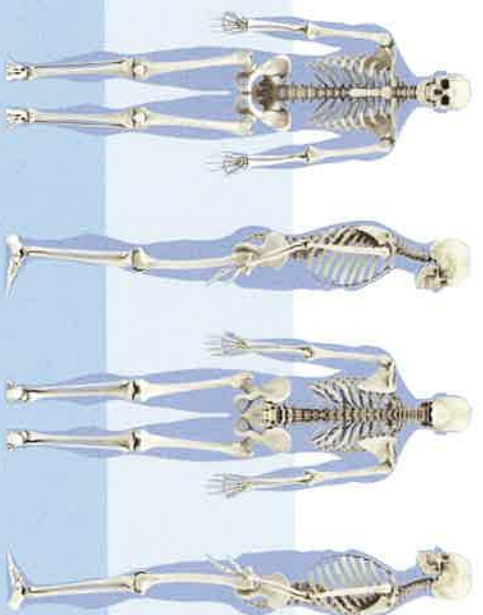


SKELETS

PIEAUGŠĀM CILVĒKAM SKELETA SVARS IR APMĒRAM PIEKŅĀ DAĻA NO VISA ĶERMENĀ SVARA. ŠIS KUSTĪGAIS IEKŠĒJAIS KARKASS BALSTA VISAS PĀRĒJĀS ĶERMENĀ DAĻAS UN AUDUS, KAS BEZ ŠĪ ATBALSTA VIENKĀRŠĪ SABRUKTU. SKELETS ARĪ AIZSARGĀ AITSEVIŠĶUS ORGĀNUS, PIEMĒRAM, GALVASKAUSUS SARGĀ TAJĀ ESOŠĀS JUTĪGĀS SMADZĒNES. TĪRKLĀT KAULOS UZKRAJAS SVARĪGI MINERĀLI, SEVIŠĶI KALCIJS, TĀJOS ARĪVEIDOJAS JAUNAS ASIŅU ŠŪNAS.

Vīdēji skelets sastāv no 206 kauliem, taču dažādiem cilvēkiem šis skaits var būt atšķirīgs, piemēram, pieciem cilvēkiem no simta mēdz būt viena papildu riba. Atšķiras arī sīko kauliņu skaits, kas, saaugot kopā, veido galvaskausu. Kauls ir dzīvs orgāns, un, kaut arī tajā ir 22 procenti ūdens, tomēr tas ir ļoti stiprs, taču viegls un lokans. Lidzīgs karkass, kas būtu veidots no modernajiem kompozītmateriāliem, nespētu sacensties ar ķermeņa skeletu ne svāra, ne spēka, ne izturības ziņā. Skeletam ir vēl tā milzīgā priekšrocība, ka bojājuma gadījumā tas ir spējīgs pats sevi salabot. Tas arī spēj pārveidot savus kaulus, padarot tos biezākus un izturīgākus pastiprinātas slodzes zonās, kā tas mēdz būt, piemēram, sportistiem, kuri nodarbojas ar jāsānas sportu vai svarcelšanu. Skeletam izšķir ass skeletu un locekļu skeletu. Ass skelets sastāv no galvaskausa, mugurkaula, ribām un krūškaula. Locekļu skelets ietver plecu joslas, augšdelma, apakšdelma, plaukstspamata un plaukstas kaulus, kā arī iegurņa, ciskas, apakšstilba un pēdas kaulus. No ķermeņa 206 kauliem 80 kauli pieder pie ass skeleta, 64 – pie augšējo locekļu skeleta, bet 62 – pie apakšējo locekļu skeleta.



SKATS NO ČETRĀM PUŠĒM

Astieģkauls
(clavicula)

Lāpstīņas kņābveidīzaugums
(processus coracoideus scapulae)

Krūškaula rokturis
(manubrium sterni)

Krūškaula ķermenis
(corpus sterni)

Šķēpveida izaugums
(processus xiphoides)

Krūškauls
(sternum)

Septītā riba
(humerus)

Augšdelma kauls
(humerus)

Augšdelma kaula vētenis
(trochlea humeri)

Bloķveida grope augšdelma kaulā

Ločtavas virs-pauguri (epicondylus medialis, epicondylus lateralis)

Augšdelma kaula izvirzītās malas

Mugurkauls
(columna vertebralis)

Krustu kauls
(os sacrum)

Iegurņa kauls
(pelvis)

Spieķkauls
(radius)

Elkoņa kauls
(ulna)

Plaukstspamats
(carpum)

Pirksta kauliņš
(phalanx)

Kakla skrēmeli

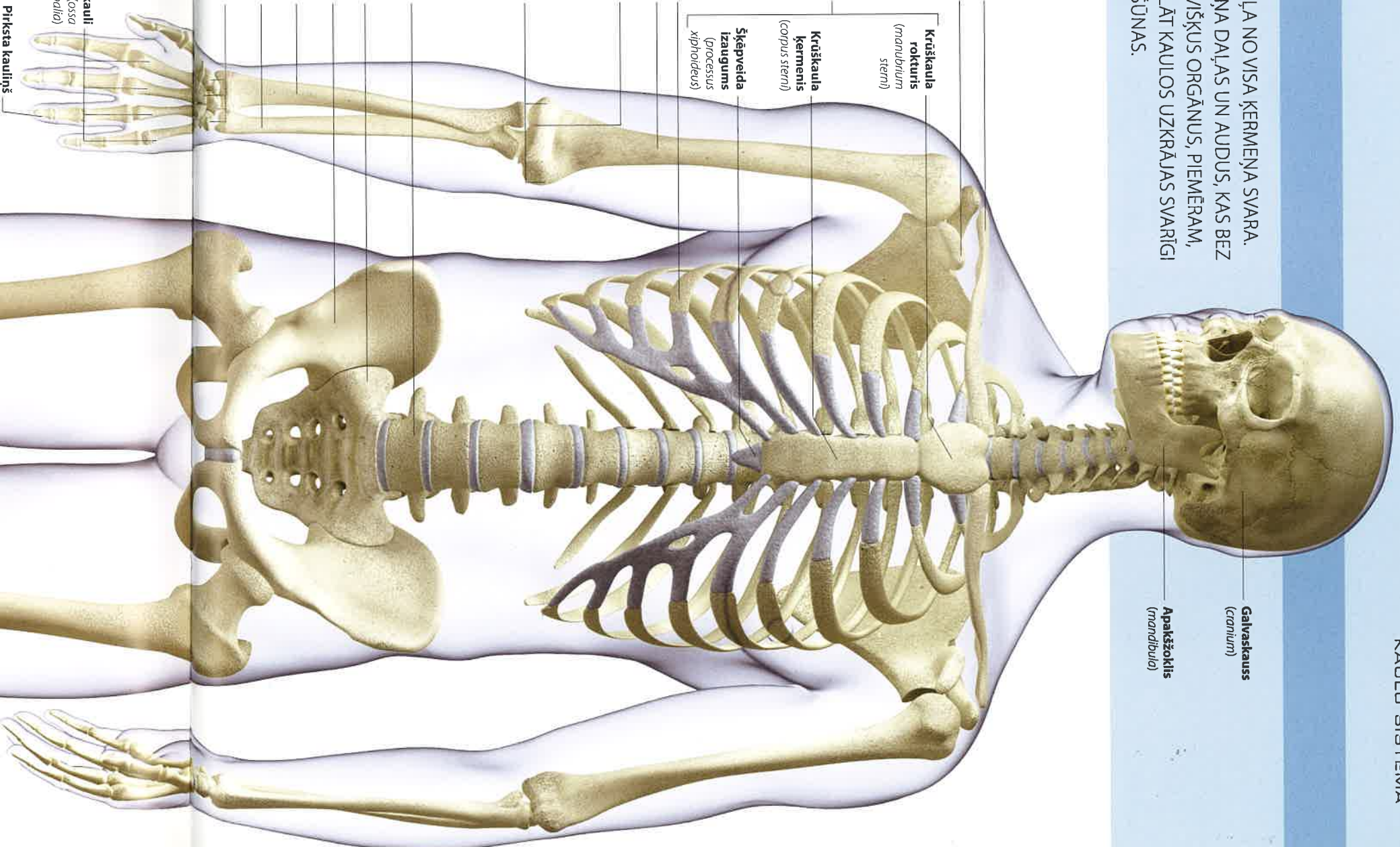
Pleca paugurs
(acromion)

Lāpstīņa (scapula)

Delnas kauli
(ossa metacarpalia)

Paura kauli
(ossa parietalia)

Pakauša kauls
(os occipitale)



Galvaskaus
(cranium)

Apakšžoklis
(mandibula)

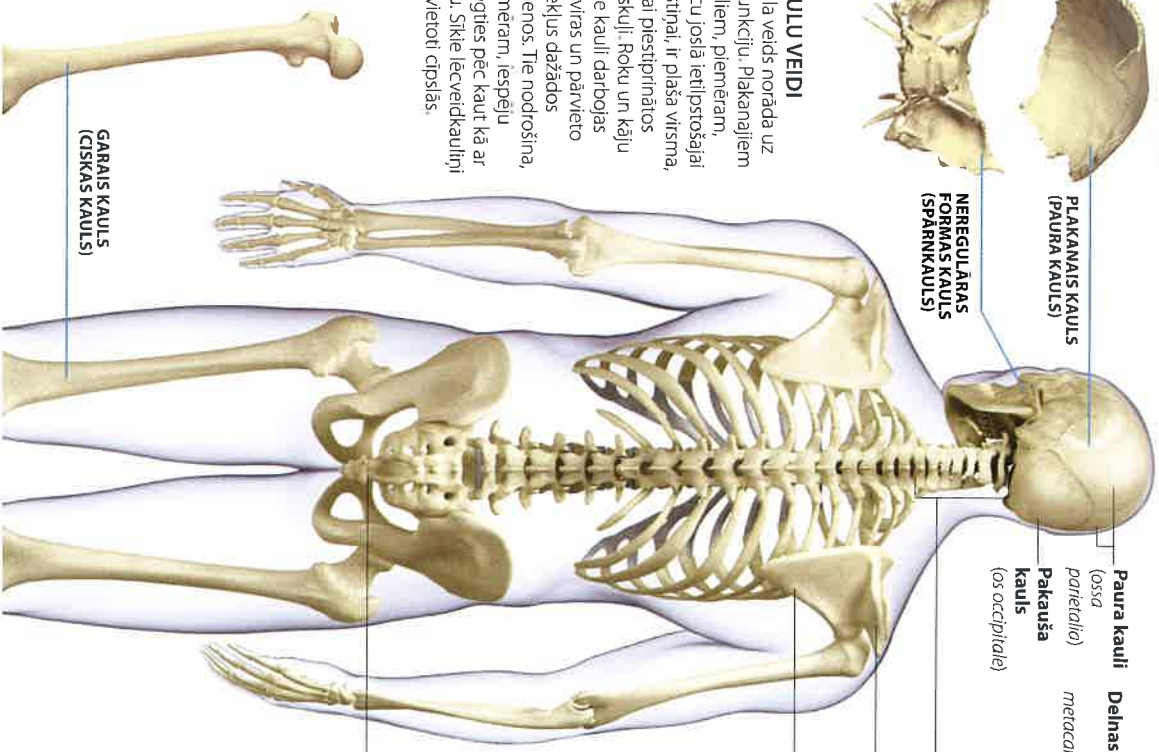


PLAKANVAIS KAULS (PAURA KAULS)

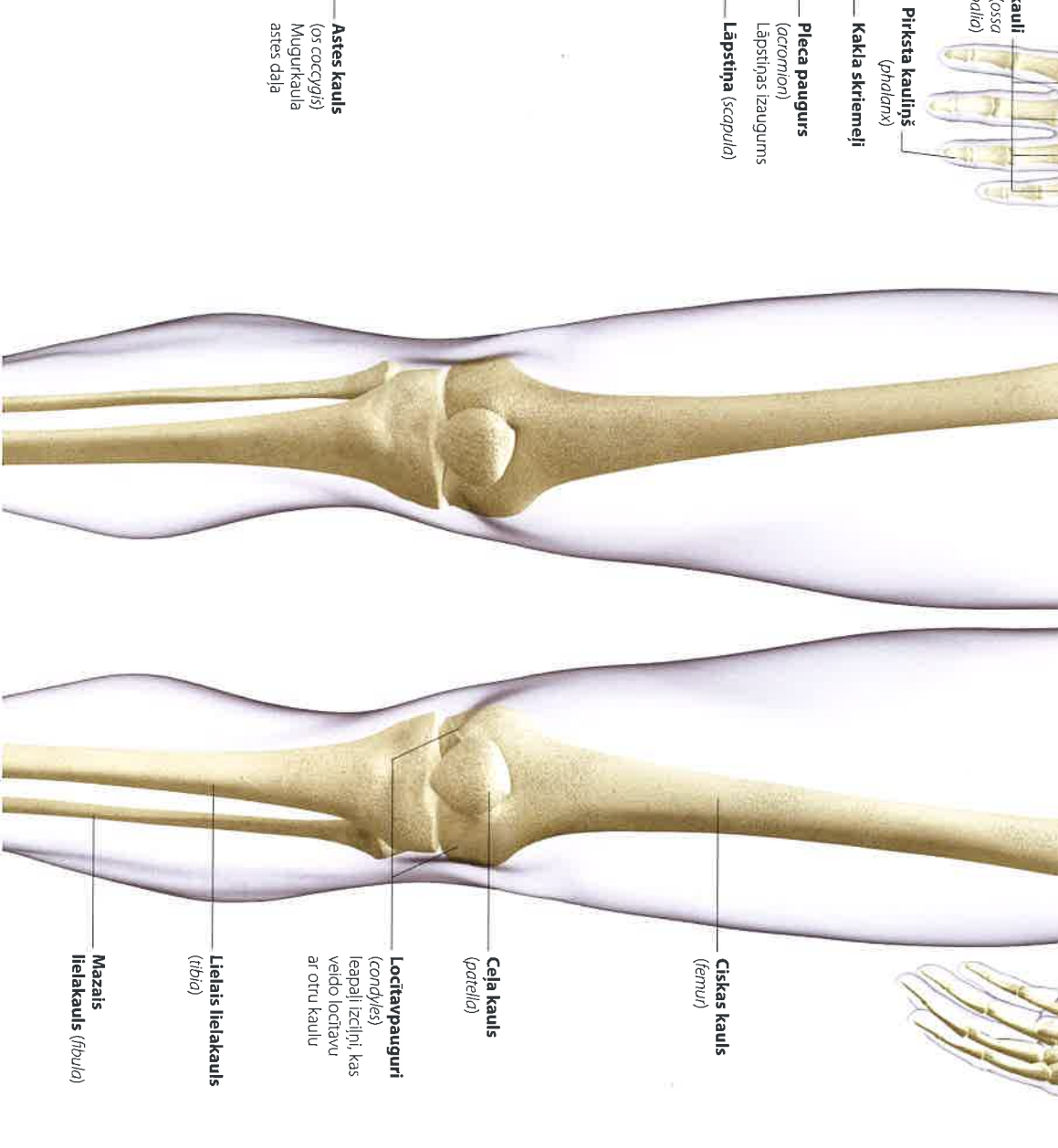
NEREGULĀRAS FORMAS KAULS (SPĀRNKAULS)

KAULU VEIDI

Kaula veids norāda uz tā funkciju. Plakanajiem kauliem, piemēram, plecu joslā ietilpstošajai lāpstīnai, ir plaša virsma, lai tai pietiprinātos muskuļi. Roku un kāju garie kauli darbojas kā sviras un pārveido locekļus dažādos virzienos. Tie nodrošina, piemēram, iespēju sniegties pēc kaut kā ar roku. Stīkle locveidkauliņi ir izvietoti cīpslās.



GARĀIS KAULS (CISKĀS KAULS)



Ciskas kauls
(femur)

Cēļa kauls
(patella)

Ločtavpauguri
(condyles) leņķī, kas veido ločtavu ar otru kaulu

Lielais lielkauls
(tibia)

Mazais lielkauls
(fibula)

LOCĪTAVAS

VIENOJAS DIVI KAULI, SAUC PAR LOCĪTAVU. TĀS IR IEDALĪTAS GAN PĒC TO UZBŪVES, GAN PĒC SAVAS FUNKCIJAS. IR DAŽĀDĀS VEIDĀS. KĀRTERNĒ IR DAŽĀDĀS VEIDĀS UN AP 230 SINOVĪALĀJAS LOCĪTAVAS.

PLAKANĀS LOCĪTAVAS

Plakanās un visplašākās kustības pieļaujotās locītavas – un tādas ir plakanās locītavas – mēdz saukt par sinoviālajām locītavām. Ja locītavā ir plāns, taču nepārslogo, tad tās var lieliski kalpot savam mērķim. Sinoviālās locītavas sargā locītavas somiņa, kurā atrodas iekšējais slānis ražo eļļai līdzīgu sinoviālo šķidrums, kas lieliski ieeļļo locītavas virsmas, lai tās savstarpēji pārvietotos ar minimālu berzi un pēc iespējas mazāk nodiltu. Ķermenī ir ap 230 sinoviālo locītavu.

TAVU VEIDI
Plakanās kustības veidams skrimšļu (sk. 39. lpp.) un to īpatnības.

MAZKUSTĪGĀS UN NEKUSTĪGĀS LOCĪTAVAS

Ne visās locītavās ir iespējamas plašas kustības. Dažas no tām tikai pieļauj augšanu vai nodrošina lielāku stabilitāti. Šādās locītavās kauli parasti ir savienoti ar skrimšļiem vai saitēm, kas veidotas no kolagēna vai citu olbaltumvielu šķiedrām. Kad, piemēram, beidzas galvaskausa augšana, tad mazkustīgās locītavas starp galvaskausa kauliem pārvēršas nekustīgajās locītavās jeb šuvēs, kurās kaulus droši savieno fibrozo audu kūlīši.



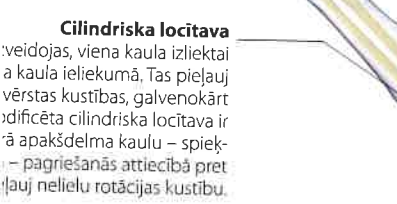
NEKUSTĪGĀ LOCĪTAVA
Pieauguša cilvēka galvaskausa nekustīgā locītava jeb šuve atgādina izrotētu līniju. Bērnībā galvaskausa kauli ir savienoti kustīgi un, smadzenēm strauji augot, galvaskauss var izplesties.



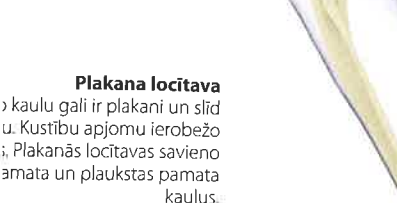
MAZKUSTĪGĀ LOCĪTAVA
Mazkustīgās locītavās kaulus savieno saites vai skrimšļi, kā tas ir, piemēram, kaunuma kaulu simfīzē.



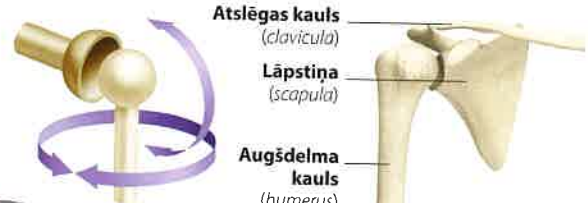
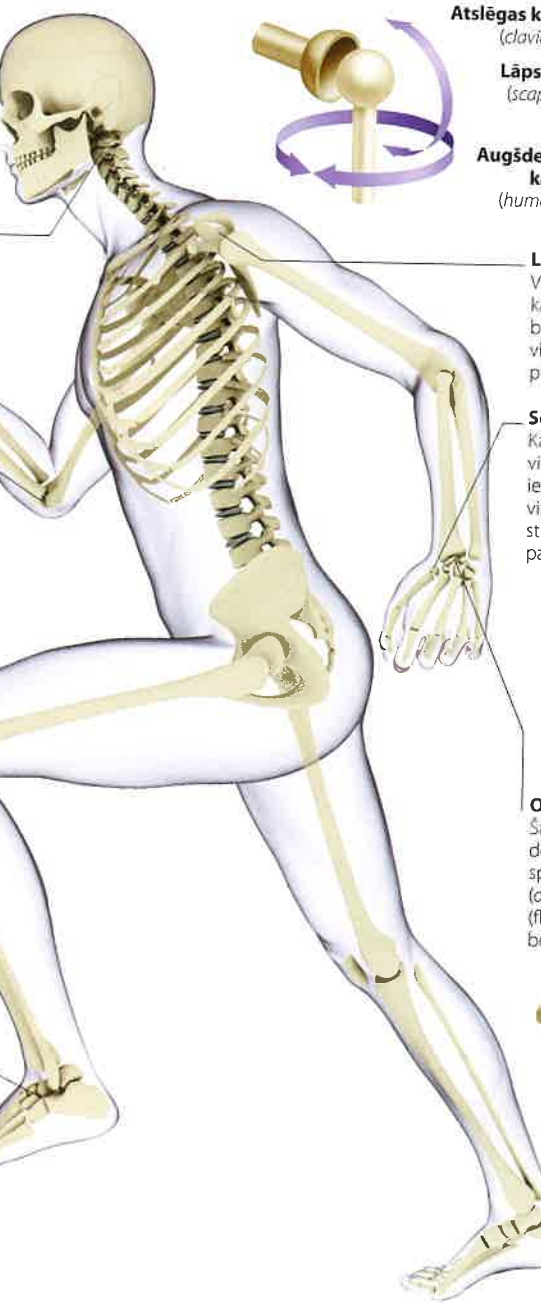
Veltņveida locītava
Veidojas ap vienu līdzīgu izcilni, kas grozās gredzenveida padziļinājumā. Šādās locītavās gredzenveida padziļinājums atrodas vienā izcilnī. Starp diviem augšējiem esošajiem veltņveida locītavām veidots uz vienu vai otru pusi.



Cilindriska locītava
Veidojas, viena kaula izliekta galva ietilpst otru kaula ieliekumā. Tās pieļauj vērsta kustības, galvenokārt rotācijas kustības. Cilindriskā locītava ir veidota starp apakšdelma kaulu – spīķkaulu un apakšdelma kaulu – spīķkaulu. Tās pieļauj nelielu rotācijas kustību.



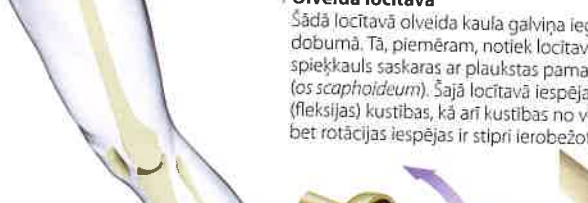
Plakana locītava
Locītavas kauli ir plakani un slietniski. Kustību apjomu ierobežojot. Plakanās locītavas savieno kaulu pamatu un plauksta pamatu kaulus.



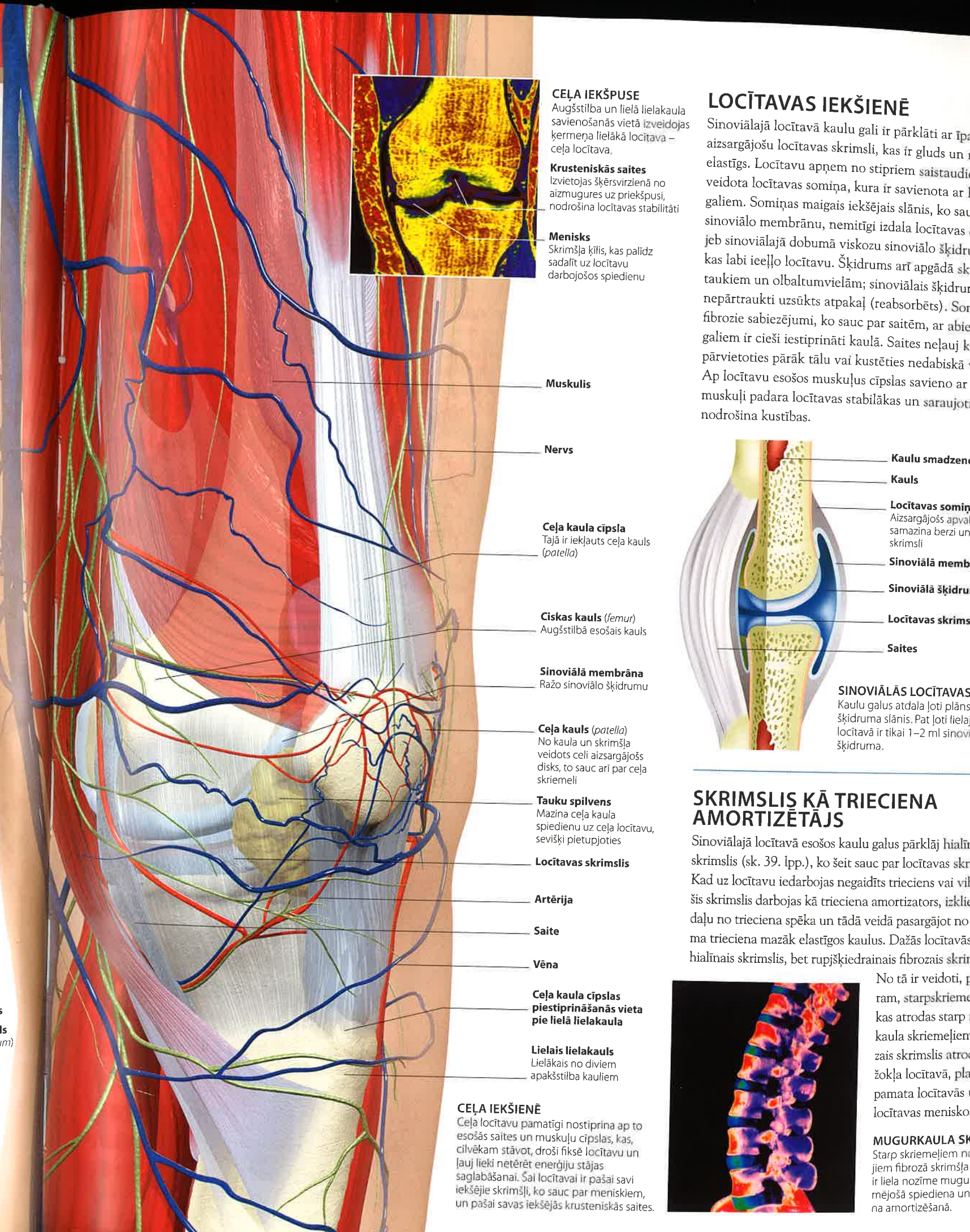
Lodveida locītava
Viena kaula galā atrodas lodveida izcilnis, kas ietilpst otra kaula galā esošā apaļā bedrītē. Šī tipa locītavās ir iespējamas visplašākās kustības, un to piemēri ir pleca un gūžas locītavas.



Seglveida locītava
Katrai locītavas virsmai ir gan ieliekta, gan izliekta virsma, kas atgādina zirga segļus. Seglveida locītavā iespējamas kustības gan uz priekšu un atpakaļ, gan arī virzienā uz sāniem. Rotācijas kustības šādā locītavā ir stipri ierobežotas. Svarīgākā seglveida locītava ir iekšējā pamata locītava.

