

Temporomandibulaarliigese diski kirurgilisi ravimeetodeid

Anna Dorofejeva¹, Ülle Voog-Oras^{1,2}, Oksana Ivask^{1,2}

Eesti Arst 2016;
95(7):450–454

Saabunud toimetusse:
25.08.2015
Avaldamiseks vastu võetud:
13.10.2015
Avaldatud internetis:
29.08.2016

¹ TÜ hambaarstiteaduse
instituut,
² TÜ Kliinikumi
stomatoloogia kliinik

Kirjavahetajaautor:
Anna Dorofejeva
anna.dorofejeva@
kliinikum.ee

Võtmesõnad:
temporomandibulaarliiges,
artrotsentees,
artroskoopia,
temporomandibulaarliigese
diski repositsioon,
diskektomia,
temporomandibulaarliigese
diski plastika

Artiklis on lühidalt käsitletud temporomandibulaarliigese diski kirurgilisi ravimeetodeid. Temporomandibulaarliigese diski kirurgilist ravi kasutatakse, kui konservatiivne ravi ei ole olnud efektiivne. Alguses rakendatakse minimaalse invasiivsusega meetodeid: artrotsenteesi, artroskoopiat ning selle käigus diski liidetest vabastamist ja liigese loputamist. Sõltuvalt liigese muutuste raskusastmest tehakse artroskoopilisel või lahtise lõikuse meetodil diski repositsioon ehk nihkunud disk asetatakse õigesse füsioloogilisse asendisse, diskektomia ehk disk eemaldatakse või diski plastika ehk disk eemaldatakse ja asendatakse transplantaadiga.

Temporomandibulaarliiges (TML) ehk alalõualiiges on kompleksse ehitusega paarisliiges. Liigeses esinevad kaks põhiliikumist – rotatsioon ja translatsioon – ning isegi ühepoolne kahjustus häirib alalõua liikumist, takistab mälumist ning kõnelemist, tekitab ebamugavustunnet ning toob palju vaevusi, häirides igapäevaelu (1, 2).

Liigesesiseste häirete kliinilised sümptomid on liigesehelid ja valu TMLis, peavalu, näovalu, alalõua liikuvuse piiratus, tinnitus, vertiigo, samuti valu kaela ja õlavöötme piirkonnas. Termin „liigesesisene häire“ tähendab TMLi funktsionaalset häiret, mille korral on liigese kondüüli füsioloogiline liikumine takistatud diski asendi muutuse või diski struktuuri kahjustuse tõttu (3). Etioloogilisteks teguriteks peetakse diski, ligamentide või kapsli ülevenitust või rebendit põhjustavat traumata, bruksismi, sünoviaalvedeliku biokeemilise koostise muutust, mis viib liigesesisest ebastabiilsuseni, *m. pterygoideus lateralis*'e düsfunktsioonini (4).

TMLi haigusliku seisundi hindamine algab patsiendi anamneesi võtmisega ning kliinilise uurimisega. Piltidiagnostika meetodi valik sõltub paljuski kliinilisest probleemist. Valdavalt on kasutusel ortopantomograafia, kompuutertomograafia, magnetresonantstomograafia ja ultraheliuuring.

Viimasel ajal on enam rõhku pööratud TMLi häirete erinevatele ravimeetoditele. Esmavalikuks peetakse konservatiivset ravi, mis seisneb ravimite manustamises, oklusioonikapete kasutamises, füsiotera-

peutiliste protseduuride läbiviimises (sh terapeutilised harjutused), hambumuse korrigeerimises ning patsiendi kahjulike harjumuste muutmises (5). Kui vähemalt 6 kuud kestnud konservatiivne ravi pole tulemusrikas, on vaja patsient suunata näolõualuukirurgi vastuvõtule. Sellistel juhtudel on tavaliselt välja kujunenud kas diski asendi pöördumatu muutus, diski deformatsioon või selle perforatsioon ja fragmentatsioon. Kirurgilise raviga on võimalik taastada diski asend või disk üldse eemaldada (6, 7).

