

A stylized profile of a human head and neck against a teal background. The spine is highlighted with a glowing orange and yellow effect, particularly in the upper cervical region. The text is overlaid on the right side of the image.

Dr. Artis Gulbis

Mugurkaula kakla daļa

anatomija,
izmeklēšana,
diferenciāldiagnostika
un terapija

ambulatorajā praksē

Ortopēdijas, sporta traumatoloģijas un
mugurkaula ķirurģijas klinika «ORTO»

*Kopš Hipokrāta laikiem (460–370 p.m.ē.)
medicīna ir ļoti mainījusies,
taču pamatprincipi ir saglabājušies.*

*Lai pacients varētu veiksmīgi atgūt veselību
un uzlabotos viņa pašsajūta,
jāsāk ar precīzas diagnozes noteikšanu.*

*Atklājot diagnozi,
mēs jau esam uzsākuši
pacienta atveseļošanās procesu.*





Cilvēka mugurkaulu veido

32–35 skriemeļi:

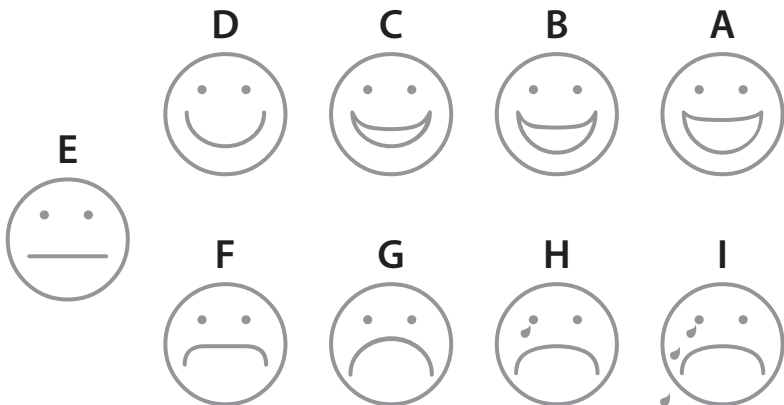
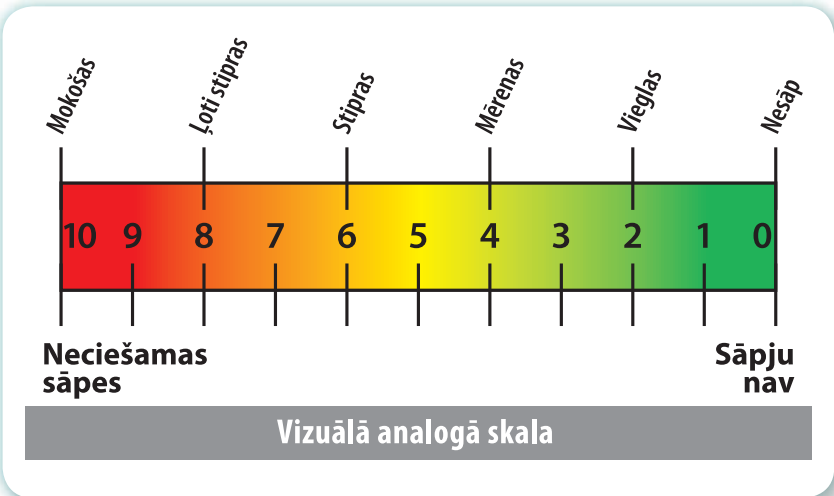
- kakla daļā – 7 skriemeļi;
- krūšu daļā – 12 skriemeļi;
- jostas daļā – 5 skriemeļi;
- krustu daļā – 5 skriemeļi;
- astes kaulā – 3–5 skriemeļi.

Mugurkaula jostas daļā
parasti ir
5 jostas skriemeļi,

bet izņēmumu gadījumos –
4 vai 6 skriemeļi.

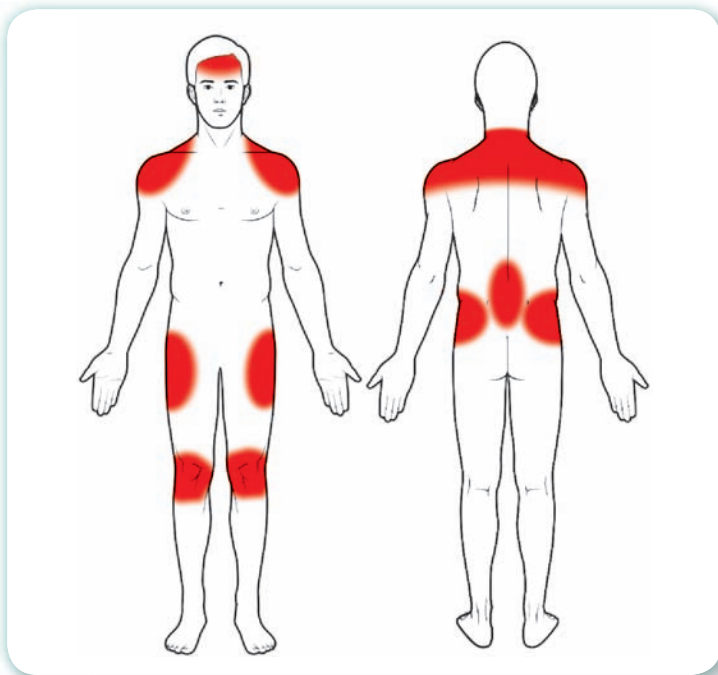
Vizuālā analogā skala (VAS)

