

ABSTRACT

Implantatindsættelse i den svært atrofiske posteriore mandibel kan indebære en risiko for intraoperativ beskadigelse af n. alveolaris inferior som følge af reduceret afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae. Lateralisering eller transposition af n. alveolaris inferior i kombination med samtidig implantatindsættelse kan derfor være en behandlingsmulighed, når højden af processus alveolaris ikke tillader protetisk rekonstruktion med korte implantater eller vertikal knogleopbygning med sandwichosteotomi og forsinket implantatindsættelse. Systematiske oversigtsartikler har vist høj implantatoverlevelse og begrænset periimplantært marginalt knogletab i forbindelse med lateralisering og transposition af n. alveolaris inferior. Imidlertid er denne behandling forbundet med risiko for alvorlige komplikationer, herunder fraktur af mandiblen, tab af sensibilitet i tænderne anterior for foramen mentale samt temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe.

I nærværende oversigtsartikel præsenteres den nuværende viden om lateralisering og transposition af n. alveolaris inferior i kombination med samtidig indsættelse af standardlængdeimplantater i den atrofiske posteriore mandibel, og de kirurgiske procedurer illustreres.

EMNEORD Alveolar bone loss | alveolar ridge augmentation | dental implants | oral surgical procedures



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:
THOMAS STARCH-JENSEN
thomas.jensen@rn.dk

Lateralisering eller transposition af n. alveolaris inferior i forbindelse med implantatindsættelse i den atrofiske posteriore mandibel

THOMAS STARCH-JENSEN, klinisk professor, overtandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, postgraduat klinisk lektor, ph.d., Kæbekirurgisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital, og Klinisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet

SØREN AKSEL CHRISTIAN KRARUP, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Kæbekirurgisk Klinik, Hovedvagtsgade, København K

SIMON STORGÅRD JENSEN, professor, overtandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, dr.odont., Afdeling for Kæbekirurgi, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet, og Fagområde Oral Kirurgi, Sektion for Oral Biologi og Immunpatologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

► Accepteret til publikation den 11. oktober 2022

Tandlægebladet 2023;127:340-6

LANGVARIG TANDLØSHED i den posteriore mandibel kan medføre et betragteligt svind af processus alveolaris med reduceret afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae. Ligeledes kan reduceret afstand mellem toppen af processus alveolaris og canalis mandibulae forekomme som en normal anatomisk variation eller ved medfødte manglende tandanlæg. Retablering af tyggefunktionen i den svært atrofiske posteriore mandibel ved hjælp af implantatbåret protetik indebærer derfor en betydelig risiko for intraoperativ beskadigelse af n. alveolaris inferior. LTNAI er derfor ofte nødvendigt i forbindelse med implantatindsættelse ved klasse V- og VI-knogledefekter i mandiblen (Fig. 1 og 2). Den kirurgiske teknik til LTNAI blev oprindeligt beskrevet af Alling i 1977 (1) og efterfølgende modificeret i 1987 af Jensen & Nock (2). Lateralisering af n. alveolaris inferior indebærer frilæggelse og lateral forskydning af nerven fra canalis mandibulae svarende til den planlagte implantatregion i forbindelse med udboring og indsættelse af standard-