KIRURGILINE JUURDEPÄÄS LIIGESELE

Kirurgilise juurdepääsu loomisel TMLile tuleb silmas pidada, et liigese kõrval paiknevad tähtsad anatoomilised struktuurid: *n. facialis*, *n. auriculotemporalis*, *a. carotis externa* terminaalsed harud, *glandula parotidea* (8). Kasutusel on kinnised (artroskoopia) ja lahtised (artrotoomia) juurdepääsu võimalused.

Artroskoopia on tänapäeval valikmeetod liigesesisesteks manipulatsioonideks. Selle eelisteks on vähene invasiivsus, ohutus, kiirem paranemine ja tüsistuste vähesus (3).

Tavaliselt tehakse artroskoopial posterolateraalne juurdepääs ülemisesse liigesekambrisse, kuna alumine kamber on väiksem ning instrumentide paigaldamisel esineb kondüüli vigastamise oht. Troakaari sisenemise orientiiriks on mõtteline joon välimise silmanurga ja *tragus*'e vahel. Sisenemispunkt paikneb sellest joonest umbes 10 mm eespool ja 2 mm allpool (3). Liigese-

õone ülemisse kambrisse viiakse 2 ml 1% lidokaiinilahust epinefriiniga liigesekapsli venitamiseks. Seejärel tehakse kapslisse 2–3 mm vertikaalne lõige, liigesekapsel läbitakse terava troakaarega, mis kapsli läbimise pärast asendatakse nüri laiendajaga liigeseõone kahjustuse vältimiseks ning seejärel artroskoobiga liigeseõone sisemuse visualiseerimiseks. Liigeseõõs loputatakse füsioloogilise lahusega, mis väljutatakse ülemisesse liigesekambrisse asetatud kanüüli kaudu (5).

Peamised lahtised juurdepääsud TMLile on preaurikulaarse, endauraalne, postaurikulaarse ja submandibulaarse nahalõike kaudu (vt joonis 1).

Preaurikulaarne juurdepääs on lihtsasti teostatav, annab piisava juurdepääsu liigesele, *arcus zygomaticus*'ele, *fascia temporalis*'ele. Anatoomiliste struktuuride vigastusriskid on väikesed. Meetodi puuduseks on armi teke näol (6). Et arm oleks vähem märgatav, kasutatakse endauraalset või postaurikulaarset juurdepääsu.

Endauraalne lõige on sarnane preaurikulaarsega, lõige tehakse *tragus*'e kõige väljaulatavamal kohal, mis väldib *n. auriculotemporalis*'e ning *a. ja v. temporalis superficialis*'e vigastamist.

Postaurikulaarse juurdepääsu korral liigeseõõnde sisenetakse kõrvataguse lõike kaudu, pindmiselt läbitakse *meatus acusticus externus*. Submandibulaarne lõige tagab hea juurdepääsu liigesejätke kaelale.

TML-I DISKI KIRURGILISED RAVIMEETODID

Esmalt kasutatakse vähem invasiivseid meetodeid. Nendeks on artrotsentees

ja artroskoopia. Artrokoopiliste meetodite vastunäidisteks on kondüüli laiad mediaalsed osteofüüdid, diski perforatsioonid, tugevad deformatsioonid, liigese anküloos – nendel juhtudel on näidustatud lahtise juurdepääsuga protseduurid (9).