Sāpju intensitāti mugurā izvērtē pēc vizuālās analogās skalas (VAS). Sāpju noteikšanas veids: ārsts piedāvā pacientam izvērtēt sāpju intensitāti pēc 10 ballu skalas no 0 (sāpju nav) līdz 10 (maksimāli stipras, neciešamas sāpes). VAS palīdz izvērtēt sāpju intensitāti dinamikā, tādējādi palīdzot saprast, cik adekvāta ir terapija un kā noris saslimšana.



Lai būtu vieglāk izprast un atcerēties sāpju lokalizācijas un izstarošanas rajonus, ārsts pacientam lūdz iezīmēt sāpošos rajonus ķermeņa priekšpusē un mugurpusē. Pacientam iedod ķermeņa attēlus, kuros viņš pats iekrāso sāpošās vietas. Attēlus vajadzētu saglabāt pacienta kartiņā vai slimības vēsturē. Vēlams tos dot līdzī, ja pacients tiek nosūtīts pie mugurkaula slimību speciālista. It īpaši tas attiecas uz izstarojošām sāpēm, piemēram, uz kāju vai sakroileakālo rajonu.

Piemēram, šādi:



Ja pacientam sāpes jostas daļā (bez nopietnas traumas) parādās pirmoreiz mūžā un ilgst līdz 2 nedēļām, **radioloģiskos izmeklējumus var neveikt.**

- ▶ Akūtas sāpes ilgst līdz 4–6 nedēļām.
- ▶ Subakūtas sāpes ilgst no 6 nedēļām līdz 3–6 mēnešiem.
- ▶ Hroniskas sāpes ilgst 6 mēnešus vai ilgāk.

Izproti kakla daļas anatomiju:

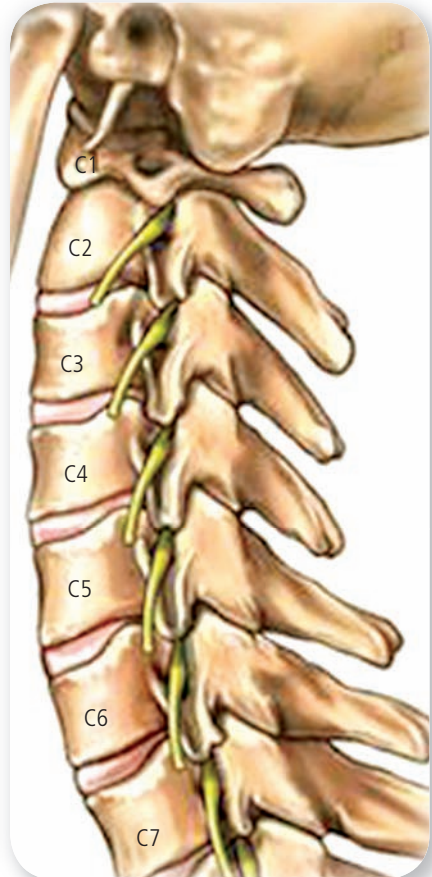
7 mugurkaula kakla skriemeļi;

8 nervu saknītes, sākot no C1 līdz C8;

Kaklam ir lordozes izliekums sagitālajā (L-L) plaknē,
un kakls ir taisns koronālā (A-P) plaknē.