Cawood & Howells klassifikation af den tandløse posteriore mandibel

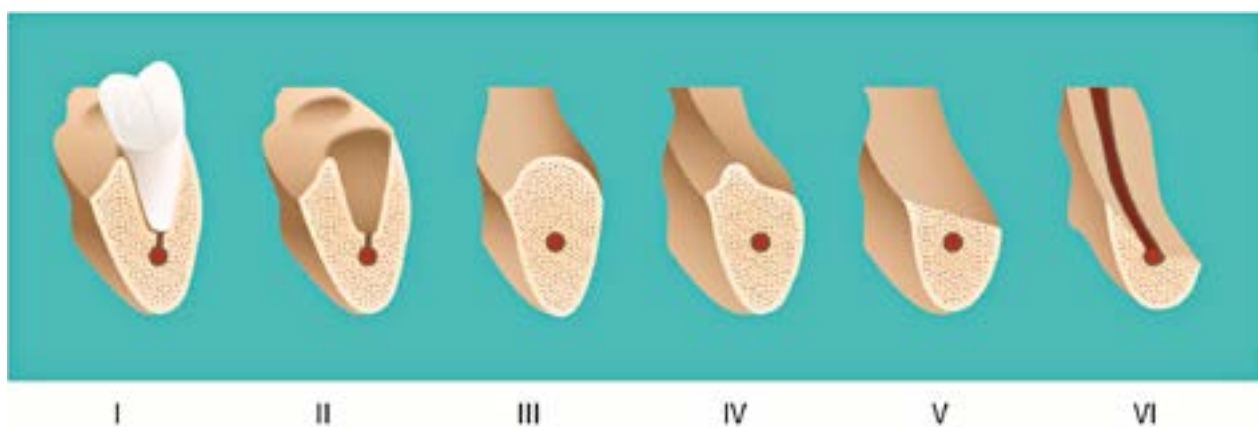


Fig. 1. Klasse I, betandet posterior mandibel. **Klasse II**, umiddelbart efter tandudtrækning. **Klasse III**, velafrundet processus alveolaris med sufficient højde og bredde. **Klasse IV**, knivskarp processus alveolaris med sufficient højde og utilstrækkelig bredde. **Klasse V**, flad processus alveolaris med utilstrækkelig højde og bredde. **Klasse VI**, manglende processus alveolaris med varierende grad af basalt knogletab.

Fig. 1. Class I, dentate posterior mandible. **Class II**, immediately after tooth extraction. **Class III**, well-rounded alveolar ridge, with adequate height and width. **Class IV**, knife-edge alveolar ridge, with adequate height and inadequate width. **Class V**, flat alveolar ridge, with inadequate height and width. **Class VI**, depressed alveolar ridge, with varying degree of alveolar basal bone loss.

længdeimplantater. Når implantatet er indsat i mandiblen, vil n. alveolaris inferior således være beliggende lateralt for det indsatte implantat. Transposition af n. alveolaris inferior involverer frilægelse og lateral forskydning af nerven inklusive foramen mentale. Den anteriore gren af n. alveolaris inferior overskæres, således nerven kan mobiliseres lateralt i en længere udstrækning, hvilket muliggør indsættelse af flere implantater i den posteriore atrofiske mandibel.

Systematiske oversigtsartikler har vist høj implantatoverlevelse, begrænset peri-implantært marginalt knogletab og relativt få komplikationer efter LTNAI (3,4). Imidlertid kan LTNAI være forbundet med risiko for alvorlige komplikationer, som kan omfatte fraktur af mandiblen, tab af sensibilitet i tænderne anteriort for foramen mentale samt temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe (5,6). LTNAI er således en vanskelig kirurgisk teknik, ▶

Partielt tandløs posterior mandibel, klasse V

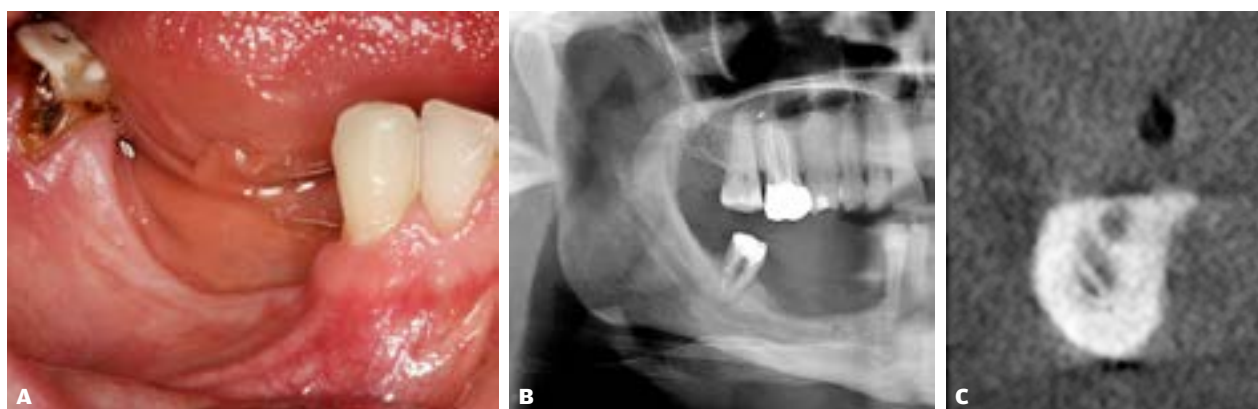


Fig. 2. A. Partielt tandløs posterior mandibel med udtalt vertikal atrofi. **B.** Oversigtsrøntgen viser udtalt vertikal atrofi af processus alveolaris med minimal afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae. **C.** Koronalt CBCT-scanningssnit visende en flad processus alveolaris med minimal afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae.

