

Смер: Разредна настава

Предмет: Методика наставе физичког васпитања 1

Тема: Локомоторни апарат човека- Зглобни систем

Наставник: Проф.др Невенка Зрнзевић

Локомоторни апарат човека

Локомоторни систем у функционалном погледу чине: **пасивни део** (кости и зглобови) и **активни део** (мишићи и сви органи који имају властиту моторику). Основна функција локомоторног апарата је извођење покрета. То подразумева да свака вежба, став, покрет или кретање ангажује локомоторни апарат и друге органске системе. Функционисање коштано-зглобног и мишићног система омогућава и синхронизовано деловање кардио-васкуларног, респираторног, нервног и других система.

Зглобни систем

Синдесмологија је наука која проучава зглобове, који заједно са костима чине пасивни део апарата за кретање.

Основна функција зглоба је да међусобно спаја и учвршћује кости и да телу омогућаје кретање. Одликују га чврстина и покретљивост која зависи од његове функције. Зглобови представљају најосетљивије место прибора за кретање, где се најпре појављују патолошке промене и зато је њихово проучавање и познавање од великог значаја.

У зависности колико костију спаја разликујемо: *просте* (спој две кости) и *сложене* (спој две и више костију), а по покретљивости деле се на: *покретне* (*dijatroze*), *полупокретне* и *непокретне* (*sinatroze*).

Према облику зглобови могу бити:

- *равни полупокретни* (кичмени пршљенови);
- *ваљкасти или зглобови „шарке“*, покрет се врши око њихове хоризонталне осе у смислу прегинања и опружања (зглобови лакта и колена);
- *јајастии или седластии* (зглобови ручја и палца) су двоосовински и омогућавају прегинање и опружање, одмицање и примицање. Зглоб ручја представља спој између подлактице и шаке. Покрети у зглобу: прегинање (*flexio*), опружање (*extensio*), одвођење (*abductio*), привођење (*adductio*), кружно кретање (*circumductio*);
- *кугласти или лоптастии* (зглобови рамена и кука) су најпокретљивији и омогућавају све врсте покрета у свим равнима и око више оса обртања. Покрети у зглобовима: *прегинање* (*flexio*), *опружање* (*extensio*), *одвођење* (*abductio*), *привођење* (*adductio*), *кружно кретање* (*circumductio*), *увртање* (*pronatio*), *извртање* (*supinatio*).

Без обзира на велику покретљивост ових зглобова, ако се пређу границе њихове дозвољене слободе, може доћи до ишчашења (*lucksacije*). Зато је неопходно код деце предшколског и млађег школског узраста вежбе за развој да комбинујемо са вежбама за јачање мишићно-лигаментарног система. (Цветковић, 2010: 21).

За нас су посебно интересантни *покретни* зглобови.

Покретни зглобови претстављају спој две или више, углавном дугих костију, које на једном крају имају испупчење (глава), а на другом удубљење (чашица), што омогућава међусобно припајање.

Главни елементи покретних зглобова су: *зглобна површина* (*facies articulares*), *зглобна шупљина* (*cavum articulares*) и *зглобна чаура* (*capsula articulares*).

При покрету, између крајева костију јавља се трење, зато су *зглобне површине* прекривене зглобном хрскавицом, која је влажна и глатка што омогућава лаку покретљивост

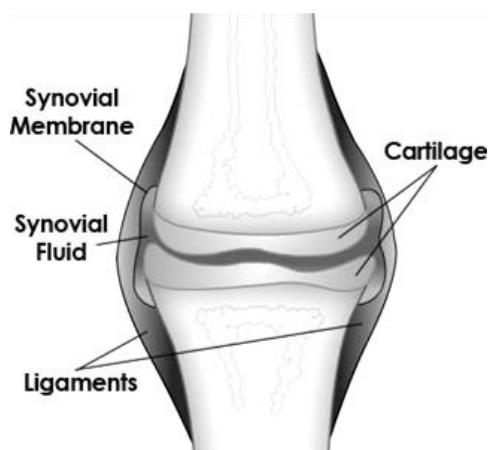
између зглобних површина. Зглобна хрскавица је дебљине 3-5 mm, што зависи од притиска коме је зглоб изложен. Зглобна хрскавица има улогу да амортизује тј. штити зглобне површине од повреде и притиска код скокова и доскока. У зглобној хрскавици нема крвних судова и живаца.