Artrotsentees

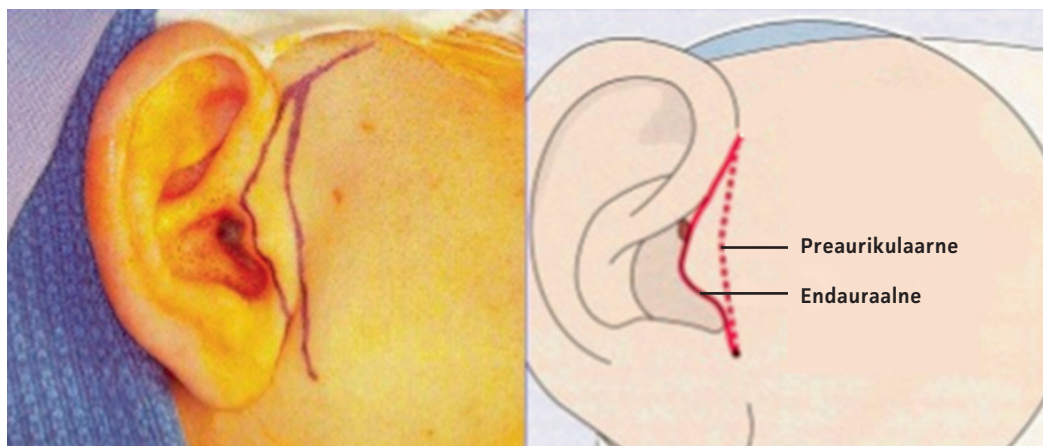
Artrotsentees on lihtsaim protseduur, mille käigus ülemist liigesekambrist loputatakse mitu korda füsioloogilise või Ringeri lahusega (10). Protseuur tehakse tavaliselt lokaalanesteesias. Selle eesmärk on sünoviaalvedeliku biokeemilise koostise parandamine ja liigese pindade liidete purustamine, liigesevedeliku kogumine histoloogiliseks uurimiseks, ravimite sisseviimine (nt naatriumhüaluronaat või glükokortikoidid).

Näidustuseks on diski akuutne nihkumine, liigese osteoartritis, kui konservatiivne ravi osutub ebaefektiivseks. Liigese siseste liidete eemaldamisel muutub diski liikumine vabaks, disk tuleb tagasi oma füsioloogilisesse normaalasendisse ning liigese liikuvus taastatakse. Samuti vähendab valu põletikuliste mediaatorite väljaloputamine (11).

Artroskoopia

Artroskoopia on protseduur, mille käigus toimub diagnostiline liigeseõõne sisemuse visualiseerimine artroskoobiga ning vajalike manipulatsioonide tegemine. Protseuur teostatakse üldnarkoosis.

Artrokoopiaal on võimalik leida liiteid, mis tavaliselt esinevad liigese ülemises kambris, samuti saab tuvastada diski nihkumist, granulatatsioonkoe esinemist,



Joonis 1. Preaurikulaarne ja endauraalne kirurgiline juurdepääs liigesele.

kondüüli ebatasasusi, võõrkehi liigeses. Liidete esinemise korral disk vabastatakse ning liigeseõõs loputatakse füsioloogilise või Ringeri lahusega. See soodustab diski asetumist õigesse asendisse (9).

Diski asendi taastumine sõltub selle nihkumise kestusest. Kui diskitagused koed on kaotanud elastsuse, veninud välja ning asendunud fibroosse koega, ei pruugi diski füsioloogiline asend taastuda ning kirjeldatud protseduurid võivad osutuda ebapiisavaks (11). Sel juhul rakendatakse diski repositsiooni, mida võib teostada artroskoopiliselt või lahtise juurdepääsuga.

Diski repositsioon

Diski repositsiooni käigus nihkunud disk reponeeritakse ehk asetatakse õigesse füsioloogilisse asendisse. Meetod on kasutusel juhtudel, kui disk on ettepoole nihkunud, kuid ei ole veel tugevalt deformeerunud ega perforeerinud. Operatsiooni eesmärk on diski-kondüüli õige suhte taastamine, alalõua liikumise mehaaniliste takistuste kõrvaldamine ning diski kaitsmine edasiste kahjustuste eest (7, 12). Põhilised repositsioonitehnikad on diski plikatsioon ja diskopektsia (13).

Diski plikatsioon kujutab endast operatsiooni, mille käigus reponeeritakse disk ning õmmeldakse kokku diskitaguste kudede ja/või liigesekapsliga. Tavaliselt on disk nihkunud ettepoole ja mediaalsele, seetõttu on vaja see ligamentidest vabastada.