Fig. 2. A. Partially edentulous posterior mandibel with severe atrophy. **B.** Radiograph showing severe vertical atrophy of the alveolar ridge with minimal distance between the alveolar crest and the mandibular canal. **C.** Coronal CBCT scan image showing a flat alveolar ridge with minimal distance between the alveolar crest and the mandibular canal.

Lateralisering af n. alveolaris inferior i forbindelse med samtidig implantatindsættelse i den svært atrofiske posteriore mandibel. Skematisk fremstilling

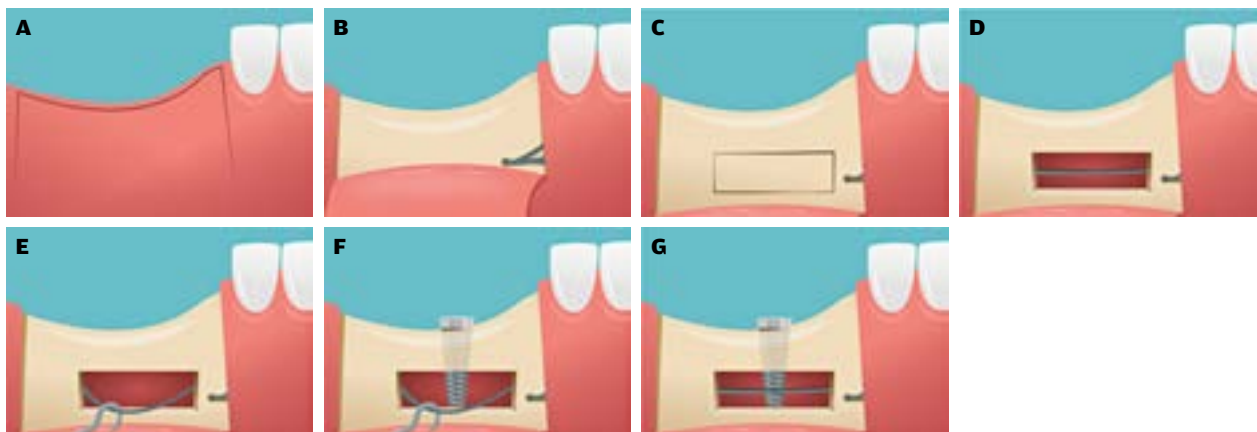


Fig. 3. **A.** Incision på toppen af processus alveolaris med bilaterale aflastningssnit. **B.** Udtalt vertikal atrofi af processus alveolaris i den posteriore mandibel, som umuliggør implantatindsættelse på grund af reduceret afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae. **C.** Med piezokirurgi eller fissurbor laves knoglevindue distalt for foramen mentale. **D.** Med mejsel eller rougine løsnes og fjernes det kortikale knoglevindue forsigtigt, og forløbet af n. alveolaris inferior identificeres. **E.** N. alveolaris inferior frigøres skånsomt fra canalis mandibulae og mobiliseres lateralt svarende til den planlagte implantatregion. **F.** Efter sædvanlig procedure foretages udboring og implantatindsættelse. **G.** N. alveolaris ses herefter at være beliggende lateralt for det indsatte implantat.

Fig. 3. **A.** Crestal incision with bilateral releasing incisions. **B.** Pronounced vertical atrophy of the alveolar ridge in the posterior mandible compromising implant placement due to reduced distance between the top of the alveolar crest and mandibular canal. **C.** With piezoelectric surgery or bur, a bony window is prepared posterior to the mental foramen. **D.** With a chisel or periosteal retractor, the cortical bony window is carefully mobilized and removed. The inferior alveolar nerve is identified. **E.** The inferior alveolar nerve is gently released from the mandibular canal and mobilized laterally corresponding to the planned implant position. **F.** The drilling procedure and implant placement is performed according to the usual procedure. **G.** The inferior alveolar nerve is afterwards located laterally to the inserted implant.

som kræver kirurgisk erfaring og ekspertise til håndtering af såvel intra- som postoperative komplikationer.