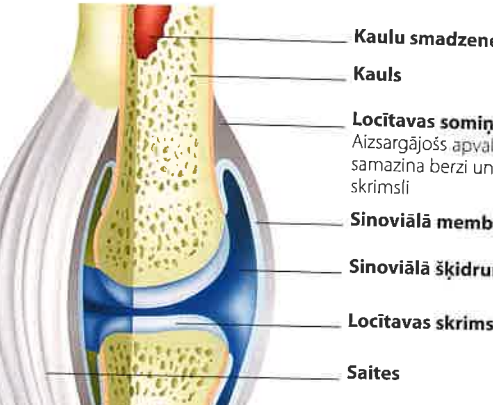


Olveida locītava
Šādā locītavā olveida kaula galviņa ietilpst elipsveida dobumā. Tā, piemēram, notiek locītavā, kur apakšdelma spīķkauls saskaras ar plauksta pamata laivveidkaulu (os scaphoideum). Šajā locītavā iespējamas saliekšanas (fleksijas) kustības, kā arī kustības no vienas puses uz otru, bet rotācijas iespējas ir stipri ierobežotas.



LOCĪTAVAS IEKŠIENĒ

Sinoviālajā locītavā kaulu gali ir pārklāti ar īpašu aizsargājošu locītavas skrimslis, kas ir gluds un neelastīgs. Locītavu apņem no stipriem saistaudumiem veidota locītavas somiņa, kura ir savienota ar kaulu gļotādu. Somiņas maigais iekšējais slānis, ko sauc par sinoviālo membrānu, nemitīgi izdala locītavas dobumā jeb sinoviālajā dobumā viskozu sinoviālo šķidrums, kas labi ieeļļo locītavu. Šķidrums arī apgādā skrimšļus un olbaltumvielām; sinoviālais šķidrums nepārtraukti uzskūts atpakaļ (reabsorbēts). Somiņas fibrozie sabiezējumi, ko sauc par saitēm, ar abiem galiem ir cieši iestiprināti kaulā. Saites neļauj kauliem pārvietoties pārāk tālu vai kustēties nedabiskā virzienā. Ap locītavu esošos muskuļus cīpslas savieno ar kaulu, muskuļi padara locītavas stabilākas un saraužoties nodrošina kustības.



SINOVĪALĀS LOCĪTAVAS IEKŠIENĒ
Kaulu galus atdala ļoti plāns sīrīgs sinoviālais šķidrums. Pat ļoti lielajā locītavā ir tikai 1-2 ml sinoviālā šķidrums.

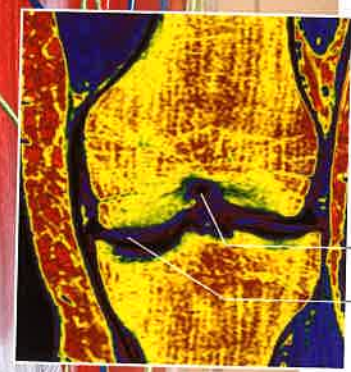
SKRIMSĻIS KĀ TRIECIENA AMORTIZĒTĀJS

Sinoviālajā locītavā esošos kaulu galus pārklāj hialīnskrimslis (sk. 39. lpp.), ko šeit sauc par locītavas skrimslis. Kad uz locītavu iedarbojas negaidīts trieciens vai vibrācija, šis skrimslis darbojas kā trieciņa amortizators, izkliedējot daļu no trieciņa spēka un tādā veidā pasargājot no neērtas trieciņa mazāk elastīgos kaulus. Dažās locītavās ir hialīnskrimslis, bet rupjšķiedrainais fibrozs skrimslis.



MUGURKAULA SKRIMSĻIS
Starp skriemeļiem novietoti fibrozā skrimšļa diski, kas ir liela nozīme muguru kustībām, mēģinot ierobežot spiedienu un triecienu amortizēšanā.

CEĻA IEKŠPUSE
Augsttilba un lielā lielakaula savienošanās vietā izveidojas kermeņa lielākā locītava – ceļa locītava.



Krusteniskās saites
Izvietojas šķērsvirzienā no aizmugures uz priekšpusi, nodrošina locītavas stabilitāti.

Menisks
Skrimšļa ķīlis, kas palīdz sadalīt uz locītavu darbošos spiedienu.

Muskulis

Nervs

Ceļa kaula cīpsla
Tajā ir iekļauts ceļa kauls (patella).

Ciskas kauls (femur)
Augsttilbā esošais kauls.

Sinoviālā membrāna
Ražo sinoviālo šķidrums.

Ceļa kauls (patella)
No kaula un skrimšļa veidots celi aizsargājošs disks, to sauc arī par ceļa skriemeļi.

Tautu spilvens
Mazina ceļa kaula spiedienu uz ceļa locītavu, sevišķi pietūpjuoties.

Locītavas skrimslis

Artērija

Saite

Vēna

Ceļa kaula cīpslas piestiprināšanās vieta pie lielā lielakaula

Lielais lielakauls
Lielākais no diviem apakstilba kauliem.

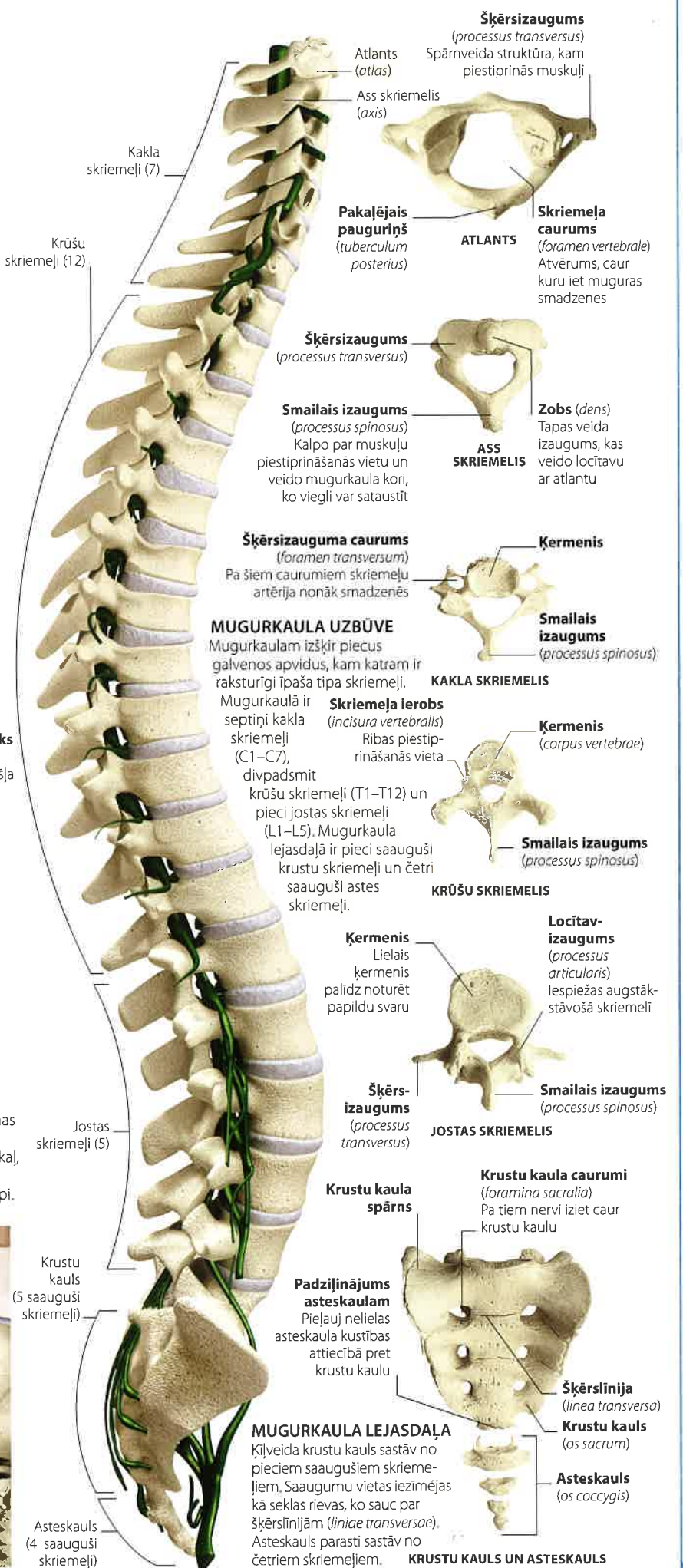
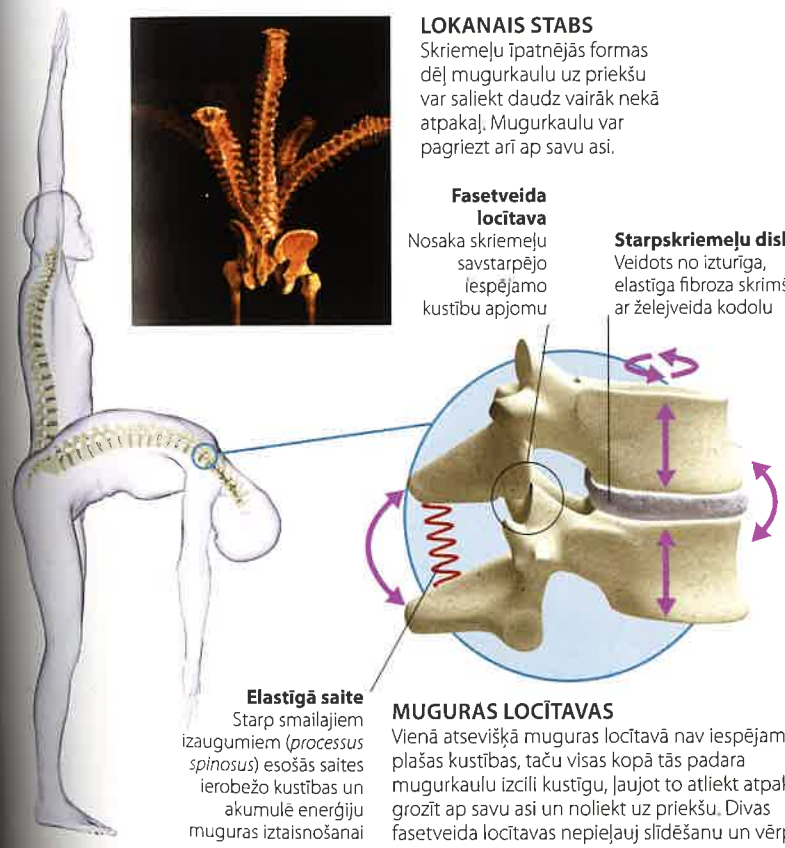
CEĻA IEKŠIENĒ
Ceļa locītavu pamatīgi nostiprina ap to esošās saites un muskuļu cīpslas, kas cilvēkam stāvēt, droši fiksē locītavu un ļauj lieki netērēt enerģiju stājas saglabāšanai. Šai locītavai ir pašai savi iekšējie skrimšļi, ko sauc par meniskiem, un pašai savas iekšējās krusteniskās saites.

MUGURKAULS

MUGURKAULS (*COLUMNA VERTEBRALIS*) IR STIPRS, BET REIZĒ ARĪ LOKANS ĶERMEŅA CENTRĀLAIS BALSTS. TAS NE VIEN NOTUR GALVU UN ĶERMENI VERTIKĀLĀ STĀVOKLĪ, BET ARĪ ĻĀUJ SALIEKT VAI GROZĪT KAKLU UN ĶERMEŅA MUGURAS DAĻU.

MUGURKAULA FUNKCIJAS

Mugurkauls sastāv no 33 gredzenveida kauliem, ko sauc par skriemeļiem. Deviņi apakšējie skriemeļi ir saauguši kopā, izveidojot krustu kaulu (*os sacrum*) un asteskaulu (*os coccygis*), bet pārējos skriemeļus daudzas locītavas kustīgi savieno savā starpā. Starp katriem diviem mugurkaula skriemeļiem atrodas starpskriemeļu disks – no izturīga fibroza skrimšļa veidots elastīgs polsteris, kas spiediena iespējami viegli saplacinās, tādējādi amortizējot triecienus. Ap skriemeļiem esošās spēcīgās saites un muskuļi stabilizē skriemeļus un palīdz kontrolēt kustības. Mugurkauls arī aizsargā muguras smadzenes, bet pa caurumiņiem, kas veidojas starp skriemeļiem, nervu saknītes izkļūst ārā no mugurkaula (sk. 81. lpp.).



GALVASKAUSS

CILVĒKA GALVĀ PAVISAM IR 29 KAULI, TAČU GALVASKAUSU VEIDO TIKAI 22 NO ŠIEM KAULIEM. VISI GALVASKAUSA KAULI, IZŅEMOT APAKŠŽOKLI, IR SAAUGUŠI VIENĀ STINGRĀ VEIDOJUMĀ. 7 PĀRĒJIE KAULI IR MĒLESKAULS (*OS HYOIDEUM*), KAS ATRODAS KAKLA PRIEKŠĒJĀ AUGŠĒJĀ DAĻĀ, UN TRĪS PĀRI SĪKO DZIRDĒS KAULIŅU (*OSSICULA AUDITUS*) – PA TRIM KAULIŅIEM KATRĀ VIDUSAUSĪ.

GALVASKAUSS

Galvaskausā izšķir divas kaulu grupas. Augšējā grupa, kas sastāv no 8 kauliem, veido kupolveida galvaskausa vāku (*calvaria*), kas aptver smadzenes un tās aizsargā. Atlikušie 14 kauli veido sejas skeletu. Augšanas laikā 21 no 22 galvaskausa kauliem cieši savienojas kopā un starp tiem izveidojas zobainas līnijas, ko sauc par šuvēm (*suturæ cranii*). Apakšžoklis paliek brīvs, un to ar pārējo galvaskausu savieno divas deniņkaula un apakšžokļa locītavas (*articulationes temporomandibularis*).

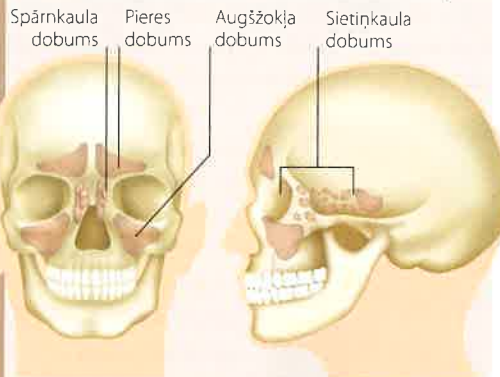


GALVASKAUSA ŠUVES

Galvaskausa virsmā redzamās līnijas, kuras attēlā īpaši izceļ slidošā gaisma, ir kopā saaugušo kaulu malas.

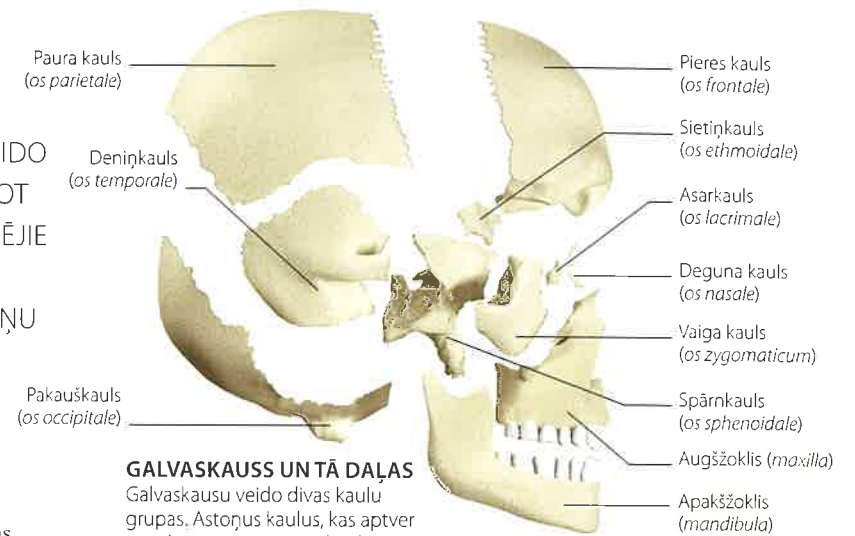
DEGUNA BLAKUSDOBUMI

Četri pāri deguna blakusdobumu ir ar gaisu pildīti dobumi galvaskausa kaulos. Šos dobumus sauc atbilstoši kauliem, kuros tie atrodas, – augšžokļa dobums (*sinus maxillaris*), pieres dobums (*sinus frontalis*), spārnkaula dobums (*sinus sphenoidalis*) un sietiņkaula dobums (*sinus ethmoidalis*). Pirmajiem trim dobumu pāriem ir labi izteikta forma, bet sietiņkaula dobumam ir šūnveida struktūra un nenoteiktāka forma.



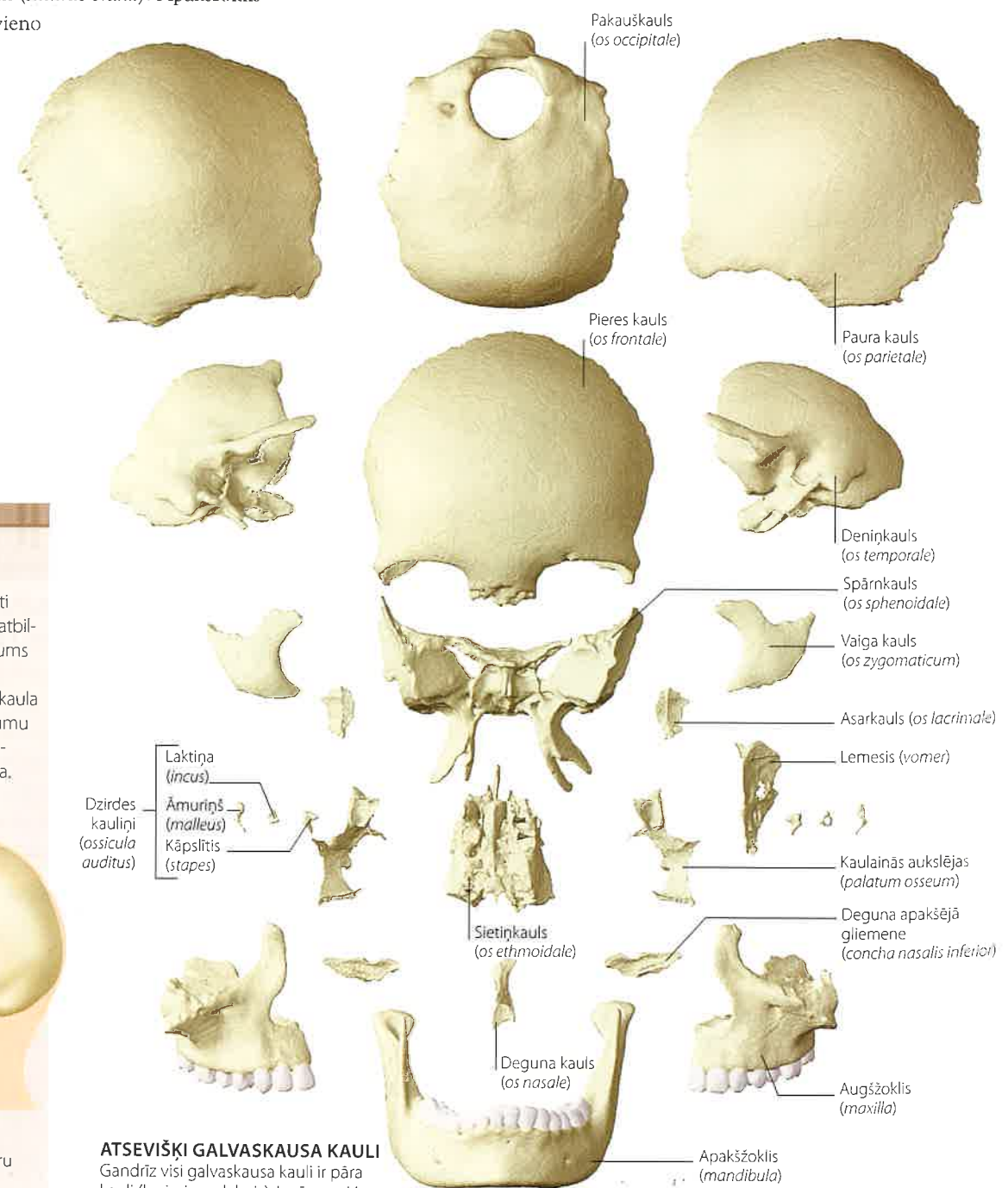
REZONĒJOŠIE SVARA MAZINĀTĀJI

Deguna blakusdobumi samazina galvaskausa svaru un darbojas kā rezonatori, kas piešķir individuālas iezīmes katrā cilvēka balsij.



GALVASKAUSS UN TĀ DAĻAS

Galvaskausu veido divas kaulu grupas. Astoņus kaulus, kas aptver smadzenes, sauc par galvaskausa vāku jeb velvi (*calvaria*).



ATSEVIŠĶI GALVASKAUSA KAULI

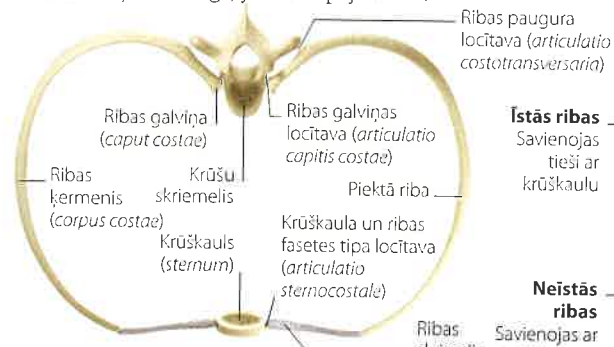
Gandrīz visi galvaskausa kauli ir pāra kauli (kreisais un labais). Izņēmumi ir pakauškauls, pieres kauls, sietiņkauls, spārnkauls un apakšžoklis.

RIBAS, IEGURNIS, PLAUKSTAS UN PĒDAS

RIBAS UN IEGURNIS SARGĀ DZĪVĪBAI SVARĪGOS KRŪŠU UN VĒDERA DOBUMU ORGĀNUS, TĀDĒJĀDI UZSKATĀMI DEMONSTRĒJOT SKELETA DUBULTO FUNKCIJU – BALSTĪT UN SARGĀT. IEGURŅA PLAKANO KAULU LIELĀS VIRSMAS NODROŠINA LABU PIESTIPRINĀŠANĀS VIETU SPĒCĪGAJIEM GŪŽU UN CISKU MUSKUĻIEM. PLAUKSTAS UN PĒDAS, KURĀS KOPĀ IR VAIRĀK NEKĀ PUSE VISU ĶERMEŅA KAULU, IR VITĀLI SVARĪGAS KOORDINĒTU KUSTĪBU NODROŠINĀŠANAI.

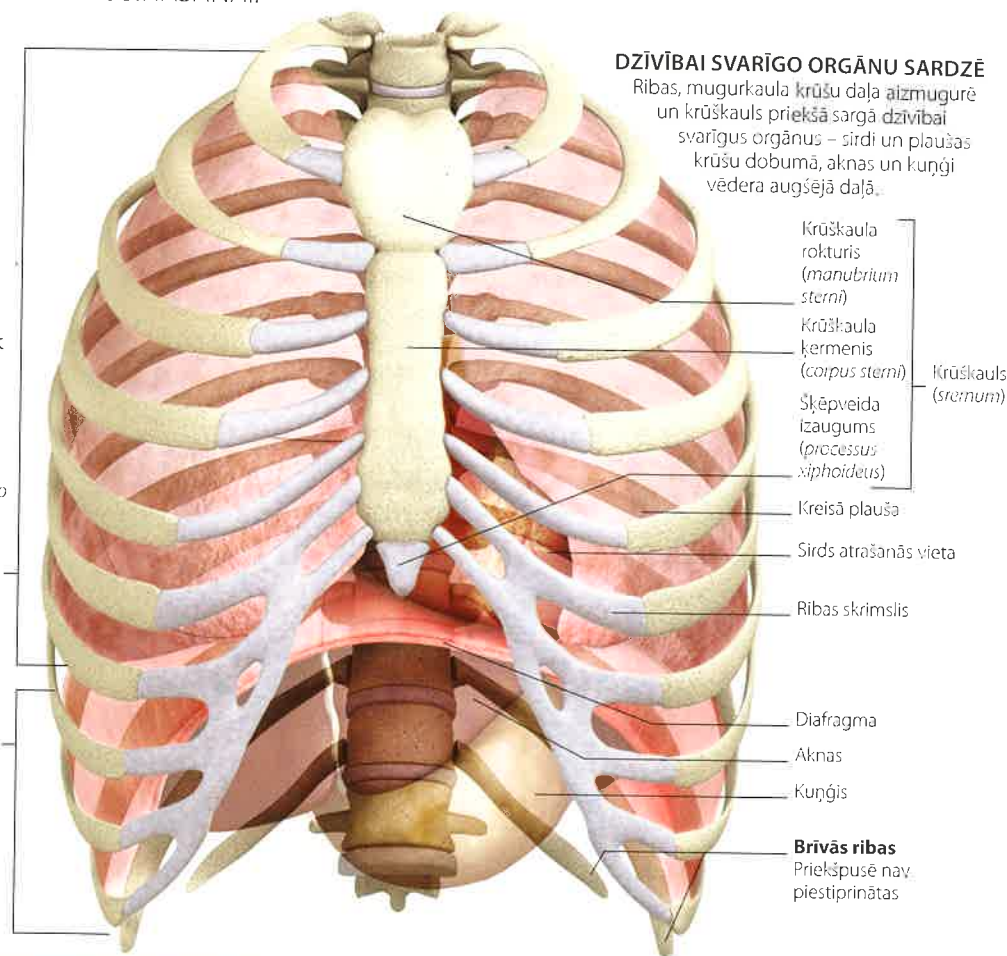
KRŪŠKURVIS

Vairumam cilvēku ir 12 ribu pāri, bet apmēram katrs divdesmitais cilvēks piedzimst ar vienu vai vairākiem liekiem ribu pāriem. Aizmugurē visas ribas ir piestiprinātas pie mugurkaula, bet priekšpusē to piestiprināšanās vieta ir dažāda. Augšējie septiņi "isto ribi" (*costae verae*) pāri ar to galos esošajiem ribu skrimšļiem (*cartilago costalis*) piestiprinās tieši pie krūškaula (*sternum*). Nākamie divi vai trīs "neisto ribi" (*costae spuriae*) pāri piestiprinās pie augstāk esošo ribu skrimšļiem. Pārējās, brīvās ribas ar priekšējiem galiem nekur nepiestiprinās. Kopumā viss krūškurvis (*thorax*) ir ļoti elastīgs, jo ribas spēj liekties.



