

ABSTRACT

Behandling af ekstrem atrofi af mandibel med "tent-pole"-teknik

Introduktion – Ekstrem vertikal atrofi af den tandløse mandibel (højde under 7 mm på laveste sted) udfordrer de konventionelle behandlingsmuligheder for protetisk rehabilitering.

"Tent pole"-teknikken er en forudsigelig metode til at genopbygge den ekstremt vertikalt atrofierede mandibel; Knogleopbygningen støttes af fire implantater indsat foran foramen mentale. Implantaterne fungerer som teltpæle til at aflaste genopbygningen under helingen. Mandiblen genopbygges via submental incision for at bevare blodforsyningen til blødtvævet intraoralt.

Patienttilfælde – En 71-årig kvinde henvises for rehabiliterende behandling på grund af ekstrem vertikal atrofi af mandiblen og manglende funktion af helprotese. I den funktionelle problemstilling indgår desuden manglende heling syv år efter behandling af corpus mandibulae-fraktur. Mandiblen blev genopbygget med autolog, posterior hofteknogle tilblandet BioOss. Knoglemassen blev understøttet af fire Nobel Active implantater. Behandlingen forløb uden komplikationer, frakturer heledes, og mandiblens højde blev øget fra 5,4 mm præoperativt til 9,9 mm to år postoperativt.

Konklusion – "Tent pole"-teknikken giver et forudsigeligt behandlingsresultat ved ekstrem vertikal atrofi, hvor mandiblens strukturelle integritet er udfordret. Behandlingen bør forbeholdes udvalgte patienter og bør ikke foretages, hvis mindre invasive behandlinger er mulige.

Vertikal genopbygning af atrofi af mandibel med "tent pole"-teknik

Kasper Stokbro, uddannelsestandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Kæbekirurgisk Afdeling, Sydvestjysk Sygehus Esbjerg, og Kæbekirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital

Jens Jørgen Thorn, ledende overtlæge, ph.d., Kæbekirurgisk Afdeling, Sydvestjysk Sygehus Esbjerg

Accepteret til publikation den 6. juni 2017

Den tandløse underkæbe kan oftest rehabiliteres fuldt tilfredsstillende med hybrid protetik på to implantater regio 3-3 eller med fast dental rekonstruktion på flere implantater (1).

Når højden på mandiblen er mindre end 7 mm på laveste sted, udfordres både den strukturelle integritet og mulighederne for protetisk rehabilitering (2). Den atrofiske mandibel kan fraktureres ved mindre fald eller svækkes ved indsættelse af implantater uden vertikal knogleopbygning (3). Ved fraktur af en atrofisk mandibel med en højde under 10 mm kan der være behov for genopbygning af mandiblens højde for at sikre heling af frakturen (4).

Ved vertikal genopbygning af mandiblen er der behov for en kraftig ekspansion af hele blødtvævmatrixen omkring knoglen. Blodforsyningen i den tandløse mandibel er kraftigt reduceret på toppen af processus alveolaris (5). Den sparsomme blodforsyning skal bevares for at sikre, at genopbygningen omdannes til vital knogle. Under helingsfasen reagerer blødtvævet med sammentrækning, hvilket giver tryk på knogleopbygningen. Dette tryk forårsager svind af knoglen, og derfor bør opbygningen støttes af et ikke resorberbart materiale, indtil knoglen er modnet (3).

EMNEORD

Alveolar bone loss; bone transplantation; dental implants; dental prosthesis; implant supported; tissue expansion

Konventionel, intraoral adgang kompromitterer blodforsyning til den tandløse underkæbe, da periost overskæres, så gingiva kan mobiliseres til passiv adaptation (5). Vertikale knogleopbygninger risikerer komplikationer som sårruptur, infektion og tab af den opbyggede knogle (6). Højden på den verti-



Henvendelse til førsteforfatter:
Kasper Stokbro, email: kasper.stokbro@rsyd.dk

kale knogleopbygning svinder op til 70 % pga. sammentrækningen fra blødtvævet (7).

Den vertikalt atrofierede mandibel kan forudsigeligt (8) genopbygges med "tent pole"-teknikken beskrevet af Marx et al. (3). Mandiblen genopbygges via en extraoral incision for at bevare blodforsyningen til blødtvævsmatricen intraoralt, og trykket på opbygningen aflastes af implantater, der fungerer som teltpæle under helingen.