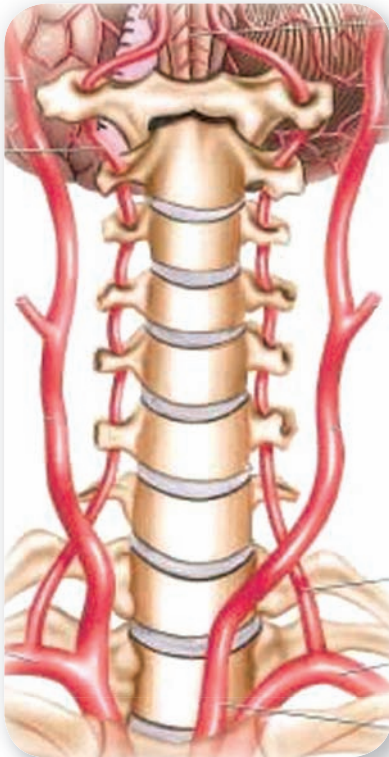


Kakla daļas sānu skats –
kakla lordoze

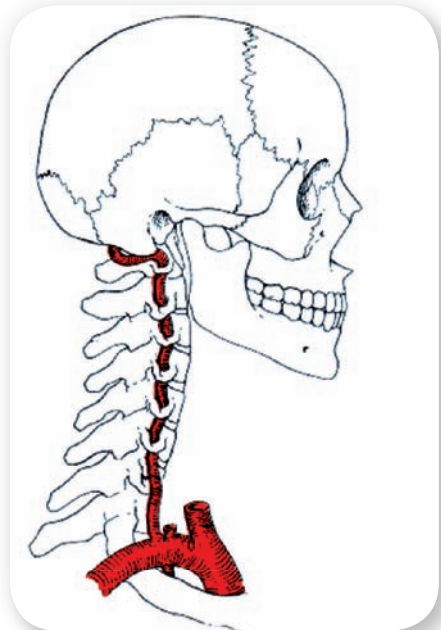


A. vertebralis un fakti

- A. vertebralis sākas no C6 un stiepjas līdz C1, metot cilpu un ieplūstot galvaskausa pamatnē – *clivus*.
- A. vertebralis ieplūst galvaskausa pamatnē *clivus* rajonā un izveido a. basilaris, tālāk nodrošinot apasiņošanu redzes, līdzsvara un dzirdes centriem.
- Strauji noslēdzot vienu no divām a. vertebralis, 50% gadījumu iestājas aklums.
- Kliniski nozīmīga stenoze (hroniskiem pacientiem) iestājas tikai tad, ja artērijas lūmens ir sašaurināts vairāk par 75%.

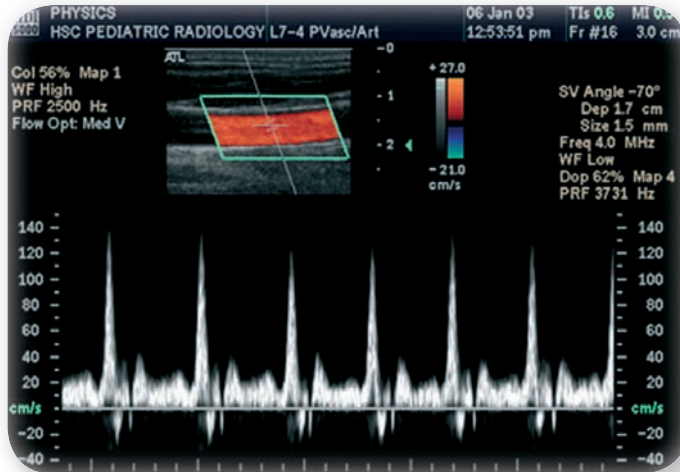
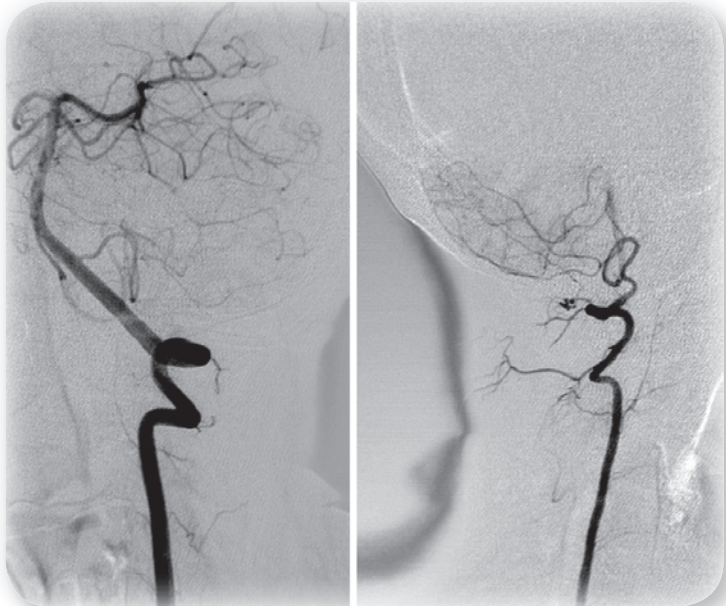


Kakla daļas asinsrite
a. vertebralis un a. carotis



A. *vertebralis* izmeklēšanu veic ar:

- doplerogrāfiju jeb *duplex* skenēšanu,
- MRA (magnētiskās rezonanses angiogrāfiju),
- CT (datortomogrāfiju).