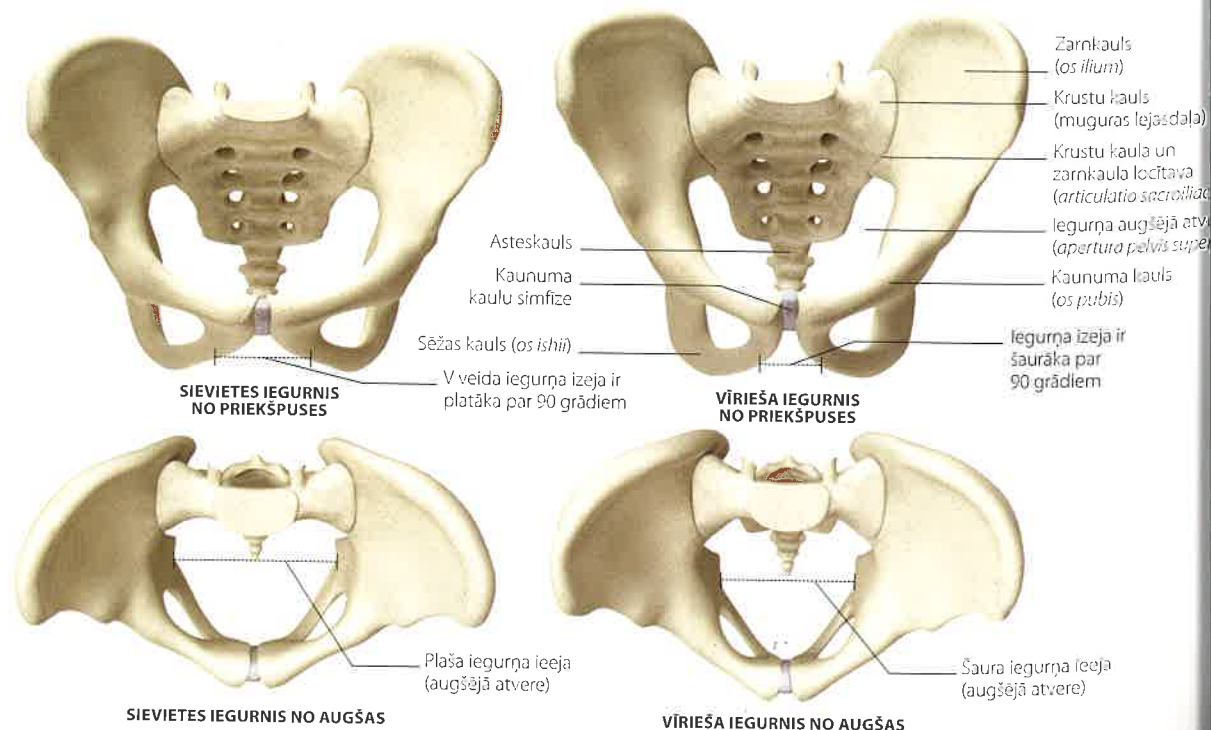
APŅEMOŠAIS KRŪŠKURVIS

Katra riba ar attiecīgo krūšu skriemeli savienojas divās vietās. Kustīgais ribas skrimslis ribu sasaista ar krūškaulu, ļaujot krūškurvim elpošanas laikā mainīt savu tilpumu.



IEGURNIS

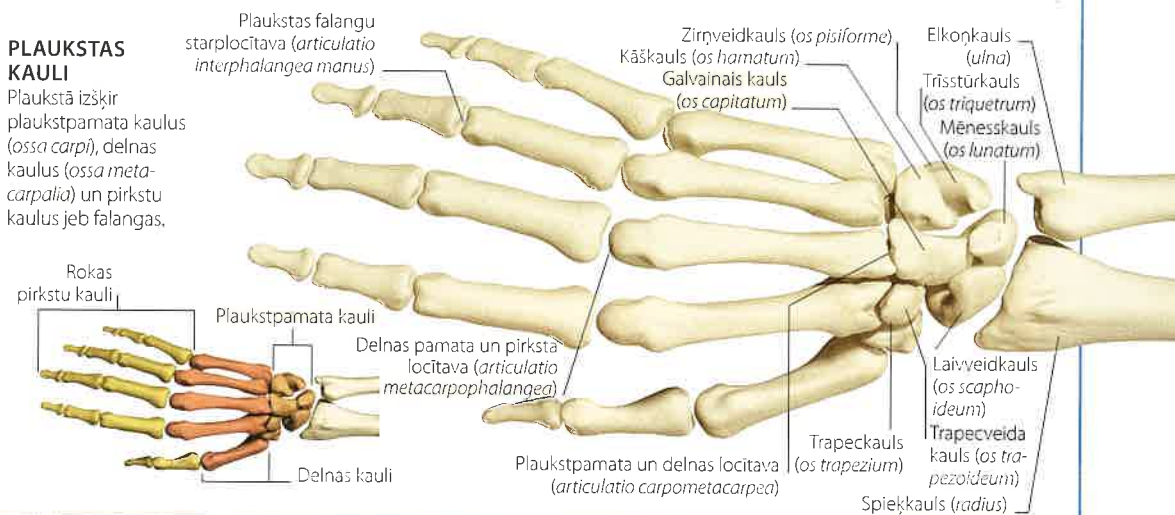
Iegurnis (*pelvis*) ir blodai līdzīgs veidojums, kas sastāv no labā un kreisā gūžas kaula (*os coxae*), ķīļveida krustu kaula (*os sacrum*) un asteskaula (*os coccygis*). Gūžas kauls izveidojas ap divdesmito dzīves gadu, saaugot kopā lielajam, uz āru izvērztajam zarnkaulam (*os ilium*) aizmugurē, sēžas kaulam (*os ischii*) priekšpusē un kaunuma kaulam (*os pubis*), kas atrodas virs sēžas kaula. Gūžas kaula aizmugurē ir krustu kaula un zarnkaula locītava (*articulatio sacroiliaca*), bet priekšpusē starp abiem gūžas kauliem veidojas mazkustīga, no fibrozā skrimšļa veidota locītava – kaunuma kaulu simfīze (*symphysis pubica*). Sievietēm iegurnis ir seklāks un platāks, bet iegurņa caurums ir lielāks. Šīs īpatnības atvieglo bērna piedzimšanu.



PLAUKSTPAMATS UN PLAUKSTA

Plaukstpamatu veido astoņi plaukstpamata kauli (*ossa carpi*), kas ir novietoti divās rindās, pa četriem kauliem katrā. Savā starpā tie ir cieši savienoti ar plakanām locītavām (sk. 40. lpp.), bet ar apakšdelma kauliem tos savieno spieķkaula un plaukstpamata locītava (*articulatio radiocarpica*). Rokas delnā (*metacarpus*) ir pieci metakarpālie kauli. Katrs no tiem ar ārējo galu savienojas ar pirkstu kauliem jeb falangām (*phalanx*). Īkšķī ir divas falangas, pārējos pirkstos – trīs. Kopumā šo sarežģīto struktūru darbina vairāk nekā 50 muskuļi, ieskaitot dažus apakšdelma muskuļus. Līdz ar to plauksta ir ārkārtīgi kustīga.

PLAUKSTAS KAULI
Plaukstā izšķir plaukstpamata kaulus (*ossa carpi*), delnas kaulus (*ossa metacarpalia*) un pirkstu kaulus jeb falangas.

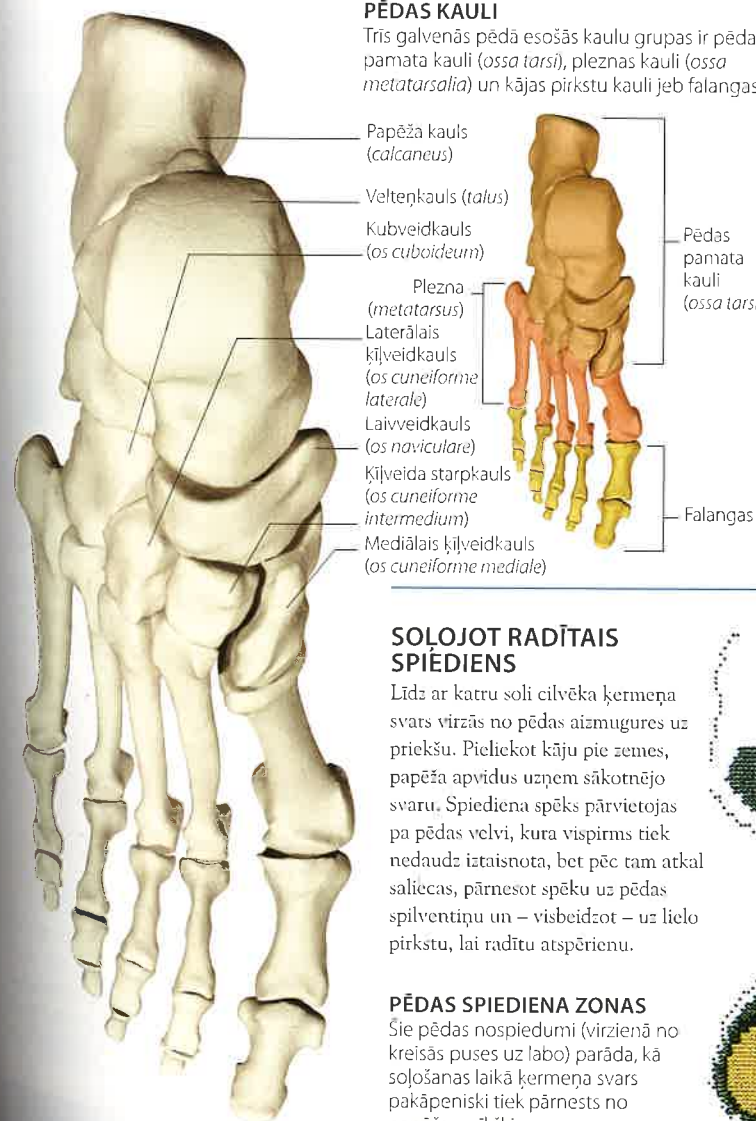


PĒDAS PAMATS UN PĒDA

Pēdas pamata un pēdas kaulu izvietojums ir apmēram tāds pats kā plaukstpamatam un plaukstai (sk. iepriekš), vienīgi pēdas pamata kauli ir septiņi, nevis astoņi. Pēdas pamata un pēdas kauli ir masīvāki, lai varētu noturēt ķermeņa svaru un nodrošināt tā stabilitāti. Tiesa, šim nolūkam nākas ziedot kustību precizitāti un plašumu. Pēdas velves stabilitāti nodrošina pieci pleznas jeb metatarsālie kauli. Tāpat kā plaukstā, kājas īkšķim ir divas falangas, bet pārējiem pirkstiem ir katram pa trim falangām. Kaulaino izcilni pēdas aizmugurē veido papēža kauls (*calcaneus*).

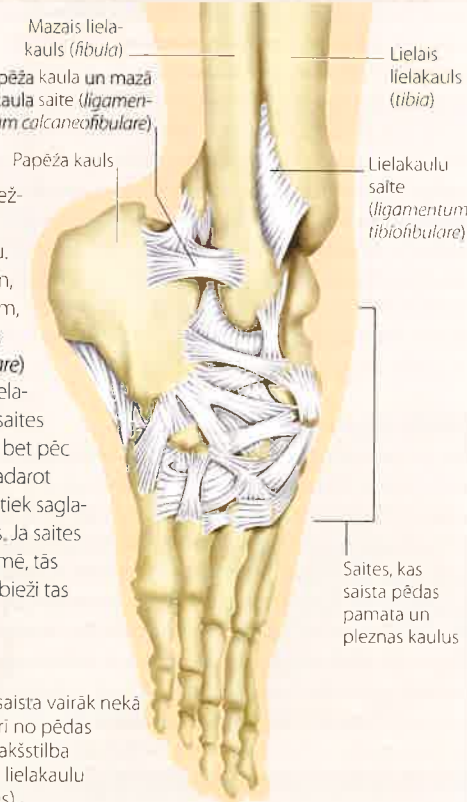
PĒDAS KAULI

Trīs galvenās pēdā esošās kaulu grupas ir pēdas pamata kauli (*ossa tarsi*), pleznas kauli (*ossa metatarsalia*) un kājas pirkstu kauli jeb falangas.



SAITES

Saites ir izturīgas fibrozo audu sloksnes, kas balsta kaulus un savieno kopā kaulu galus – gan locītavās, gan ārpus tām. Tās ir veidotas no kolagēna – izturīgas, bet elastīgas olbaltumvielas. Sarežģītās plaukstu un pēdu locītavās nostiprina milzums dažādu saišu. Parasti saites nosauc pēc kauliem, kurus tās sasaista kopā, piemēram, papēža kaula un mazā lielakaula saite (*ligamentum calcaneofibulare*) savieno papēža kaulu ar mazo lielakaulu. Pēdai izstiepieties, pēdas saites saspringst un akumulē enerģiju, bet pēc tam saisinoties to atkal atdod, padarot gaitu atspēriģu. Tādējādi soļojot tiek saglabāts milzīgs daudzums enerģijas. Ja saites pārslogo vai kaut kā citādi deformē, tās diezgan viegli var traumēt. Īpaši bieži tas notiek sporta nodarbību laikā.



POTĪTES SAITES

Pēdas pamata kaulus savā starpā saista vairāk nekā ducis stipru saišu. Saites stiepijas arī no pēdas pamata uz pleznas kauliem un apakšstilba kauliem – lielo lielakaulu un mazo lielakaulu (šeit pēda redzama no ārējās puses).

SOĻOJOT RADĪTAIS SPIEDIENS

Līdz ar katru soli cilvēka ķermeņa svārs virzās no pēdas aizmugures uz priekšu. Pieliekot kāju pie zemes, papēža apvidus uzņem sākotnējo svaru. Spiediena spēks pārvietojas pa pēdas velvi, kura vispirms tiek nedaudz iztaisnota, bet pēc tam atkal saliecās, pārnesot spēku uz pēdas spilventiņu un – visbeidzot – uz lielo pirkstu, lai radītu atspērienu.

PĒDAS SPIEDIENA ZONAS

Šie pēdas nospiedumi (virzienā no kreisās puses uz labo) parāda, kā soļošanas laikā ķermeņa svārs pakāpeniski tiek pārnestis no papēža uz īkšķi.



KAULU BOJĀJUMI

CILVĒKAM NOVECOJOT, KAULI KĻŪST TRAUŠĻĀKI, BET IESPĒJA PAKRIST PIEAUG, TĀPĒC VECUMĀ LŪZUMI IR SASTOPAMI BIEŽĀK, TOMĒR LŪZUMI NAV RETI ARĪ BĒRNĪBĀ, JO BĒRNIEM IR MAZĀKS PRIEKŠSTATS PAR IESPĒJAMO RISKU UN BĪSTAMAJĀM SITUĀCIJĀM, CITI FAKTORI, KAS IESPAIDO KAULU VESELĪBU, IR BARĪBAS VIELU UN HORMONU DEFICITS, FIZISKAS SLODZES TRŪKUMS UN LIEKAIS SVARS.

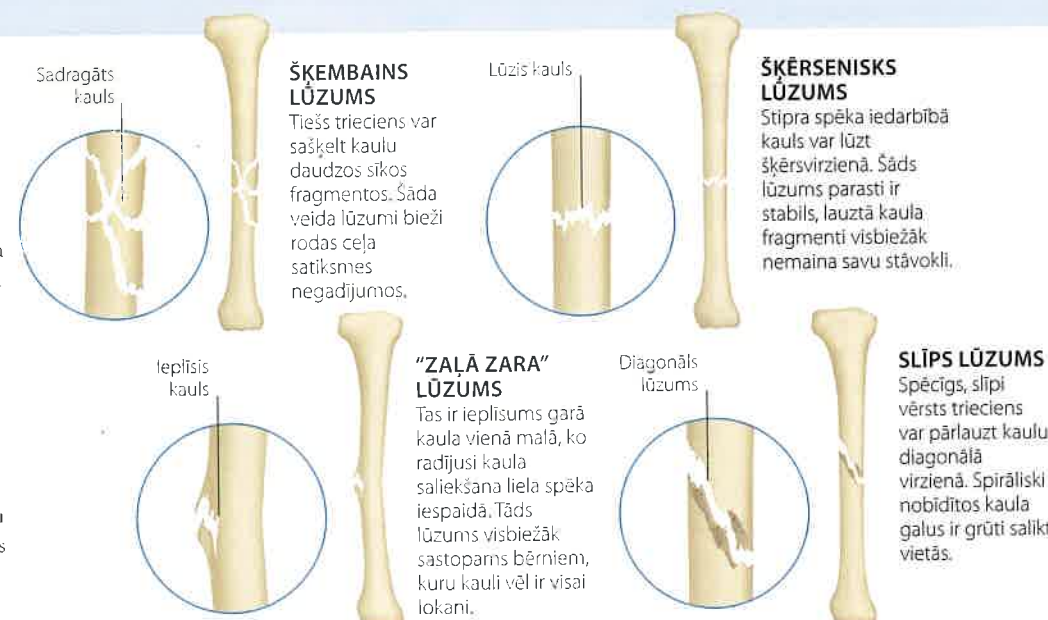
LŪZUMI

KAULA BOJĀJUMI NOPIETNĪBAS ZIŅĀ VARIĒ NO NELIELA IEPLISUMA KAULA VIRSPUSĒ VAI VISU KAULU APTVEROŠAS PLAISAS LĪDZ PILNĪGAM KAULA LŪZUMAM.

Lūzumus var radīt pēkšņs trieciens, spiediens vai atkārtota pārmērīga slodze. Dislocēts lūzums rodas tad, kad salūzušā kaula gali tiek novirzīti prom no to normālā stāvokļa. Atkarībā no kaulu deformējošā spēka iedarbības leņķa eksistē dažādi dislocētu lūzumu veidi. Kompresijas lūzumi rodas tad, ja lūst porainie kauli, piemēram, mugurkaula skriemeļi. Slodzes izraisītie lūzumi rodas tad, ja uz kaulu iedarbojas ļoti liela vai ilgstoša slodze. Šādi lūzumi mēdz rasties garo distanču skrējējiem. Vecumā slodzes lūzumu var radīt pat neliela slodze, piemēram, klepošana. Lūzumu iespējamību palielina kaulu barošnās traucējumi un dažas hroniskas slimības, piemēram, osteoporozē, kas novājina kaulus. Ja salūzušā kaula gali paliek zem ādas, tad to sauc par slēgtu lūzumu. Ja salūzušā kaula gali izdurās ādas virspusē, tad šādu traumu sauc par atklātu jeb vaļēju lūzumu. Šādā situācijā lūzumā viegli var iekļūt netīrumi un rasties iekaisuma process.

Kaulu atjaunošanās

Lai gan kauli izskatās sausi, trausli un pat nedzīvi, tie ir aktīvi audi ar ļoti labu asinsapgādi, kuri paši spēj sevi atjaunot. Pēc traumas, tāpat kā tas notiek visās citās vietās, asinis sarecē. Sarecējušajās asinīs vispirms izeug fibrozie audi, bet pēc tam jaunie kaulaudi, kuri savieno lauztā kaula fragmentus un atjauno to cietību. Tomēr parasti lūzuma gadījumā ir nepieciešama medicīniskā palīdzība, lai cietušais varētu būt drošs, ka atjaunošanās process ir efektīvs un rezultāts nav atstāts nejaušības varā. Ja kaulu gali ir novirzīti no to sākotnējā normālā stāvokļa, tos bieži nākas reponēt – novietot pareizā stāvoklī. Lai ļautu kaulam saaugt pareizajā stāvoklī, to padara nekustīgu jeb imobilizē.



Sadržāts kauls

ŠĶEMBAINS LŪZUMS
Tiešs trieciens var sašķelt kaulu daudzos sīkos fragmentos. Šāda veida lūzumi bieži rodas ceļa satiksmes negadījumos.

Lūzis kauls

ŠĶERSENISKS LŪZUMS
Stipra spēka iedarbībā kauls var lūzt šķērsvirzienā. Šāds lūzums parasti ir stabils, lauztā kaula fragmenti visbiežāk nemaina savu stāvokli.

Iepļisīis kauls

"ZAĻĀ ZARA" LŪZUMS
Tas ir iepļisums garā kaula vienā malā, ko radījusi kaula saliekšana liela spēka iespaidā. Tāds lūzums visbiežāk sastopams bērniem, kuru kauli vēl ir visai lokāni.

Diagonāls lūzums

SLĪPS LŪZUMS
Spēcīgs, slīpi vērstis trieciens var pārļaut kaulu diagonālā virzienā. Spirāliski nobīdītos kaula galus ir grūti salikt vietās.

BIEŽĀK TRAUMĒTIE KAULI

Tipiskās lūzuma vietas mainās atkarībā no cilvēka vecuma un viņa fiziskās aktivitātes veida. Bērnu vecumā bieži mēdz būt elkoņa lūzumi. Augšdelma kauls parasti lūst tieši virs elkoņa locītavas. Tas bieži vien notiek, krītot kādas spēles laikā. Apakšstilba kaulus jaunieši īpaši bieži salauž komandu sporta spēļu laikā. Ar gadiem kauli kļūst aizvien trauslāki un var lūzt pat visai neliela spēka ietekmē. Sevišķi bieži vecumā cieš gūžas locītava, kuras trauma parasti ir kritiena sekas. Otra biežākā vecumā sastopamā trauma ir plaukstpamata lūzums, kas parasti rodas tad, ja cilvēks pārmērīgi atliec plaukstu, pūloties izvairīties no kritiena.

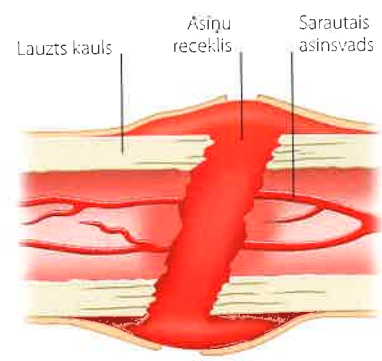


GŪŽAS LŪZUMS

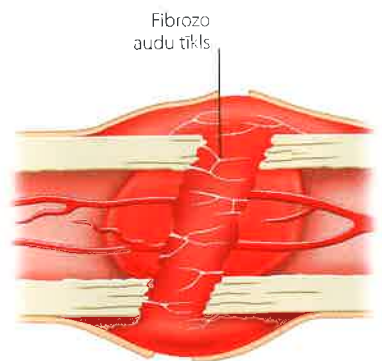
Bieži sastopams veciem cilvēkiem, Gūžas kauls lūst tieši zem tā bumbuļi līdzīgās galviņas.

KOLLA LŪZUMS

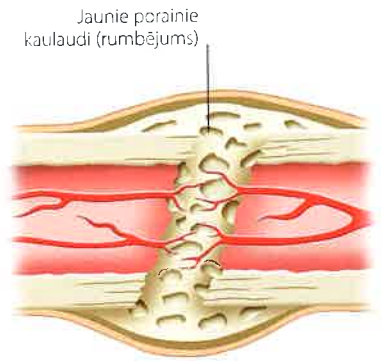
Saliecot roku, lai izvairītos no kritiena, var salauzt spieķkaulu un elkoņkaula galu.



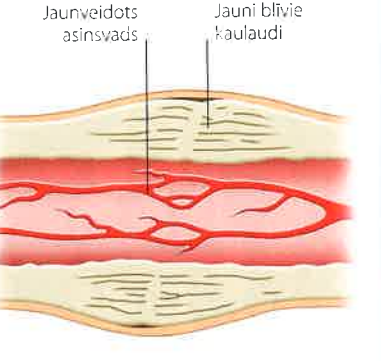
MOMENTĀNĀ ATBILDES REAKCIJA
Asinis iztek no sarautā asinsvada un veido recekli. Baltie asinsķermenīši dodas uz bojājuma vietu, lai novāktu bojātās šūnas un likvidētu sadragātos audus.



PĒC DAŽĀM DIENĀM
Bojājuma vietā fibroblasti izveido fibrozo audu tīklu. Parasti locēklis jau ir imobilizēts, to cieši apsaitējot vai ierīņējot.



PĒC 1-2 NEDĒĻĀM
Kaulu veidojošās šūnas (osteoblasti) vairojas un izveido jaunus kaulaudus. Sākumā tie ir poraini un infiltrējas bojātajā vietā kā rumbējums.



PĒC 2-3 MĒNEŠIEM
Pa jaunveidotajiem asinsvadiem cauri lūzuma vietai atjaunojas asiņu plūsma. Rumbējums pamazām maina formu, un jaunie kaulaudi pārvēršas par cietiem, blīviem kaulaudiem.

MUGURKAULA LŪZUMI

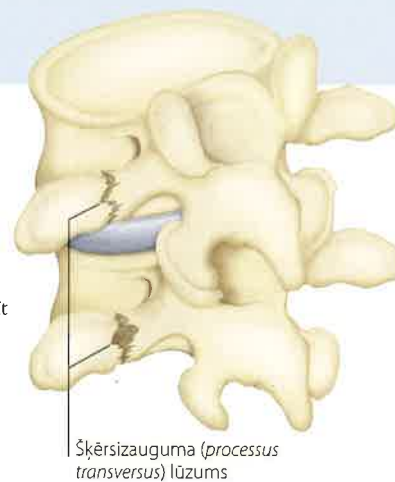
VAIRUMS SMAGO MUGURKAULA TRAUMU RODAS SPĒCĪGU KOMPRESIJAS, ROTĀCIJAS VAI LIEKŠANAS SPĒKU IESPAIDĀ, KURU IZRAISĪTĀS KUSTĪBAS PĀRSNIEDZ MUGURĀ PIEĻAUJAMO APJOMU.



Parasti muguras traumas rada vienīgi nelielus sasitumus. Tomēr smags kritiens vai satiksmes negadījums var nobīdīt vai salauzt vienu vai vairākus skriemeļus. Ja ir bojātas muguras smadzenes vai nervi, tad var rasties jušanas vai kustību traucējumi. Ļoti nopietnos gadījumos, sevišķi, ja bojāts mugurkaula kakla apvidus, var iestāties paralīze. Dažādas kaulu slimības, piemēram, osteoporozē, var skart arī mugurkaulu un pastiprināt lūzumu rašanās briesmas. Mugurkaula lūzumu sekas lielā mērā nosaka tas, vai šis lūzums ir stabils (nav kaulu galu nobīdes) vai nestabils – tad muguras smadzeņu vai nervu bojājumi ir vairāk iespējami.

KOMPRESIJAS LŪZUMS

Šajā rentgenogrammā ar sarkanu krāsu iezīmēts lūzušais skriemelis, kas ir saspiests gluži plakans. Kompresijas lūzumi biežāk sastopami veciem cilvēkiem.

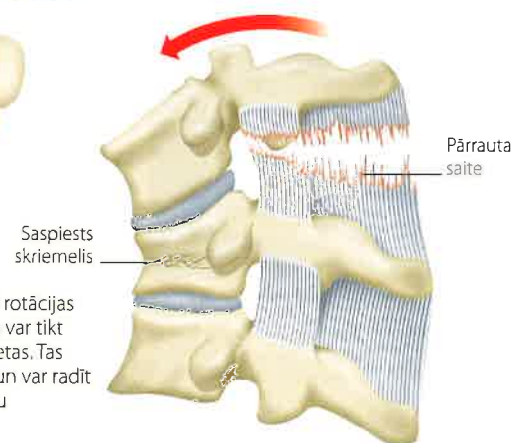


Šķērsizauguma (*processus transversus*) lūzums

STABILS LŪZUMS

Šķērsizauguma (*processus transversus*) lūzums parasti nav pārāk smags, jo skriemelis paliek stablā stāvoklī – tas nenobīdās no normālā novietojuma – un līdz ar to nerodas nekādi nervu bojājumi. Visbiežāk šādi lūzumi notiek jostas skriemeļos.