Genopbygningen af mandiblen kræver en stor mængde knogle. Knoglen kan udtages fra den posteriore hoftekam, hvor tilgængeligheden af knoglemasse er størst. Knoglemassen tilblandes BioOss for at øge volumen og mindske resorption (9).

Anafylaktisk reaktion?



Fig. 1. Optegnet submental incision.

Fig. 1. Marked submental incision.

Pseudoartrose

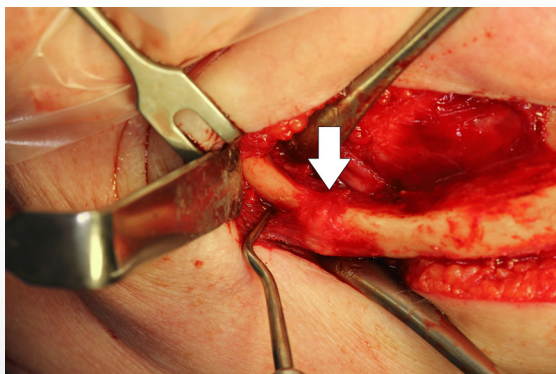


Fig. 2. Ikke helet fraktur på højre corpus mandibula. Hvid pil peger på pseudoartrosen.

Fig. 2. Non-union of a fracture in the right mandibular corpus. The white arrow marks the pseudoarthrosis.

Patienttilfælde

Anamnese

En 71-årig kvinde henvises til Kæbekirurgisk afdeling på Sydvestjysk Sygehus i Esbjerg i 2007 på grund af ekstrem atrofi af underkæben med manglende muligheder for retention af helprotease. Højre sides corpus mandibulae var let mobil efter inkomplet healing af en bilateral fraktur efter fald i 2005. Frakturen blev behandlet på andet sygehus med åben reponering og fiksering med 2.0 osteosynteseplader i begge sider, men højre side heledes ikke pga. ekstrem vertikal atrofi med en højde på 5,4 mm. Efterfølgende havde patienten paraesthesi bilateralt og mobilitet af frakturen, men ønskede ikke yderligere behandling. I 2010 fjernes løse osteosynteseskrue og en plade på grund af mobilitet.

Patienten accepterede i 2012 behandling med vertikal opbygning af mandiblen med knogle fra posteriore hoftekam. Indikationen var at opnå healing af pseudoartrosen, mindske risikoen for fremtidig fraktur og muliggøre brugen af hybrid-protektik.

Patientens sygehistorie indeholdt forhøjet kolesteroltal og slidgigt i ryggen, men ingen diagnosticeret knogleskørhed.

Operation

I 2012 udtages knogle fra den højre posteriore hoftekam uden komplikationer. Knoglen partikuleres og blandes med to portioner BioOss (1 portion BioOss á 0,5 g ≈ 1,5 ml, granula størrelse 1-2 mm i diameter; Geistlich Pharma, Wolhusen, Schweiz) til 8,5 ml komprimeret partikuleret materiale.

Der lægges en submental incision til basis mandibulae (Fig. 1). Periost frirougeres facialt og superior for mandiblen, men skånes lingvalt og ved basis. N. mentalis frilægges, og der tunnelleres superior og posterior for at skabe plads til genop-

Implantater

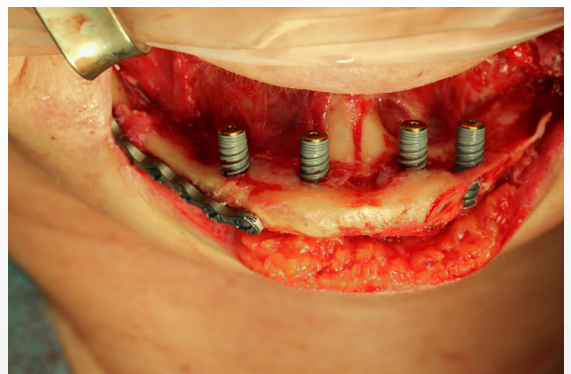


Fig. 3. Fire Nobel Active implantater placeret som teltpæle.

Fig. 3. Four Nobel Active implants placed as tent poles.

Knogleopbygning



Fig. 4. Knoglemassen placeres omkring implantaterne.