Plikatsioon jagatakse osaliseks ja täielikuks sõltuvalt diski nihutamise ulatusest ja diski ümbritsevate kudede väljavenitusest. Diski tugeval nihkumisel rakendatakse täielikku plikatsiooni, sellisel juhul eemaldatakse diski ümberpaigaldamiseks väljaveninud koed täielikus ulatuses. Osalist plikatsiooni rakendatakse vähesel diski nihkumisel, sellisel juhul piisab diski ümberpaigaldamiseks diskitaguse koe vähesest resektsioonist (8).

Plikatsiooni eeliseks peetakse liigese anatoomia säilitamist: kuna disk õmmeldakse pehmetele kudedele, jääb liiges kahekambriliseks, diski fikseerimisel kondüülile muutuks liiges ühekambriliseks (14). Selle meetodi puuduseks on edasiste degeneratiivsete muutuste arenemise võimalus, kuna plikatsioonil õmmeldakse disk kokku ligamentidega, mis on tihti põletikulised ning ei suuda diski pikaks ajaks õigesse asendisse fikseeruda (15).

Diskopektsia on operatsioon, mille käigus disk asetatakse õigesse asendisse ja kinnitatakse kondüülile või liigeseaugule.

Kondülaarse diskopektsia korral tehakse avaus *processus condylaris'*e lateraalsele küljele suunaga tagantpoolt ettepoole, disk õmmeldakse kokku avausega mitteresorbeeruva õmblusmaterjaliga. Samuti õmmeldakse disk 4–5 õmblusega kokku liigesekapsliga kohas, kus kapsel kinnitub kondüülile (8).

Temporaalset diskopektsiat rakendatakse diski tugeva deformatsiooni korral, kui pole võimalik taastada diski-kondüüli omavahelist suhet. Disk kinnitatakse *fossa glenoidalis'*ele. Diski kinnitamiseks kondüülile on võimalik kasutada ka ankruid (8, 16).

Kirjanduses on andmeid, et pärast diskopektsiat Mitek Mini ankrutega nõrgenes müofatsiaalne valu, kadusid liigese krepitatsioonid, alalõua liikumisulatus suurenes, ankrupaigaldus jäi püsima (15).

Kerges ja mõõdukas astmes diski nihkumise korral on näidustatud diski artroskoopiline repositsioon. Enne repositsiooni on kasulik disk liidetest vabastada ja liigeseõõnt loputada, see soodustab kiiremat paranemist ning väldib armi tekkimist tulevikus (17, 18).

Kirjanduses on mainitud erinevad diski kinnitamise meetodid: ühe või kahe õmblusega kinnitus liigesekapslile, ankrutega või bioresorbeeruvate kruvidega kinnitus kondüülile (14, 18, 19). Diski kinnitamisega ühes punktis ei ole saavutatud pikaajalisi stabiilseid tulemusi (19, 20). Tänapäeval soovitatakse fikseerida disk kahes punktis (14). Kirjeldatud meetodite usaldusväärsuse ja ohutuse tõestamiseks on vajalikud edasised kliinilised uuringud.

Diskektoomia

Kui disk on perforeeritud, fragmenteeritud või nii tugevalt fikseeritud, et repositsiooni pole võimalik teostada, siis on parimaks ravilahenduseks diski eemaldamise operatsioon ehk diskektoomia. Diskektoomia käigus eemaldatakse diski tsentraalne avaskulaarne ala ja kahjustatud koed (6). Diskektoomia on üks vanimatest TMLi operatsioonidest, mida esimest korda kirjeldas Lanz 1909. aastal.