LIECĒJSPEKS



Saspiests skriemelis

Pārrauta saite

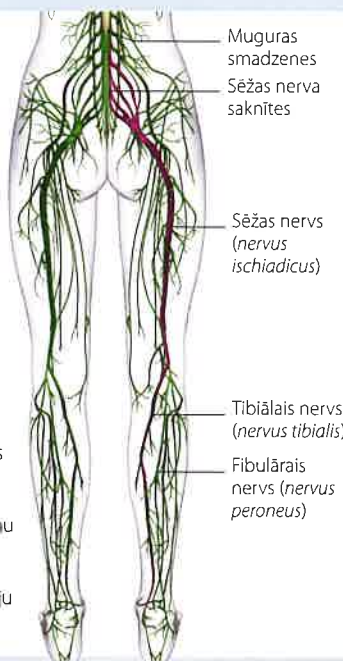
NESTABILS LŪZUMS

Ja pārmērīgas saliekšanas vai rotācijas iespaidā plīst saite, skriemelis var tikt izbīdīts no savas normālās vietas. Tas apdraud muguras stabilitāti un var radīt muguras smadzeņu vai nervu neizārstējamus bojājumus.

IŠIASS

SPIEDIENS UZ SĒŽAS NERVA SAKNĪTĒM RADA SĀPES SĒŽAMVIETĀ UN CISKAS MUGURPUSĒ.

Sēžas nervs ir ķermeņa lielākais nervs, un tā saknišu saspišana var izraisīt sāpes, kas izstaro lejup pa visu kāju. Smagākos gadījumos sāpes var pavadīt kājas muskuļu vājums. Sēžas nerva saknišu (nerva savienojuma vietu ar muguras smadzenēm) saspišanas iemesls parasti ir izspiedies mugurkaula starpskriemeļu disks. Citi iemesli var būt muskulatūras spazmas, kas rodas, ilgāku laiku sēžot neveiklā pozā, un osteoartrīts (vecākiem cilvēkiem). Ļoti reti iemesls var būt arī audzējs.



Muguras smadzenes
Sēžas nerva saknītes

Sēžas nervs (*nervus ischiadicus*)

Tibiālais nervs (*nervus tibialis*)
Fibulārais nervs (*nervus peroneus*)

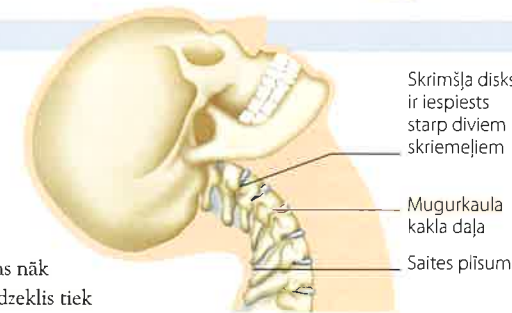
SĒŽAS NERVS

Ciskā esošais sēžas nervs, kas rodas, apvienojoties muguras smadzeņu saknītēm, veido atzarojumus, kuri izplatās pa visu kāju līdz pat pēdai.

TRIECIENS

MUGURKAULA STRAUJA SALIEKŠANA BOJĀ KAKLA SKRIEMEĻUS

Šāds bojājums parasti ir autoavārijas sekas. Ja trieciens nāk no mugurpuses, transporta līdzeklis tiek grūsts uz priekšu, izraisot strauju galvas kustību atpakaļ un pēc tam – uz priekšu. Pātagas cirtinām līdzīgā atpakaļkustība pārmērīgi atliec mugurkaula kakla daļu, bet tai sekojošā galvas kustība uz priekšu, kuras rezultātā zods piespiežas pie krūškurvja, mugurkaula kakla daļu ļoti strauji saliec uz priekšu. Šo straujo un stipro kustību rezultātā var rasties kakla skriemeļiem piestiprināto saišu sastiepums, starpskriemeļu locītavu daļējs izmežģījums vai arī abas šīs nelaimes reizē.



Skrimšļa disks ir iespiests starp diviem skriemeļiem

Mugurkaula kakla daļa

Saišu plīsums

GALVA PĀRMĒRĪGI ATLIEKTA



Skrimslis

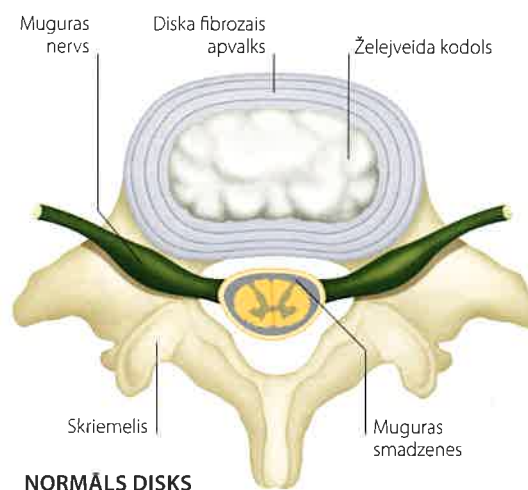
Saišu plīsums

GALVA NOLIEKTA

DISKA TRŪCE

PAR STARPSKRIEMEĻU DISKA TRŪCI SAUC SKRIEMEĻU STARPĀ ESOŠĀS AMORTIZĒJOŠĀS STARPLIKAS NOVIRZĪŠANOS NO NORMĀLĀ STĀVOKĻA.

Spilveniem līdzīgajiem skrimšļa diskam, kas atdala skriemeļus citu no cita, ārpusē ir blīvs fibrozs apvalks, bet centrā – želejveida kodols. Kāda negadījuma, diska nodiluma vai muguras pārmērīgas saliekšanas radīta nepieļaujama spiediena iespaidā diska ārējais apvalks var pārplīst un daļa no diska želejveida satura var izspiesties ārā. Šī izspiedusies diska daļa var saspiest tuvumā esošo nerva saknīti. Diska trūces simptomi ir ļoti stipras sāpes, muskuļu spazmas un stīvums cietušajā vietā, kā arī sāpes, tirpšana vai nejutīgums saspiestā nerva inervācijas zonā – parasti kājā, bet, ja trūce ir radusies augstākā mugurkaula līmenī, tad – rokā. Reizēm mēdz runāt par "diska izslīdēšanu", taču šis termins ir neprecīzs, jo disks kopumā savu novietojumu nav mainījis.



Muguras nervs

Diska fibrozais apvalks

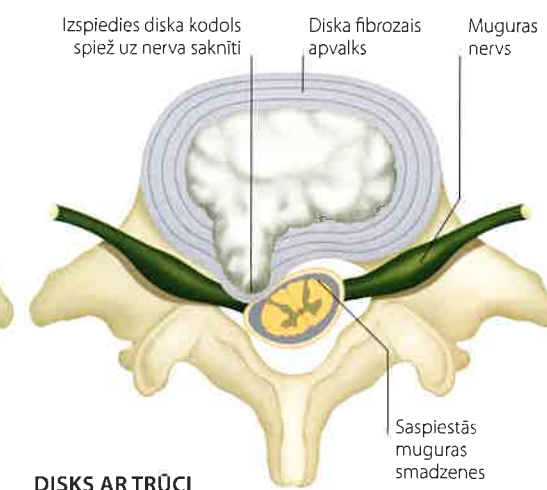
Želejveida kodols

Skriemelis

Muguras smadzenes

NORMĀLS DISKS

Starpskriemeļu diska apvalks ir neskarts un pilnībā aptver tā želejveida kodolu. Diska atrodas starp divu blakus esošo skriemeļu ķermeņiem.



Izspiedies diska kodols spiež uz nerva saknīti

Diska fibrozais apvalks

Muguras nervs

Saspiestās muguras smadzenes

DISKS AR TRŪCI

Diskam pieliktā spiediena rezultātā želejveidīgais kodols izspiežas caur fibrozo apvalku, spiež uz nervu un rada sāpes.

MUGURAS IZLIEKUMI

KIFOZE IR MUGURKAULA IZLIEKUMS UZ MUGURPUSI, BET LORDOZE – UZ PRIEKŠU. PĀRMĒRĪGA KIFOZE VAI LORDOZE IR SLIMĪGS STĀVOKLIS.

Mugurkaulam ir divi galvenie dabiskie izliekumi. Tie ir krūšu daļas kifoze un jostas daļas lordoze. Pārmērīgs izliekums krūšu daļā rada kupri, bet pārmērīgi izteikta jostas daļas lordoze rada savdabīgu bedri jostasvietā un krustos. Abi šie pastiprinātī izliekumi var izveidoties arī vienlaikus, jo viens no tiem cenšas kompensēt otru. Pārmērīgas kifozes vai lordozes iemesls parasti ir kaulu vai locītavu problēmas, piemēram, osteoartrīts vai osteoporozē, kā arī slikta stāja vai liekais svars.



KIFOZE

LORDOZE

MUGURAS IZLIEKUMU VEIDI

Kifoze akcentē muguras augšējo daļu, bet lordoze skar muguras lejasdaļu (normālie izliekumi ir parādīti sarkanā krāsā).

OSTEOMIELĪTS

KAULU IEKAISUMS, KO VISBIEŽĀK IZRAISA BAKTĒRIJAS, VAR RADĪT SĀPES UN KAULU BOJĀJUMUS.

Ar osteomielītu visbiežāk slimo jaunieši un veci cilvēki, tomēr tas var rasties jebkura vecuma cilvēkiem, īpaši cilvēkiem ar novājinātu imūnsistēmu (piemēram, cilvēkiem, kas lieto imūndepresantus – imūnsistēmu nomācošus medikamentus) vai cilvēkiem, kas slimo ar dažām noteiktām slimībām, piemēram, ar sirpjveida anēmiju. Bērniem visbiežāk cieš skriemeļi un garie locēkļu kauli, bet pieaugušajiem – skriemeļi un iegurnis. Akūtu osteomielītu var izsaukt *Staphylococcus aureus*. Simptomi ir pietūkums, sāpes un drudzis. Hronisku osteomielītu bez pietūkuma un drudža var izraisīt tuberkuloze.



INFICĒTS CISKAS KAULS
Ciskas kaulā skaidri redzama osteomielīta bojātā kaula daļa (tumšākā vieta lejā pa labi).

OSTEOPOROZE

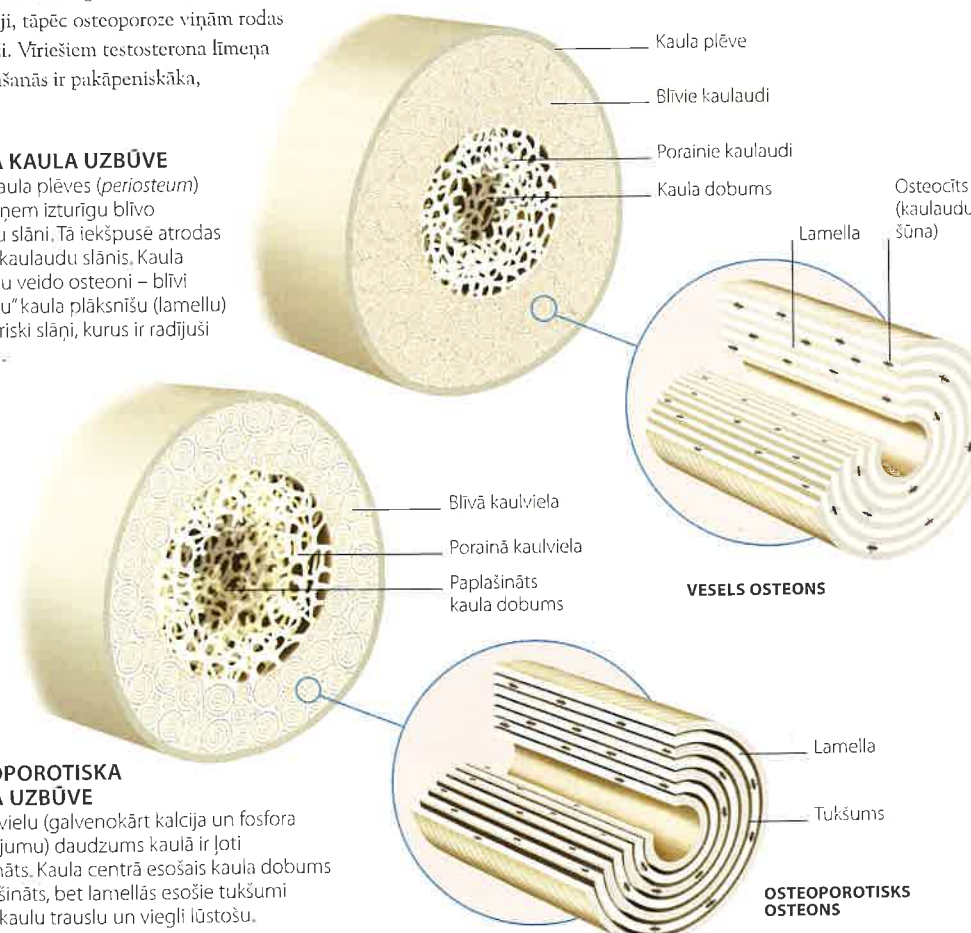
NOVECOJOT AIZVIEN BIEŽĀK SASTOPAMA PATOLOĢIJA, KAS IR SAISTĪTA AR KAULU AUDU ZAUDĒŠANU. OSTEOPOROZE NOVĀJINA KAULUS, PADARA TOS TRAUSLĀKUS UN PAAUGSTINA LŪZUMU RAŠANĀS IESPĒJU.

Lai kauli saglabātos veseli, kaulaudi nepārtraukti tiek noārdīti un veidoti no jauna. Šo procesu ierosina un vada dzimumhormoni, tāpēc, sasniedzot vecumu, kad dzimumhormonu veidošanās samazinās, kauli gan sievietēm, gan vīriešiem kļūst plānāki un poraināki. Sievietēm pēc menopauzes sasniegšanas estrogēnu līmenis krītas ļoti strauji, tāpēc osteoporozē viņām rodas īpaši bieži. Vīriešiem testosterona līmeņa samazināšanās ir pakāpeniskāka,

tāpēc vīrieši retāk slimo ar osteoporozē. Kaulu veselības nodrošināšanā ļoti būtisks faktors ir fiziskā slodze. Kustību trūkums ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas rada osteoporozes risku. Samazinātais kaulu blīvums osteoporozes slimniekiem rada ļoti augstu iespējamo kaulu lūzumu risku, iegurnī vai plaukstpamata lūzumus viņiem var izraisīt pat neliela pakļūšana, bet mugurkaula skriemeļu kompresijas lūzumi šiem slimniekiem var radīt muguras izliekumus. Citi osteoporozes attīstību veicinoši faktori ir smēķēšana, kortikosteroīdu lietošana, reimatoīdais artrīts, paaugstināta vairogdziedzera aktivitāte un hroniskas nieru slimības.

VESELA KAULA UZBŪVE

Ārējais kaula plēves (*periosteum*) slānis apņem izturīgu blīvu kaulaudu slāni. Tā iekšpusē atrodas poraino kaulaudu slānis. Kaula cieto daļu veido osteoni – blīvi "sapakotie" kaula plāksniņi (*lamella*) koncentriski slāņi, kurus ir radījuši osteociti.

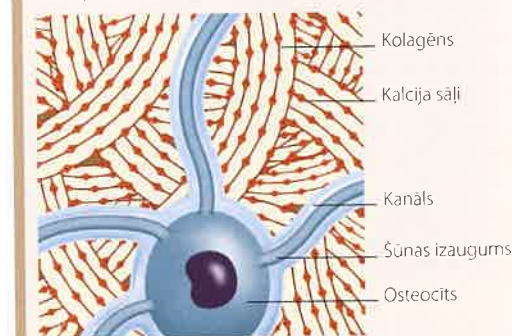


OSTEOPOROTISKA KAULA UZBŪVE

Minerālvielu (galvenokārt kalcija un fosfora savienojumu) daudzums kaulā ir ļoti samazināts. Kaula centrā esošais kaula dobums ir paplašināts, bet lamellās esošie tukšumi padara kaulu trauslu un viegli lūstošu.

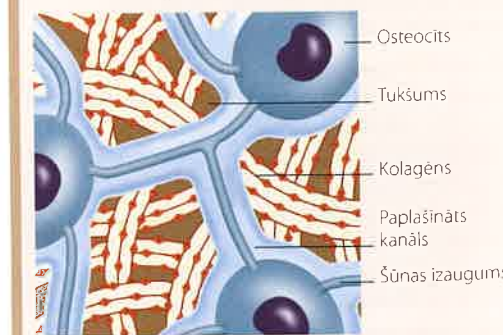
KĀPĒC RODAS OSTEOPOROZE?

Kaulaudi veidojas, minerālvielām (galvenokārt kalcija sāļiem) nogulsējoties kolagēno šķiedru izveidotajā režģī. Lai nodrošinātu kaulu augšanu un atjaunošanos, šis režģis nepārtraukti tiek noārdīts un veidots no jauna. Osteoporozē izveidojas tad, ja ātrums, ar kādu šķiedras, minerālvielas un šūnas tiek noārdītas, kļūst ievērojami lielāks nekā ātrums, kādā veidojas jauni audi.



VESELS KAULS

Osteociti (kaulus veidojošās šūnas) veido kolagēnās šķiedras un veicina kalcija deponēšanu. Hormonu darbības iespaidā kalcijs izgulsnējas kanālos starp kaulu un asinīm.



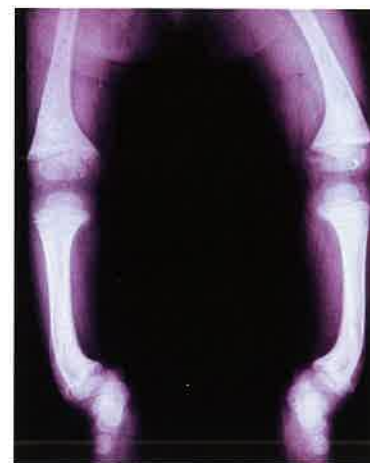
OSTEOPOROTISKS KAULS

Osteoporozes gadījumā kolagēno šķiedru režģis tiek noārdīts ātrāk, nekā veidojas no jauna. Kanāli paplašinās, parādās jauni tukšumi un kauls novājina.

OSTEOMALĀCIJA

KALECIJA UN FOSFORA ZUDUMS, KO BIEŽI IZRAISA D VITAMĪNA TRŪKUMS, VAR NOVĀJINĀT KAULUS.

Osteomalācijas gadījumā kauli novājinās minerālvielu, sevišķi kalcija trūkuma dēļ. Tie kļūst mīksti un deformējas. Slimības galvenais iemesls ir D vitamīna trūkums, jo šis vitamīns nodrošina organisma spēju absorbēt kalciju un fosforu. D vitamīnu organisms iegūst gan ar uzturu, gan saules gaismai iedarbojoties uz ādu. Tādēļ D vitamīna nepietiekamību var izraisīt gan saules gaismas trūkums, gan diētas kļūdas, gan šī vitamīna uzūkšanās traucējumi (piemēram, celiakijas slimniekiem). Osteomalāciju var izraisīt arī dažas nieru slimības. Bērniem osteomalāciju sauc par rahītu.



RAHĪTS

Rentgenuzņēmumā redzamas ar rahītu slima bērna kājas. Ja slimība rodas agrā bērnībā, tad tai raksturīgs kāju izliekums ceļos var kļūt par paliekošas invaliditātes cēloni.

PEDŽETA SLIMĪBA

ŠIS SLIMĪBAS GADĪJUMĀ IZKROĻOJUMUS RADA NEATBILSTĪBA STARP KAULA VEIDOŠANOS UN NOĀRDĪŠANOS.

Pedžeta slimība, ko sauc arī par *osteitis deformans*, var skart jebkuru skeleta kaulu, tomēr visbiežāk tā bojā iegurni, atslēgas kaulu, skriemeļus, galvaskausu un kājas. Kaulaudi paātrināti noārdās un tikpat ātri tiek aizvietoti ar nenormāliem kaulaudiem. Bojātais kauls ir novājināts, deformēts, sāpīgs un viegli lūst. Ja šāds palielināts kauls spiež uz nerviem, tad var rasties jutības zudums, tirpšana, muskuļu vājums un funkcijas zudums. Jauniem cilvēkiem šī slimība sastopama reti, tā īpaši bieži rodas pēc 50 gadu vecuma.



KAULU SABIEZĒŠANA

Vesels galvaskaus (augšā) solidzinājumā ar slimības skartu galvaskausu (apakšā). Bliuvākā kaula zonas ir redzamas kā balti plankumi. Ja kaulu kroplojumi saspiest dzirdes nervu, slimniekam var rasties dzirdes traucējumi.

KAULU AUDZĒJI

KAULU AUDZĒJI VAR BŪT GAN PRIMĀRI, KAS IZVEIDOJAS PAŠĀ KAULĀ, GAN SEKUNDĀRI, KAS IEPERINĀS KAULĀ NO JEBKURAS ĶERMEŅA VIETAS (SASTOPAMI DAUDZ BIEŽĀK).

Primārie audzēji

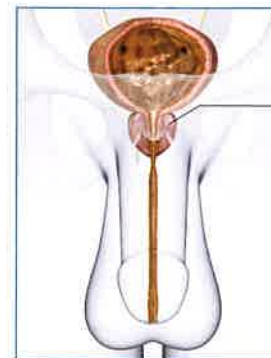
Primārie audzēji, kas aizsākas kaulos, parasti sastopami bērniem un jauniešiem. Biežākais no tiem ir osteosarkoma, kas rodas garajos kaulos, piemēram, ciskas kaulā. Slimā kāja var būt sāpīga un pietūkusi, tajā viegli rodas lūzumi. Cits primārā kaulu audzēja paveids ir hondrosarkoma, kas visbiežāk rodas iegurnī, ribās vai krūškaulā.

Sekundārie audzēji

Sekundārie kaulu audzēji sastopami biežāk nekā primārie audzēji. Tie rodas no vēža šūnām, kas veidojas kādā citā orgānā un izplatās pa organismu. Šos audzējus sauc arī par metastātiskajiem audzējiem. Sekundārais kaulu audzējs visbiežāk attīstās vecākiem cilvēkiem, jo šai cilvēku grupai audzēji ir biežāk sastopami visās ķermeņa daļās. Metastāzes kaulos visbiežāk veido krūšu, plaušu, vairogdziedzera, nieru un priekšdziedzera audzēji, taču reizēm gadās, ka primārā audzēja izcelsmes vieta tā arī paliek nezināma. Par sekundāro kaulu audzēju liecina graužošas un plosošas sāpes, kas pastiprinās naktīs, kā arī slimās vietas pietūkums un jutīgums. Visbiežāk cieš galvaskaus, krūškauls, iegurnis, skriemeļi un ribas, retāk – augšstilba un augšdelma kaulu galviņas.

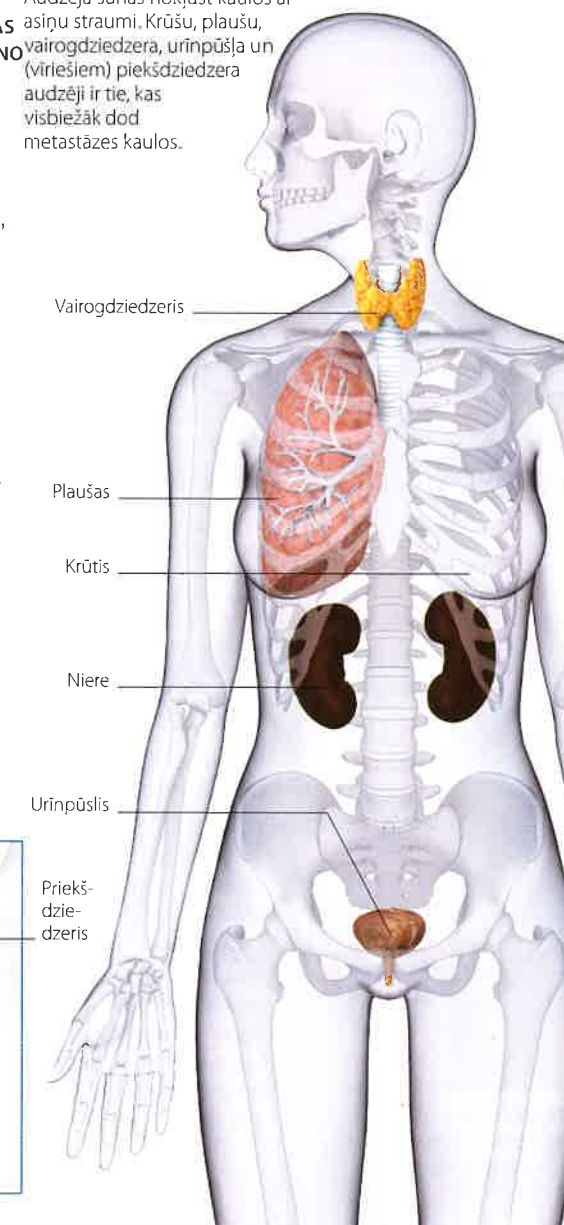
PIEKŠDZIEDZERIS

Vīriešiem urīnpūšļa pamatnes apvidū atrodas priekšdziedzis, kurā veidojas sēklis ietilpstošs sekrets. Priekšdziedzera vēzis bieži metastazē uz visa ķermeņa kauliem.



SEKUNDĀRS AUDZĒJS

Audzēja šūnas nokļūst kaulos ar asiņu straumi. Krūšu, plaušu, vairogdziedzera, urīnpūšļa un (vīriešiem) priekšdziedzera audzēji ir tie, kas visbiežāk dod metastāzes kaulos.



Audzējs

OSTEO-SARKOMA

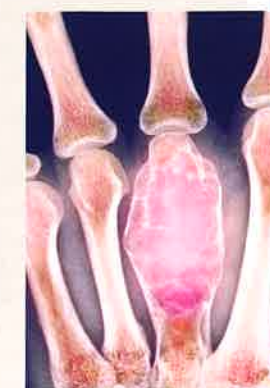
Attēlā šis primārais kaulu audzējs ir redzams tieši virs ceļa locītavas, ciskas kaula lejasdaļā (tumši zilā zona augšā pa kreisi). No ārienes kāja izskatās pietūkusi un izkropļota.

KAULU AUDZĒJI

Kaulu audzēji var būt gan labdabīgi (benigni), gan ļaundabīgi (maligni). Ļaundabīgie un arī daļa ļaundabīgo audzēju (neinvazīvie audzēji) neizplatās uz pārējām ķermeņa daļām. Labdabīgie audzēji visbiežāk sastopami ekstremitāšu garajos kaulos, piemēram, augšstilbā, un plauktu kaulos. Šādi audzēji parasti rodas bērnībā un jaunībā, pēc četrdesmit gadu vecuma tie sastopami ļoti reti. Audzēja lokalizācijas vieta var būt sāpes un deformācija, bet novājinātais kauls ļoti viegli lūst.

DELNAS AUDZĒJS

Rentgenuzņēmumā redzams liels, labdabīgs metakarpālā kaula audzējs. Audzējs var nospriest līdzās esošos nervus, asinsvadus un cīpslas.