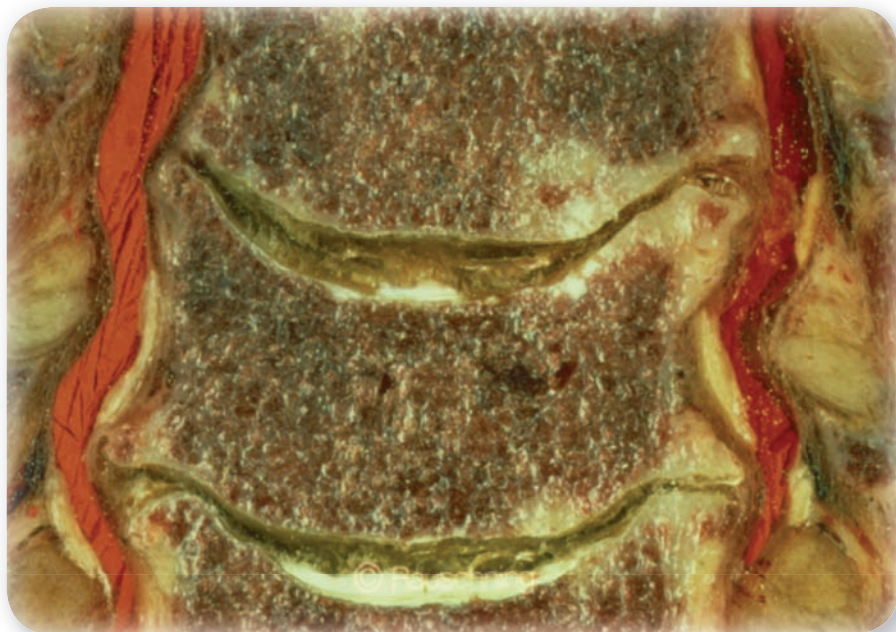
Doplerogrāfija jeb *duplex* skenēšana

CT angiogrāfija

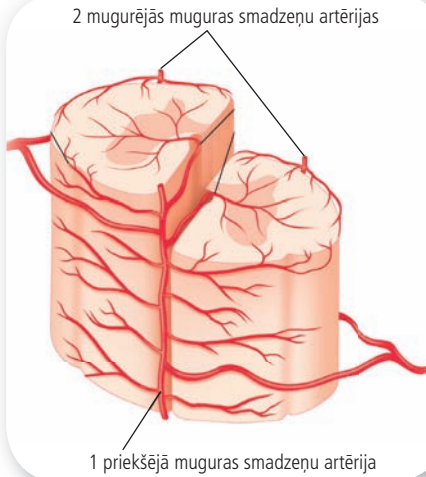
MRA
(magnētiskās rezonanses
angiogrāfija)



Anatomisks preparāts
ar labās puses *a. vertebralis* stenozi

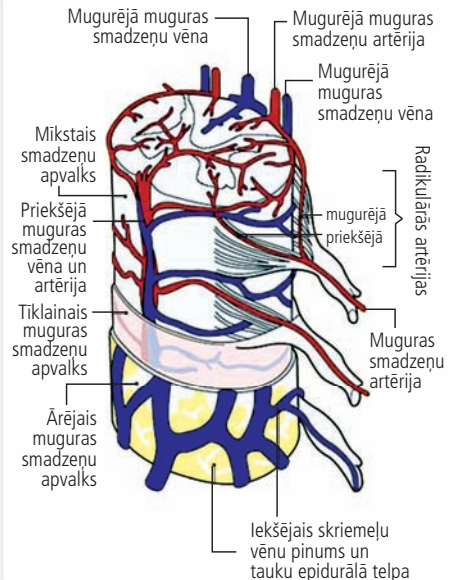


Muguras smadzeņu apasiņošana



Muguras smadzeņu
arteriālā un venozā asinsapgāde

Muguras smadzeņu priekšpusē atrodas tikai viena artērija, kas nodrošina 50% asinsapgādes, savukārt mugurpusē atrodas divas artērijas, kas nodrošina 25% asinsapgādes. Ja priekšpusē artērija tiek saspiesta, tad visai strauji iestājas muguras smadzeņu išēmija, kas noved pie cervikālas mielopātijas un mielomalācijas. No priekšpuses artērijas nospiešanu visbiežāk rada diska protrūzija vai trūce, kā arī spondilofiti (osifikāti).

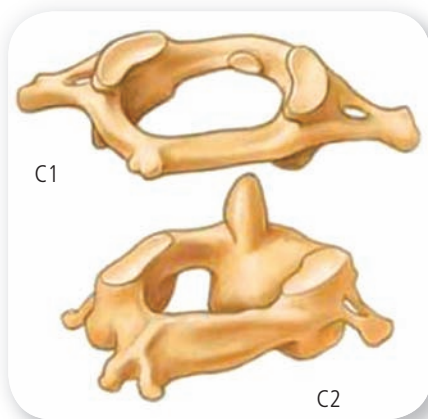


Kakla skriemeļu anatomijas īpatnības

- a) C1 skriemelis ir bez skriemeļa ķermeņa;
- b) C2 skriemelis – zobveida izaugums un liels *processus spinosus*;
- c) C1 un C2 ir savienoti ar spēcīgu saišu aparātu;
- d) kakla mugurpusē ir spēcīga, plata, fiksējoša saite – *lig. nuchae*.



Kakla mugurpusē ir spēcīga, plata, fiksējoša saite – *lig. nuchae*



C1 skriemelis ir bez skriemeļa ķermeņa
C2 skriemelis – zobveida izaugums un liels *processus spinosus*



C1 un C2 ir savienoti ar spēcīgu saišu aparātu

Mugurkaula kakla daļas sāpju iemesli

- 1. Akūtas «bez iemesla» –**
muskulu spazmas, akūts fasešu sāpju sindroms.
- 2. Hroniskas –**
spondilartroze – hronisks fasešu sāpju sindroms,
spondiloze (novecošanas process).

Mugurkaula kakla daļas sāpju iemesli

Saslimšanas:

- akūtas – diska trūce, akūtas fasešu sāpes u.c.;
- hroniskas – spināla stenoze, mielopātija.

Traumas:

- *whiplash* (pletnes) sindroms, jeb fleksijas/ekstenzijas trauma;
- pamežģijums un mežģijums;
- lūzumi.