I nærværende oversigtsartikel præsenteres den nuværende viden om LTNAI i forbindelse med samtidig implantatindsættelse i den svært atrofiske posteriore mandibel, og de kirurgiske procedurer illustreres.

ANATOMI

N. alveolaris inferior er en sensorisk nervegren, som afgår fra n. mandibularis i spatium parapharyngeum lige under foramen ovale og passerer ind i mandiblen gennem foramen mandibulae. N. alveolaris inferior fortsætter anteriort gennem canalis mandibulae frem til foramen mentale i præmolarregionen, hvor den deler sig i en anterior gren, som fortsætter intraossøst i mandiblen, mens den del af nerven, som går gennem foramen mentale, ændrer navn til n. mentalis og deler sig i tre mindre grene, som benævnes rami mentales, labiales og gingivales. N. alveolaris inferior og n. mentalis innerverer tænderne og gingiva i mandibel samt hagens hud og underlæbe. Canalis mandibulae indeholder ligeledes a. alveolaris inferior og v. alveolaris inferior.

KIRURGISKE PROCEDURER

LTNAI foretages i generel anæstesi eller lokalanalgesi. Sidstnævnte eventuelt kombineret med sedation. Anvendelse af præ- og postoperativ kortikosteroid kan være hensigtsmæssigt for at

reducere postoperativ hævelse omkring den frilagte nerve. Skematisk illustration af de kirurgiske procedurer er vist i Fig. 3 og 4.

Indledningsvis lægges incision på toppen af processus alveolaris svarende til det tandløse område med aflastningssnit under hensyntagen til lokaliseringen af foramen mentale samt forløbet af n. mentalis og n. buccalis. Slimhinden og periost rougineres til side, og eventuelle blødtvævsrester svarende til den faciale knogleoverflade fjernes med rougine eller skarp-ske. Foramen mentale og forløbet af canalis mandibulae identificeres, hvorefter der med piezokirurgi eller fissurbor laves et vindue gennem den faciale kortikale knogle. Den anteriore del af knoglevinduet placeres umiddelbart distalt for foramen mentale og strækker sig ca. 1 cm posterior for den planlagte implantatregion. Med rougine eller egnet instrument løsnes knoglevinduet forsigtigt og fjernes, således forløbet af n. alveolaris inferior kan visualiseres. Ved lateralisering af n. alveolaris inferior frigøres nerven skånsomt fra canalis mandibulae svarende til den planlagte implantatregion og holdes lateralt til side med nerve-retractor under udboring og implantatindsættelse. Ved transposition af n. alveolaris inferior laves ydermere et cirkulært kortikalt borespor omkring foramen mentale. N. alveolaris inferior inklusive den cirkulære knogleblok, som omgrænser foramen mentale, frigøres skånsomt, og den anteriore gren af n. alveolaris inferior overskæres, således at nerven kan mobiliseres og lateraliseres i en længere udstrækning. Den cirkulære knogleblok omkring n. alveolaris inferior fjernes

skånsomt, og nerven fastholdes lateralt med nervertrektor under udboring og implantatindsættelse. Transposition af n. alveolaris inferior muligvis indsættelse af flere implantater i den atrofiske posteriore mandibel. Ved LTNAI ses nerven efterfølgende at være beliggende lateralt for de indsatte implantater. Tykkelsen af det udtagne knoglevindue reduceres, således at knoglevinduet kan genplaceres uden at trykke på n. alveolaris inferior og fikseres almindeligvis med osteosynteseskruer/-plader. Alternativt kan knoglevinduet partikuleres og pakkes omkring den eksponerede implantatoverflade, således at nerven ikke appliceres direkte på den blottede implantatoverflade. N. alveolaris inferior lægges herefter tilbage og dækkes med partikuleret knogle. Afslutningsvis afdækkes området oftest med en resorberbar membran. Herefter sutureres slimhinden med resorberbar eller ikke-resorberbar sutur.