LOCĪTAVU BOJĀJUMI

LOCĪTAVAS IR PIEMĒROTAS NOTEIKTU KUSTĪBU VEIKŠANAI, UN IKVIENA PĀRĀK STIPRA VAI NEPAREIZĀ VIRZIENĀ IZDARĪTA KUSTĪBA VAR LOCĪTAVU SAVAINOT. PARASTĀKĀIS LOCĪTAVU BOJĀJUMU IEMESLS IR TIEŠS TRIECIENS VAI KRITIENS DAŽĀDU FIZISKO AKTIVITĀŠU LAIKĀ, PIEMĒRAM, NODARBOJOTIES AR SPORTU. PROBLĒMAS VAR RADĪT ARĪ LOCĪTAVU PĀRMĒRĪGA NODARBINĀŠANA VAI LOCĪTAVU IEDZIMTI DEFEKTI (SK. ARĪ 52.–53. LPP.).

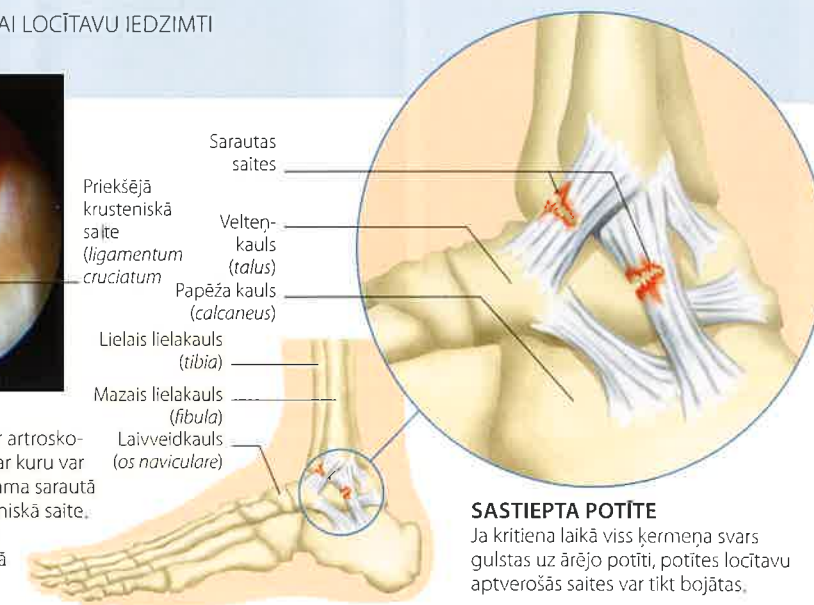
SAIŠU BOJĀJUMI

JA UZ LOCĪTAVU IEDARBOJAS PĀRMĒRĪGS SPĒKS, TAD SAITES, KAS PARASTI NOVĒRŠ NEPIEŅEMAMI PLAŠAS KUSTĪBAS, VAR TIKT SASTIEPTAS VAI SARAUTAS.

Saites ir stipras, kustīgas fibrozo audu sloksnes, kas atrodas ap locītavu un satur kopā kaulu galus. Ja locītavu veidojošie kauli tiek pārvietoti pārāk tālu (parasti kādas pēkšņas vai pārāk spēcīgas kustības rezultātā), tad saites var tikt sastieptas vai sarautas. Parasti tas beidzas ar stiprām sāpēm, locītavas pietūkumu un apkārtējo muskuļu spazmām, kuru cēlonis ir saites veidojošo šķiedru daļējs pārrāvums. Ja saišu sastiepums nav pārāk nopietns, tad parastā ārstēšana ir miers, aukstums un cietušās locītavas pacelšana uz augšu. Ja bojājums ir smags, tas var draudēt ar locītavas nestabilitāti vai dislokāciju, un tad jau ir nepieciešama profesionāla medicīniska palīdzība.



Sarautas saites
Priekšējā krusteniskā saite (ligamentum cruciatum)
Veltenkauls (talus)
Papēža kauls (calcaneus)
Lielais lielakauls (tibia)
Mazais lielakauls (fibula)
Laiivveidkauls (os naviculare)



SAITES ŠĶIEDRAS

Apūkojot locītavas iekšpusi ar artroskopu (cauruļveida instruments, ar kuru var ielūkoties locītavās), labi redzama sarautā ceļa locītavas priekšējā krusteniskā saite. Šāda trauma bieži rodas sportistiem, kuriem skriešanas laikā nākas strauji mainīt virzienu.

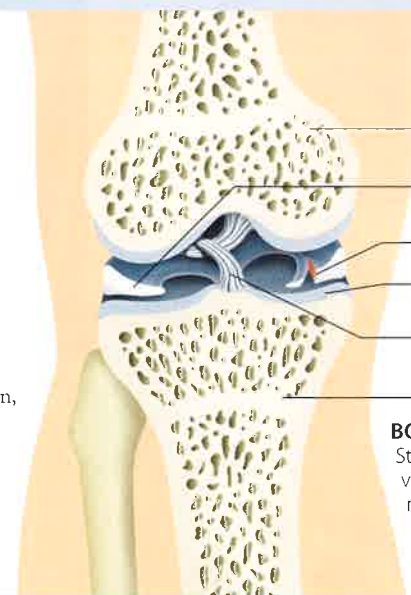
SASTIEPTA POTĪTE

Ja kritiena laikā viss ķermeņa svars gulstas uz ārējo potīti, potītes locītavu aptverošās saites var tikt bojātas.

SKRIMŠĻA PLĪSUMS

SKRIMSLIS KLĀJ KAULU GALUS DAUDZĀS LOCĪTAVĀS, TOMĒR TERMINU "SKRIMŠĻA PLĪSUMS" PARASTI ATTIECINA TIKAI UZ CEĻA LOCĪTAVU.

Ceļa locītavā ir spilveniem līdzīgi skrimšļa veidojumi, ko sauc par meniskiem. Tie atgādina burtu C un ir veidoti no izturīga fibroza skrimšļa. Meniski atrodas starp augšstilba kaula apakšējo galu un lielā lielakaula augšējo galu, turklāt mediālais disks atrodas locītavas iekšpusē, bet laterālais – ārpusē. Šie skrimšļi stabilizē locītavu un, cilvēkam stāvot, fiksē locītavu noteiktā stāvoklī. Bez tam tie darbojas arī kā amortizatori. Strauji pagriežot celi, meniski var tikt deformēti vai sarauti, sevišķi dažādu sporta spēļu laikā. Ja sāpes ir ļoti spēcīgas, bojātā meniska atliekas var izņemt ķirurģiskā ceļā.



Augšstilba kauls (femur)
Vesels laterālais menisks
Sarauts mediālais menisks
Locītavas skrimslis
Krusteniskās saites
Lielais lielakauls (tibia)

BOJĀTS SKRIMSLIS

Strauja griezes kustība celi var izraisīt viena vai abu menisku bojājumu. Šajā gadījumā ir bojāts mediālais menisks.

HONDROMALĀCIJA

Hondromalācija ir ceļa locītavas bojājums, kura gadījumā, saliecot vai iztaisnojot celi, rodas sāpes, bet pēc atpūtas celi ir stīvuma sajūta. Sāpes ir jūtamas ceļa priekšpusē, un tās rada ceļa kaula mugurpusē esošā skrimšļa bojājums. Hondromalācijas cēlonis nav zināms, tomēr novērojumi rāda, ka tā ir saistīta ar pēkšņām enerģiskām kustībām vai biežām ceļa traumām.

Sarautās skrimšļa šķiedras



PLECA STĪVUMS

AR ŠO TERMINU APZĪMĒ STĀVOKLI, KAD PLECA LOCĪTAVAS IEKAISUMA UN TĀ RADĪTO SĀPJU DĒĻ LOCĪTAVĀ IR IEROBEŽOTAS KUSTĪBAS.

Pleca stīvuma – to sauc arī par adhezīvo kapsulītu – izraisa trauma, pārlieka slodze, rokas imobilizācija pēc lūzuma vai tās nekustīgums pēc triekas. Dažreiz pleca stīvuma iemeslu tā arī neizdodas noteikt. Reizēm sāpes ir tik stipras, ka kustības rokā kļūst pilnīgi neiespējamas. Stāvokli var atvieglot pretsāpju un pretiekaisuma medikamenti, ko parasti kombinē ar dažādām fiziskās medicīnas procedūrām; tomēr pēc kāda laika sāpes pāriet arī bez ārstēšanas.



Rētas un mineralizācija

ADHEZĪVAIS KAPSULĪTS

Labā pleca rentgenogrammā redzami rētaudi un minerālvielu deponēšanās – tipiskas pleca stīvuma pazīmes.

GREIZAIS ĪKŠKIS

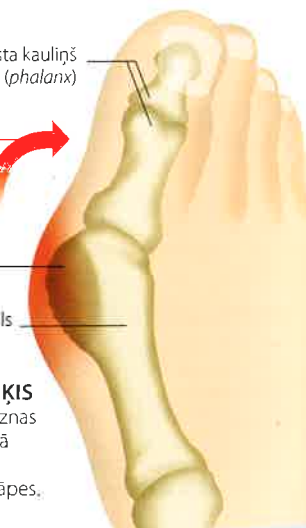
UZ ĀRPUSI IZSPIEDIES KĀJAS ĪKŠKIS (HALLUX VALGUS) VEIDO NEPATĪKAMU IZSPIEDUMU PIE PIRKSTA PAMATNES.

Šī anomālija biežāk ir sastopama sievietēm, turklāt nereti vairākām vienā ģimenē. Kājas īkšķa pleznas kauls ir novietots leņķī pret ķermeņa viduslīniju, bet kājas pirkstu kauli – pretējā leņķī. Rezultātā rodas izspiedums, kas staigājot rada sāpes. Ļoti nopietnos gadījumos var nākties izdarīt operāciju, kuras laikā nokaļ daļu kaula un izlabo īkšķa stāvokli.

Kājas pirksta kauliņš (phalanx)
Īkšķa izliekums
Sāpīgais izcilnis
Pleznas kauls

GREIZAIS ĪKŠKIS

Palielinātais pleznas kauls rada vīrs tā esošās ādas iekaisumu un sāpes.



IZMEŽĢĪJUMI

PAR IZMEŽĢĪJUMU SAUC LOCĪTAVU VEIDOJOŠO KAULU GALU SAVSTARPĒJO NOVIRZI.

Izmežģījums, kas parasti ir ļoti sāpīgs, var būt daļējs vai pilnīgs. Daļēja izmežģījuma gadījumā savu vietu maina tikai kāda kaula daļa, bet pilnīga izmežģījuma gadījumā kauli pilnībā iziet ārā no savām vietām. Izmežģījumu bieži rada kritiens vai sporta trauma. Reizēm izmežģītie kauli bojā nervus, tuvumā esošos asinsvadus un citus mīkstos audus, kuri strauji piepūst un kļūst sāpīgi. Izmežģītā locītava pēc izskata atšķiras no ķermeņa pretējās puses veselās locītavas. Dažiem cilvēkiem izmežģījumi rodas īpaši viegli.

Tas var būt izskaidrojams ar viņu kaulu galu formas īpatnībām vai saišu iedzimtu vājumu.



IZMEŽĢĪJUMS

PLECA IZMEŽĢĪJUMS
Labās pleca locītavas rajons ir pietūcis un deformēts. Tas labi redzams, salīdzinot izmežģīto locītavu ar pretējās puses veselo locītavu.

BURSĪTS

BURSAS JEB LOCĪTAVAS ĢLOTU MAISIŅA IEKAISUMS RADA SĀPES, APSĀRTUMU UN PIETŪKUMU.

Bursa ir ar gļotainu šķidrumu pildīts maisiņš, kas kalpo kā locītavu aptverošs un trīcienus mazošs spilvens. Tā samazina berzi starp muskuļi, cīpslu un kaulu. Gan ilgstošs un atkārtots spiediens uz locītavu, gan pēkšņa un ļoti stipra slodze var radīt bursas pietūkumu un iekaisumu. Tas var notikt visdažādākajās ķermeņa vietās, tomēr visbiežāk bursīts ir sastopams ceļgalā un elkonī. Bursīta rašanos veicina reimatoīdais artrīts, podagra vai iepriekš pārciestas locītavas traumas. Retos gadījumos bursītu izraisa bakteriāla infekcija. Ārstēšanai ir jānodrošina

miers, jādod pretiekaisuma līdzekļi un nepieciešamības gadījumā no bursas jāatsūc šķidrums. Dažreiz bojājuma vietā injicē kortikosteroīdu preparātus.



PIETŪCIS CELIS

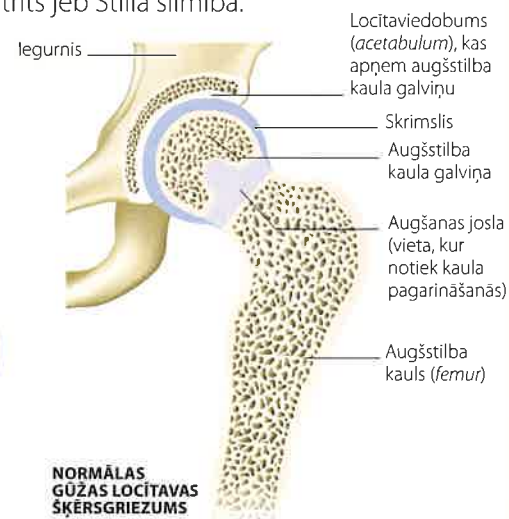
Ceļa locītavas gļotu maisiņa iekaisumu parasti rada bieža nomešanās uz ceļiem, un tāpēc to mēdz dēvēt par "istabenes ceļgalu".

GŪŽU BOJĀJUMI BĒRNIEM

Kaut gan bērniem vairumu kaulu un locītavu bojājumu izraisa traumas, tomēr sāpes vai deformāciju gūžas locītavā var radīt arī iedzimtības nosacīti faktori, infekcijas vai slimības, piemēram, juvenilais reimatoīdais artrīts jeb Stilla slimība.



NORMĀLA GŪŽAS LOCĪTAVA

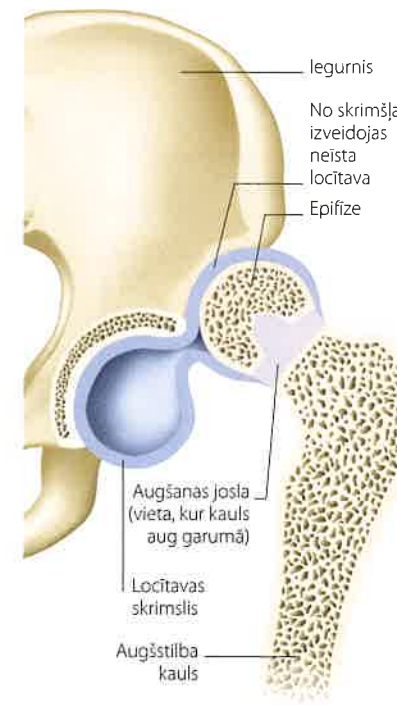


NORMĀLAS GŪŽAS LOCĪTAVAS ŠĶĒRSĢIEZUMS

IEDZIMTA GŪŽAS DISPLĀZIJA

TĀS CĒLONIS IR SAPLACINĀTS VAI NEPAREIZAS FORMAS LOCĪTAV-IEDOBUMS, KURĀ AUGŠTILBA KAULA GALVIŅA NESPĒJ NOTURĒTIES.

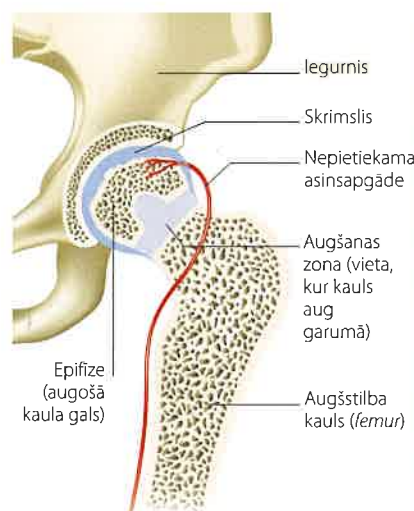
Iedzimta gūžas displāziju parasti atklāj jau pirmajā zīdaiņa apskatē pēc dzemdībām. Vieglākos gadījumos tā izpaužas kā nedaudz izteikts locītavas valīgums, bet smagākos – kā nejauši izmežģījumi dažādu manipulāciju laikā vai pat augšstilba galviņas pilnīga atrašanās ārpus locītaviedobuma un neistās locītavas izveidošanās (sk. attēlu pa labi). Ja displāziju atklāj tūlīt pēc bērna piedzimšanas, tad, bērnam augot, to diezgan viegli var likvidēt ar šinēšanu, speciālu fiksējošu korseti vai – reizēm – ar operāciju. Tomēr, ja displāzija ir viegla, to zīdaiņa vecumā var arī nepamanīt, un displāziju atklāj tikai tad, kad bērns sāk staigāt – tad viņš klibo.



PERTESA SLIMĪBA

DOMĀ, KA ŠO SLIMĪBU IZRAISA ASINSRITES TRAUČĒJUMI AUGŠTILBA KAULA GALVIŅĀ.

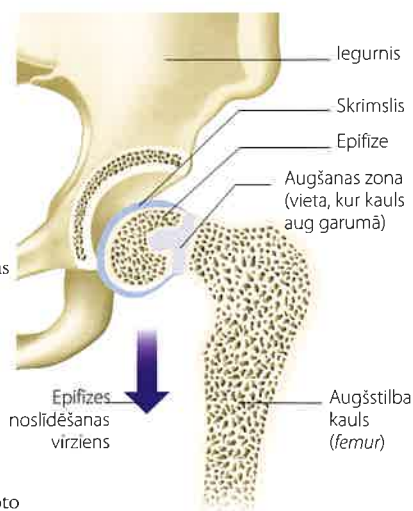
Pertesa slimības gadījumā augšstilba kaula apakšā galviņa kļūst mīksta un deformējas. Slimniekam rodas sāpes gūžās un cirkšņos, viņš var sākt klibot. Slimība bieži skar tikai vienu gūžas locītavu. Pertesa slimību zēniem sastop biežāk nekā meitenēm, un tā parasti rodas vecumā no četriem līdz astoņiem gadiem. Domā, ka slimību izraisa asinsrites traucējumi. Lai nepieļautu osteoartrīta izveidošanos, slimība noteikti jāārstē. Slimniekam nepieciešams miers, līnēšana, reizēm arī stiepšana vai ķirurģiska iejaukšanās.



EPIFĪZES NOSLĪDĒJUMS

AUGŠTILBA KAULA GALVIŅAS JEB PROKSIMĀLĀS EPIFĪZES NOSLĪDĒJUMU VAR RADĪT TRAUMA, TAČU TAS VAR IZVEIDOTIES ARĪ PAMAZĀM.

Augšstilba kaula bumbveida galviņa (epifīze) ir atdalīta no kaula ķermeņa ar mīkstu, skrimšļainu plātnīti. Tā ir augšanas zona – vieta, kur kauls aug garumā. Tieši šeit parasti veidojas epifīzes noslīdējums. Vienaļga, vai noslīdējums veidojas lēni vai strauji, tas allaž notiek ātras augšanas periodā (visbiežāk – pubertātes vecumā), kad augšanas hormons padara audus mīkstākus. Lai noslīdējušo kaulu dabūtu pareizā pozīcijā, izdara operāciju un izlaboto kaulu nostiprina ar metāla stiprinājumiem.



ARTRĪTS

“Artrīts” ir diezgan vispārējs nosaukums, ar kuru apzīmē vairākas atšķirīgas slimības, kas bojā locītavas, radot tajās sāpes, pietūkumu un kustību traucējumus. Visbiežāk sastopamais artrīta paveids ir

osteoartrīts, ar ko biežāk slimo padzīvojuši cilvēki. Ar reimatoīdo artrītu var saslimt jebkurā vecumā, arī bērnībā, tomēr parasti tas sākas pēc 40 gadu vecuma sasniegšanas.

OSTEOARTRĪTS

OSTEOARTRĪTA SLIMNIEKIEM DEGENERĒJAS LOCĪTAVAS IEKŠĒNĒ ESOŠAIS KAULU GALUS PĀRKLĀJOŠAIS SKRIMSLIS, TĀPĒC LOCĪTAVĀS RODAS SĀPES UN PIETŪKUMS.

Osteoartrītu bieži jaut ar reimatoīdo artrītu (sk. atvēruma pretējā pusē), tomēr katrai no šīm divām slimībām ir savs cēlonis un sava īpaša norise. Osteoartrīts var skart tikai vienu atsevišķu locītavu, to izraisa locītavas skrimšļa nodilums, un tas izpaužas ar laiku pa laiku uzņākošām sāpēm. Skrimšļa nodiluma rašanos var veicināt kāds iedzimts defekts, trauma, infekcija vai aptaukošanās. Tā kā ar gadiem skrimslis nodilst ikvienam cilvēkam, tad pēc sešdesmit gadu vecuma kaut neliels osteoartrīts ir sastopams daudziem cilvēkiem. Tipiski simptomi ir sāpes un pietūkums locītavas apvidū, kas pastiprinās pie fiziskas aktivitātes un mazinās atpūtas laikā; nepieciešamība “iekustināt” locītavu pēc atrašanās miera stāvoklī; ierobežotas kustības; gurkstošā skaņa locītavā kustību laikā; izstārojošas sāpes uz vietām, kas atrodas tālu no bojātās

locītavas, tomēr ir viena un tā paša nerva inervācijas zonā. Ārstēšanai vieglākos gadījumos pietiek ar ierastā dzīvesveida maiņu un simptomātiskiem līdzekļiem.



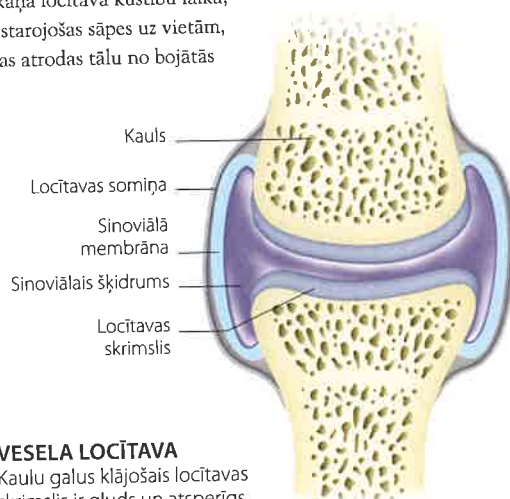
GŪŽAS LOCĪTAVAS OSTEOARTRĪTS

Rentgenogrammas kreisajā pusē redzama labā gūžas locītava, kas smagi cietusi no osteoartrīta. Augšstilba kaula galviņa, kas parasti ir apaļa, šeit ir pilnīgi saplacināta.



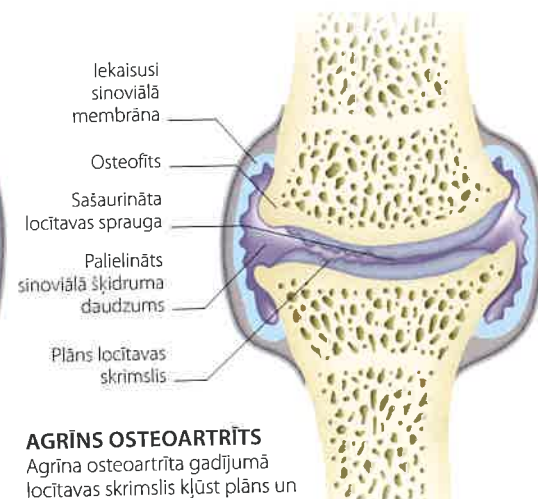
BIEŽĀKĀS OSTEOARTRĪTA RAŠANĀS VIETAS

Ir divi osteoartrīta attīstības tipi. Vairumā gadījumu locītavas skrimslis ar laiku nodilst cilvēka svara iespaidā. Šo procesu paātrina aptaukošanās. Taču mazo locītavu (piemēram, pirkstu) osteoartrīts parasti tiek pārmantots.



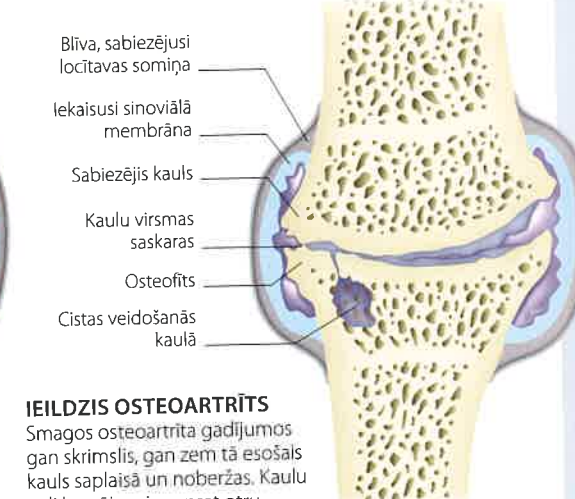
VESELA LOCĪTAVA

Kaulu galus klājošais locītavas skrimslis ir gluds un atspēriņš. Kaulu galus ieeļļo sinoviālais šķidrums, un tie viegli slid viens attiecībā pret otru, radot tikai minimālu berzi.



AGRĪNS OSTEOARTRĪTS

Agrīna osteoartrīta gadījumā locītavas skrimslis kļūst plāns un nelīdzens, uz tā virsmas veidojas plaisas. Veidojas kaulu izaugumi (osteofīti), sinoviālā membrāna ir iekaisusi un veido vairāk šķidruma.

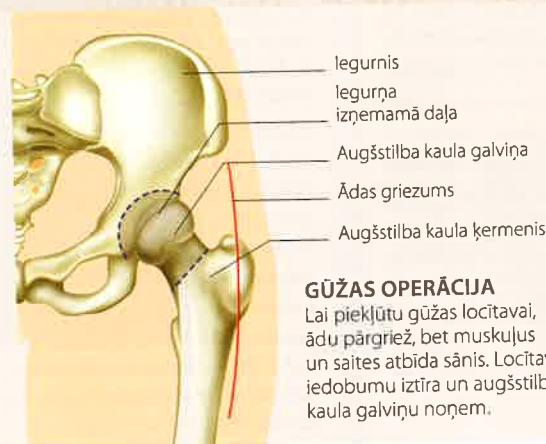


IEDZĪS OSTEOARTRĪTS

Smagos osteoartrīta gadījumos gan skrimslis, gan zem tā esošais kauls saplaisā un noberžas. Kaulu gali berzējas viens pret otru, sacietē un rada izaugumus, kas izraisa ļoti nepatīkamas sajūtas. Locītavas somiņa sabiezē.

LOCĪTAVU PROTEZĒŠANA

Kad osteoartrīta simptomus vairs nevar novērst ar zālēm, gūžas locītavu var aizvietot ar mākslīgu locītavu jeb protēzi. Locītavas aizvietošanu var izmantot arī gūžas lūzuma ārstēšanai. Locītavas protēzi izgatavo no metāla, keramikas vai plastmasas, un tā sastāv no korpusa ar lodveida galviņu un krūzītes veida iegurņa ligzdas, ko nostiprina vajadzīgajā vietā. Ar protēzēm var aizstāt arī ceļa, pleca un rokas mazās locītavas. Pēc operācijas locītava vairs nesāp, tomēr muskuļu stiprināšanai un funkciju atjaunošanai ir nepieciešama fizioterapija.