Fig. 4. The bony mass is placed around the implants.

bygningen. Frakturen i højre side er fibrøst helet med pseudoartrose og callus-dannelse ved basis (Fig. 2). Pladen ved basis er osseointegreret i callus og efterlades for at undgå at svække knoglen. Pseudoartrosen oprenses, komprimeres og fikseres med en ny 2.0 plade.

Der indsættes fire Nobel Active implantater (4,3 x 13 mm) som "tent poles". Implantaterne fæstner i den kortikale lamel ved basis og er blottede med den øverste halvdel (Fig. 3). Implantaterne isættes med god primær stabilitet og monteres med dækskruer. Knoglemassen pakkes omkring implantaterne langs toppen af processus alveolaris (Fig. 4). Knoglen dækkes med tre BioGide membraner (Geistlich Pharma, Wolhusen, Schweiz), og bløddelene sutureres i to lag: muskel og hud. Periost kan ikke lukkes pga. øget volumen fra knogleopbygningen.

Efterforløb

Efterfølgende heling forløber uden komplikationer. I de første to uger har patienten smerter fra hoftekammen ved gang, men ikke i hvile.

Protesen seponeres i to uger efter operationen, hvorefter den tilpasses og underfores. Efter seks måneder belastes implantaterne. Der monteres locator-abutments, og der fremstilles en ny helprotese med matricer.

Patienten er set to år efter proteseformstilling (Fig. 5). Der ses god osseointegration af implantaterne uden tegn på periimplantitis, stabile forhold omkring knogleopbygningen samt god funktion af protesen.

Røntgenanalyse

Cone Beam CT-scanninger blev taget præoperativt to uger postoperativt og to år postoperativt. Mandiblens gennemsnitlige højde blev forøget fra 7,8 mm til 14,0 mm efter operationen

Toårs kontrol



Fig. 5. Klinisk udseende 2 år efter genopbygningen.

Fig. 5. Clinical outcome 2 years after reconstruction.

(Tabel 1) med laveste højde øget fra 5,4 mm til 11,4 mm. Efter to års konsolidering af knoglen er mandiblens gennemsnitlige højde bevaret på 12,1 mm, laveste højde 9,9 mm. Virtuelle modeller af mandiblen præoperativt og to år postoperativt viser en markant øget højde (Fig. 6).

Diskussion

Førstevalget til fiksering af helprotese til underkæben er fortsat to implantater i regio 3-3, hvis højden tillader det (1). Implantatisering uden knoglegenopbygning er muligt ved mere end 7 mm resthøjde og 7 mm bredde i den anteriore del af mandiblen (2). Når mandiblens højde er reduceret til mindre end 7 mm på det laveste sted, er "tent pole"-teknikken en god alternativ behandlingsmulighed.

Behandlingen med "tent pole"-teknik foretages i hospitalsregi pga. behov for omfattende mængde knogle høstet fra hofte. Operationen medfører temporær ømhed fra donorstedet.

Mandiblens højde

Mandiblens højde (mm)	Præoperativt	Postoperativt	2-års kontrol
Middel højde	7,8	14,0	12,1
Standard deviation	1,3	1,9	1,4
Laveste højde	5,4	11,4	9,9

Tabel 1. Mandiblens gennemsnitlige højde, målt med 10 mm mellemrum fra ramus til ramus.

Table 1. Mean mandibular height, measured at 10 mm interval from ramus to ramus.