IMPLANTATOVERLEVELSE OG PERIIMPLANTÆRT MARGINALT KNOGLETAB

Systematiske oversigtsartikler har vist en implantatoverlevelse mellem 88-100 % efter LTNAI, når kasuistiske patienttilfælde udelades (3,4). Undersøgelser af implantatoverlevelse og pe-

Klinisk relevans

Implantatindsættelse i den atrofiske posteriore mandibel kan være umulig som følge af reduceret afstand fra toppen af processus alveolaris til den øvre begrænsning af canalis mandibulae. Indsættelse af korte implantater, sandwichosteotomi og lateralisering eller transposition af n. alveolaris inferior (LTNAI) er de hyppigst anvendte kirurgiske teknikker til protetisk rehabilitering af den atrofiske posteriore mandibel. Imidlertid er LTNAI forbundet med højere frekvens af intra- og postoperative komplikationer sammenlignet med indsættelse af korte implantater eller sandwichosteotomi. Implantatindsættelse i forbindelse med LTNAI kan derfor kun anbefales, når højden af processus alveolaris ikke tillader protetisk rekonstruktion af den atrofiske posteriore mandibel med korte implantater eller sandwichosteotomi.

riimplantært marginalt knogletab efter LTNAI med mere end 10 patienter er vist i Tabel 1 (7-22). ▶

Transposition af n. alveolaris inferior i forbindelse med samtidig implantatindsættelse i den svært atrofiske posteriore mandibel. Skematisk fremstilling

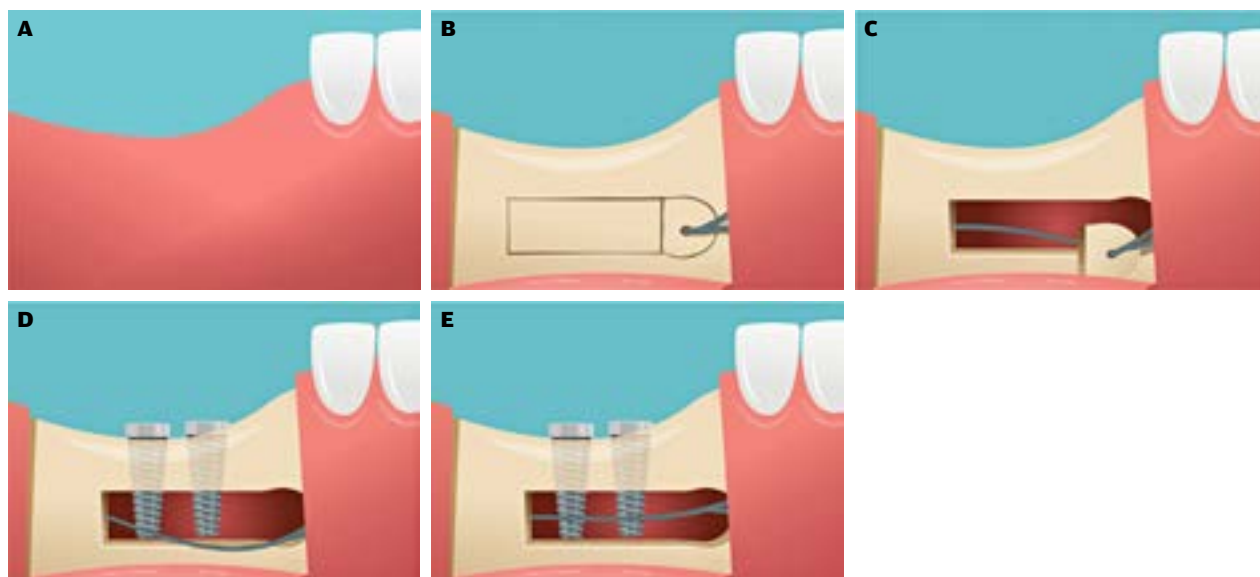


Fig. 4. A. Udtalt vertikal atrofi af processus alveolaris i den posteriore mandibel, som umuliggør implantatindsættelse på grund af reduceret afstand mellem toppen af processus alveolaris og den øvre begrænsning af canalis mandibulae. **B.** Med piezokirurgi eller fissurbor laves knoglevindue distalt for foramen mentale. Endvidere laves cirkulært borespor omkring foramen mentale. **C.** Med mejsel eller rougine løsnes og fjernes det kortikale knoglevindue samt den cirkulære knogleblok omkring foramen mentale. Den anteriore gren af n. alveolaris inferior overskæres, således n. alveolaris inferior kan frigøres og mobiliseres lateralt i en længere udstrækning svarende til de planlagte implantatregioner. **D.** Efter sædvanlig procedure foretages udboring og implantatindsættelse. **E.** N. alveolaris inferior ses herefter at være beliggende lateralt for de indsatte implantater.

