

Peter Schleier og Hauk Øyri

Internt sinusløft og samtidig fiksturinnsetting med endoskopisk kontroll

Sinusløft er en veletablert metode for å øke benhøyden i en atrofisk overkjeve. Visuell kontroll og guiding ved hjelp av endoskop vil kunne forhindre, diagnostisere og forenkle behandlingen av komplikasjoner som kan oppstå ved et internt sinusløft, for eksempel perforasjon av sinuslimhinnen. Målet med denne kliniske oppfølgingen var å vurdere om sinusløft og samtidig fiksturinnsetting, utført ved hjelp av endoskopisk kontroll, kan gi primær implantatstabilitet og vedvarende suksess. Det ble utført interne sinusløft hos 30 pasienter og samtidig installert 62 implantater. Det ble ikke benyttet bentransplantater eller bensubstitutter. Røntgenbilder ble tatt pre- og postoperativt, samt etter 24 måneder. Preoperativt benhøyde var i gjennomsnitt 6,7 mm. Gjennomsnittlig vunnet benhøyde var $3,5 \pm 1,8$ mm i premolarområdet og $4,5 \pm 1,9$ mm ved molarene. Suksessraten for implantatene var 94 % (3 tapte implantater). Etter protetisk belastning ble det ikke observert tap av flere implantater.

Studien indikerer at endoskopisk kontrollerte interne sinusløft kombinert med simultan fiksturinnsetting gir gode resultater. Man ser lav grad av peroperativt trauma, god implantatstabilitet ved innsetting og høy suksessrate 24 måneder etter protetisk belastning.

Tanntap med alveolarkamsatrofi kombinert med en begrenset inferior sinus maxillaris fører ofte til at det ikke er tilstrekkelig benvolum i maxillas premolar- og molarregion til forankring av intraossøse implantater (1). Konvensjonell elevasjon av gulvet i sinus maxillaris er en av de mest brukte teknikker for å forbedre benvolumet i en posterior resorbert maxilla (Figur 1). Det finnes ulike varianter av benaugmentasjon for å øke benvolumet maxillas bakre region:

1. Benforøkning fra den horisontale/laterale delen av den

Forfattere

Peter Schleier, DMD, spesialist oral kirurgi og oral medisin, overtannlege. Avdeling for oral kirurgi, Stavanger Universitetssjukehus

Hauk Øyri, cand.odont., privatpraktiserende tannlege. Hospitant ved Avdeling for oral kirurgi, Stavanger Universitetssjukehus



Figur 1. Computertomografisk bilde (CT) som viser høyre sinus maxillaris og atrofisk alveolarkam.

gjenværende alveolarkammen, enten ved hjelp av autogent ben eller bensubstitutt.

Hovedbudskap

- Sinusløft er en veletablert metode for å øke benhøyden i en atrofisk overkjeve slik at implantatbehandling er mulig
- Endoskopisk kontroll av interne sinusløft kan være med på øke suksessraten ved simultan fiksturinnsetting
- Resultatene fra studien viser en suksessrate på 94 % for de installerte implantatene etter to år

2. Løfting av sinusgulvet som beskrevet av Tatum, der det benyttes et lateralt vindu for å muliggjøre plassering av bentransplantat eller bensubstitutt (2).

3. «Intern» sinusgulv-løfting (internt sinusløft) beskrevet av Summers, der man benytter et osteotom gjennom osteotomisetet for å plassere et bentransplantat til å løfte sinusgulvet (3).

Den originale metoden er relatert til benforøkning (4). Høstingen av autologt ben er ikke en komplikasjonsfri prosedyre, og Nkenke og medarbeidere publiserte en prospektiv studie der de analyserte morbiditeten assosiert med bentransplantat fra haken (5). Av de 20 pasientene som ble operert, hadde 8 sensitivitetsforandringer i form av hypo- og hyperestesi i hakeregionen i 7 dager postoperativt. Forfatterne konkluderte med at det er nødvendig å finne andre metoder til å høste lokale bentransplantat på grunn av den høye komplikasjonsfaren.

For å unngå de nevnte problemene, har man foreslått en teknikk som kan heve sinusgulvet uten bentransplantat. Mekanisk stabilitet av den eleverte sinusmembranen er nødvendig for at det skal kunne fylles med nydannet ben. Et primært stabilt dentalt implantat vil kunne ivareta denne funksjonen.