Крајеви су одвојени и зглобном шупљином и обавијени мембраном у којој се лучи синовијална (слузава) течност која подмазује зглоб и смањује трење у зглобу.

Зглобна чаура представља цеволики фиброзни омотач који обавија зглобљене крајеве кости, одваја их од околне средине и даје зглобу чврстину. Састављена је од две опне: спољашње и унутрашње. Спољашња опна састоји се од фиброзних влакана и везивног ткива који дају зглобу одређену чврстину, а унутрашња је танка и глатка и богата је крвним судовима, масним ткивом и нервима.

Лигаменти су посебни делови зглобне структуре који дају зглобу чврстину, али донекле ограничавају угао под којим се врши одређени покрет.

Тетиве ојачавају зглоб са стране, повезују га са мишићима и тиме омогућавају извођење покрета. (Сл. 13.).



Сл. 13. Елементи зглоба: *Cartilage* - зглобна хрскавица, *Synovial membrane* - синовијална мембрана, *Synovial fluid* - синовијална течност, *Ligaments* - лигаменти.

Споредни елементи покретног зглоба су: зглобне везе и везивно-хрскавичаве плоче (*discus articularis, meniscus*).

Чврстина зглоба и његова покретљивост стоје у обрнутој сразмери, односно, што је зглоб чвршћи, мања је његова покретљивост и обрнуто, већа покретљивост условљена је мањом чврстином зглоба. (Цветковић, 2010: 19).

Основна биолошка одлика зглоба је да сви његови покрети зависе од облика зглобне површине и од околних мишића који руководе покретом. Облик зглобних површина је наследан, јер је створен у време када још нису почели покрети и дејство мишића. (Вошковић, 1977: 94).

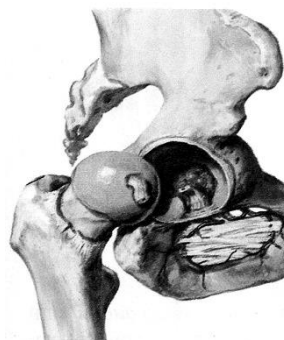
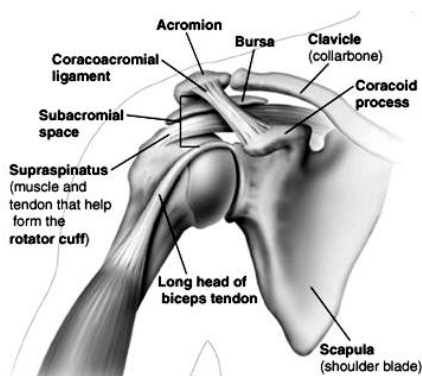
Ако се изводе покрети већих амплитуда зглоб се постепено адаптира на нову функцију, зглобна чаура се олабави, а зглобне површине прошире. Због ове особине артисти дугим вежбањем могу да изводе покрете које обичан човек није у могућности.

Зглоб рамена (*articulatio humeri*) граде рамена кост и лопатица (сл. 14). Између зглобних површина уметнут је хрскавичави колут који повећава подударност зглобних површина. Зглоб је по типу кугласт и у њему се врше покрети флексије, екстензије, абдукције, адукције, унутрашње и спољашње ротације и покрет циркумдукције.

Зглоб лакта (*articulatio cubiti*) је сложен зглоб који спаја доњи крај рамене кости са горњим крајцима жбице и лакатне кости.