Fig. 4. A. Pronounced vertical atrophy of the alveolar ridge in the posterior mandible compromising implant placement due to reduced distance between the top of the alveolar crest and mandibular canal. **B.** With piezoelectric surgery or a bur, a bony window is prepared posterior to the mental foramen. Moreover, a circular osteotomy around the mental foramen with the mental nerve is prepared. **C.** With a chisel or periosteal retractor, the cortical bony window and the circular bone block around the mental foramen are mobilized and removed. The anterior branches of the inferior alveolar nerve are cut, so the alveolar inferior nerve can be mobilized laterally to a greater extent according to the planned implant position. **D.** The drilling procedure and implant placement are performed according to the usual procedure. **E.** The inferior alveolar nerve is afterwards located laterally to the inserted implants.

Oversigt over studier

Studiedesign	Pt (n)	Lateralisering/ transposition	Antal implanter (n)	Implantat-overlevelse (%)	PIMK (mm)	TNSF (%)	PNSF (%)	Under-søgelses-metode	Followup (mdr./ range)	Reference
Prospektivt	18	Lateralisering: IR	45	92,1 %	IR		12,5 %		36	Hirsch 1995 (7)
Retrospektivt	15	Transposition: IR	64	93,8 %	IR			2-punktsdiskrimination	41 (10-67)	Kan 1997 (8)
Retrospektivt	12	Lateralisering: 12	30	100 %	IR	100 %	20 %	Let berøringstest	16 (6-60)	Morrison 2002 (9)
Prospektivt	15	Transposition: 9	46	95,7 %	IR	IR	21,1 %	Spørgeskema	49 (12-78)	Ferrigno 2005 (10)
Prospektivt	15	Transposition: 20	25	88,0 %	IR	100 %	0 %	2-punktsdiskrimination	6	Chrcanovic 2009 (11)
Prospektivt	87	Transposition: 19	IR	IR	IR	100 %	3 %	Let berøringstest Smertetest	12	Hashemi 2010 (12)
Prospektivt	15	Transposition: 15	38	97,4 %	IR	100 %	6 %	2-punktsdiskrimination	24	Fernández Díaz 2013 (13)
Prospektivt	21	Lateralisering: 110	65	100 %	IR	100 %	7,1 %	Let berøringstest Smertetest	12	Khajehahmadi 2013 (14)
Retrospektivt multicenter	57	Lateralisering: 19	232	99,0 %	IR	5 %	0 %	Priktest	21 (12-45)	Lorean 2013 (15)
Prospektivt	13	Transposition: 28	27	100 %	IR	100 %	5 %	Spørgeskema	12	de Vicente 2016 (16)
Retrospektivt	69	Lateralisering: 68	184	98,7 %	0,8 mm			2-punktsdiskrimination	18,5	Khojasteh 2016 (17)
Prospektivt	27	Transposition: 11	74	98,6 %	0,3 mm	100 %	4 %	2-punktsdiskrimination	60	Martinez-Rodriguez 2016 (18)
Prospektivt	40	Lateralisering: 13	129	98,4 %	1,3 mm	100 %	0 %	Let berøringstest	60	Martinez-Rodriguez 2018 (19)
Prospektivt	34	IR	82	97,6 %	IR	100 %	0 %	2-punktsdiskrimination Von Frey Test	12	de Campos 2019 (20)
Retrospektivt multicenter	15	Lateralisering: 27	48	95,8 %	IR	100 %	13 %	2-punktsdiskrimination	61 (12-120)	Deryabin 2021 (21)
Randomiseret kontrolleret undersøgelse	18	Lateralisering: 48	43	100%	0,4 mm	100 %	0 %	Let berøringstest Smertetest	6	Garoushi 2021 (22)

IR: ikke rapporteret, PIMK: periimplantært marginalt knogletab, pt: patienter, TNSF: Temporære neurosensoriske forstyrrelser; PNSF: permanente neurosensoriske forstyrrelser

Table 1. Lateralisering og transposition af n. alveolaris inferior.