Pacienta izmeklēšana

Pacienta apskate:

- kakla daļas izliekums,
- galvas pozīcija (*torticollis*),
- piespiedu stāvoklis,
- muskuļu masas apjoms rokās,
- roku un kāju kustības,
- cietēja sejas izteiksme,
- gaita u.c.

Kustību apjoms galvai un kaklam:

- pasīvās:
 - a) fleksija (50 grādu),
 - b) ekstenzija (50 grādu),
 - c) rotācija (90 grādu),
 - d) laterofleksija (45 grādi);
- aktīvās:
 - galvas rotācija: 50% no galvas rotācijas apjoma dod C0 (*condyli occipitale*) – C2 līmenis.

Palpācija un perkusija kakla daļā:

- a) pie saslimšanām maz nozīmes – sāpes radīs tikai locītavu un saišu problēmas;
- b) visbiežāk sāpes būs C5–C7 līmenī vai arī C1–C2. Sāpes galvenokārt būs *trigger* punktus;
- c) būtiski ir tikai pēc traumām.

Atceries!

Kakla daļas saslimšanas bieži rada sāpju izstarošanu uz mugurkaula krūšu rajonu – starplāpstiņu rajonu, *m. trapezius* rajonu!

Neiroloģiskā izmeklēšana

4 pamatelementi:

jušanas zonas,
muskuļu spēka pārbaude,
cīpslu refleksi,
patoloģiskie refleksi.

Fakti:

- visbiežāk izmaiņas kakla daļā notiek C5–C6 un C6–C7 līmenī – ap 80–85%, seko C4–C5;
- visai bieži izmaiņas vienlaicīgi ir vairākos līmeņos, piem., C5–C6 un C6–C7 vai arī C5–C6, C6–C7, C4–C5.

Speciālās izmeklēšanas metodes

- Rtg kakla daļai A-P, L-L projekcijās (funkcionālās Rtg L-L fleksijā un ekstenzijā, C1–C2 līmeni izmeklē Rtg A-P caur atvērtu muti),
- MRI,
- CT,
- PET SCAN,
- BONE SCAN,
- EMG,
- DOPLEROGRĀFIJA / DUPLEX SCAN,
- MRA.

Atceries!

$\frac{3}{4}$ Rtg pagriezienos uz labo un kreiso pusi, lai izvērtētu foraminālās atveres kakla daļai, pēdējos gados pakāpeniski zaudē savu nozīmi!



Atceries!

Pie mugurkaula kakla daļas saslimšanām CT nevajadzētu veikt, jo neredz smadzeņu struktūru (piem., sirigomieliju, mielopātiju, multiplo sklerozi (SM) utt.), neredz nervus – tikai kontūras. Attēla kvalitāte vienmēr būs zema. Lēmumu par operāciju pēc CT attiecībā uz saslimšanām nevar pieņemt. CT kaklam attaisnojas tikai traumas gadījumā, ja ir jāredz grūti pamanāmi kaulu lūzumi, piem., C0–C1–C2 līmenī, vai arī locītavu jeb fasešu lūzumi.

Kakla daļas biežāk sastopamās saslimšanas

1. Locītavu funkcionālie bloki ar rotāciju (akūtas artrotiskas sāpes) jeb akūtas fasešu sāpes.
2. Pārslodzes kustīgums + *a. vertebralis* sindroms.
3. Degeneratīva spondilartroze (hroniskas artrotiskas sāpes).
4. Diska protrūzijas / trūces.
5. Spināla stenoze.
6. Cervikāla mielopātija.
7. Miofasciālais sindroms.
8. Traumu sekas.

Atceries!

Pastāv arī specifiskas saslimšanas,
piem., reimatoīdais artrīts, audzēji, infekcijas u.c.

Kakla daļas biežāk sastopamās saslimšanas

1. Funkcionālie bloki un rotācija (akūtas artrotiskas sāpes).

Kakla daļas akūta saslimšana, kas galvenokārt skar locītavu artikulējošās virsmas un izpaužas ar kustību ierobežojumiem un izteiktām sāpēm pie kustībām.

2. Pārslodzes kustīgums + *a. vertebralis* sindroms (vairāk akūta nekā hroniska).

Kakla daļas pārslodzes kustīgums ir nespēja noturēt slodzi pie fizioloģiski atļautām darbībām. Sāpes sprandā ir pastāvīgas, nav iesaistīti nervi, muguras smadzenes, kā arī nav deformācijas un sāpju pieauguma dinamikā, bet ir iesaistīta *a. vertebralis*, radot tās kairinājumu.

3. Degeneratīva spondilartroze (hroniskas artrotiskas sāpes).

Kakla daļas hroniska saslimšana, kas galvenokārt skar locītavu artikulējošās virsmas un izpaužas ar kustību ierobežojumiem un izteiktām sāpēm pie kustībām. Tas ir dabisks novecošanās process.

4. Diska protrūzijas / trūces (vairāk akūta nekā hroniska).

Starpskriemeļu diska izvelvēšanās mugurkaula kanālā ar nerva saknītes un / vai muguras smadzeņu nospiedumu.

5. Spināla stenoze (hroniska).

Stenoze ir spondilozes un spondilartrozes galēja izpausme, kas rada mugurkaula kanāla sašaurinājumu, izraisot sāpes ar vai bez radikulārām un mielopātijas izpausmēm.