Interne sinusløft er en etablert prosedyre i implantologi (6). Ulike forfattere har foreslått retningslinjer for å benytte denne prosedyren, og de fleste mener at man bør ha en gjenværende benhøyde på 5–9 mm (7). Fordelen med det interne sinusløftet er den minimalt invasive metoden, og således et minimalt traume for ben og bløtvev (8).

I tillegg behøver man ikke et ekstra kirurgisk inngrep for å høste ben eller for fiksturinstallasjon (9). Dette resulterer i en høy grad av både pasientaksept og pasienttilfredshet.

Selv om det i litteraturen rapporteres om høy suksessrate ved interne sinusløft (10), gjør den «blinde» utførelsen av inngrepet at kirurgen blir forhindret i å identifisere eventuelle rupturer eller perforasjoner av sinusmembranen. Videre vil visuell kontroll av det eleverte sinusgulvet kunne muliggjøre benyttelsen av lengre fiksturer, dersom samtidig implantatinnsetting er indisert (11).

Pasienter og metode

Tretti pasienter (14 menn og 16 kvinner) i alderen 29 til 74 år ble behandlet. Alle pasientene hadde minst én tannløs region i molar- og/eller premolarområdet i maxilla.

Inklusjonskriterier

På tidspunktet for den kirurgiske behandlingen hadde alle deltakerne god allmenntilstand, og de hadde opparbeidet optimal oral hygiene. Benhøyden på de tiltenkte fikstursetene varerte fra et minimum på 4 mm til et maksimum på 8 mm.

Eksklusjonskriterier

Pasienter med en benhøyde mindre enn 4 mm og en bredde på mindre enn 5 mm på de tiltenkte fikstursetene, ble ekskludert fra studien. Ytterlige eksklusjonskriterier var:



Figur 2. Preoperativ OPG fra et pasientkasus.

- kjemoterapi for behandling av maligne tumores i perioden tre måneder før implantatkirurgien
- psykiatrisk og neurogen sykdom
- dårlig oral hygiene og non-compliance ved tidligere medisinsk eller dental behandling.

Prekirurgisk diagnostisering

Angående den kliniske evalueringen av de tiltenkte fikstursetene ble følgende parametere evaluert: Tilstanden til gingivalt/periodontalt vev på tilgrensende tenner, mukosal elastisitet og bentilgang i de tiltenkte områdene for fiksturinstallasjon (fra et statisk, funksjonelt og estetisk synspunkt), samt tykkelsen og utstrekningen av keratinisert vev i disse regionene.

Preoperativ radiologisk diagnostisering

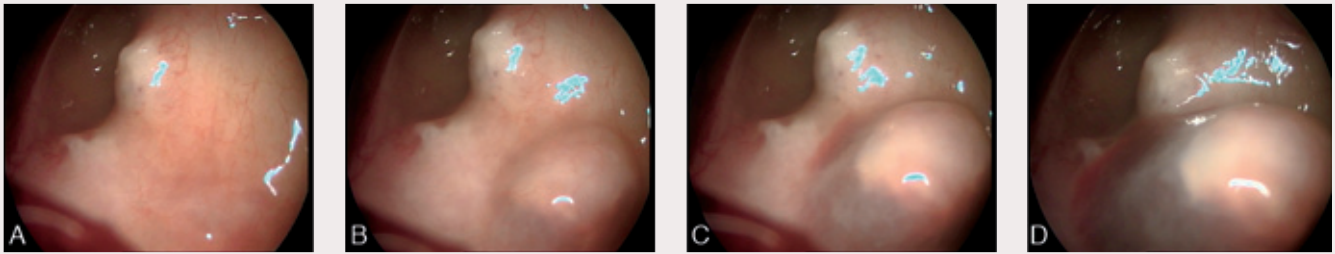
Det ble tatt et panoramarøntgen (OPG) av hvert pasienttilfelle med 5 mm metallkuler (Oralix, Multiscan CEPH, Gendex, Hamburg, Tyskland). En verdi for evalueringen av benhøyden ble beregnet ved å måle benhøyden og diameteren på metallkulen på røntgenbildet, og relatere dette til en kjent reell størrelse; metallkulens diameter på 5 mm (Figur 2).