Зглобови шаке (articulatio manus) деле се на: зглобове ручја (*artt. radiocarpea*), зглобове ручја са доручјем (*artti. carpometacarpeae*), зглобове доручја са прстима (*artt. metacarpophalangeae*) и зглобови прстију (*artt. intrphalangeae*). Зглобови палца и прстију су у облику шарке и у њима се врши флексија и екстензија прстију.

Зглоб кука (articulatio coxae) спаја карличну кост са главом бутне кости (сл. 15.). Према облику зглобних површина припада лоптастом зглобу који се одликује покретљивошћу у свим правцима око једне обртне тачке. Чаура зглоба кука је слабо осигурана, посебно на доњој страни, те се дешава да приликом наглог одвођења ноге долази до искакања главе бутне кости. Покрети у зглобу кука су исти као у зглобу рамена, само су мањег обима. (Крагујевић, 1985: 53).

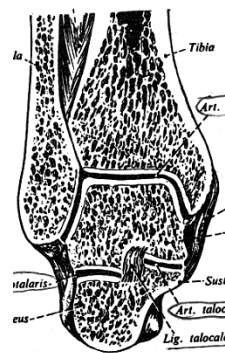
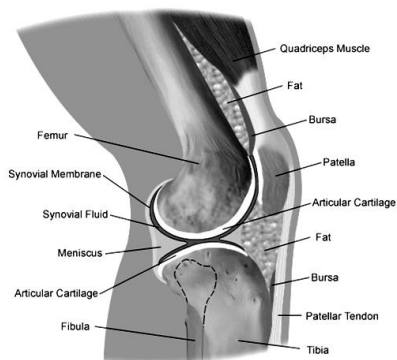


Сл. 14. Зглоб рамена (*artt. humeri*)

Сл. 15. Зглоб кука (*artt. coxae*)

Зглоб колена (*artt. genus*) је веома сложен зглоб у погледу своје грађе. Граде га: бутна кост, голењача и чашица (сл. 16.), слабо је отпоран према утицају спољашњих фактора и изложен је честим повредама. Између бутне кости и голењаче уметнута су два менисуса (спољашњи и унутрашњи). Менискуси се при покретима у зглобу колена померају и постављају на место највећег притиска. У зглобу се врше покрети прегibaња, опружања, увртања и извртања.

Зглобови стопала (*artt. pedis*) чине горњи и доњи скочни зглоб. Горњи скочни зглоб спаја тело скочне кости са доњим крајевима голењаче и лишњаче. Доњи скочни зглоб спаја петну, чунасту и скочну кост. Горњи и доњи скочни зглоб функционално представљају један кугласт зглоб који омогућава покрете у свим правцима. Скочна кост (*oss.talus*) која је убачена у овај кугласт зглоб и снажне зглобне везе ограничавају његову покретљивост и обезбеђују његову чврстину што је од великог значаја приликом ходања, трчања, скакања. Глежњеви лишњаче и голењаче и доња зглобна површина голењаче чине *коштану виљушку* у коју се дубоко увлачи скочна кост (сл. 17.).



Сл. 16. Зглоб колена (*art. genus*)

Сл. 17. Коштана виљушка

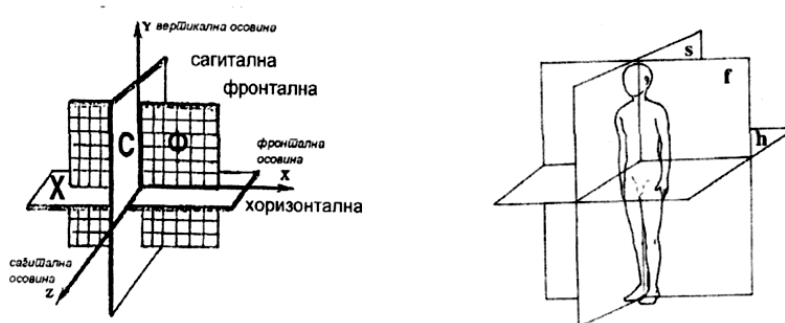
Зглобне везе су снажне и приликом насилних покрета у зглобу долази до лома коштане виљушке потколенице, нарочито њеног спољашњег крака (*malleolus lateralis*). Највеће амплитуде покрета реализују се у горњем скочном зглобу, у сагиталној равни (прегибање и опружање), чиме је омогућено кретање човека у смеру напред – назад.