GŪŽAS OPERĀCIJA

Lai piekļūtu gūžas locītavai, ādu pārgriež, bet muskuļus un saites atbaida sānis. Locītaviedobumu iztīra un augšstilba kaula galviņu noņem.



ABU GŪŽAS LOCĪTAVU AIZVIEĻOŠANA

Šajā rentgenuzņēmumā redzamas abu gūžas locītavu protēzes (gaiši zilā krāsā). Skaidri saskatāmas lodveida galviņas un asie nostiprinājumi.

REIMATOĪDAIS ARTRĪTS

ŠĪ AUTOIMŪNĀ ARTRĪTA GADĪJUMĀ IMŪNSISTĒMA UZBRŪK PAŠA ORGANISMA AUDIEM – LOCĪTĀVĀM. TĀ VAR UZBRUKT ARĪ CITĀM ORGANISMA SISTĒMĀM.

Reimatoīdais artrīts rodas tad, kad ķermeņa imūnsistēma sāk veidot antivielas, kas uzbrūk paša organisma audiem – sevišķi locītavās esošajām sinoviālajām membrānām.

Locītavas deformējas un pietūkst, kustības kļūst sāpīgas un ierobežotas. Agrīni vispārējas dabas simptomi ir drudzis, bāla āda un nespēks. Slimībai raksturīgi, ka daudzas no sīkajām locītavām ir bojātas simetriski abās ķermeņa pusēs, piemēram, pēdu un plaukstu locītavas abās pusēs iekāst vienādi stipri. Spiedienam pakļautajās vietās, visbiežāk apakšdelmā, veidojas nesāpīgi, mazi mezgliņi



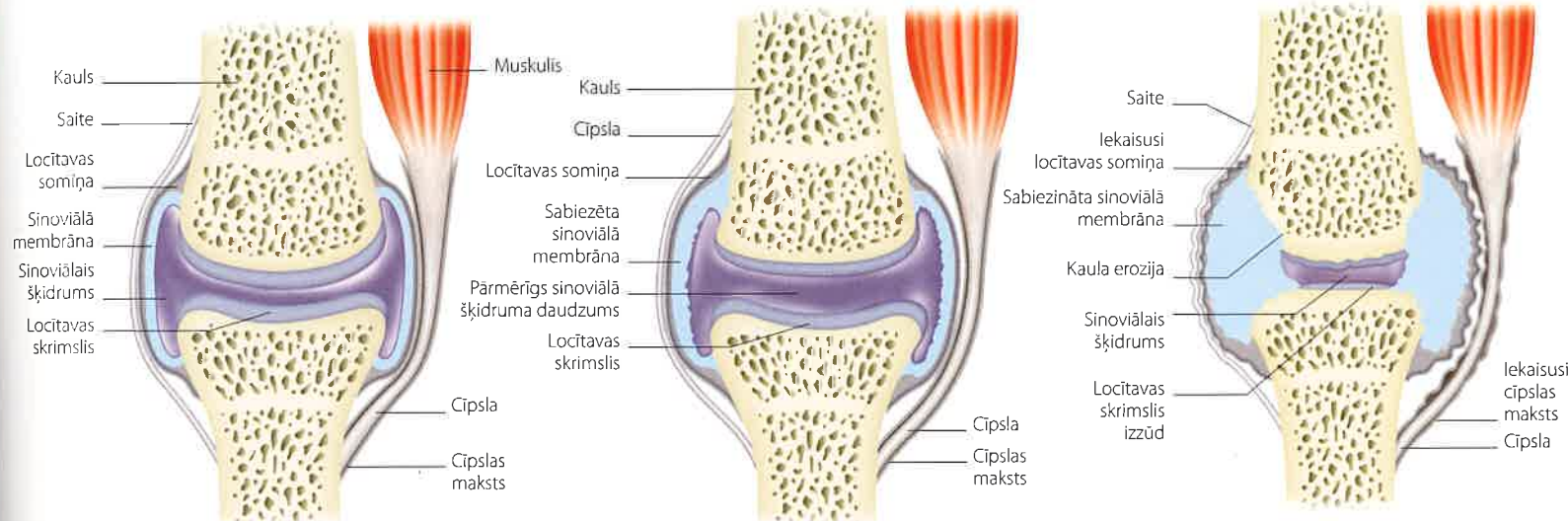
LOCĪTĀVU IEKAISUMS

Šajā rentgenogrammā ir redzamas reimatoīdā artrīta stipri bojātas vidējās pirkstu locītavas (sarkanas). Locītavu iekaisuma dēļ pirksti ir nenormāli izliekti.



BIEŽĀKĀS REIMATOĪDĀ ARTRĪTA VEIDOŠANĀS VIETAS

Parasti pirmās un abās ķermeņa pusēs vienlaicīgi tiek skartas sīkās locītavas, sevišķi plaukstās. Pēc tam iekaisums var pārvietoties uz citām, lielākām locītavām, piemēram, plaukstpamata vai pleca locītavām.



VESELA LOCĪTAVA

Veselā locītavā skrimslis ir gluds un neskarts. Saites nodrošina stabilitāti, un muskuļu vilktās cīpslas viegli slid savās makstīs.

AGRĪNS REIMATOĪDAIS ARTRĪTS

Sinoviālā membrāna iekāst un sabiezē, locītavā uzkrājas lieks sinoviālais šķidrums.

IEILDZIS REIMATOĪDAIS ARTRĪTS

Līdz ar sinoviālās membrānas sabiezēšanu skrimšļi un kaulu gali sāk izdēdēt. Locītavas somiņa un cīpslas maksts iekāst.

PODAGRA

PODAGRAS GADĪJUMĀ LOCĪTAVĀ IZGULSNĒJAS URĪNSKĀBES SĀĻU KRISTĀLI, KAS RADA IEKAISUMU UN ĻOTI STIPRAS SĀPES. SLIMĪBA VAR SKART JEBKURU LOCĪTAVU, TOMĒR VISBIEŽĀK PODAGRA RODAS KĀJAS ĪKŠĶĪ.

Podagra ir kristālu izraisīts artrīts vienā vai vairākās locītavās, kas var radīt pēkšņas, ļoti stipras sāpes, pietūkumu un apsārtumu. Vīrieši ar podagru slimo biežāk nekā sievietes, kurām šī slimība parasti rodas pēc menopauzes iestāšanās. Podagras cēlonis vēl nav īsti skaidrs, taču ir zināms, ka tā saistīta ar vielmaiņu, reizēm ir iedzimta un izpaužas kā pārmērīga urīnskābes sāļu uzkrāšanās organismā. Normāli organismā izšķīdušo urīnskābi un tās sāļus savāc asinis un ar urīnu izvada no organisma. Podagras gadījumā locītavu sinoviālajā šķīdumā esošie urīnskābes sāļi izgulsnējas adātām līdzīgu kristālu veidā. Bojātā locītava piesarkst un pietūkst, kļūst karsta un ļoti sāpīga. Reizēm podagra rodas bez redzama iemesla, taču bieži to provocē pārmērīga alkohola, urīndzēnošo vai ķīmijterapietisko līdzekļu lietošana, kā arī dažas ķirurģiskas manipulācijas. Ir medikamenti, kuru lietošana var samazināt sāpes vai novērst lēkmes atkārtanos.



PIETŪCIS ĪKŠĶIS

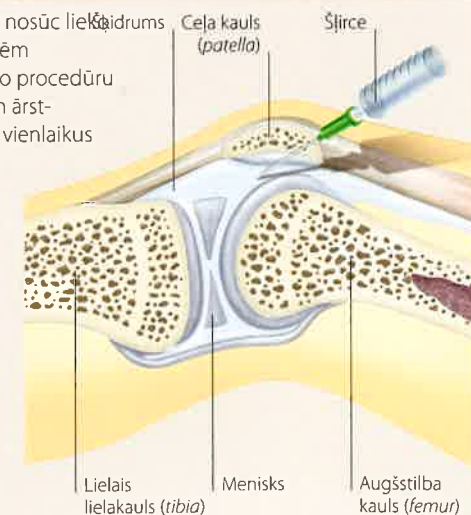
Īkšķa mīkstajos audos saskatāmi gaišdzeltenie urīnskābes sāļu mezgliņi. Ar laiku tie var izdalīties caur ādu kā kritām līdzīga viela.

LOCĪTAVAS PUNKCIJA

Reizēm no pietūkušās locītavas nosūc lieko šķidrumu. To izdara ar šjirci, reizēm izmantojot vietējo anestēziju. Šo procedūru var veikt gan diagnostiskos, gan ārstnieciskos nolūkos, gan arī abos vienlaikus (piemēram, nosūkt šķidrumu izmeklē uz urīnskābes sāļu klātbūtni, bet liekā šķidruma nosūkšana samazina pietūkumu un sāpes). Reizēm locītavu punktē, lai tieši locītavas dobumā ievadītu medikamentus.

CEĻA PUNKCIJA

Celī atbrīvo, ceļa kaulu fiksē un zem kaula ievada adatu, lai nosūktu šķidrumu.



ĶĒRMENĀ MUSKUĻI

MUSKUĻI IR TIE, KAS RELIEFI IZSPIEŽAS ZEM MŪSU ĀDAS, TIE IR SAKOPOTI KRUSTĀM ŠĶĒRSĀM NOVĒTOTOS SLĀŅOS, KAS SNIEDZAS LIDZ PAT DZIŅUMĀ ESOŠAJIEM KAULIEM. MUSKUĻU UZDEVUMS IR SARAUĒTIES UN PĀRVIETOTTOS KAULUS, PIE KURIEM ŠĪE MUSKUĻI IR PIESTIPRINĀTI. MUSKUĻU RETI KAD DARBOJAS PA VIENAM, PARASTI VIENLAIKUS SARAUJAS VESELA MUSKUĻU GRUPA.

Tipiska vīriša ķermeni ir apmēram

640 muskuļi, kuru kopējais svars veido aptuveni divas piektdaļas no ķermeņa svara. Sievietes ķermeni muskuļu ir proporcionāli nedaudz mazāk. Tipisks muskuļis kustina locītavu un abos galos konusveidā pāriet fibrzā cīpslā, kas iestiprinās kaulā. Muskuļa galu, kas vērts pret tā stablāko piestiprināšanās vietu (parasti tuvāk ķermeņa centram), sauc par muskuļa sākumu (*origo*). Muskuļim saraujoties, šis gals kustas maz vai vispār nekustas. Muskuļa otrs gals, kas ir vērts uz ķermeņa periferiju un ko sauc par muskuļa beigām (*insertio*), kustas daudz vairāk. Daži muskuļi ir sadalīti vairākos daļās, un katra daļa piestiprinās pie cita kaula. Dažu muskuļu nosaukumi ir atvasināti no to izskata, piemēram, plecā esošais deltreida muskuļis (*muscultus deltoideus*) atgādina trīsstūrveida grieķu burtu "delta".

Blakus esošā atreļa kreisajā pusē ir redzami vīriša ķermeņa virspusejtie, tieši zem ādas esošie muskuļi.

Atreļa labajā pusē redzami dziļāk novērotu muskuļu slāņi – vidējie un dziļie muskuļi.

Ribu turētājmuskuļi
(*muscultus scaleni*)

Pedālās elpošanā un kakla saliekšanā

Lāpstīņas un meleskaula muskuļi
(*muscultus omohyoideus*)

Veik uz leju bālseni

Mazais krūšu muskuļis
(*muscultus pectoralis minor*)

Kustina lāpstīņu

Ribstarpu ārējie muskuļi
(*muscultus intercostales externi*)

Pacel rības

Ribstarpu iekšējie muskuļi
(*muscultus intercostales interni*)

Saveik kopā blakus esošās rības

Vēdera iekšējais slīpais muskuļis
(*muscultus obliquus internus abdominis*)

Sāļec un groza rumpi

Baltā līnija (*linea alba*)

Cīpslāna struktūra, kas atdala labās un kreisās puses vēdera muskuļus

Plaukstas radiālais saliecējmuskuļis
(*muscultus flexor carpi radialis*)

Sāļec plaukstu

Cirkšņa saīte (*ligamentum inguinale*)

Jostas un zarnkaula muskuļi

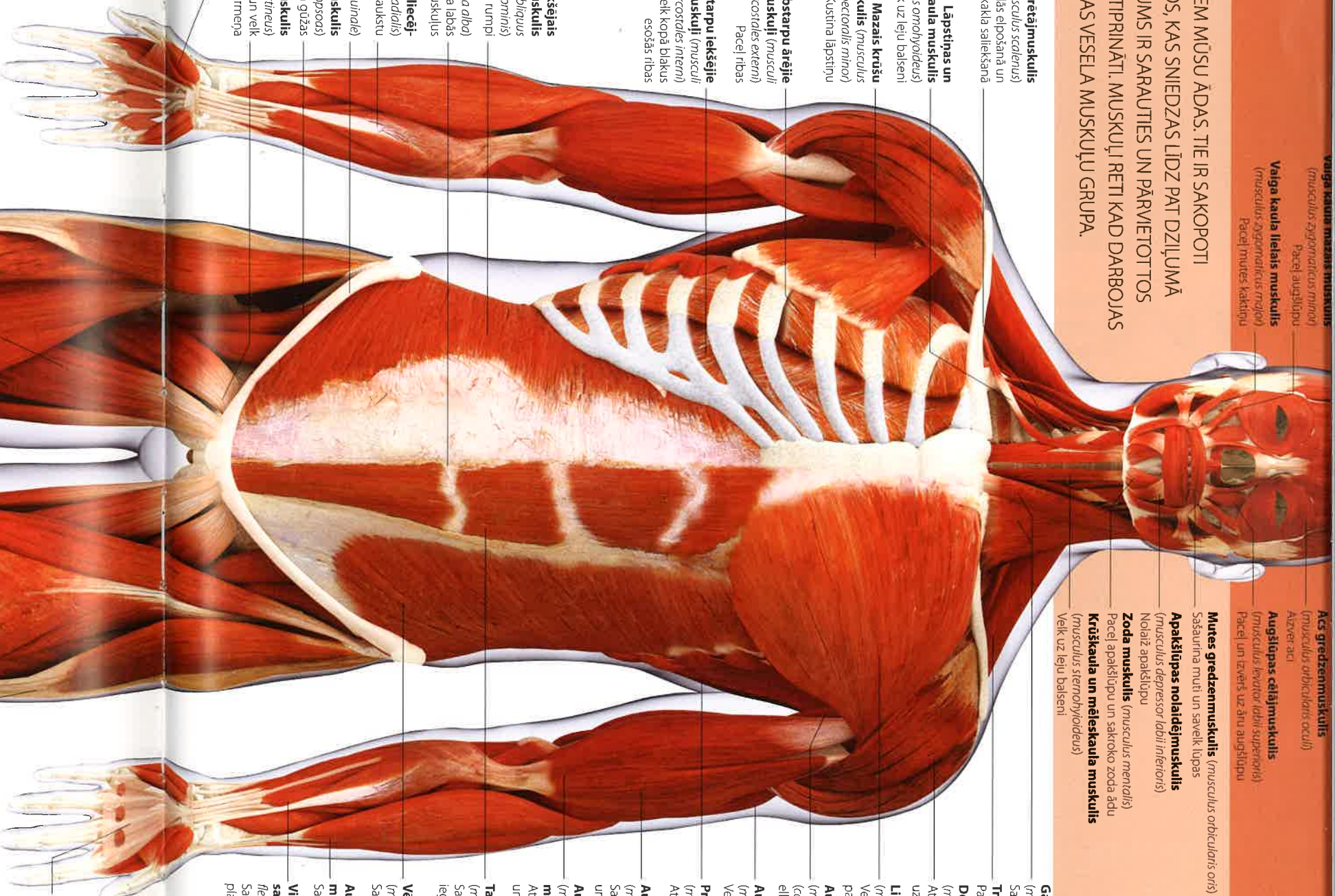
Sāļec cīsku un gūžas

Slīkšņa muskuļis
(*muscultus pectineus*)

Sāļec cīsku un veik to pie ķermeņa

Išķīka īsais saliecējmuskuļis
(*muscultus flexor pollicis brevis*)

Pievēik īkšī pie plaukstas



Vaiņa kaula mazais muskuļis
(*muscultus supinatorius minor*)

Pacel augšstilpu

Vaiņa kaula lielais muskuļis
(*muscultus supinatorius major*)

Pacel mutes kakliņu

Acis gredzenmuskuļis
(*muscultus orbicularis oculi*)

Azver aci

Augšlūpas celšajmuskuļis
(*muscultus levator labii superioris*)

Pacel un izvēis uz āru augšstilpu

Mutes gredzenmuskuļis (*muscultus orbicularis oris*)

Sāšaurina mūti un savēik lūpas

Apakšlūpas nolaidējmuskuļis
(*muscultus depressor labii inferioris*)

Nolaid apakšlūpu

Zoda muskuļis (*muscultus mentalis*)

Pacel apakšlūpu un sakroko zoda ādu

Krūškaula un meleskaula muskuļis
(*muscultus sternohyoideus*)

Veik uz leju bālseni

Galvas grozītājmuskuļis
(*muscultus sternocleidomastoideus*)

Sāļec un groza kaklu

Trapēcmuskuļis (*muscultus trapezius*)

Pagrēž un lēvēik lāpstīņu

Deltrveida muskuļis
(*muscultus deltoideus*)

Atvirza roku nost no ķermeņa – uz priekšu, sāņus un atpakaļ

Lielais krūšu muskuļis
(*muscultus pectoralis major*)

Veik roku uz ķermeņa pusi un pagrēž augšdelmu uz iekšu

Augšdelma trīsgalvainā muskuļa
(*muscultus triceps brachii*)

Atļec apakšdelmu

Augšdelma muskuļis
(*muscultus brachialis*)

Veik augšdelmu pieca virzienā

Priekšējais zobainais muskuļis
(*muscultus serratus anterior*)

Atveik lāpstīņu nost no muguras

Augšdelma divgalvainais muskuļis
(*muscultus biceps brachii*)

Sāļec apakšdelmu elkoņa locītavā un virza plaukstu uz augšu

Augšdelma trīsgalvainā muskuļa mediālā galviņa (*caput mediale*)

Atļec apakšdelmu elkoņa locītavā un iztaisno roku

Taisnais vēdera muskuļis
(*muscultus rectus abdominis*)

Sāļec muguru un izvirza iegurni uz priekšu

Vēdera ārējais slīpais muskuļis
(*muscultus obliquus externus abdominis*)

Sāļec un groza rumpi

Augšdelma un spīķēkaula muskuļis (*muscultus brachioradialis*)

Sāļec roku elkonī

Virspusejais pirkstu saliecējmuskuļis (*muscultus flexor digitorum superficialis*)

Sāļec plaukstas un plaukstsparnata locītavas

Delnas aponeiroze (*aponeurosis palmaris*)

Kalpo par pārkļājošās ādas piestiprināšanās vietu un aizsargā cīpslas

Platās fascijas stiepējmuskuļis
(*muscultus tensor fasciae latae*)

Palīdz turēt taisnu ceļu

Drēbniekmuskuļis (*muscultus sartorius*)

Sāļec cīsku gūžas locītavā un kāju ceļa locītavā, veik augšstilbu uz āru

Cīskas taisnais muskuļis (*muscultus rectus femoris*)

Sāļec cīsku gūžas locītavā un iztaisno ceļu

Cīskas laterālais platais muskuļis (*muscultus vastus lateralis*)

Pedālās ceļa iztaisnošanā

Cīskas mediālais platais muskuļis (*muscultus vastus medialis*)

Lielā lielakaula priekšējais muskuļis
(*muscultus tibialis anterior*)

Liec pēdu uz augšu un iekšu, stāigājot vai skrienot bāista pedas velni

Ikru muskuļis (*muscultus gastrocnemius*)

Noliec pēdu uz leju

Plektstveida muskuļis
(*muscultus soleus*)

Sāļec pēdu uz leju, solojot un skrienot palīdz to izvirzīt uz priekšu

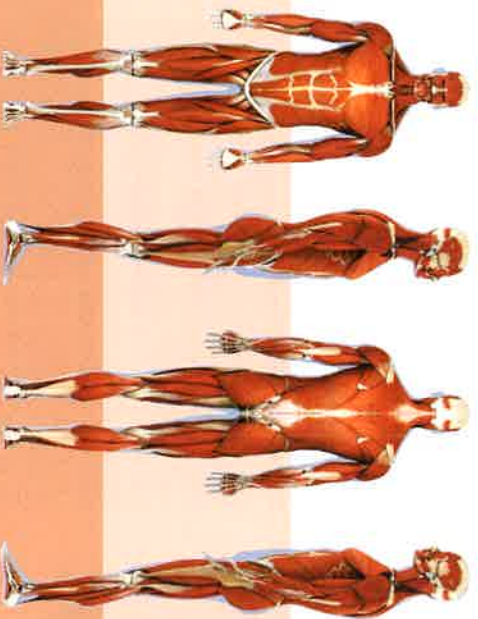
Pirkstu garais saliecējmuskuļis (*muscultus flexor digitorum longus*)

Sāļec četrus ārējos pirkstus un palīdz noliekt pēdu uz leju

Lielā lielakaula priekšējā muskuļa cīpsla

Nostiprinātājsaīte (*retinaculum*)

Stabilizē nūtrās locītavu



SKATS NO ČETRĀM PUSĒM

Pirkstu garais izstiepējmuskuļis
(*muscultus extensor digitorum longus*)

Izvirza ārējo pūrti un palīdz sāļiekt pēdu augšāp

Išķīka īsais izstiepējmuskuļis
(*muscultus extensor hallucis brevis*)

Įpranėja izškaka, ir at muskuli, kas nosaukti pec kauliem,
 pie kuriem tie ir piestiprinati. Ribstarpu muskuli ir izvietoti atstarpes starp ribam, bet mugurā esošais zarnkaula un ribu muskulis (*musculus iliocostalis*) stiepjas no zarnkaula (iegurņa kaula daļas) līdz ribām. Daļai muskuļu nosaukumi ir atvasināti no to veicamo kustību veida. Muguras iztaisnotājmuskulis (*musculus erector spinae*) iztaisno muguru. Saliecējmuskulis (*musculus flexor*) saliec locekli, bet tā antagonists atliecējmuskulis (*musculus extensor*) locekli iztaisno. Arvilcējmuskulis (*musculus adductor*) atvelk locekli nost no ķermeņa viduslīnijas, kā tas notiek, piemēram, paceļot roku sānis. Pievilcējmuskulis (*musculus abductor*) veic pretēju darbību – pārvieto locekli ķermeņa viduslīnijas virzienā. Šajā attēlā virspusējie muskuļi ir redzami labajā pusē, bet dziļākie muskuļi – kreisajā pusē.

Atliec gaļu un kaklu un loka to
 (*musculus semispinalis capitis*)
Galvas sīksmuskulis
 (*musculus splenius capitis*)
 Kustina galvu, groza kaklu
Kakla sīksmuskulis
 (*musculus splenius cervicis*)
 Loka un groza muguras augšdaļu
Lāpstīņas celājmuskulis
 (*musculus levator scapulae*)
 Paceļ un groza plecu
Virškaulnes muskulis
 (*musculus supraspinatus*)
 Paceļ un stabilizē pleca lociņtavu

Kustina ausis
Mazais rombeveida muskulis
 (*musculus rhomboides minor*)
 Palīdz levlīkt lāpstīņu un leņemt sākuma stāvokli
Lielais rombeveida muskulis
 (*musculus rhomboides major*)
 Palīdz levlīkt lāpstīņu un leņemt sākuma stāvokli
Trapēcmuskulis
 (*musculus trapezius*)
 Rotē, paceļ un levlēk lāpstīņu

Delveida muskulis
 (*musculus deltoideus*)
 Atvirza roku nost no ķermeņa – uz priekšu, sāņus un apakaj
Augšdelma trīsgalvainā muskuļa
 (*musculus triceps brachii*) **garā galviņa**
 Virza roku uz leju gar ķermeni
Augšdelma trīsgalvainā muskuļa
 (*musculus triceps brachii*) **īsā galviņa**
 Sarauļojies atvelk elkonī vai iztaisno roku

Platrais muguras muskulis
 (*musculus latissimus dorsi*)
 Ķermeņa vispārākais muskulis; atceļ, rote un nolaiž roku, veik plecu apakaj
Vēdera ārējais slīpais muskulis
 (*musculus obliquus externus abdominis*)
 Atbalsta vēdera sienu, piedalās foršēā elpošanā, palīdz paaugstināt intraabdominālo spiedienu; palīdz saliekt un grozīt rumpi
Elkopa muskulis
 (*musculus anconaeus*)
 Nedaudz atliec elkonī un groza elkopa kaulu, lai pagrieztu plaukstu uz leju
Plaukstas ulnārais izstiepējmuskulis
 (*musculus extensor carpi ulnaris*)
 Saliec plaukstu un virza to ķermeņa virzienā
Plaukstas ulnārais saliecējmuskulis
 (*musculus flexor carpi ulnaris*)
 Saliec un virza plaukstparatu pret ķermeni
Pirkstu izstiepējmuskulis
 (*musculus extensor digitorum*)
 Atliec pirkstu lociņtavas

Izstiepējmuskulu nostiprinātājsaite
 (*retinaculum extensorum*)
 Saitu kaitis, kas nostiprina plaukstparatu
Mugurējā muskuļu grupa

Mazais apalais muskulis (*musculus teres minor*)
 Paceļ un pagriež roku, stabilizē plecu
Zemškaulnes muskulis (*musculus infraspinatus*)
 Groza roku un stabilizē plecu
Lielais apalais muskulis (*musculus teres major*)
 Paceļ un pagriež roku, stabilizē plecu
Priekšējais zobainais muskulis (*musculus serratus anterior*)
 Groza lāpstīņu un atvelk to no muguras
Ribstarpu ārējie muskuļi (*musculli intercostales externi*)
 Paceļ ribas
Smailu muskulis (*musculus spinalis*)
Muguras iztaisnotājmuskulis (*musculus erector spinae*)
 Paceļ un iztaisno muguru
Muguras garais muskulis (*musculus longissimus*)
Zarnkaula un ribu muskulis (*musculus iliocostalis*)
Vēdera iekšējais slīpais muskulis (*musculus obliquus internus abdominis*)
 Balsta vēdera sienu, piedalās foršēā elpošanā, palīdz palielināt intraabdominālo spiedienu, kā arī palīdz saliekt un grozīt rumpi
Mazais gūžas muskulis (*musculus gluteus minimus*)
 Gūžā atceļ augšstilbu nost no ķermeņa, staigājot rotē augšstilbu un pleiļec gūžas
Bumbiņveida muskulis (*musculus piriformis*)
Augšējais dvīņmuskulis (*musculus gemellus superior*)
Iekšējais slēdžējmuskulis (*musculus obturatorius internus*)
Apakšējais dvīņmuskulis (*musculus gemellus inferior*)
 Visi groza un stabilizē gūžu