Table 1. Lateralization and transposition of the inferior alveolar nerve.

KOMPLIKATIONER

Intra- og postoperative komplikationer i forbindelse med LTNAI er relativt sjældent forekommende med de rette kirurgiske kompetencer, og såfremt korrekt kirurgisk teknik anvendes. Hævelse, smerter, infektion og slimhindedehiscens er kendte og velbeskrevne komplikationer, som oftest kan behandles sufficient med analgetikum, antibiotikum og eventuelt præ- og postoperativ kortikosteroid (3). Imidlertid er LTNAI forbundet med risiko for alvorlige komplikationer, som kan involvere fraktur af mandiblen, tab af sensibilitet i tænderne anterior for foramen mentale samt temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe (5,6). Systematiske oversigtsartikler har beskrevet hyppigheden af temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe efter LTNAI, hvor de temporære ændringer forekommer mellem 58,9 % og 100 %, mens permanente ændringer forekommer mellem 0,5 % og 22,1 % (4-6). Undersøgelser af temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe efter LTNAI er vist i Tabel 1.

Tænderne anterior for foramen mentale innerveres af den anteriore gren af n. alveolaris inferior. En randomiseret kontrolleret undersøgelse har vist 100 % negativ sensibilitetstest af tænderne anterior for foramen mentale efter transposition af n. alveolaris inferior, mens negativ sensibilitetstest fandtes hos 20 % af tænderne ved lateralisering efter 12 måneder (14). Overskæring af den anteriore gren i forbindelse med transposition af n. alveolaris inferior influerer således, som forventeligt, signifikant på tændernes sensibilitet.

Fraktur af mandiblen efter LTNAI og samtidig implantatindsættelse er en kendt komplikation og tidligere beskrevet i talrige kasuistiske patienttilfælde og systematiske oversigtsartikler (3,4,10,21,23-28).

PATIENTTILFREDSHED

En spørgeskemaundersøgelse har vist, at 100 % af patienterne var tilfredse med den implantatbårne protetiske rekonstruktion efter transposition af n. alveolaris inferior og samtidig implantatindsættelse (10). Endvidere var patienter villige til at gennemgå samme behandling igen, selvom 21,1 % tilkendegav permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe efter 49 måneder (10).

Tilsvarende har en spørgeskemaundersøgelse vist, at 94 % af patienterne var tilfredse med behandlingsresultatet efter lateralisering af n. alveolaris inferior efter 12 måneder (12). Neurosensoriske forstyrrelser i form af kilden samt nedsat følelse i hagens hud og underlæbe var årsagen til manglende behandlingstilfredshed hos 6 % af patienterne (12).

KONKLUSION

LTNAI i kombination med samtidig implantatindsættelse er karakteriseret ved høj implantatoverlevelse og begrænset periimplantært marginalt knogletab. Imidlertid er LTNAI forbundet med risiko for alvorlige komplikationer, herunder fraktur af mandiblen, tab af sensibilitet i tænderne anterior for foramen mentale samt temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser svarende til hagens hud og underlæbe. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

LATERALIZATION OR TRANSPOSITION OF THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE IN CONJUNCTION WITH IMPLANT PLACEMENT IN THE ATROPHIC POSTERIOR MANDIBLE

Placement of dental implants in the severely atrophic posterior mandible may involve a risk of intraoperative injury of the inferior alveolar nerve due to a reduced distance between the top of the alveolar crest and the mandibular canal. Lateralization or transposition of the inferior alveolar nerve in conjunction with simultaneous placement of implants is therefore considered a treatment option when the height of the alveolar ridge does not allow prosthetic reconstruction with short implants or vertical bone augmentation with sandwich osteotomy and delayed implant placement. Systematic reviews

have revealed high implant survival and limited peri-implant marginal bone loss following lateralization or transposition of the inferior alveolar nerve. However, this treatment is associated with risk of serious complications involving mandibular fracture, loss of sensitivity of the teeth anterior to the mental foramen as well as temporary or permanent neurosensory disturbances of the chin and lower lip.

In the present review, the current knowledge on lateralization or transposition of the inferior alveolar nerve in conjunction with simultaneous placement of standard-length implants in the atrophic posterior mandible is presented and the surgical procedures are illustrated.

