу; поверхностная ветвь вначале проходит в лучевой борозде, а затем направляется к коже тыла кисти;

-**локтевой нерв**, *n.ulnaris*, идет из области плеча через заднюю медиальную локтевую борозду и локтевой канал в локтевую борозду предплечья; он отдает ветви к локтевому сгибателю запястья и медиальной половине глубокого сгибателя пальцев;

-**срединный нерв**, *n.medianus*, пронизывает круглый пронатор и располагается в срединной борозде; он иннервирует все мышцы передней группы предплечья за

исключением мышц, получающих ветви из локтевого нерва, и плечелучевой мышцы (мышечные ветви срединного нерва отходят в верхней трети предплечья).

На верхней конечности выделяют **три группы лимфатических узлов**:

-локтевые лимфатические узлы, *nodi lymphoideicubitales*, располагаются в локтевой ямке;
-плечевые лимфатические узлы, *nodi lymphoidei brachiales*, расположены по ходу подкожных вен (поверхностные) или по ходу СНП плеча (глубокие);
-подмышечные лимфатические узлы, *nodi lymphoidei axillares*, располагаются в жировой клетчатке подмышечной полости:

- а). латеральные лимфатические узлы прилежат к подмышечной артерии;
- б) медиальные или грудные лимфатические узлы прилежат к передней зубчатой мышце;
- в) подлопаточные или задние лимфатические узлы располагаются на задней стенке подмышечной полости;
- г) нижние подмышечные лимфатические узлы находятся у основания подмышечной полости;
- д). центральные подмышечные лимфатические узлы располагаются в центре подмышечной полости;
- е) верхушечные подмышечные лимфатические узлы находятся у вершины подмышечной полости, под ключицей.

Мышечно-кожный, подмышечный и лучевой нервы (схема 33).

По составу волокон эти нервы являются смешанными. Они содержат чувствительные, двигательные соматические и симпатические постганглионарные волокна. Мышечно-кожный нерв иннервирует мышцы передней группы плеча и кожу латеральной области предплечья. Подмышечный нерв иннервирует дельтовидную и малую круглую мышцы и кожу латеральной области плеча. Лучевой нерв иннервирует заднюю группу мышц плеча, заднюю группу мышц предплечья и плечелучевую мышцу. Чувствительные волокна лучевого нерва распространяются в коже задней области плеча, предплечья и тыла кисти.

Артериальная сеть локтевого сустава (схема 34).

В области локтевого сустава имеется артериальная сеть, которую представляют четыре артериальных анастомоза:

- 1- в передней медиальной локтевой борозде анастомозируют нижняя коллатеральная локтевая артерия (из плечевой артерии) и передняя ветвь локтевой возвратной артерии (из локтевой артерии);
- 2- в задней медиальной локтевой борозде анастомозируют верхняя коллатеральная локтевая артерия (из плечевой артерии) и задняя ветвь локтевой возвратной артерии (из локтевой артерии);
- 3- в передней латеральной локтевой борозде анастомозируют лучевая коллатеральная артерия (из глубокой артерии плеча) и возвратная лучевая артерия (из лучевой артерии);
- 4- в задней латеральной локтевой борозде анастомозируют средняя коллатеральная артерия (из глубокой артерии плеча) и межкостная возвратная артерия (из задней межкостной артерии - ветвь локтевой артерии).

Мышцы предплечья иннервируют:

- глубокая ветвь лучевого нерва - мышцы задней группы и плечелучевую мышцу;
- локтевой нерв - локтевой сгибатель запястья и медиальную часть глубокого сгибателя пальцев;
- срединный нерв - все остальные мышцы передней группы.

В первом межкостном промежутке от лучевой артерии отходят:

- 1.**главная артерия большого пальца**, а. *princepspollicis*, распадающаяся на три собственных пальцевых артерии (для обеих сторон I пальца и лучевой стороны II пальца);
- 2.**глубокая ладонная ветвь**, *r.palmaris profundus*, (концевая) участвует в образовании глубокой ладонной дуги, *arcus palmaris profundus*. От дуги отходят три ладонные пястные

артерии, aa. metacarpals palmares, от которых берут начало прободающие ветви, rr.perforantes.