Kas asendada disk või mitte, see on tänapäevani küsimus. Mõned pikaajalised uuringud (5 aastat ja enam) on näidanud, et diskektoomia diski asendamiseta vähendab

oluliselt liigese valu ning säilitab normaalse liikumise liigeses (21, 22). Samuti oli leitud, et aja jooksul toimuvad kondüülis muutused: kondüül lameneb ning skleroseerub ning arvatavasti toimub see kondüülile mõjutava koormuse suurenemise tõttu (22).

Diski plastika

TMLi degeneratiivsete muutuste vältimiseks soovitatakse disk asendada materjaliga, mis täidaks sama funktsiooni. Viimase poole sajandi jooksul on ära proovitud palju materjale, millest tänapäeval on moodustunud neli rühma: allogeensed, autogeensed, ksenogeensed ja alloplastilised materjalid (23).

Alloplastilised materjalid olid kasutusel 1970.–1980. aastatel. Peamised implantaadid olid sialastik, teflon-proplast ja metüülmetakrülaad. Kõik need materjalid põhjustasid tugeva põletikureaktsiooni ning liigest ümbritsevate kudede destruktsiooni ja seetõttu tänapäeval neid ei kasutata (23).

Alates 1990. aastatest hakati kasutama autogeenseid transplantaate. Peamised autogeensed koed on pärisnahk, rasv, kõrvalesta kõhr, oimulihase fastsia ja/või oimulihase.

Dermaalse transplantaadi siirdamist diski asendajana kasutati esimest korda 1962. aastal (23). Transplantaat kujutab ennast vaba ellipsikujulist nahalappi mõõduga 3–4 × 3 cm, mis võetakse kõhult või reie lateraalselt osalt. Transplantaat õmmeldakse kokku eesmistest ja tagumistest ligamentidega resorbeeruva õmblusmaterjaliga 4/0 (8). Pärisnahk täidab hästi liigeseõõnt ning moodustab liigeses karkassi pehmete kudede kasvamiseks. Uuringud on näidanud, et nahatransplantaat vähendab efektiivselt TMLi helisid ja valu, parandab alalõualiigese liikumist, kuid kahjuks ei pärsi kondüüli destruktsiooni. Nahk on ise pehme kude, mis ei saa vastu pidada koormusele liigeses. Parimad tulemused on saadud pärisnaha-rasva transplantaadi kasutamisega (24).

Diski asendamiseks on võimalik kasutada ka kõrvalesta kõhre. Selle keskmine läbimõõt on 15 × 20 mm (25). Kõhreümbris soovitatakse jätta kõhre mediaalsele küljele, kuna kõhreümbrise kaudu on kergem kõhre liigeseõõnes kokku õmmelda ja kõhreümbris aitab säilitada kõhre elujõulisust, toetades revaskularisatsiooni (26).

Diski asendamiseks on võimalik kasutada oimulihase müofastsiaalset jalamil lappi.

Lapi keskmine mõõt on 5–6 × 3 cm. Lapi otsad õmmeldakse kokku resorbeeruva materjaliga. Lapi kinnitamiseks puuritakse augud *fossa glenoidalis*'e tagumisse ja *eminentia articularis*'e eesmisse ossa. Temporaallihasest võetud müofastsiaalne jalamil lapp diski formeerimiseks on kasutusel ka Eestis (27, 28).

Selle transplantaadi eelisteks on hea verevarustus ning seetõttu suur elumus, lähedane paigutus retsipientkohale, vetruvus, piisav paksus liigeseõõne täitmiseks (29, 30). Puuduseks on armkoe ja oimulihase trismi kujunemine ning lapi degeneratsioon koormuse mõjul (29).

KOKKUVÕTE

Temporomandibulaarliigese kirurgiliste ravimeetodite valik sõltub diski asendist, kujust ja kahjustuse ulatusest. Alguses rakendatakse väheinvasiivseid meetodeid: artrotsenteesi, liigeseõõne artroskoopilist uurimist, diski liidetest vabastamist, liigeseõõne loputamist. Selle tulemusel diski liikumine muutub vabaks ning disk tuleb tagasi oma füsioloogilisse asendisse.