Virtuelle modeller af mandiblen

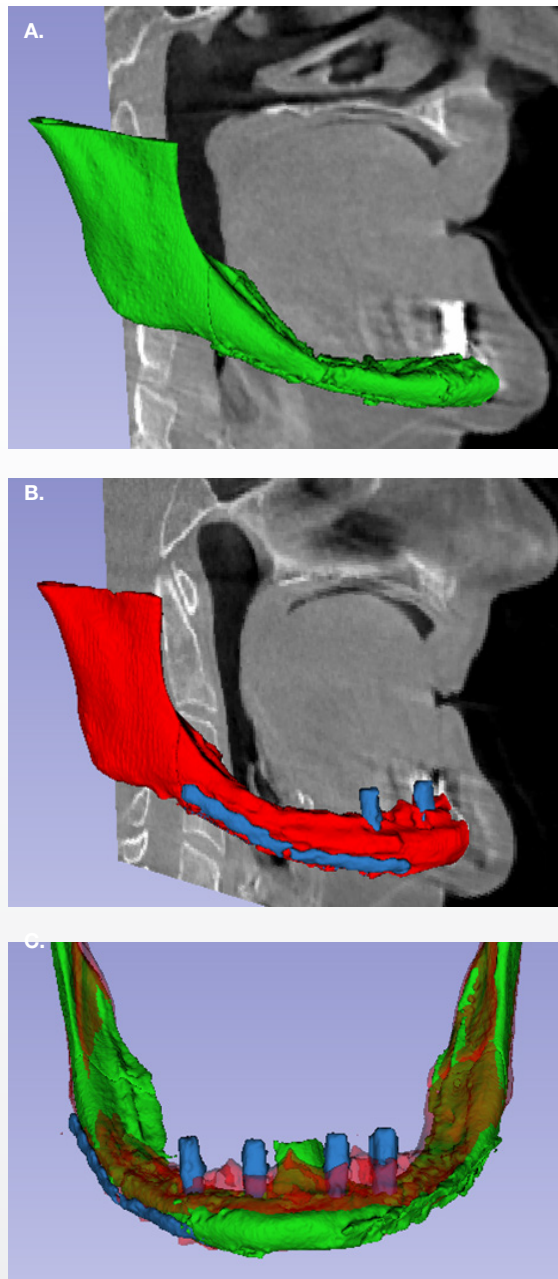


Fig. 6. A. Præoperativt: Grøn er præoperativ mandibel. **B.** 2 år postoperativt: Rød er postoperativ mandibel med knogleopbygning. Blå er nytillført osteosynteseplade og fire implantater. **C.** Fusionerede modeller: Postoperativ mandibel med knogleopbygning er gennemsigtig.

Fig. 6. A. Preoperative: Green is the preoperative mandible. **B.** 2 years postoperative: Red is postoperative mandible with bony reconstruction. Blue indicates the added osteosynthesis plate and four implants. **C.** Fused models: Postoperative mandible with bony reconstruction is transparent.

KLINISK RELEVANS

I tilfælde af ekstrem atrofi af processus alveolaris anbefales privatpraktiserende tandlæger at kende mulighederne for protetisk rehabilite-

ring i hospitalsregi og i privat praksis for at kunne vejlede patienterne og henvise til relevant behandling.

Tidligere undersøgelser beskriver få komplikationer efter operationen som løsning af enkelte implantater (1 %), sårruptur (1,5 %) samt forbigående nedsat følelse i huden i n. mentalis innervationsområde (8).

Genopbygningen af mandiblens højde med "tent pole"-teknik er stabil ifølge seneste litteratur-review (8): Seks studier med i alt 132 patienter (600 implantater) fulgt i op til 10 år. Knogleopbygningen svinder til implantatniveau under modningsfasen, og derefter forekommer minimal resorption. Kuopala et al. (10) fandt en gennemsnitlig resorption på 0,78 mm over de første fire år. Marx et al. (3) og Korpi et al. (11,12) fandt ingen resorption af knoglegenopbygningen efter opfølgning på henholdsvis 3-10 år og 1-3 år. I patienttilfældet svandt knoglematerialet også til implantatniveau under modningen (svind på 1,9 mm). Årsagen til knoglesvind kan være tryk fra protesen. Når protesen tages i brug, vil knoglen resorberes, indtil implantaterne kan opfange belastningen fra protesen.

Teknikkens høje stabilitet skyldes formentlig, at vaskulariteten bevares i den alveolære del af knogleopbygningen, hvilket optimerer betingelserne for mineraludfældelse til et nyt kortikalt lag (5). Samtidig holdes periost intakt mod mundhulen og forhindrer infektion i knogleopbygningen. Endelig foregår inflammationen og sammentrækningen af arvæv ved incisionen i bunden af opbygningen langt fra de kritiske områder (3).

Den protetiske rehabilitering vanskeliggøres af ekspansionen, som flytter blødtvævs referencepunkter. Under operationen frirougeres periost facielt til toppen af processus alveolaris, men skånes lingvalt for at bevare blodforsyningen til knoglen. Den vertikale genopbygning roterer den fastbundne gingiva lingvalt, og den labiale omslagsfold reduceres. Derved fremstår implantaterne let labialt forskudt i forhold til toppen af den fastbundne gingiva (3). Implantaterne isættes med let lingval kipning i forhold til basis af mandiblen for at være optimalt placeret (13). Labial kipning af implantaterne er den hyppigste protetiske komplikation til "tent pole"-teknikken (3,11,13).