Локтевую артерию, a. ulnaris, которая до входа в локтевой канал запястья отдает ладонную запястную ветвь, r.carpalis palmaris, участвующую в образовании артериальной ладонной запястной сети, rete car- pale palmare. Выйдя из канала, локтевая артерия отдает глубокую ладонную ветвь, r.palmaris profundus. Она направляется в мышечно-крючьевидный канал, canalis hamomuscularis, и участвует в образовании глубокой ладонной дуги (анастомоз с концевой ветвью лучевой артерии). Эта дуга располагается под сухожилиями сгибателей пальцев и поперечной головкой мышцы, приводящей большой палец, на уровне оснований пястных костей.

Конечная ветвь локтевой артерии анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии, формируя при этом поверхностную ладонную дугу, arcus palmaris superficialis. Эта дуга располагается непосредственно под ладонным апоневрозом, примерно на середине длины пястных костей. От выпуклой стороны дуги отходят три общие пальцевые ладонные артерии, aa. digitales palmares communes, каждая из которых вблизи пястнофалангового сустава делится на две собственные пальцевые ладонные артерии, aa. digitales palmares proprii. Последние направляются по противоположным сторонам соседних пальцев, формируя под кожей ногтевых фаланг хорошо развитую анастомотическую сеть. Ладонные пястные артерии, отходящие от глубокой ладонной дуги, впадают в общие пальцевые артерии (из поверхностной ладонной дуги).

Вены на ладонной стороне кисти очень тонкие, начинаются в коже и подкожной жировой клетчатке и, в основном, впадают в подкожные вены тыла пальцев. Глубокие вены ладони повторяют ход артерий. Глубокую артериальную дугу сопровождают две вены-спутницы, многократно анастомозирующие между собой. По ходу поверхностной артериальной дуги, как правило, располагается только одна венозная дуга - arcus venosus palmaris superficialis.

В иннервации мышц кисти и кожи ладонной поверхности участвуют срединный и локтевой нервы.

Срединный нерв, n.medianus, проходит на кисть через канал запястья. Под ладонным апоневрозом от него отходят мышечные ветви (m.abductor pollicis brevis, орропелс pollicis, поверхностной головке m.flexor pollicis brevis и mm. lumbricales). Затем он делится на три общих ладонных пальцевых нерва, m.digitales palmares communes, которые в области головок пястных костей разветвляются на собственные ладонные пальцевые нервы, nn.digitales palmares proprii - иннервируют кожу I, II, III и лучевой половины IV пальцев.

Локтевой нерв, n.ulnaris, проходит на кисть через локтевой канал запястья и делится на глубокую и поверхностную ветви. Поверхностная ветвь отдает собственные ладонные пальцевые нервы, m.digitales palmares proprii к коже ладонной поверхности V пальца и локтевой стороне IV пальца. Глубокая ветвь дает мышечные ветви для медиальной группы мышц кисти, для III и IV червеобразных мышц, всех межкостных мышц, приводящей мышцы большого пальца и глубокой головки короткого сгибателя большого пальца.

Поверхностная ветвь лучевого нерва располагается на предплечье в лучевой борозде, проходит под сухожилием плечелучевой мышцы на тыл кисти. Она иннервирует кожу латеральной половины тыла кисти, большого и указательного пальцев, а также латеральную поверхность среднего пальца. На тыле I пальца она достигает основания дистальной фаланги, на II и III пальцах - основания 2-й фаланги.

Тыльная ветвь локтевого нерва иннервирует кожу медиальной половины тыла кисти и тыльной стороны IV и V пальцев, а также медиальную поверхность среднего пальца.

Тыльные запястные ветви лучевой и локтевой артерий вместе с ветвями межкостных артерий образуют тыльную сеть запястья. Из этой сети выходят 3-4 тыльные

пястные артерии, aa. metacarpals dorsales, каждая из которых дает по две тыльные пальцевые артерии, a. digitales dorsales. Первая тыльная пястная артерия происходит из лучевой артерии и отдает ветви к лучевой стороне I пальца и к обращенным друг к другу сторонам I и II пальцев.

Глубокие вены тыла кисти сопровождают артерии в виде вен-спутниц.

Артериальные дуги кисти (схема 35).