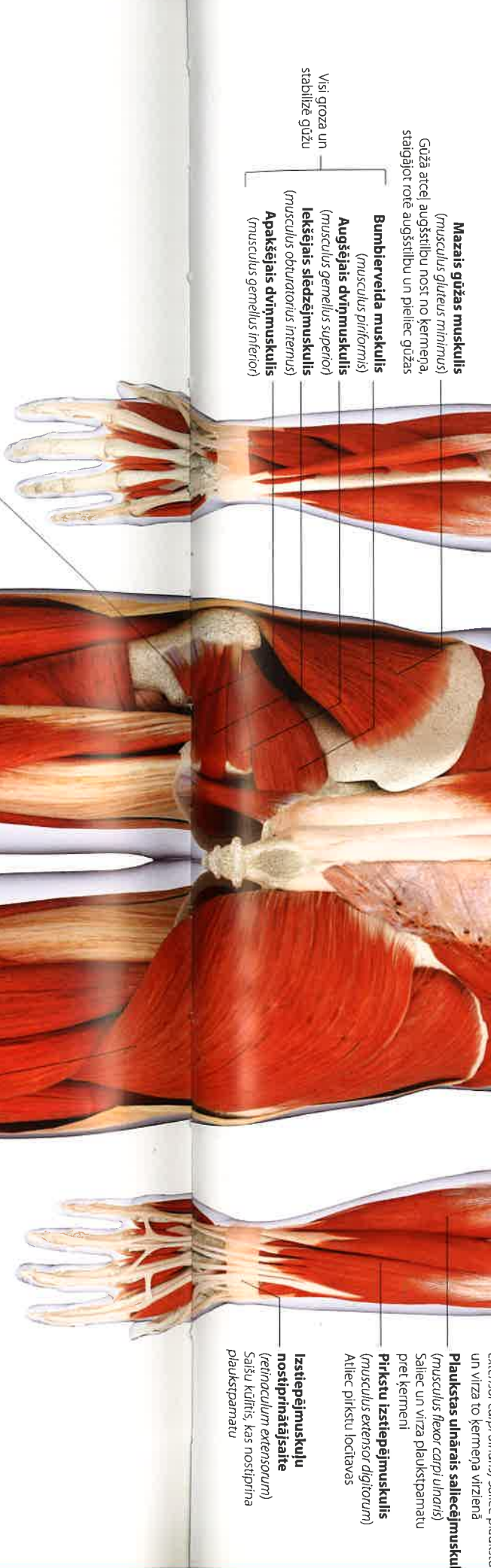
Ciskas četrgalvainais muskulis (*musculus quadriceps femoris*)
 Groza un stabilizē gūžu
Lielais pievilcējmuskulis (*musculus adductor magnus*)
 Groza, saliec un izstiepj augšstilbu
Ciskas laterālais plātāis muskulis (*musculus vastus lateralis*)
 Atliec un stabilizē ceļi
Slaidais muskulis (*musculus gracilis*)
 Virza cisku prom no ķermeņa; saliec un groza augšstilbu
Ciskas divgalvainā muskuļa (*musculus biceps femoris*) **īsā galva** (*caput breve*)
Pēdas muskulis (*musculus plantaris*)
 Palīdz saliekt ceļi
Pacelies muskulis (*musculus popliteus*)
 Saliec un pagriež kāju, lai atbrīvotu iztaisnotā stāvoklī fiksētu ceļi

Lielā lielakaļa mugurējais muskulis (*musculus tibialis posterior*)
 Galvenais muskulis, kas griež pēdu uz iekšu
Pirkstu garais saliecējmuskulis (*musculus flexor digitorum longus*)
 Saliec kāju un pagriež to uz iekšu, saliec pirkstus un palīdz pirkstiem veidot savienētu
Īsāka garais saliecējmuskulis (*musculus flexor hallucis longus*)
 Galvenais "atspēriena" muskulis staigājot
Mazā lielakaļa garais muskulis (*musculus tibialis anterior*)
 Paceļ un groza pēdu

Lielais gūžas muskulis (*musculus gluteus maximus*)
 Visapjomīgākais ķermeņa muskulis; nostiprina gūžas, elcot skrienot vai lecot; veik cisku atpakaļ
Ciskas divgalvainais muskulis (*musculus biceps femoris*)
 Atliec cisku gūžas lociņtavā, saliec un groza kāju
Puscdiļainais muskulis (*musculus semitendinosus*)
 Atliec cisku gūžas lociņtavā, saliec ceļi un groza kāju
Pusplēvainais muskulis (*musculus semimembranosus*)
 Atliec cisku, saliec ceļi un groza kāju
Ikru muskulis (*musculus gastrocnemius*)
 Galvenais apakšstilba muskulis; sarauļojies saliec potīti un ceļ uz augšu tīskji, kā tas notiek, stāvot uz pirkstgaliem; arī saliec ceļgali

Pleikstveida muskulis (*musculus soleus*)
 Saliec pēdu; ir ļoti nozīmīgs soļojot un skrienot
Ahilleja cīpsla (*tendo Achillis*)
Pirkstu garais izstiepējmuskulis (*musculus extensor digitorum longus*)
 Iesaisās lielā pirksta atlieksānā

Mugurējā muskuļu grupa

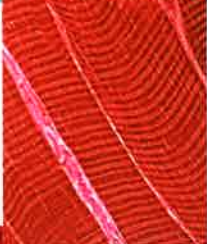


MUSKUĻAUDI

Ķermenī ir trīs galvenie muskuļaudu tipi. Tie, ko mēs parasti saucam par "muskuliem", ir skeleta muskuļaudi. Vairums no tiem piestiprinās pie kauliem un nodrošina ķermeņa kustības. Skeleta muskuļaudus vēl sauc par gribai pakļautajiem muskuļaudiem, jo mēs ar savu gribu varam ietekmēt to darbību, un par šķērsvirotajiem muskuļaudiem to mikroskopiskās uzbūves dēļ. Otrs muskuļaudu tips ir gludie muskuļaudi, kas atrodami, piemēram, elpceļu sienās, kuņģī un asinsvados. Savu nosaukumu tie ieguvuši nepakļaujas mūsu gribai un darbojas autonomi. Trešais muskuļaudu tips ir sirds muskuļaudi, kas veido sirds sienas.

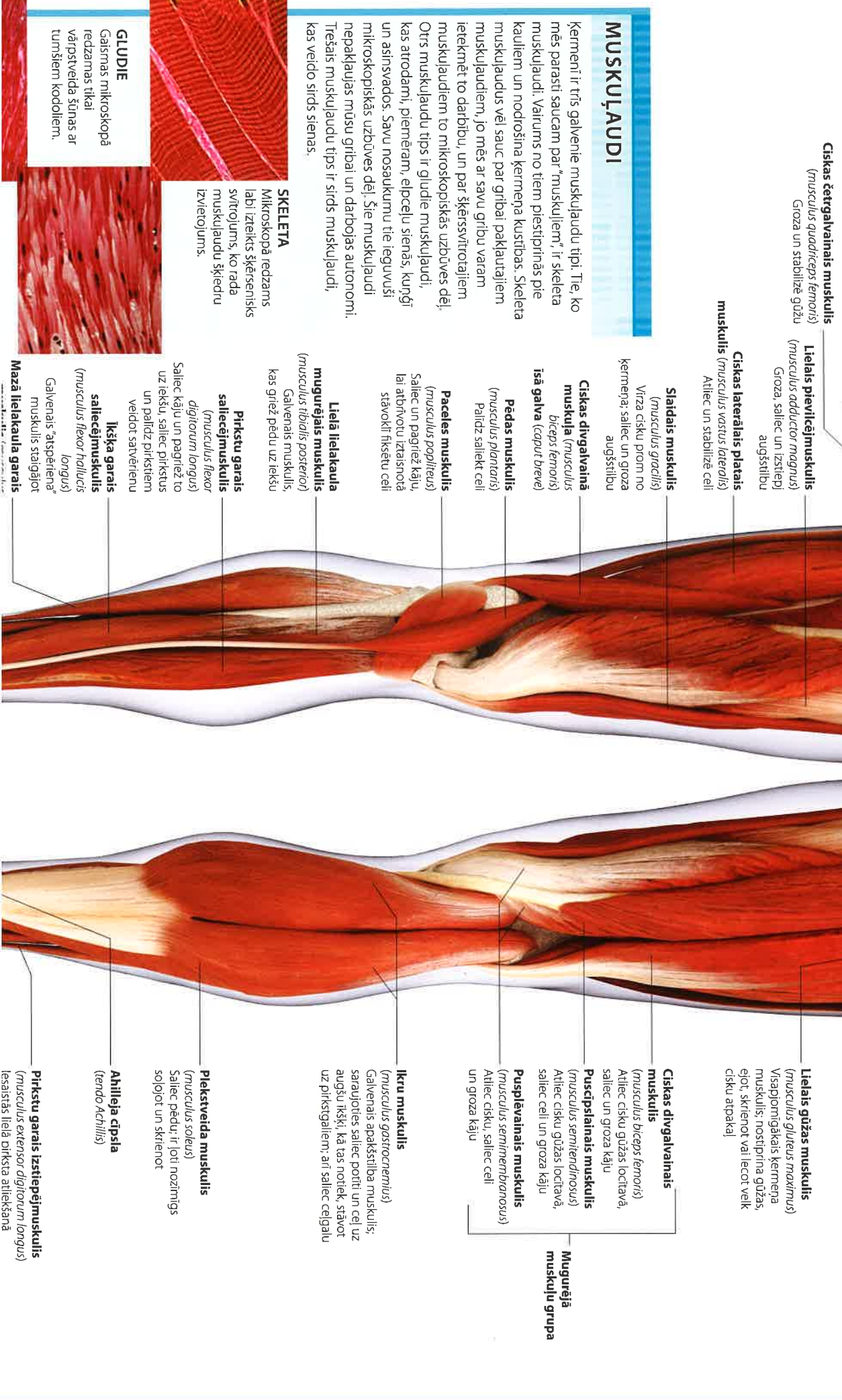
SKELETA

Mikroskopā redzams labi izteikts šķērsošais svītrojums, ko rada muskuļaudu šķiedru izvietojums.



GLUDIE

Gaismas mikroskopā redzamas tikai viārsvēda šūnas ar tumšiem kodoliem.



SEJAS, GALVAS UN KAKLA MUSKUĻI

NOTURĒŠANU UN KUSTINĀŠANU, KĀ ARĪ MĪMIKU, PLAKSTIŅU UN LŪPU KUSTĪBAS NODROŠINA SEJAS, UN KAKLA MUSKUĻU SASKAŅOTA DARBĪBA. ŠIE MUSKUĻI IR ĻOTI DAŽĀDI UN TĀPĒC SPĒJ NODROŠINĀT MŪSU KUSTĪBU DIAPAZONU.

SEJAS MUSKUĻI

Sejas muskuļi ir piestiprināti pie kauliem, bet citi ir saistīti ar cīpslām un šķiedrainiem fibrozo audu sakojumiem, ko sauc par aponerozēm. Tas nozīmē, ka daži sejas muskuļi ir savstarpēji savienoti. Daudzi no šiem muskuļiem beidzas sejas ādas dziļākajā slānī. Šī sarežģītā sistēma ļauj ar precīzām kustībām kontrolēt muskuļu kontrakcijām, izraisīt ievērojamu sejas ādas pārvietošanos un tādējādi paust dažādus emocionālus pārdzīvojumus. Gandrīz visus sejas muskuļus inervē VII galvas smadzeņu nervs (sk. 82. lpp.) jeb sejas nervs (*nervus facialis*). Šī nerva bojājums izraisa sejas muskuļu nekustīgumu un sejas izteiksmes zudumu, kas apgrūtināta komunikācija.

SEJAS MUSKUĻU SAVIENOJUMS
Fotogrāfijā sejas muskuļu savienojums ir redzams kreisajā pusē, kur sejas muskuļu savienojuma vieta atrodas ļoti viegli sasniedzamā zonā (centrā).

SEJAS MUSKUĻI

Sejas muskuļi ir elastīgi, kas veidojas no olbaltumvielas un šķiedras palīdz ādai atgriezties sākotnējā stāvoklī, piemēram, pēc smilšainas muskuļu kustības. Sejas muskuļi ir elastīgi, kas veidojas no olbaltumvielas un šķiedras palīdz ādai atgriezties sākotnējā stāvoklī, piemēram, pēc smilšainas muskuļu kustības.

Sejas muskuļi ir elastīgi, kas veidojas no olbaltumvielas un šķiedras palīdz ādai atgriezties sākotnējā stāvoklī, piemēram, pēc smilšainas muskuļu kustības.

Sejas muskuļi ir elastīgi, kas veidojas no olbaltumvielas un šķiedras palīdz ādai atgriezties sākotnējā stāvoklī, piemēram, pēc smilšainas muskuļu kustības.

SEJAS MUSKUĻU SAVIENOJUMS
Sejas muskuļi ir elastīgi, kas veidojas no olbaltumvielas un šķiedras palīdz ādai atgriezties sākotnējā stāvoklī, piemēram, pēc smilšainas muskuļu kustības.

SEJAS UN KAKLA MUSKUĻI

Savstarpēji saistītie lūpu apvidus muskuļi piedalās runas veidošanā, neverbālajā komunikācijā, ēšanā un dzeršanā. Daži sejas muskuļi darbojas kā sfinkteri (slēdzēji), atverot un noslēdzot organisma atveres – acis un muti.

Pakauša un pieres muskuļi
(*musculus occipitofrontalis*)
Paceļ uzacis

Uzacu saraučējmuskulis
(*musculus corrugator supercilii*)
Savelk kopā uzacis un savelk grumbās pieres lejasdaļu

Lepnības muskuļi
(*musculus procerus*)
Velk uzacis uz leju un kopā

Acs gredzenmuskulis
(*musculus orbicularis oculi*)
Aizver acu plakstiņus

Nāss sašaurinātājmuskulis
(*musculus compressor naris*)
Sašaurina nāsi

Augšlūpas cēlājmuskulis
(*musculus levator labii superioris*)
Paceļ augšlūpu un velk to uz ārpusi

Nāss paplašinātājmuskulis
(*musculus dilator naris*)
Izpleš nāsi

Vaiga kaula mazais muskuļi
(*musculus zygomaticus minor*)
Paceļ apakšlūpu

Vaiga kaula lielais muskuļi
(*musculus zygomaticus major*)
Velk mutes kaktiņu uz augšu un ārpusi

Smaida muskuļi
(*musculus risorius*)
Velk lūpu kaktiņu uz ārpusi

Mutes gredzenmuskulis
(*musculus orbicularis oris*)
Sašaurina muti un savelk lūpas

Apakšlūpas nolaidējmuskulis
(*musculus depressor labii inferioris*)
Velk uz leju apakšlūpu

Zoda muskuļi
(*musculus mentalis*)
Paceļ augšlūpu un sakroko zoda ādu

Mutes kaktiņa nolaidējmuskulis
(*musculus depressor anguli oris*)
Nolaiz uz leju lūpu kaktiņu

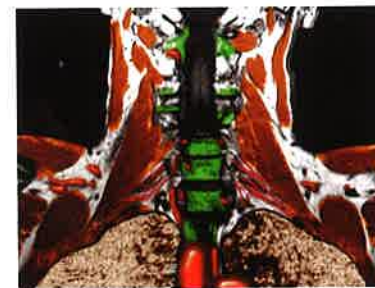
Krūškaula un vairogskrimšļa muskuļi
(*musculus sternohyoideus*)
Nolaiz uz leju balseni

Kakla ādas muskuļi
(*platysma*)
Velk uz leju apakšžokli un lūpu kaktiņus

Deniņu muskuļi
(*musculus temporalis*)
Paceļ žokli

GALVAS UN KAKLA MUSKUĻI

Pieauguša cilvēka galva sver vairāk nekā 5 kilogramus, un cilvēkam šis visai jūtamais svars nemitīgi jānobalansē uz vertikālā mugurkaula virsotnes. Tāpēc kakla, plecu iekšdaļas un muguras augšdaļas spēcīgie muskuļi vienmēr aktīvi darbojas, lai noturētu galvu stabilā stāvoklī un nodrošinātu kakla daudzveidīgās kustības. Šie muskuļi piedalās arī mīmikas veidošanā un iesaistās neverbālajā komunikācijā, piemēram, izsakot šaubas ar vieglu galvas noliekšānu vai kustinot galvu, lai izteiktu piekrišanu vai noliegumu.



KAKLA MUSKUĻU SKENOGRAMMA
Kakla muskuļi kustina mugurkaula virsotnē (zaļā krāsā) novietoto galvu, kā arī atņem un aizsargā elpvadu un barības vadu.

Galvas mazais pakalējais taisnais muskuļi
(*musculus rectus capitis posterior minor*)
Galvas augšējais slīpais muskuļi
(*musculus obliquus capitis superior*)
Galvas lielais pakalējais taisnais muskuļi
(*musculus rectus capitis posterior major*)
Galvas apakšējais slīpais muskuļi
(*musculus obliquus capitis inferior*)
Lāpstiņas cēlājmuskulis
(*musculus levator scapulae*)

MUGURAS MUSKUĻI
Kakla un plecu un fiksē galvu augšdaļā esošos piestiprinās pi palīdz stabilizēt galvu.
Pusmaiņu muskuļi
(*musculus semispinalis*)
Galvas siksniņi
(*musculus splenius*)
Lāpstiņa
(*scapula*)

Deniņu un paura muskuļi
(*musculus temporoparietalis*)
Groza ausis

Košļāšanas muskuļi
(*musculus masseter*)
Košļājot paceļ apakšžokli un aizver muti

Galvas grozītājmuskulis
(*musculus sternocleidomastoideus*)
Groza un izliec kaklu

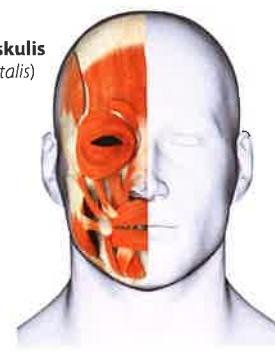
Ribu turētājmuskulis
(*musculus scalenus*)
Piedalās elpošanā un kakla saliekšānā

Augšlūpas cēlājmuskulis
(*musculus levator labii superioris*)

Vaiga kaula mazais muskuļi
(*musculus zygomaticus minor*)
Vaiga kaula lielais muskuļi
(*musculus zygomaticus major*)

Smaida muskuļi
(*musculus risorius*)

DABISKA SEJAS IZTEIKSME



MĪMIKA

Mīmika ir viens no svarīgākajiem neverbālās komunikācijas līdzekļiem. Mīmika ir viens no svarīgākajiem neverbālās komunikācijas līdzekļiem. Mīmika ir viens no svarīgākajiem neverbālās komunikācijas līdzekļiem. Mīmika ir viens no svarīgākajiem neverbālās komunikācijas līdzekļiem.

PIERES MUSKUĻI

Uzacu saraučējmuskulis
(*musculus corrugator supercilii*)
Mutes gredzenmuskulis
(*musculus orbicularis oris*)
Nāss paplašinātājmuskulis
(*musculus dilator naris*)
Kakla ādas muskuļi
(*platysma*)
Mutes kaktiņa nolaidējmuskulis
(*musculus depressor anguli oris*)
Apakšlūpas nolaidējmuskulis
(*musculus depressor labii inferioris*)
Zoda muskuļi
(*musculus mentalis*)



SMAIDA MUSKUĻI
Augšlūpas cēlājmuskulis paceļ augšlūpu, bet vaiga kaula mazais, vaiga kaula lielais un smaida muskuļi velk mutes malu un lūpu kaktiņu uz augšu un sāniem.

DRŪMUMS
Kakla ādas muskuļi velk muti un lūpu kā zoda muskuļi sakro saraučējmuskulis sa paplašinātājmuskuli gredzenmuskulis sa

MUSKUĻI UN CĪPSLAS

MUSKUĻI SPĒJ TIKAI SARAUTIES UN SAĪSINĀTIES. LAI ATGRIEZTOS SĀKUMA STĀVOKLĪ, MUSKUĻI ATSLĀBST UN PASĪVI "GAIDA", LĪDZ CITI MUSKUĻI, PAŠI SARAUJOTIES, TOS IZSTIEPS. MUSKUĻI UN CĪPSLAS KUSTINA ĶĒRMENI.

MUSKUĻU UZBŪVE

Skeleta muskuļi, kas ir šķērsvītroti un pakļauti gribai, sastāv no cieši sablīvētām garu šūnu (tās sauc arī par muskuļu šķiedrām) grupām. Šīs šķiedras ir sagrupētas atsevišķos kūlīšos. Tipiska muskuļu šķiedra ir 2–3 cm gara, tās diametrs ir 0,05 cm, un tā ir veidota no sīkākām vienībām – miofibrillām. Tās savukārt sastāv no tievajiem un resnajiem pavedieniem, kas veidoti galvenokārt no olbaltumvielām miozīna un aktīna. Muskuļi ir ļoti daudz kapilāru, kas apgādā muskuļi ar kontrakcijas nodrošināšanai vajadzīgo skābekli un glikozi.



SKELETA MUSKULIS

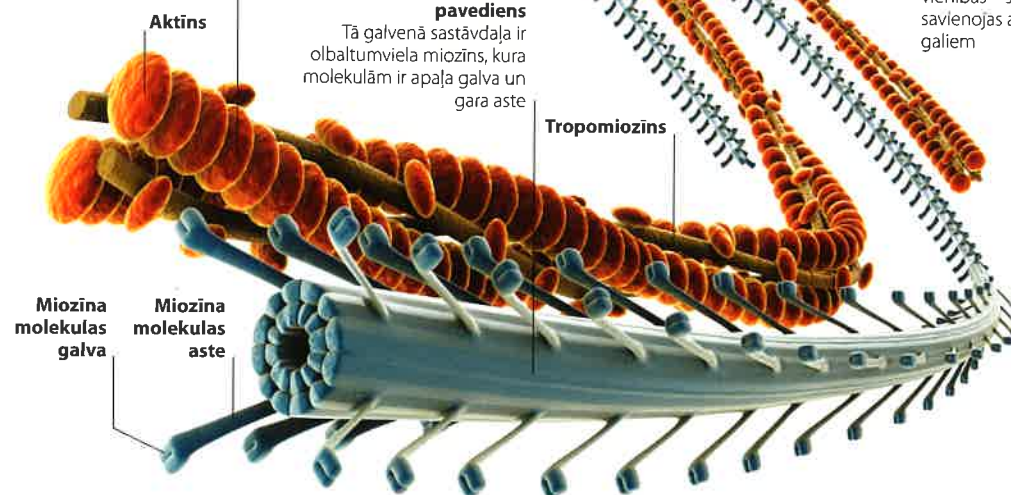
Šajā ar elektronmikroskopu iegūtajā fotogrāfijā redzams skeleta muskuļa šķērsgriezums ar daudziem tumšiem plankumiem – kapilāriem.

Muskuļu šķiedras tievais pavediens

Tās sastāv no savitiem aktīna un tropomiozīna (olbaltumviela, kas kavē saraušanos) pavedieniem, starp kuriem izmēģināti atsevišķi troponīna kompleksi.

Muskuļu šķiedras resnais pavediens

Tā galvenā sastāvdaļa ir olbaltumviela miozīns, kura molekulām ir apaļa galva un gara aste.



Muskuļu šķiedru kūlītis
Viens no šķiedru (muskuļu šūnu) kūlīšiem, kas veido muskuļi

Perimīzijs
Saistaudu apvalks, kas apņem muskuļu šķiedru kūlīti

Epimīzijs
Saistaudu apvalks, kas apņem muskuļi

Kapilārs

Muskuļu šķiedra
Muskuļu šūna ar daudziem kodoliem, kas sasniedz līdz 30 cm garumu

Sarkolemma
Muskuļu šķiedras apvalks

Sarkoplazma
Muskuļu šūnu citoplazma, kas satur daudzus kodolus

Miofibrilla
Tā sastāv no tievajiem (miozīns) un resnajiem (aktīns) pavedieniem, kas nodrošina šķiedras saraušanos

Sarkomērs
Muskuļu šķiedras saraušanos nodrošinošā pamatvienība, kas plešas no vienas Z līnijas līdz otrai

M līnija (linea M)
Savieno blakus esošos miozīna fragmentus

Z līnija (linea Z)
Vietas, kur saraušanās vienības – sarkomēri savienojas ar saviem galiem

Aktīns

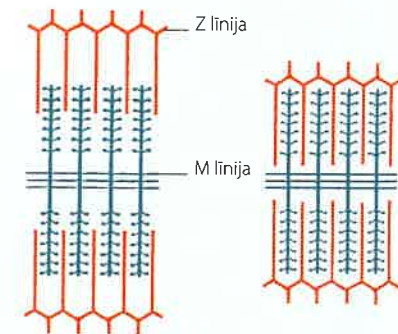
Tropomiozīns

Miozīna molekulas galva

Miozīna molekulas aste

KĀ MUSKULIS SARAUJAS?

Atslābušā muskuļi tievi un resnie pavedieni pārklājas tikai daļēji. Muskuļim saraujoties, miozīna pavedieni ieslid starp aktīna pavedieniem un miofibrillas saīsinās. Līdz ar to saīsinās arī muskuļu šķiedras. Saraušanās pakāpe ir atkarīga no tā, cik muskuļu šķiedru pavisam saraujas.

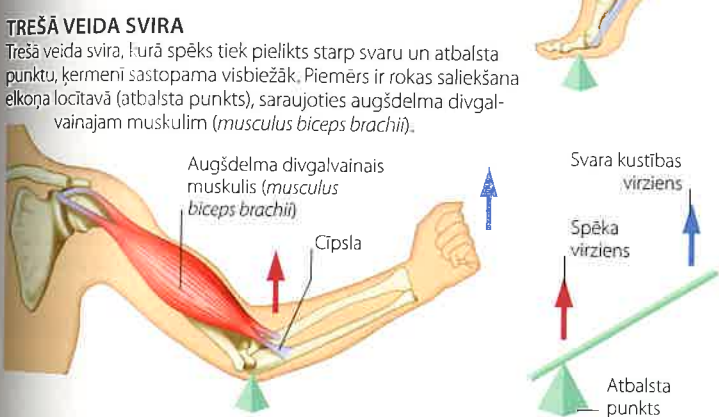
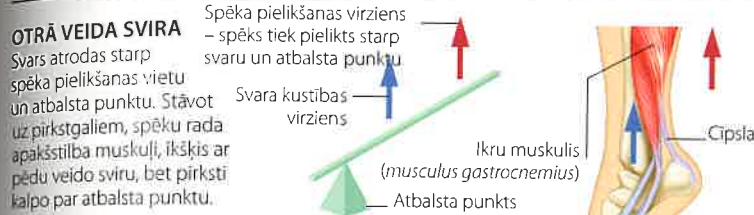
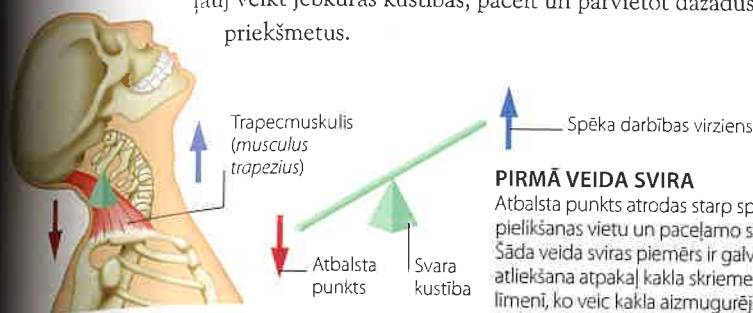


ATSLĀBIS MUSKULIS

SARĀVIES MUSKULIS

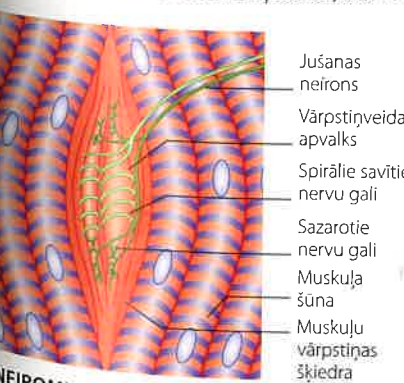
ĶERMEŅA DAĻAS KĀ SVIRAS

Jebkuru ķermeņa kustību – gan galvas mājieni, gan soļošanu – nodrošina mehānikas princips, ka, pieliekot spēku sviras vienam galam, tās otrs gals var pārvietot jebkuru otram galam pievienotu svaru. Cilvēka ķermenī muskuļi nodrošina spēku, kauli darbojas kā sviras, bet saites kalpo par sviru atbalsta punktiem. Ķermenī eksistē plaša visdažādākā veida sviru sistēma, kas ļauj veikt jebkuras kustības, pacelt un pārvietot dažādus priekšmetus.