"Tent pole"-teknikken giver en forudsigelig behandling ved ekstrem vertikal atrofi, hvor mandiblens strukturelle integritet er udfordret. Behandlingen bør forbeholdes udvalgte patienter og bør ikke foretages, hvis mindre invasive behandlinger er mulige.



ABSTRACT (ENGLISH)

Vertical rebuilding of atrophic mandible with “tent-pole”-technique

Introduction – Extreme vertical atrophy of the edentulous mandible (height below 7 mm at the lowest point) challenges the conventional treatment options for prosthetic rehabilitation.

“Tent pole” technique is a predictable method to rebuild the mandible with extreme vertical atrophy; the bony reconstruction is supported by four implants that function as tent poles placed anterior to the mental foramina. The implants function as tent poles to relieve the reconstruction during healing. The mandible is rebuilt through a submental incision to maintain the blood supply to the soft tissue intraorally.

Case study – A 71-year-old woman was referred to rehabilitative treatment due to extreme vertical atrophy of the man-

dible and lack of retention of the lower dental prosthesis. The functional problem also included a mandibular body fracture with signs of non-union 7 years after treatment. The mandible was rebuilt using autologous, posterior hip bone and BioOss. The bony reconstruction was supported by 4 Nobel Active implants. The treatment proceeded without complications, the fracture healed and the mandibular height was increased from 5.4 mm preoperatively to 9.9 mm two years postoperatively.

Conclusion – “Tent pole” technique provides a predictable treatment result for extreme vertical atrophy, when the mandibular structural integrity is challenged. The treatment should be reserved for selected patients and should not be performed if less invasive treatments options are available.

Litteratur

1. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A et al. Two implant retained overdentures – a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent* 2012;40:22-34.
2. Bell RB, Blakey GH, White RP et al. Staged reconstruction of the severely atrophic mandible with autogenous bone graft and endosteal implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:1135-41.
3. Marx RE, Shellenberger T, Wimsatt J et al. Severely resorbed mandible: predictable reconstruction with soft tissue matrix expansion (tent pole) grafts. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:878-88; discussion 888-9.
4. Ellis E 3rd, Price C. Treatment protocol for fractures of the atrophic mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:421-35.
5. Kleinheinz J, Büchter A, Kruse-Lösler B et al. Incision design in implant dentistry based on vascularization of the mucosa. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:518-23.
6. Le B, Rohrer MD, Prasad HS. Screw “Tent-pole” grafting technique for reconstruction of large vertical alveolar ridge defects using human mineralized allograft for implant site preparation. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:428-35.
7. Curtis TA, Ware WH. Autogenous bone graft procedures for atrophic edentulous mandibles. *J Prosthet Dent* 1977;38:366-79.
8. Daga D, Mehrotra D, Mohammad S et al. Tentpole technique for bone regeneration in vertically deficient alveolar ridges: A review. *J Oral Biol Craniofac Res* 2015;5:92-7.
9. Jensen T, Schou S, Svendsen PA et al. Volumetric changes of the graft after maxillary sinus floor augmentation with Bio-Oss and autogenous bone in different ratios: A radiographic study in minipigs. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:902-10.
10. Kuoppala R, Kainulainen VT, Korpi JT et al. Outcome of treatment of implant-retained overdenture in patients with extreme mandibular bone resorption treated with bone grafts using a modified tent pole technique. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:1843-51.
11. Korpi JT, Kainulainen VT, Sándor GK et al. Long-term follow-up of severely resorbed mandibles reconstructed using tent pole technique without platelet-rich plasma. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2543-8.
12. Korpi JT, Kainulainen VT, Sándor GK et al. Tent-pole approach to treat severely atrophic fractured mandibles using immediate or delayed protocols: Preliminary case series. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:83-9.
13. Cillo JE Jr, Theodotou N, Samuels M et al. The tent pole splint: a bone-supported stereolithographic surgical splint for the soft tissue matrix expansion graft procedure. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:1365-70.