Kirurgisk teknikk

Etter infiltrasjon av lokalanestesi og incisjon over alveolarkammen, ble mucoperiost forsiktig mobilisert. Osteotomisetene ble preparert



Figur 3 A: Illustrasjon av osteotomisetet med løsnet kortikalt benfragment. B: Elevasjon av benfragment og sinuslimhinnen ved hjelp av osteotom. C: Installert fikstur med kortikalt benstykke apikal og dekket av sinuslimhinne (gjengitt med tillatelse fra Karl Storz, GmBh & Co).



Figur 4 A: Peroperativt bilde av sinus maxillaris før osteotomi. Opphøyet struktur i slimhinnen er et bihuleseptum. B og C: Sinusslimhinnen og kortikalt benfragment heves. D: Ferdig installert fikstur. Det kortikale benfragmentet kan sees like under slimhinnen.

ved hjelp av en kirurgisk guide-skinne og et lavhastighetsbor. Omtrent 5 mm kranialt for hjørnetannens apeks ble det ført et 2,9 mm sinuskop med 70 graders optikk (Karl Storz, Tuttlingen, Tyskland) inn i sinus maxillaris. Man stoppet prepareringen ca. 1 mm fra sinusmembranen. Det kortikale benstykket, mot sinusgulvet, ble deretter frakturert ved hjelp av et konisk osteotom, og ble sammen med sinusmembranen manuelt løftet til en høyde på 10–12 mm. Dette løftet ble sammen med fiksturinstallasjonen utført mens operatøren visuelt fulgte prosedyren via endoskopet fra sinusmembranens superiore deler (Figur 3A–C, 4A–D).

Implantatene

Det ble benyttet ITI-SP- og ITI-TE-fiksturer (Straumann, Basel, Sveits), med lengder på 8, 10, 12 og 14 mm og en diameter på 4,1 mm.

Postoperativ klinisk evaluering

Samtlige pasienter gjennomgikk kliniske undersøkelser 1 og 4 uker etter det kirurgiske inngrepet, samt etter 3 måneder. Siste kontroll ble utført 2 år etter fiksturbelastning. Følgende vurderinger ble utført:

- Subjektiv smertefølelse (smerteskala fra 0–10, der 10 er høyest smerte)
- De periimplantale forhold (nivå I = ingen inflammasjon, nivå II = moderat inflammasjon, nivå III = inflammasjon med nedsatt allmenntilstand)
- Følelse i mucosa og ansiktshuden (diskriminasjonstest på to punkter)

Postoperative panoramarøntgen

Umiddelbart etter sinusløftet og fiksturinstallasjonen og to år etter belastning av fiksturene ble det tatt ett panoramarøntgen (Figur 5).

Protetisk behandling og vurdering

Omtrent 3 måneder etter fiksturinstallasjon ble det påsatt tilhelingsskruer. Ferdige suprakonstruksjoner ble festet på distansene kort tid etterpå. Klinisk undersøkelse ble utført og den subjektive pasientvurderingen kom frem i samtale med pasienten.

Resultater

Under selve sinusløftet registrerte vi perforasjoner av sinusmembranen, som var under 2 mm hos 3 av pasientene. Fiksturene var

fullstendig dekket av mucosa på alle implantatsetene. Femtini av 62 fiksturer hadde en vellykket osseointegrasjon. Dette korresponderer til en primær suksessrate på 94%. Det ble ikke registrert flere tap av fiksturer etter protetisk belastning.

Panoramarøntgen (preoperativt)

De preoperative panoramabildene viste ingen tegn til patologi i sinus maxillaris. Alle de tiltenkte fikstursetene hadde en gjennomsnittlig benhøyde på 6,7 mm. I premolarregionen varierte dette fra 6–10,5 mm (gjennomsnitt på 8,4 mm), og i molarregionen fra 4,5–10 mm (gjennomsnitt på 7,3 mm).

Panoramarøntgen (postoperativt)

De postoperative panoramabildene viste ingen tegn til patologiske forandringer. Femten fiksturer ble installert i et bennivå på mellom 5,5 og 6,5 mm. Mer enn halvparten av alle fiksturene (n = 32) ble installert i et bennivå på mellom 6,5 og 8,0 mm.