Diskitaguste kudede elastsuse kadumisel ja tugeval väljavenimisel muutub diski asendi taastamine võimatuks, sel juhul rakendatakse diski repositsiooni. Diski repositsioon on efektiivne diski ettepoole nihkumisel, kui disk ei ole veel tugevalt deformeerunud ega perforatsioonid. Diski plikatsiooni pikaajaline ravitulemus on küsitav, kuna disk õmmeldakse kokku põletikuliste ligamentidega, mis ei suuda diski pidevalt fikseerida. Diskopeksia korral diski kinnitamine luukoele on kindlam ja parema pikaajalise prognoosiga.

Diski perforatsiooni, fragmentatsiooni või tugeva fiksatsiooni korral on näidustatud diski eemaldamine. Liigese degeneratiivsete muutuste vältimise efektiivselt viis on teha diski plastika. Alloplastilised materjalid põhjustavad tugevat äratõukereaktsiooni, seetõttu kasutatakse tänapäeval peamiselt autogeenseid transplantaate. Kuna mitmete TMLi häirete korral ei ole konservatiivne ravi alati tulemusrikas, aitavad kirurgilised ravimeetodid oma erinevate võimalustega oluliselt parandada patsientide elukvaliteeti.

TÄNUAVALDUS

Tööd on toetanud Eesti Teadusfond (grant 6591 ja 9255).

¹ Department of Stomatology, University of Tartu, Tartu, Estonia, ² Dentistry Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia

Correspondence to: Anna Dorofejeva anna.dorofejeva@kliinikum.ee

Keywords: temporomandibular joint, arthrocentesis, arthroscopic lysis and lavage, disc repositioning, disc plication discopexy, discectomy, discoplasty

SUMMARY

A review of surgical options for internal derangement of the temporomandibular joint

Anna Dorofejeva¹, Ülle Voog-Oras^{1,2}, Oksana Ivask^{1,2}

The choice of the surgical technique depends on the position, shape and extent of damage of the disc. To start with, minimally invasive procedures such as arthrocentesis, arthroscopy, arthroscopic lysis and lavage are used. Arthrocentesis, arthroscopic lysis and lavage result in removal of adhesions and fibrillations, lead to disc release and induce its taking the physiological position.

In the case of loss of the elasticity of the retrodiscal tissue and severe extension, the return of the disc is impossible and its reposition is done. Repositioning of the disc is effective when it comes to anterior disc displacement without severe disc deformation or perforation. Long-term results of the disc's plication to soft tissues are questionable since inflamed ligaments are not able to fix the disc. In the case of discopexy, disc's fixation to hard tissues has demonstrated more stable and better long-term results.

Disc removal is indicated if the disc is perforated, fragmented or strongly fixed. Discectomy with disc replacement is more effective in preventing degenerative changes. As alloplastic materials cause severe foreign body reaction, autogenous grafts are mostly used nowadays. Since conservative treatment in the case of various TMJ pathologies is not always effective, surgical approaches can improve patients' life quality.

KIRJANDUS / REFERENCES

- Ivasenko P, Miskevits M, Savtšenko R, Simahrov R. Temporomandibulaarliigese patoloogia: kliinika, diagnostika, raviprintsiibid. Sankt-Peterburg: Medi; 2007.
- Jagur O, Kull M, Leibur E, Kallikorm R, Lember M, Voog-Oras Ü. The associations of TMJ pain and bone characteristics on the activities of daily living. *Open J Stomatol* 2012;2:237–43.
- Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment. Chicago: Quintessence; 2006.
- Molinari F, Manicone PF, Raffaelli L, Raffaelli R, Pirronti T, Bonomo L. temporomandibular joint soft-tissue pathology. I: Disc abnormalities. *Semin Ultrasound CT MRI* 2007;28:192–204.