Поверхностная ладонная дуга, arcus palmaris superficialis, образуется при слиянии конечной ветви a. ulnaris и r.palmaris superficialis a. radialis. От нее отходят общие пальцевые ладонные артерии, aa. digitales palmares communes, которые разделяются на собственные пальцевые ладонные артерии, aa. digitales palmares proprii. Последние под кожей ногтевых фаланг образуют анастомотическую сеть.

Глубокая ладонная дуга, arcus palmaris profundus, образуется при слиянии конечной ветви a. radialis и r.palmaris profundus a. ulnaris. От нее отходят ладонные пястные артерии, aa. metacarpales palmares, впадающие в aa. digitales palmares communes. Таким образом, в собственные пальцевые артерии кровь поступает из обеих ладонных дуг.

Локтевой и срединный нервы (схема 36).

Локтевой нерв происходит из медиального пучка подключичной части плечевого сплетения. Он содержит чувствительные, двигательные соматические и симпатические постганглионарные волокна. В области предплечья от локтевого нерва отходят мышечные ветви к локтевому сгибателю запястья и медиальной части глубокого сгибателя пальцев, а также кожная ветвь к тыльной поверхности кисти. Остальные ветви нерв дает в области кисти: двигательные - к мышцам, чувствительные - к коже ладони.

Срединный нерв образуется из двух корешков, происходящих из латерального и медиального пучков подключичной части плечевого сплетения. По составу волокон он также является смешанным. На предплечье он отдает двигательные ветви ко всем мышцам передней группы, за исключением мышц, иннервируемых локтевым нервом, и плечелучевой мышцы, иннервируемой лучевым нервом. К коже ладони отходит чувствительная ветвь. На кисти этот нерв дает ветви к мышцам и коже пальцев.

1.В иннервации кожи кисти принимают участие локтевой, срединный и лучевой нервы. Кожу латеральной части ладони и ладонной поверхности I, II, III и латеральной половины IV пальцев иннервирует срединный нерв. Остальную (медиальную) часть кожи ладони и ладонной поверхности половины IV и V пальцев иннервирует локтевой нерв. Кожу тыла кисти иннервируют поверхностная ветвь лучевого нерва и тыльная ветвь локтевого нерва. Граница между зонами распределения ветвей этих нервов проходит по середине тыла кисти и середине III пальца. Кожу средних и дистальных фаланг II-III и частично IV пальцев на тыльной поверхности иннервирует срединный нерв.

2.Иннервация мышц кисти осуществляется локтевым и срединным нервами. Большее значение имеет локтевой нерв. Он иннервирует все мышцы возвышения V пальца (медиальная группа), все межкостные мышцы кисти, III и IV червеобразные мышцы, мышцу, приводящую большой палец, и глубокую головку короткого сгибателя большого пальца. Срединный нерв иннервирует I и II червеобразные мышцы, короткую мышцу, отводящую большой палец, мышцу, противопоставляющую большой палец и поверхностную головку короткого сгибателя большого пальца.

Литература

1. Клиническая анатомия сосудов и нервов. Учебное пособие. Издание 6-е. И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук – СПб.: «медкнига», 2007. – 144 с.
2. Сосуды и нервы внутренних органов. Учебное пособие. Издание 6-е. И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук – СПб.: «медкнига», 2010. – 56 с.
3. Клиническая анатомия. В 2 книгах. Учебное пособие. – М., 2003.
4. Нормальная анатомия человека. А.И. Гайворонский, 2007, 2011 г., в 2-х томах.
5. Анатомия человека под ред. акад. РАМН, проф. М.Р. Сапина – М.; Медицина 2008г.
6. Анатомия человека под редакцией проф. М.Г. Привеса изд. «Медицина», Ленинградское отделение, 2006.

7. Атлас анатомии человека под ред. проф. Р.Д. Синельникова, «Медицина», Москва, 2006
8. Анатомия человека М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.Н. Бушкович – СПб.: Изд-во СПб МАПО, 2004. – 720 с.
9. Анатомия человека. М.Р. Сапин и др. – в 2-х томах. Изд-во «Медицина». 1996, 2005, 2007. – 640 с.
10. Анатомия человека. А.И. Гайворонский, Г.И. Ничипорук; Учебник в 2-х томах. – М.: Изд. группа «ГЕОТАР-Медиа», 2014. – 688 с.
11. Атлас анатомии человека. Р.Д. Синельников и др – Учебное пособие в 4-х томах . М.: Медицина. 1996. – 344 с.