Alle røntgenbildene viste at fiksturene hadde blitt plassert på de protetisk planlagte stedene. Gjennomsnittelig sinusgulv-løft var på 3,5 mm (fra 1,9 mm til 5,4 mm) i premolarområdet, og 4,5 mm (fra 2,6 mm til 5,6 mm) i molarområdet.

Klinisk og radiologisk analyse to år etter funksjonell belastning

Ingen av de kliniske funnene viste noen endringer ved toårs-kontrollen. Det ble heller ikke funnet noen patologiske forandringer rundt implantatene på røntgenbildene. Sammenlikningen av målinger av benhøyden (avstanden: marginalt bennivå – elevert api-



Figur 5. Postoperativ OPG fra et pasientkasus. Seks fiksturer er satt inn i maxilla, og det er utført internt sinusløft både på høyre og venstre side.

kalt fragment) postkirurgisk og 24 måneder etter fiksturbelastning, viste en gjennomsnittlig reduksjon på 1,5 mm (min: 0,4 mm og maks: 2,3 mm).

Diskusjon

Denne undersøkelsen viser at bruken av minimal invasiv endoskopisk kontroll ved interne sinusløft sannsynligvis er nyttig for å unngå perforasjoner av sinusmembranen. Slike perforasjoner er ansett som en potensiell risikofaktor for postoperative komplikasjoner (12). Femtini av de 62 fiksturene som ble satt inn i kombinasjon med et internt sinusløft, fungerte bra to år etter funksjonell belastning. Dette gir en suksessrate på 94 % og er sammenlignbart med andre studier som omhandler interne sinusløft (13).

Fordeler med sinusløft-metoden som er beskrevet er:

- at det muliggjør et minimalt invasivt kirurgisk inngrep
- redusert ben- og bløtvevstrauma
- at det ikke er nødvendig å plassere noe fyllmateriale i sinus.

En minimal invasiv tilnærming gir færre postoperative komplikasjoner og lite arrdannelse (14). Det er ikke nødvendig å mobilisere en stor mucoperiostal-lapp ved denne prosedyren, og dette bidrar til å hindre en reduksjon i blodtilførsel til ben og mucosa. Ved å opprettholde optimal blodtilførsel tilrettelegger man for en komplikasjonsfri tilheling og regenerasjon. Transalveløer tilnærming, ledet via et endoskop gjennom en liten åpning i sinusveggen, eliminerer behovet for en stor fenestrasjon i sinus maxillaris' faciale vegg. Dette er også med på å redusere peroperativ vevsskade. Endoskopet gir et godt visuelt inntrykk, noe som sannsynligvis medfører høyere suksessrate og lavere risiko for post-operative komplikasjoner (15).

Som en konsekvens av sinusløftet, kunne man se en gjennomsnittlig økning i benhøyden på 5,5 mm hos pasientene i studien. I en sammenlignbar studie fant man en gjennomsnittlig økning på 4–5 mm (16). Vi registrerte små perforasjoner (< 2 mm) i sinusmembranen hos tre pasienter under selve elevasjons-prosedyren. Komplikasjoner i forbindelse med perforasjoner beskrives av andre forfattere (17). Ved manglende visuell kontroll forekommer perforasjoner i ca. 25 % av tilfellene (18). Ved visuell kontroll, f.eks. via endoskop, kan man overvåke hvor mye sinusmembranen strekkes, og dermed minimere antallet perforasjoner. Hvis en perforasjon eller ruptur oppstår, kan den lokaliseres, og operatøren kan vurdere om man skal benytte resorberbare membraner eller f. eks. sette inn kortere fiksturer.

Panoramarøntgen er standard som diagnostisk radiologisk prosedyre før et sinusløft (19). I denne studien viste de preoperative panoramabildene en inflammasjonsfri mucosa i sinus maxillaris hos samtlige pasienter. I tillegg hadde ingen kliniske symptomer relatert til sinuspatologi ved behandlingsoppstart. Patologi i sinus er indikasjon for å henvisne pasienten for en CT-scanning.

Resultater fra kliniske- og dyrestudier (20–22), samt våre kliniske resultater viser at det sannsynligvis er unødvendig med et transplantat under den eleverte sinusmembranen, forutsatt at man utfører et internt sinusløft.