- Leibur E, Voog-Oras Ü. Temporomandibulaarliigese osteoartriidi ravi võimalused. *Eesti Arst* 2009;88:802–10.
- Pedlar J, Frame JW. Oral and maxillofacial surgery: an objective-based textbook. 1st ed. UK: Churchill Livingstone; 2001.
- Vasconcelos BC, Porto GG, Bessa-Nogueira RV. Condylar disk plication for temporomandibular joint internal derangement treatment: Surgical technique and results. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:133–6.
- Quinn PD. Surgery for internal derangement. color atlas of temporomandibular joint surgery. St. Louis: Mosby Co; 1998.
- Leibur E, Jagur O, Voog-Oras Ü. Temporomandibular joint arthroscopy versus arthrotomy. *Regional arthroscopy. InTech – Open Access Publisher* 2013;61–96.
- Nitzan DW, Price A. The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1154–9.
- Tvdry P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: A review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2013;157:1–4.
- Zhang SY, Liu XM, Yang XM, Yang C, Chen MJ, Majd SH, Chen ZZ. Temporomandibular joint disc repositioning using bone anchors: an immediate post surgical evaluation by Magnetic Resonance Imaging. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010;11:262.
- Sembronio S, Robiony M, Politi M. Disc-repositioning surgery of the temporomandibular joint using bioresorbable screws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:1149–52.
- Goizueta Adame CC, Muñoz-Guerra MF. The posterior double pass suture in repositioning of the temporomandibular disc during arthroscopic surgery: A report of 16 cases. *J Craniomaxillofac Surg* 2012;40:86–91.
- Mehra P, Wolford LM. The Mitek mini anchor for TMJ disc repositioning: Surgical technique and results. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:497–503.
- Nestal-Zibo H, Leibur E, Voog-Oras Ü, Tamme T. Use of the suture anchor in interpositional arthroplasty of temporomandibular joint ankylosis. *Oral Maxillofac Surg* 2012;16:157–62.
- McCain JP, Hossameldin RM, Srouji S, Maher A. Arthroscopic discopexy is effective in managing temporomandibular joint internal derangement in patients with wilkes stage II and III. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73:391–401.
- Goizueta Adame CC, Pastor-Zuazaga D, Orts Bañón JE. Arthroscopic disc fixation to the condylar head. Use of resorbable pins for internal derangement of the temporomandibular joint (stage II-IV). *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:340–6.
- McCain JP, Podrasky AE, Zabiegalski NA. Arthroscopic disc repositioning and suturing: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:568–79.
- Israel HA. Technique for placement of a discal traction suture during temporomandibular joint arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:311–3.
- McKenna SJ. Discectomy for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1051–6.
- Takaku S, Sano T, Yoshida M. Longterm magnetic resonance imaging after temporomandibular joint discectomy without replacement. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:739–45.
- Dimitroulis G. A critical review of interpositional grafts following temporomandibular joint discectomy with an overview of the dermis-fat graft. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:561–8.
- Georgiade N, Altany F, Pickrell K. An experimental and clinical evaluation of autogenous dermal grafts used in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *Plast Reconstr Surg* 1957;19:321–6.
- Svensson B, Wennerblom K, Adell R. Auricular cartilage grafting in arthroplasty of the temporomandibular joint: a retrospective clinical follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:1–7.
- Zalzal GH, Cotton RT, MacAdams AJ. Cartilage grafts: present status. *Head Neck Surg* 1986;8:363–74.
- Veede L, Voog-Oras Ü, Leibur E. Temporomandibulaarliigese anküloos. Haigusjuhu kirjeldus. *Eesti Arst* 2009;88:842–6.
- Nestal-Zibo H, Leibur E, Voog-Oras Ü, Tamme T. Use of the suture anchor in interpositional arthroplasty of temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;16:157–62.
- Su-Gwan K. Treatment of temporomandibular ankylosis with temporalis muscle and fascia flap. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:189–93.
- Karamese M, Duymaz A, Seyhan N, Keskin M, Tosun Z. Management of temporomandibular joint ankylosis with temporalis fascia flap and fat graft. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:789–93.