6. Cervikāla mielopātija (hroniska).

Sekundāra jeb spondilogēna cervikāla mielopātija.

CM rada ikviena saslimšana, kas rada spiedienu uz muguras smadzenēm.

7. Miofasciāls sindroms (akūts stāvoklis).

Sāpes muskuļos un to apņemošajās fascijās.

8. Traumu sekas.

Degeneratīvus procesus kaklā paātrina gandrīz vai katra nopietnāka kakla daļas trauma – neliels lūzums, *whiplash* u.c. Sevišķi pēc 10 un vairāk gadiem.

Terapija akūtā periodā

- Mīkstā kakla apkaklīte (2–6 nedēļas).
- Miers – neliekt galvu uz leju, neradot piespiedu stāvokli kaklam.
- Nesteroīdie pretiekaisuma līdzekļi (NPL).
- Miorelaksanti.
- Diurētiski un dehidratējoši līdzekļi.
- Gabapentīni.
- Citi medikamenti (pretsāpju līdzekļi, B grupas vitamīni, antidepresanti u.c.).
- Ārstnieciskās fizikultūras (ĀF) vingrojumi kakla daļai (skatīt 27. lpp.).
- Paravertebrālas blokādes ar steroīdiem u.c.

Akūtā periodā pirmajās trijās dienās:

NĒ – masāžām;

NĒ – papildu staipīšanai, vilkšanai, grozīšanai;

NĒ – manuālai terapijai
(izņēmums ir funkcionālie rotācijas bloki);

NĒ – I/V steroīdiem;

NĒ – fizikālām procedūrām
(izņēmums ir magnetoterapija).

Terapija hroniskā periodā

- Mīkstā kakla apkaklīte (pēc vajadzības līdz 12 nedēļām).
- Ārstnieciskās fizikultūras (ĀF) vingrojumi kakla daļai (skatīt 27. lpp.).
- Fizikālās procedūras (magnetoterapija u.c.).
- Paravertebrālas un *trigger* punktu blokādes.
- Manuālā terapija.
- Masāža.
- Stiepšanas.

Medikamentozā terapija hroniskā periodā:

- nesteroīdie pretiekaisuma līdzekļi (NPL),
- miorelaksanti,
- pretsāpju līdzekļi,
- B grupas vitamīni +/-,
- antidepresanti +/-,
- mikrocirkulāciju uzlabojoši preparāti,
- gabapentīni,
- nervu impulsācijas stimulācijas u.c.

Hronisku sāpju gadījumā nav ieteicams:

- sistēmiski dot steroīdus,
- lietot glikozamīnus un hondroitīnsulfātus,
- turpināt terapiju ilgāk par 3 līdz 6 mēnešiem, ja tā nav devusi efektu,
- gaidīt, līdz parādās mielopātija un mielomalācija.

Kakla daļas izstarojošo sāpju diferenciāldiagnostika (pleca rajonā, rokās, plaukstās)

1. Sāpes pleca locītavā, kas saistītas ar izmaiņām pleca locītavā – rotatoru manšetes bojājums, glenohumerāli bojājumi, tendinīti u.c.
2. Polineiopātija.
3. *Plexus brachialis* bojājums.
4. Karpālā kanāla sindroms.
5. Reimatoīdas saslimšanas.
6. *Torticollis*.
7. SM (multiplā skleroze) vai ALS (amiotrofā laterālā skleroze).
8. Akūts miokarda infarkts u.c.

Kakla daļas radioloģiskie izmeklējumi

Rtg kakla daļai caur muti A-P projekcijā

Redzamas C1 un C2 locītavas
un C2 zobveida izaugums.

Svarīgas ir zobveida izauguma
un locītavu attiecības un
C1–C2 locītavu savstarpējās
attiecības.