Полупокретни зглобови налазе се на спојевима кратких костију кичме, шаке и стопала и омогућавају покрете мањих амплитуда. Налазе се између кичмених пршљенова и препонских костију, а покрети су им ограничени и своде се на кратка померања и блага савијања. Покрети у зглобу: прегибање (*flexio*), опружање (*extensio*), бочно савијање (*lateroflexio*), увртање (*torsio*).

Непокретни зглобови спајају пљоснате кости чије ивице налажу једна на другу и спојене су јаким фиброзним везама које онемогућавају извођење покрета. Кости лобање су углавном спојене непокретним или слабо покретним спојевима или шавовима. Разликујемо три врсте непокретних зглобова на глави: *шавови* (спајају кости лица и лобање), *клинасти спој* (кад се једна кост увлачи у шупљину друге кости-зуб и алвеола вилице) и зглоб помоћу *фиброзне везе* (зглоб између две удаљене кости спојене јаким фиброзним везама – *подјезична кост*).

Једини покретни зглоб главе је доњовилични зглоб (*art. temporomandibularis*) између доње вилице и слепоочне кости. У овом зглобу се врше покрети померања доње вилице ради жвакања.

Како би нам било јасније разумевање извођења појединих покрета у зглобовима, неопходно је поставити човека у хипотетски стандардни анатомски положај тела: у стојећем ставу, руке благо опуштене поред тела са длановима окренутим према телу, ноге су паралелно постављене и поглед право.



Сл. 18. Природни координатни систем човека са основним равнима и осовинама

Сва кретања човека и појединих делова тела врше се у три равни: сагиталној, фронталној и хоризонталној.

Сагитална раван (раван симетрије) дели човеково тело на две симетричне половине (на леву и десну страну).

Фронтална раван дели човеково тело на предњи и задњи део, али не симетрично.

Хоризонтална раван дели човеково тело на горњи и доњи део.

Сви покрети у зглобовима врше се око следећих осовина: *трансферзалне* (попречне), *лонгитудиналне* (уздужне) и *сагиталне* (предње- задње).

Око *трансферзалне* (попречне) осовине изводе се: претклони и заклони трупа, прегибање и опружање, односно сви покрети у сагиталној равни.

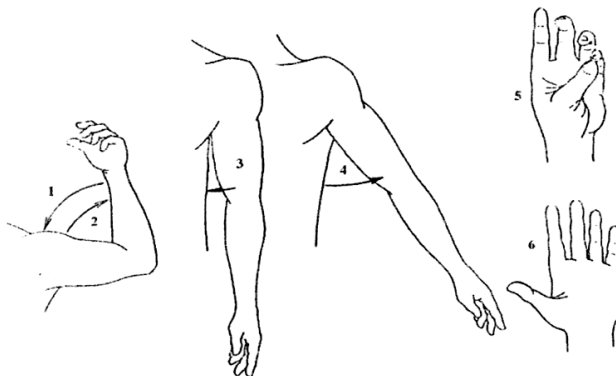
Око *лонгитудиналне* (уздужне) осовине изводе се засуци лево и десно, односно сви покрети у хоризонталној равни.

Око *сагиталне* (предње-задње) осовине врше се отклони у леву и десну страну, одвођење и привођење екстремитета, односно сви покрети у фронталној равни.