Konklusjon

Denne kliniske oppfølgingen gir en klar indikasjon på at interne sinusløft med samtidig fiksturinnsetting og endoskopisk kontroll, ved primær benhøyde på 3–6 mm, gir stor grad av vellykkethet. Dette gir grunnlag for å utføre en klinisk multisenterstudie med lang oppfølgingstid.

English summary

Schleier P, Øyri H.

Internal sinus elevation with immediate implant placement and endoscopic control

Nor Tannlegeforen Tid 2008; 118: 906–10.

Sinus floor elevation is a well-established method for increasing the height of the atrophic maxilla. The visual guidance of minimal invasive internal sinus floor elevation by an endoscope helps preventing, diagnosing and managing complications, such as sinus membrane perforation. The aim of the clinical follow-up was to evaluate whether endoscopic guided sinus floor elevation procedures can be used to create sufficient bone support for primary stable implant placement and persistent implant success.

Following internal sinus floor elevation in 30 patients, 62 implants were placed without any graft material.

Radiological pictures were made pre-, post-operative and after 24 months in order to evaluate the implant bone contact. It was found an average pre-operative height of the maxillary alveolar bone of 6,7 mm. The average bone gain was $3,5 \pm 1,8$ mm and $4,5 \pm 1,9$ mm in the premolar and molar sites, respectively. Clinical evaluation revealed satisfactory outcomes of the inserted implants. The implant success rate was 94 % (3 failed implants). After loading, no implant failure was observed.

The clinical outcomes of this follow-up show that endoscopic guided internal sinus floor elevation combined with implant placement gave low intra-operative trauma, good implant stability upon placement and high success rates after 24 months of loading.

Litteratur

1. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 256–65.
2. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207–22.
3. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteome technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 2: 152–62.
4. Schlegel KA, Zimmermann R, Thorwarth M, Neukam FW, Klongnoi B, Nkenke E, et al. Sinus floor elevation using autogenous bone or bone substitute combined with platelet-rich plasma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104: 15–25.
5. Nkenke E, Schultze-Mosgau S, Radespiel-Troger M, Kloss F, Neukam FW. Morbidity of harvesting of chin grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 495–502.
6. Toffler M. Minimally invasive sinus floor elevation procedures for simultaneous and staged implant placement. *N Y State Dent J* 2004; 70: 38–44.
7. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent* 2004; 13: 28–32.

8. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 679–86.
9. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 194–205.
10. Vitkov L, Gellrich NC, Hannig M. Sinus floor elevation via hydraulic detachment and elevation of the Schneiderian membrane. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 615–21.
11. Berengo M, Sivolella S, Majzoub Z, Cordioli G. Endoscopic evaluation of the bone-added osteotome sinus floor elevation procedure. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33: 189–94.
12. Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobriyan A, Chaushu G. The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: a radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2004; 19: 559–62.
13. Timmenga NM, Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinus floor elevation surgery. A clinical, radiographic and endoscopic evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 322–8.
14. Aimetti M, Romagnoli R, Ricci G, Massei G. Maxillary sinus elevation: the effect of macrolacerations and microlacerations of the sinus membrane as determined by endoscopy. *Int J Perio Rest Dent* 2001; 21: 581–9.
15. Nkenke E, Schlegel A, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2002; 17: 557–66.
16. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up. *Int J Perio Rest Dent* 2004; 24: 208–21.
17. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2006; 21: 81–5.
18. Kasabah S, Krug J, Simunek A, Lecaro MC. Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? *Acta Medica (Hradec Králové) / Universitas Carolina, Facultas Medica Hradec Králové* 2003; 46: 19–23.
19. Maiorana C, Sigurta D, Mirandola A, Garlini G, Santoro F. Sinus elevation with alloplasts or xenogenic materials and implants: an up-to-4-year clinical and radiologic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2006; 21: 426–32.
20. Rahmani M, Shimada E, Rokni S, Deporter DA, Adegbebo AO, Valiquette N. Osteotome sinus elevation and simultaneous placement of porous-surfaced dental implants: a morphometric study in rabbits. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 692–9.
21. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: An evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. *J Oral & Maxillofac Surg* 2007; 65: 64–72.
22. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004; 6: 165–73.

*Adresse: Peter Schleier, Stavanger Universitetssjkehus,
Afdeling for oral kirurgi, Armauer Hansens vei 20, 4068 Stavanger.
E-post: schleier@online.no*