LITTERATUR

- Alling CC. Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. *J Oral Surg* 1977;35:419.
- Jensen O, Nock D. Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:263-8.
- Abayev B, Juodzbalys G. Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques. *J Oral Maxillofac Res* 2015;6:e2.
- Palacio García-Ochoa A, Pérez-González F, Negrillo Moreno A et al. Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning technique for simultaneous implant-based rehabilitation of atrophic mandibles. A systematic literature review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 2020;121:390-6.
- Abayev B, Juodzbalys G. Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II: a systematic review of neurosensory complications. *J Oral Maxillofac Res* 2015;6:e3.
- Vetromilla BM, Moura LB, Sonogo CL et al. Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning for dental implant placement: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:1360-6.
- Hirsch JM, Brånemark PI. Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995;33:276-81.
- Kan JY, Lozada JL, Boyne PJ et al. Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:655-9.
- Morrison A, Chiarot M, Kirby S. Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants. *J Can Dent Assoc* 2002;68:46-50.
- Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:610-20.
- Chrcanovic BR, Custódio AL. Inferior alveolar nerve lateral transposition. *Oral Maxillofac Surg* 2009;13:213-9.
- Hashemi HM. Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:452-6.
- Fernández Díaz JÓ, Naval Gías L. Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:521-6.
- Khajehahmadi S, Rahpeyma A, Bidar M et al. Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transposition versus nerve lateralization. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:1073-8.
- Lorean A, Kablan F, Mazor Z et al. Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:656-9.
- de Vicente JC, Peña I, Braña P et al. The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:851-7.
- Khojasteh A, Hassani A, Motamedian SR et al. Cortical bone augmentation versus nerve lateralization for treatment of atrophic posterior mandible: a retrospective study and review of literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016;18:342-59.
- Martínez-Rodríguez N, Barona-Dorado C, Cortés-Breton Brinkmann J et al. Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:858-63.
- Martínez-Rodríguez N, Barona-Dorado C, Cortés-Breton Brinkmann J et al. Clinical and radiographic evaluation of implants placed by means of inferior alveolar nerve lateralization: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2018;29:779-84.
- de Campos CG, Francischone CE, Souza Picorelli Assis NM et al. Neurosensory function and implant survival rate following implant placement with or without an interposed bone graft between the implant and nerve: prospective clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019;33:1450-6.
- Deryabin G, Grybauskas S. Dental implant placement with inferior alveolar nerve repositioning in severely resorbed mandibles: a retrospective multicenter study of implant success and survival rates, and lower lip sensory disturbances. *Int J Implant Dent* 2021;7:44.
- Garoushi IH, Elbeialy RR, Gibaly A et al. Evaluation of the effect of the lateralized inferior alveolar nerve isolation and bone grafting on the nerve function and implant stability. (Randomized clinical trial). *Clin Implant Dent Relat Res* 2021;23:423-31.
- Luna AH, Passeri LA, de Moraes M et al. Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:133-6.
- dos Santos PL, Gaujac C, Shinohara EH et al. Incomplete mandibular fracture after lateralization of the inferior alveolar nerve for implant placement. *J Craniofac Surg* 2013;24:e222-4.
- Karlis V, Bae RD, Glickman RS. Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report. *Implant Dent* 2003;12:211-6.
- Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Mandibular body fracture during inferior alveolar nerve transposition: review of literature. *Ann Maxillofac Surg* 2019;9:218-20.
- Kablan F, Abu-Sobeh A, Lorean A et al. Spontaneous mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous dental implants in the atrophic mandible: a review of the literature and a report of two cases and their nonsurgical conservative management. *Quintessence Int* 2020;51:230-7.
- Haeberle CB, Abreu A, Metzler K et al. Complications associated with rehabilitation of a unilateral partially edentulous mandible with inferior alveolar nerve transposition and implant placement: a clinical report. *J Prosthodont* 2021;30:285-9.

VITA

A1
1M2

VITA Easyshade® LITE

The One-Click Shade Guide.

- Hurtigt resultat
- Let og anskuelig at anvende
- Præcis bestemmelse af tandfarve, uafhængig af omgivende lys



NU TILGÆNGELIG!

For mere information, kontakt venligst

DK DentalDepot | 3614 0000 | info@dkdentaldepot.dk

VITA Teemu Visuri | 358 400 585806 | t.visuri@vita-zahnfabrik.com