KUSTĪBU JUŠANAS SISTĒMA

Muskuļos ir izvietoti daudzi jutīgi elementi, ko sauc par neiromuskulārajām vārpstiņām. Tās ir modificētas muskuļu šķiedras ar vārpstiņveida apvalku, kas apgādātas ar vairāku tipu nervu elementiem. Muskuļim izstiepjoties, jušanas jeb sensorās nervu šķiedras, kas ir apvītas ap modificētajām

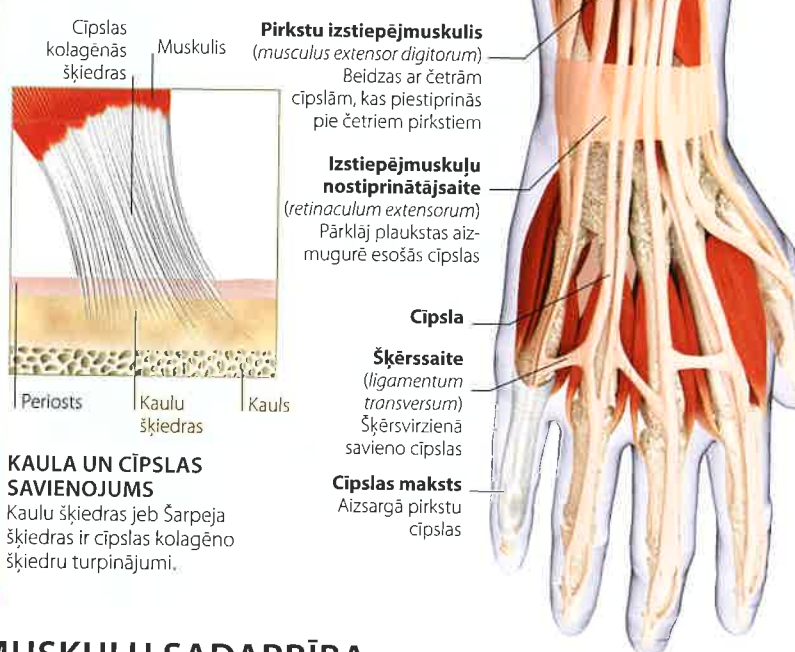


NEIROMUSKULĀRĀ VĀRPSTIŅA
Muskuļim saraujoties, neiromuskulārajā vārpstiņā rodas nervu impulsi, kas tiek nosūtīti uz smadzenēm, tā ļaujot smadzenēm novērtēt muskuļu sasprindzinājumu un garumu.

muskuļu šķiedrām, sūta uz smadzenēm informāciju par muskuļa garuma un spraiguma izmaiņām. Saņēmuši šo informāciju, smadzenēs esošie motoriskie neironi izraisa pretēju reakciju, liekot muskuļim sarauties, saīsināties un atjaunot normālu muskuļa spraigumu. Līdzīgi receptori ir arī saitēs un cīpslās. Kopā tie nodrošina organisma dabisko pozas un stāvokļa sajūtu, ko sauc par kustību jušanas sistēmu jeb propriorepciju.

CĪPSLAS

Cīpslas ir blīvas saistaudu auklas, kas savieno skeleta muskuļus ar kauliem. To sastāvā ir arī kaulu šķiedras, kas iziet cauri kaula apvalkam (periostam) un nostiprinās kaula dziļumā. Lai plaukstu un pēdu cīpslas aizsargātu no berzēšanās pret kauliem, tās ir iekļautas slīdīgās makstīs. Ar pirkstu kauliņiem saistītās cīpslas stiepjas līdz pat elkoņa apvidū esošajiem muskuļiem.



KAULA UN CĪPSLAS SAVIENOJUMS

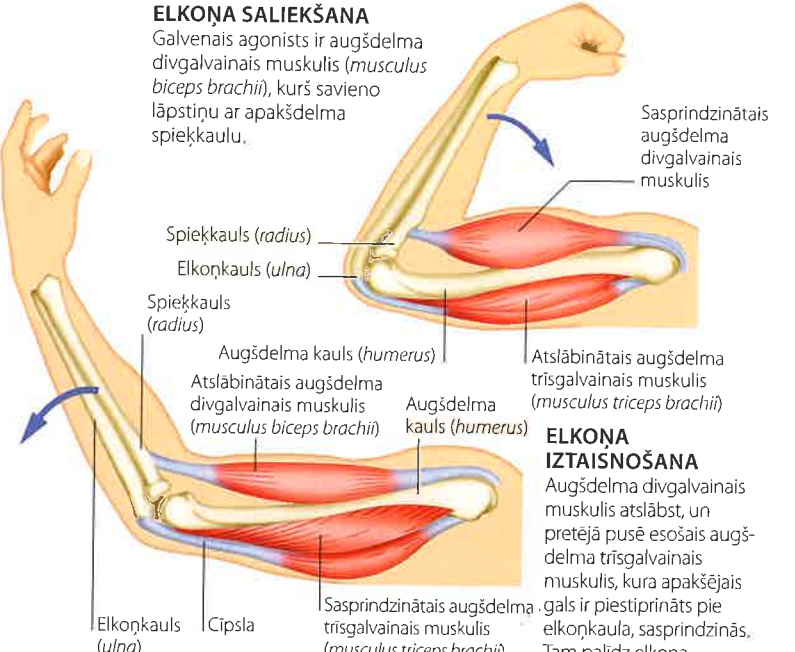
Kaulu šķiedras jeb Šarpeja šķiedras ir cīpslas kolagēno šķiedru turpinājumi.

MUSKUĻU SADARBĪBA

Muskuļi var vienīgi vilkt, bet nevar grūst, tāpēc tie vienmēr ir novietoti pa pāriem, kuros viens muskuļs darbojas pretēji otram. Viena pāri ietilpstošā muskuļa izraisīto kustību otrs pāra muskuļs var pārvērst pretējā virzienā. Laikā, kad viens pāra muskuļs saraujas, lai veiktu kustību (šajā laikā to sauc par agonistu), otrs pāra muskuļs (antagonists) atslābst un pasīvi tiek izstiepts. Tomēr ir tikai dažas kustības, ko izraisa viena paša muskuļa saraušanās. Parasti kā agonisti darbojas vesela muskuļu grupa, kas kopīgiem spēkiem nodrošina kustību virziena un apjoma vajadzīgo precizitāti.

ELKOŅA SALIEKŠANA

Galvenais agonists ir augšdelma divgalvainais muskuļs (*musculus biceps brachii*), kurš savieno lāpstiņu ar apakšdelma spieķkaulu.



ELKOŅA IZTAISNOŠANA

Augšdelma divgalvainais muskuļs atslābst, un pretējā pusē esošais augšdelma trīsgalvainais muskuļs, kura apakšējais gals ir piestiprināts pie elkoņkaula, sasprindzinās. Tam palīdz elkoņa muskuļs.

MUSKUĻU UN CĪPSLU BOJĀJUMI

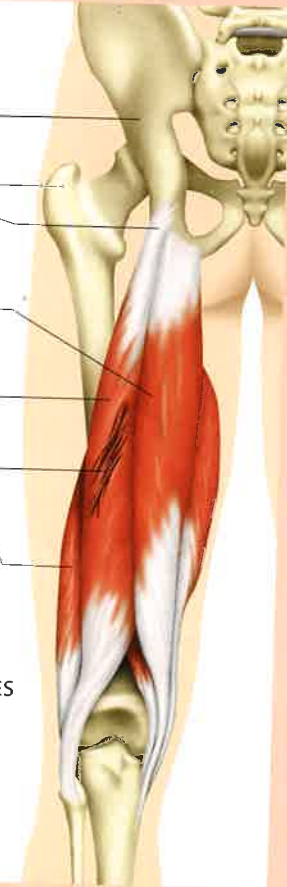
MUSKUĻU UN CĪPSLU IEVAINOJUMUS IZRAISA GAN PARASTĀS IKDIENAS AKTIVITĀTES, GAN PĒKŠŅAS VELKOŠAS VAI GRIEZOSAS KUSTĪBAS, KĀDAS MĒDZ GADĪTIES SPORTA NODARBĪBU VAI SATIKSMES NEGADĪJUMU LAIKĀ, MUSKUĻUS UN CĪPSLAS VAR BOJĀT ARĪ ILGSTOŠI ATKĀRTOTAS VIENVEIDĪGAS KUSTĪBAS, KURAS BIEŽI SASTOPAMAS DARBA PROCESĀ, MUSKUĻU NESPĒKU UN ATROFIJU VAR RADĪT ARĪ DAUDZAS MUSKUĻU SLIMĪBAS, KURAS GAN SASTOPAMAS DIEZGAN RETI.

MUSKUĻU SASTIEPUMI UN PLĪSŪMI

NELIELU IEVAINOJUMU, KO GŪST, PĀRAK SASPRINDZINOT MUSKULI, SAUC PAR SASTIEPUMU. MUSKUĻA PLĪSŪMS IR DAUDZ NOPIETNĀKS BOJĀJUMS.

Par muskuļu sastiepumu sauc muskuļu šķiedru mērenu bojājumu, ko parasti rada pēkšņa, enerģiska kustība. Muskuļa iekšienē rodas neliela asiņošana, kas izraisa cietušās vietas jutīgumu un pietūkumu, bet reizēm arī sāpīgas spazmas un krampjus. Ārēji par sastiepumu var liecināt zilums. Ja pārrauts daudz muskuļu šķiedru, tad rodas nopietnāks bojājums, ko sauc par muskuļa plīsumu. Plīsis muskuļš izraisa ļoti stipras sāpes un pietūkumu. Pēc medicīniskās izmeklēšanas, kuras laikā novērtē bojājuma smagumu, cietušajam parasti iesaka mieru, pretiekaisuma medikamentus un dažādas fizikālās medicīnas procedūras. Retos, īpaši smagos gadījumos bojātais muskuļš ir jāoperē. Muskuļu sastiepumi un plīsumi rodas daudz retāk, ja cilvēks pirms fiziskās slodzes pareizi iesildās.

- legurnis
- Augšstilba kauls
- Cīpsla
- Puscīpslains muskuļš (musculus semitendinosus)
- Ciskas divgalvainais muskuļš (musculus biceps femoris)
- Plīsuma vieta
- Ciskas laterālais platais muskuļš (musculus vastus lateralis)

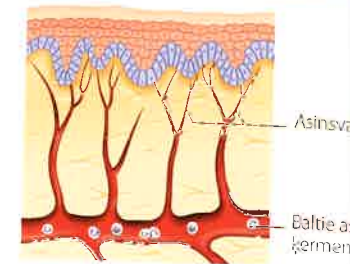


CISKAS AIZMUGURES MUSKUĻU PLĪSŪMS
Ciskas aizmugures muskuļu plīsumu var izraisīt straujās kustības, kas īpaši raksturīgas sportistiem.

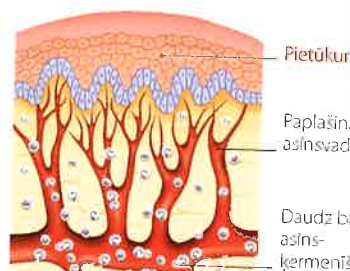
MĪKSTO AUDU IEKAISUMS

MUSKUĻAUDU IEKAISUMU IZRAISA ORGANISMA AIZSARGMEHĀNISMI, UN AR TO SĀKAS BOJĀJUMA NOVĒRŠANAS PROCESS.

Tāpat kā jebkuri mīksti audi, arī muskuļi uz bojājumu, piemēram, uz plīsumu, sasitumu vai saspiedumu, reaģē ar iekaisumu (sk. 160.–161. lpp.). Bojātā vieta pietūkst, kļūst karsta un sāra, jo no bojātajām šūnām un kapilāriem izplūst asinis un šķidrums. No bojāto muskuļu un citu audu šūnu atliekām izsūcas ķīmiskas vielas, kas paplašina asinsvadus un veicina balto asinsķermenīšu koncentrēšanos bojājuma vietā. Cietušā muskuļa kustības rada diskomfortu un sāpes. Muskuļu iekaisumu var radīt ne vien pēkšņa trauma, bet arī ilgstošas, bieži un sistemātiski atkārtotas kustības vai darbības. Sevišķi bīstamas ir ilgstoši atkārtotas spēcīgas un ātras kustības. Šāda veida iekaisumus var radīt daudzas un dažādas ikdienas fiziskās aktivitātes – sākot no darba pie konveijera vai datorā un beidzot ar sporta nodarbībām un mūzikas instrumenta spēlēšanu.



VESELI AUDI
Asinis, kas plūst pa nebojātajiem asinsvadiem, sastopami baltie asinsķermenīši, kuri savāc tur esošās atkritumvielas un uzbrūk tiem mikroorganismiem, kas ir pamanijušies iekļūt asiņu straumē.

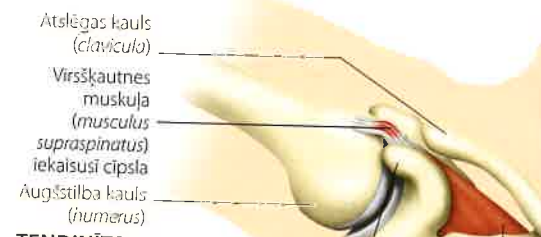


IEKAISUŠI AUDI
Asinsvadi paplašinās, un tajos ir daudz vairāk balto asinsķermenīšu, kuras "pieviliina" šķidrums, kas izdalījies no bojātajiem audiem. Bojātā vieta kļūst karsta, sāra un sāpīga.

TENDINĪTS UN TENDOVAGINĪTS

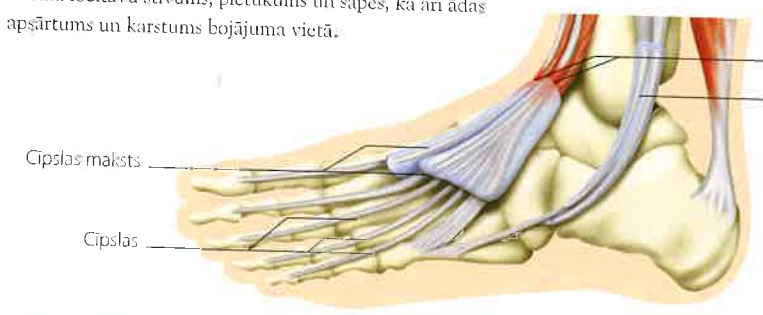
PAR TENDINĪTU SAUC CĪPSLAS IEKAISUMU, BET PAR TENDOVAGINĪTU – CĪPSLAS MAKSTS IEKAISUMU.

Tendinīts var rasties tad, ja spēcīga vai ilgstoši atkārtota kustība rada stipru berzi starp cīpslas virsmu un tai blakus esošo kaulu. Tendovaginītu var radīt cīpslas pārmērīgs sasprindzinājums vai daudzkārt atkārtota kustība, kas izraisa cīpslu aptverošās slīdīgās maksts iekaisumu. Abas šīs slimības var rasties vienlaikus un var pavadīt ilgstoši un sistemātiski atkārtoto kustību radītos bojājumus, kuri jau pieminēti, rakstot par mīksto audu iekaisumu. Tendinīts un tendovaginīts īpaši bieži veidojas plecā, elkonī, delnā, pirkstos, cēļ un papēžā aizmugurē. Par šīm slimībām liecina locītavu stīvums, pietūkums un sāpes, kā arī ādas apsārtums un karstums bojājuma vietā.



TENDINĪTS
Atkārtota rokas cilāšana, piemēram, spēlējot tenisu, piespiež virsšķautnes muskuļā cīpslu lāpstīņas pleca pauguram, izraisa spēcīgu berzi un rada cīpslas iekaisumu.

- Atslēgas kauls (clavicula)
- Virššķautnes muskuļa (musculus supraspinatus) iekaisusi cīpsla
- Augšstilba kauls (humerus)
- Lāpstīņas pleca paugurs (acromion)
- Virššķautnes muskuļš (musculus supraspinatus)



TENDOVAGINĪTS
Pēdas sarežģītā uzbūve un nepieciešamība noturēt visa ķermeņa svaru padara pēdu ļoti jutīgu pret cīpslu bojājumiem. Fiziskās aktivitātes, īpaši skriešana un spēšana, viegli var radīt pēdas cīpslu vai cīpslu maksts iekaisumu.

TENISISTA ELKONIS

PAR TENISISTA (GOLFERA) ELKONI SAUC CĪPSLAS BOJĀJUMU TAJĀ VIETĀ, KUR ROKAS MUSKUĻI ELKONA SAITES TUVUMĀ PIESTIPRINĀS PIE KAULA.

Tenisista elkoņa gadījumā cieš apakšdelma atliecējmuskuļu kopējā cīpsla tās piestiprināšanās vietā pie locītavas laterālā virspaugura (epicondylus lateralis) – augšdelma kaula izauguma. Golfēra elkonis ir līdzīgs bojājums, tikai šajā gadījumā sāpes rodas mediālā virspaugura (epicondylus medialis) apvidū elkoņa iekšpusē.



ELKONA IEKAISUMS
Tenisista elkoņa gadījumā spēcīgās, atkārtotās apakšdelma kustības rada sīkus plīsumus cīpslas iekšienē, tas savukārt izraisa jutīgumu un sāpes locītavas ārējā pusē.

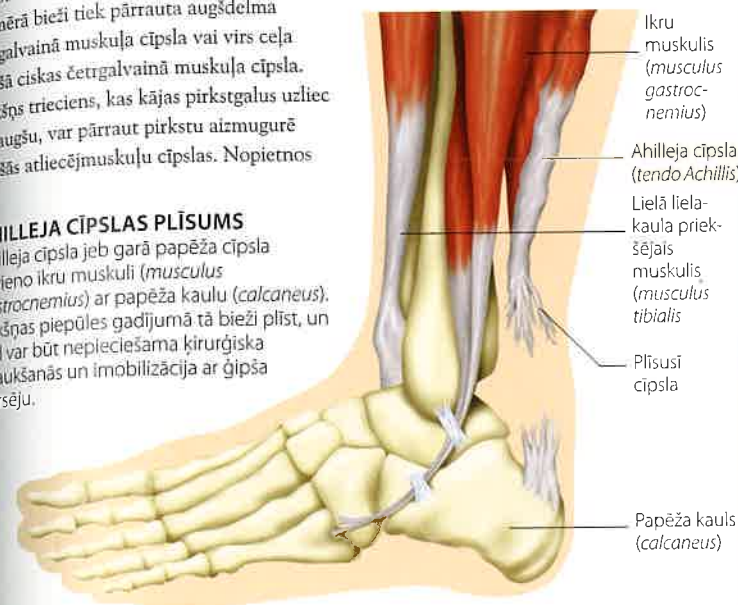
CĪPSLAS PLĪSUMS

PĒKŠNS, SPĒCĪGS MUSKUĻU SASPRINDZINĀJUMS VAI LOCITAVAS IZMEŽĢIJUMS VAR PILNĪGI PĀRRAUT CĪPSLU.

Nodarbojoties ar sportu vai nepareizā pozā ceļot lielu smagumu, var pārraut cīpslu. Samērā bieži tiek pārrauta augšdelma divgalvainā muskuļa cīpsla vai virs ceļa esošā ciskas četrgalvainā muskuļa cīpsla. Pēkšņs trieciens, kas kājas pirkstgalus uzliec uz augšu, var pārraut pirkstu aizmugurē esošās atliecējmuskuļu cīpslas. Nopietnos

AHILLEJA CĪPSLAS PLĪSUMS

Ahilleja cīpsla jeb garā papēža cīpsla savieno ikru muskuli (*musculus gastrocnemius*) ar papēža kaulu (*calcaneus*). Pēkšņas piepūles gadījumā tā bieži plīst, un tad var būt nepieciešama ķirurģiska iejaukšanās un imobilizācija ar ģipša pārsēji.



gadījumos cīpsla var tikt pilnībā atrauta no kaula. Galvenie simptomi ir pēkšņa krikšķa sajūta, sāpes, pietūkums un apgrūtinātas kustības. Dažu cīpslu, piemēram, papēža aizmugurē esošās Ahilleja cīpslas, plīsuma gadījumā cietušo ķermeņa daļu nākas imobilizēt, lai agrīnajā ārstēšanas stadijā novērstu cīpslas izstiepšanos.

MIASTĒNIJA

ŠĪ AUTOIMŪNĀ SLIMĪBA RADA HRONISKU MUSKUĻU VĀJUMU. VISVAIRĀK TIEK BOJĀTI ACU UN SEJAS MUSKUĻI.

Miastēniju rada antivielas, kas pamazām noārda muskuļu šķiedrās esošos nervu impulsu uztvērējus. Rezultātā muskuļi saraujas ļoti vāji vai nesaraujas nemaz. Īpaši bieži cieš sejas, rīkles un acu muskuļi,



MIASTĒNIJAS PAZĪMES

Agrīns simptoms ir plakstiņu noslīdēšana (augšā) sejas muskuļu vājuma dēļ. Tā kā ir skarti arī košļāšana un rīšana iesaistītie muskuļi, tad slimniekam ir apgrūtināta ēšana,

tāpēc slimniekam var rasties runas un redzes traucējumi. Daudz retāk tiek bojāti roku, kāju un elpošanas muskuļi. Šī slimība var būt saistīta ar aizkrūtes dziedzera (*thymus*), tāpēc šī dziedzera izgriešana var uzlabot slimnieka stāvokli. Vēl ārstēšanai izmanto medikamentus, kas apspiež imūno reakciju.



MUSKUĻU DISTROFIJA

PAR MUSKUĻU DISTROFIJU SAUC VAIRĀKUS IEDZIMTUS MUSKUĻU BOJĀJUMUS, KAS IZRAISA MUSKUĻU DEGENERĀCIJU, NOVĀJINĀTAS UN NEPAREIZAS KUSTĪBAS.

Dažāda veida muskuļu distrofiju kopīgie simptomi ir progresējoša muskuļu izdīšana un kustību izzušana. Efektīva ārstēšana, kas spētu šo procesu apturēt, nav zināma. Tomēr dažiem slimniekiem stāvokli var atvieglot stiepšanās vingrinājumi un ķirurģiskas manipulācijas, kas novērš muskuļu un cīpslu saīsināšanos. Pazīstamākās muskuļu distrofijas formas ir Dišēna un Beikera muskuļu distrofijas. Abu distrofiju gadījumos ģenētisko nenormālību pārnes X hromosoma, un tās skar galvenokārt zēnus.



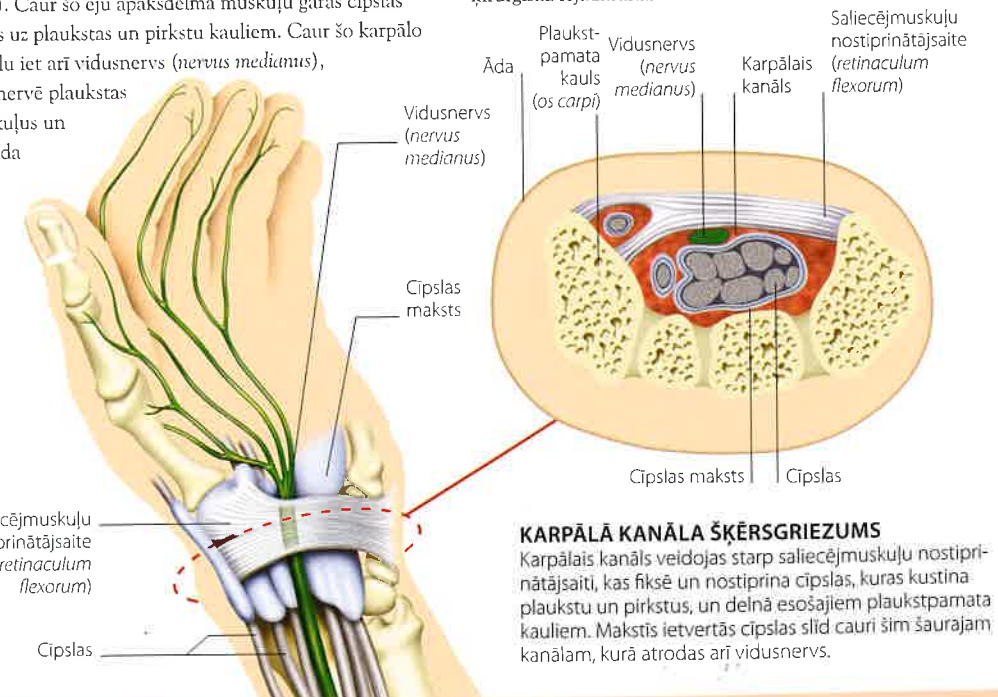
MUSKUĻU DISTROFIJAS PAZĪMES

Facioskapulohumerālās (FSH) muskuļu distrofijas gadījumā novājinās sejas, pleca un augšdelma muskuļi. Pāceļot roku uz āru un priekšu, rodas savdabīga lāpstīņas (*scapula*) izspiešanās (izveidojas "spārniņi").

KARPĀLĀ KANĀLA SINDROMS

NERVA SASPIEŠANA PLAUKSTPAMATĀ RADA TĀDUS SIMPTOMUS KĀ TIRPŠANA UN SĀPES PLAUKSTĀ, PLAUKSTPAMATĀ UN APAKŠDELMA, KĀ ARĪ NOVĀJINĀTU SATVĒRIENU.

Karpālais kanāls ir šaura eja, ko plaukstpamata iekšpusē izveido saliecējmuskuļu nostiprinātājsaite (*retinaculum flexorum*) un zem tās esošie plaukstpamata kauli (*ossa carpi*). Caur šo eju apakšdelma muskuļu garās cīpslas virzās uz plaukstas un pirkstu kauliem. Caur šo karpālo kanālu iet arī vidusnervs (*nervus medianus*), kas inervē plaukstas muskuļus un aizvada



KARPĀLĀ KANĀLA ŠĶERSGRIEZUMS

Karpālais kanāls veidojas starp saliecējmuskuļu nostiprinātājsaiti, kas fiksē un nostiprina cīpslas, kuras kustina plaukstu un pirkstus, un delnā esošajiem plaukstpamata kauliem. Makstis ietvertās cīpslas slīd cauri šim šaurajam kanālam, kurā atrodas arī vidusnervs.