Покрети који се врше у зглобовима (сл. 17.) су:

- **прегибање** (флексија) када се једна кост у зглобу савија према другој;
- **опружање** (екстензија) је супротан покрет од прегибања;
- **извртање** (супинација) карактеристично за покрет руке длан је окренут према горе чиме се кости подлактице доводе у паралелан положај;
- **увртање** (пронација) када длан руке из зглоба лакта окренемо према доле долази до увртања подлактице;
- **одвођење** (абдукција) ако се одређени екстремитет или неки његов део одмичу од трупа;
- **привођење** (адукција) приближавање екстремитета трупу;
- **позиција** односи се на шаку, када палац приближавамо сваком прсту понаособ;
- **репозиција**, супротно позицији, када палац одмичемо од осталих прстију на руци;
- **обртање** (ротација) односи се на обртање око уздужне осе у једну или другу страну и
- **кружење** (циркумдукција) сложен покрет при коме се део тела креће по замишљеној кружној линији чији се центар налази у зглобу (кружење руком у зглобу рамена и ногом у зглобу кука).

Покрети главе: савијање на груди и забацивање назад, нагињање ка једном и другом рамену, сукање главе улево и удесно око уздужне осе. Ови покрети имају водећу улогу у свим покретима трупом а изводе се у горњем и доњем зглобу главе.



Сл. 19. Основни покрети: 1. флексија, 2. екстензија, 3. адукција, 4. абдукција, 5. опозиција, 6. репозиција

Покрети трупа и грудног коша: савијање трупа напред, опружање, бочно савијање и сукање. Ови покрети врше се у зглобовима кичменог стуба. Покрете грудног коша омогућавају мали зглобни спојеви ребара са телима грудних пршљенова, чиме се регулише дисање подизањем и спуштањем ребара.

Покрети раменог појаса и руку: врше се у зглобовима рамена, лакта и шаке.

Рамени зглоб који представља сложен скелетно-зглобни систем зглобљава: кост надлактице, кључну кост и лопатицу. У њему се врше покрети великих амплитуда у свим равнима и око свих оса обртања: прегибање, опружање, одвођење, привођење, увртање, извртање и кружење.

У зглобу лакта који зглобљава: једну кост надлактице са две кости подлактице (жбига и лактица) врше се покрети: прегибање, опружање, увртање и извртање.

У зглобу шаке који зглобљава: две кости подлактице са костима ручја врше се покрети: прегибање, опружање, привођење и одвођење.

Покрети у зглобу кука, колена и скочном зглобу: покрете доњих екстремитета омогућавају зглоб кука, колена и зглобови стопала-горњи и доњи скочни зглоб и остали зглобови стопала.

Зглоб кука зглобљава: карличну кост са горњим крајем бутне кости. Покрети се одвијају око све три осовине: прегивање, опружање, одмицање, примицање, увртање и извртање и кружење.

Зглоб колена повезује доње крајеве бутне кости са двама костима потколенице (лишњача и голењача). Покрети које омогућује зглоб колена су: прегивање, опружање. Када је колено полусавијено могући су покрети увртања сасвим малог обима и извртање.

У скочном зглобу који зглобљава: две кости потколенице и кости ножја могу се вршити следећи покрети: прегивање, опружање, увртање са одвођењем и извртање са привођењем.

При смањењу или престанку кретања у зглобу, зглобна чаура се затеже, све више из њене синовијалне опне бујају везивне ћелије, које постепено испуњавају зглобну шупљину. Ако тај процес потраје дуго настаје потпуна укрућеност или анкилоза зглоба (ankylosis) (Вошковић, 1977: 94).

Користити прилог са претходног предавања – Анатомски атлас

Литература

Бошковић, М. (1978). *Анатомија човека*. Београд – Загреб: Медицинска књига.

Ђурашковић, Р. (2001). *Биологија развоја човека са медицином спорта*. Ниш: Свен.

Ђурашковић, Р. (2002). *Спортска медицина*. Ниш: С.И.И.Ц.

Зрнзевић, Н. (2016). *Методика наставе физичког васпитања*. Лепосавић: Учитељски факултет Призрен-Лепосавић.

Крагујевић, Г. (1985). *Методика наставе физичког васпитања*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

Цветковић, Н. (2010). *ВЕЖБОТЕКА са основама локомоторног система и моторног учења*. Београд: Публик Практикум.