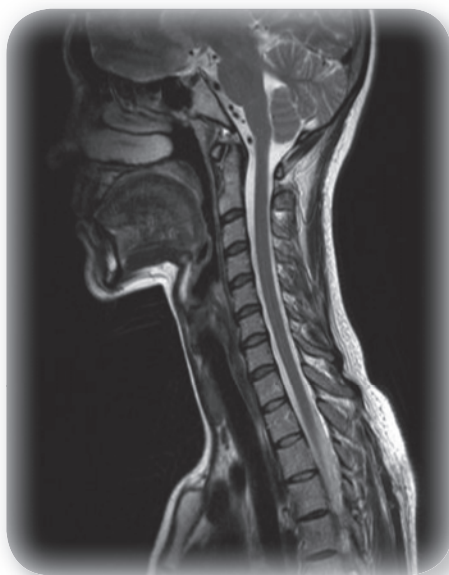
Rtg kakla daļai

Funkcionālais Rtg fleksijas
stāvoklī L-L projekcijā

Kakla daļas radioloģiskie izmeklējumi

Rtg kakla daļai

Funkcionālais Rtg
ekstenzijas stāvoklī
L-L projekcijā



MR kakla daļai

T2 sagitālais griezumus –
norma

Kakla daļas radioloģiskie izmeklējumi

MR kakla daļai

T2 sagitālais griezumums –
C5–C6 un C6–C7 disku trūces



MR kakla daļai

C2 līmenī
izkaisītā skleroze – perēklis

Kakla daļas radioloģiskie izmeklējumi

MR kakla daļai

C5 pamežģījums un krūšu daļas Th2, Th3, Th4 viegli kompresijas lūzumi



MR koka daļai

Spināla stenoze C4–C6 un C5–C6 līmenī
cervikāla mielopātija – perēklis

Kakla daļas radioloģiskie izmeklējumi

MR kakla daļai

Spināla stenoze C3–C7

Mielopātijas iezīmes
C3–C5 līmenī



MR koka daļai

Reimatoīdais artrīts C1–C2
līmenī ar cervikālu mielopātiju
C4 līmenī

C2 ieslīdējis *foramen
magnum*

Spināla stenoze *foramen
magnum* un C3–C4 līmenī

Kakla daļas biežāko saslimšanu diferenciāldiagnostika

Tortikols – slimība, kam raksturīga nekontrolēta kakla muskuļu kontrakcija (parasti *m. sternocleidomastoideus*), kas liek galvai pagriezties tai netipiskā pozā. Lemesls nav zināms. Tortikols var būt iedzimts vai arī dzīves laikā iegūts. 10%–15% gadījumu iespējama spontāna atkopšanās. Diagnozi uzstāda pēc klīniskiem simptomiem.

Ārstēšana:

- fizioterapija;
- botulotoksīna injekcijas muskulī (efektivitāte mazinās pie atkārtotām injekcijām);
- medikamentoza terapija ar antiholīnerdiskiem līdzekļiem, benzodiazepīniem, baklofēnu;
- operatīva pieeja izolējot un daļēji vai pilnībā paralizējot muskuli inervējošo nervu;
- atsevišķos gadījumos tortikola cēlonis var būt psihoemocionāla rakstura problēmas, tad indicējama psihoanalītiska terapija.

Pletnes cirtiena jeb *whiplash* sindroms – kakla traumatiska hiperfleksija ar sekojošu hiperekstenziju (parasti pēc autotraumas) izraisīta komplikācija, kas izpaužas ar sāpēm un stīvumu kakla daļā, īpaši pie kakla kustībām. Diagnosticē klīniski pēc pacienta sūdzībām.

Ārstēšana:

- 25% gadījumu 6 mēnešu laikā sāpju un stīvuma simptomi mazinās vai pazūd;
- kakla daļas fizioterapija;
- medikamenti sāpju mazināšanai – pretsāpju līdzekļi;
- NPL, ja ir apsārtums vai pietūkums;
- mīkstā vai cietā (*Filadelfijas*) kakla apkaklīte līdz pat 3 mēnešiem.

Kakla daļas biežāko saslimšanu diferenciāldiagnostika

Karpālā kanāla sindroms – rokas mediālā nerva nospiešana karpālajā kanālā, kas parasti notiek plaukstu šķērssaites sabiezināšanās, iekaisuma vai traumas gadījumā. Sākumā simptomi parasti ir iekšņa, rādītājpirksta un viduspirksta niezēšana vai tirpšana. Vēlāk parādās plaukstu vājums, nespēja satvert objektus un plaukstu krampji. Diagnosticē pēc pacienta klīniskajiem simptomiem. Lai izslēgtu citas slimības diagnozi, var pamatot ar elektromiogrammu. Ar Rtg izslēdz lūzumu izraisītas nerva kompresijas.

Ārstēšana:

- locītavas imobilizācija, ja iemesls ir bijusi trauma, vecuma izraisītam sindromam iesakāmi plaukstu vingrinājumi un vitamīna B6 lietošana;
- reimatoīdā artrīta gadījumā nozīmē NPL, kirurģiski – plaukstu šķērssaites daļēja vai pilnīga rezekcija.

Plexus brachialis bojājums – parasti traumas vai iestiepuma izraisīts nervu pinuma bojājums, kas izpaužas kā visas rokas nejutība un nespēks, smagos gadījumos visas rokas paralīze, sāpes vai nejutība. Papildu izraisītāji var būt nervu nospiedoši audzēji, iedzimti anatomiski defekti, augstas Rtg starojuma devas. Diagnoze ar MRI un/vai elektromiogrāfija.

Ārstēšana:

- parasti novērojama spontāna atkopšanās vai nelielu simptomu saglabāšanās, taču ārstēšana var ilgt mēnešiem vai gadiem;
- sāpju gadījumā pretsāpju medikamenti, gabapentīni un nervu impulsu stimulatori;
- smagu bojājumu gadījumā – ķirurģiska terapija nervu rekonstrukcijai.

Kakla daļas biežāko saslimšanu diferenciāldiagnostika

Trigera punkti – nodalīti, lokāli, sakairināti rajoni muskuļos, galvenokārt, *m. trapezius* rajonā.

UZMANĪBU: to provocē akūtas traumas vai hroniskas mikrotraumas!
Kliniskie simptomi: lokālas, pastāvīgas sāpes, kuru dēļ samazinās kustību apjoms plecu kakla daļā.

Ārstēšana:

- sāpju atvieglošana (pretsāpju medikamenti), miorelaksanti, miega līdzekļi, antidepresanti, neuroleptiskie līdzekļi, NPL;
- akupunktūra, osteopātiskā / manuālā medicīna, masāžas, karstuma un aukstuma aplikācijas, anestēzējošie līdzekļi, steroīdu lokālas injekcijas trigera punktos.

Miofasciālais sāpju sindroms kakla daļā – sāpes muskuļos un to apņemošajās fascijās kopā ar trigera punktiem. Novēro traumu gadījumā un pie lielas kakla muskulatūras slodzes.

Kliniskie simptomi: ierobežotas, sāpīgas kustības kaklā, sāpīga masāža, miega traucējumi sāpju dēļ, sāpes izstaro uz rokām, var būt roku nejutīgums. Fizikālā izmeklēšana: ierobežotas kustības kakla daļā, palpējami trigera punkti, sāpju sajūta neizmainīta.

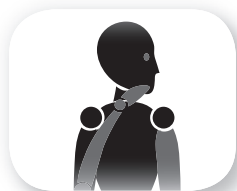
Diferenciāldiagnostika: kakla spondiloze, kakla daļas disku plīsumi, fibromialģija, reimatoīdais artrīts, *thoracic outlet* sindroms.

Ārstēšana:

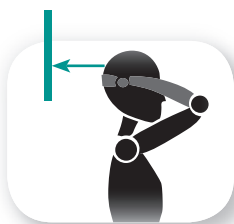
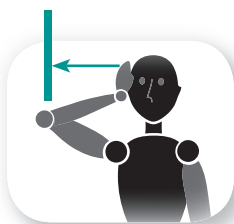
- fizikālā terapija,
- injekcijas trigera punktos,
- botulīna toksīna injekcijas,
- sāpju atvieglošana (NPL),
- tricikliskie antidepresanti,
- miorelaksanti,
- antikonvulsanti.

ĀF vingrojumi kakla daļai

- 1. Roku celšana.** Izstiept rokas taisni uz priekšu. Turot izstieptas, pakāpeniski celt augšup, līdz augšdelmi aizsniedz ausis. Veikt bez sasprindzinājuma, ja parādās sāpes, augstāk vairs necelt. Kustību atkārtot astoņas reizes.
- 2. Plecu treniņš.** Kājas plecu platumā. Celt abus plecus uz augšu, paceltā stāvoklī noturēt 5–6 sek. un tad atbrīvoties. Kustību atkārtot 8 reizes. Pēc tam abus plecus kustināt pulksteņrādītāja virzienā un tad pretēji 23–30 sek. Kustību atkārtot 5 reizes.
- 3. Kakla kustības** (attēli zemāk). Tās var būt sāpīgas. Kājas plecu platumā, rokas uz vidukļa. Veikt kakla rotācijas gan uz vienu, gan otru pusi. Pieliekt zodu krūšu kurvī un tad pacelt augšup. Veikt 5 reizes, katru 20–30 sek. Noliekt galvu, aizsniedzot vienu, tad otru plecu.



4. Izometriskie vingrojumi.



- 5. Stiepšanas vingrojumi.** Pacelt rokas virs galvas, lai augšdelmi pieskaras ausīm. Rokas stiept uz augšu un turēt izstieptas 5–6 sek. Kustību atkārtot 5–6 reizes.

Kakla daļas terapija: mīkstā fiksācijas apkaklīte



- Mīkstajām apkaklītēm ir vairāki izmēri.
- Parasti ir triju veidu augstums un triju veidu apkārtmērs.
- Apkaklītei jāatspiežas pret atslēgas kauliem un apakšžokli. Apkaklītes ir individuāli mērāmas un izmantojamas tikai vienam pacientam.
- Ārstnieciskās vingrošanas laikā apkaklīte jānoņem.
- Apkaklīti var turēt apliktu arī naktī, bet vairumam pacientu tas rada izteiktu diskomfortu.

Atceries!

Nav drošu pētījumu, ka kakla apkaklīti nedrīkstētu valkāt visu diennakti, to var turēt uzliktu arī naktī.

Piezīmēm

Šī bukleta elektronisko versiju Jūs varat lejuplādēt WWW.ORTO.LV/BUKLETS2

© Artis Gulbis, teksts. Informācijas pārpublicēšanas gadījumā atsauce uz bukletu obligāta.

1. Howard S. An, Kern Singh **Synopsis of Spine Surgery**, Thieme, 2008
2. Ali A. Baaj, Praveen V. Mummaneni, Alexander R. Vaccaro, Juan S. Uribe **Handbook of Spine Surgery**, Thieme, 2008
3. D. Greg Anderson, Alexander R. Vaccaro **Decision Making in Spinal Care**, Thieme, 2007
4. Norbert Boos, Max Aebi **Spinal Disorders**, Springer, 2008
5. Martin Weyreuther, Jan Zierski, Christoph E. Heyde, Ulrich Weber **MRI Atlas: Orthopedics and Neurosurgery, The Spine**, Springer, 2008
6. **AO Spine Advanced; Masters Courses Handout** (2001–2012)



Iespiests ar  MSD atbalstu
2013.gada jūnijā

NOND-1025951-0004