

ABSTRACT

Implantatbehandling er generelt en forudsigelig behandlingsmulighed ved traumbetinget tandtab. Implantater opfører sig imidlertid som ankyloserede tænder og bør ikke indsættes i individer i vækst grundet risiko for infraposition. Denne risiko kan reduceres ved, at klinikeren sikrer sig, at patienten har afsluttet skeletal vækst, samt at der er optimal kontakt mellem incisiver i maksil og mandibel.

Timing af implantatindsættelse kan være immediat, tidlig, konventionel eller sen og bestemmes af traumets omfang, tilbageværende vækst samt tilstanden af hårdt- og blødtvæv i regionen. Timingen skal tillade en relevant observationsperiode, hvor prognosen for evt. traumatiserede nabotænder kan vurderes. Ortodontisk nivellering er ofte påkrævet efter traumbetinget tandtab for at sikre symmetri omkring ansigtets midtlinje, implantatplacering i den korrekte 3d-position for den senere protetiske restaurering samt for at sikre min. 1,5 mm sund alveolær knogle mellem implantatfiksturen og nabotænder. Pladsforhold og okklusion bør retineres med bonded retentionstråd kombineret med en retentionskinne, der anvendes om natten. Sædvanligvis anbefales en smileprotese som provisorisk tanderstatning. Såfremt en fast provisorisk løsning er påkrævet, er det afgørende, at denne ikke interfererer med fortsat vækst, interincisal afstøtning samt tillader sufficient mundhygiejne.

EMNEORD

Dental implant | traumatic dental injury | implant infraposition | growth | timing | provisional tooth replacement



Henvendelse til forfatter:

SIMON STORGÅRD JENSEN

simon.storgaard.jensen@sund.ku.dk

Timing af implantatindsættelse efter traumbetinget tandtab

SIMON STORGÅRD JENSEN, professor, overtandlæge, specialtandlæge, dr.odont., Afdeling for Oral Kirurgi, Odontologisk Institut, Københavns Universitet, og Tand-, Mund-, Kæbekirurgisk Klinik, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet

► Den oprindelige artikel har været parallelpubliceret i:

Jensen SS. Timing of implant placement after traumatic dental injury. *Dent Traumatol* 2019; 35: 376-9.

Jensen SS. Timing of implant placement after traumatic dental injury. *J. Endod* 2019; 45: S52-6.

Tandlægebladet 2020;124:516-20

IMPLANTATBEHANDLING er generelt en forudsigelig behandlingsmulighed ved traumbetinget tandtab (1). Tandtraumer forekommer imidlertid hyppigst hos unge individer (2), hvor fortsat kranio-facial vækst kontraindicerer implantatbehandling pga. risiko for implantatinfraposition. Endvidere kan samtidig skade på knogle og blødtvæv diktere en forlænget helingsperiode (3). Endelig bør immediat replantering, fik-sation og suturering sv.t. den/de involverede tand-

tænder fortsat betragtes som førstevalg mhp. at bevare de involverede tænder længst muligt – også selvom situationen umiddelbart efter traumet kan synes dramatisk og med tvivlsom prognose (www.dentaltraumaguide.org).

Når prognosen for tidligere traumatiserede tænder vurderes håbløs, og implantatbehandling findes indiceret, skal timingen af implantatindsættelsen fastlægges (4). Nærværende artikel vil diskutere: Timing af implantatindsættelse efter tandtraumer på voksne, udfordringen ved at behandle individer i vækst, forudsætninger for senere implantatbehandling, metoder til at vurdere vækststatus samt oplistede muligheder for provisoriske tanderstatninger og retention, frem til implantatbehandling forudsigeligt kan gennemføres.

DISKUSSION

Timing af implantatindsættelse efter tidligere tandtraumer hos voksne afhænger af traumets omfang samt af lokale anatomiske forhold. I tilfælde, hvor en tand er eksartikuleret uden samtidig skade på tandens støttevæv, kan tilstanden sidestil-

les med en tandekstraktion, og timing af den efterstående implantatindsættelse kan planlægges som ved denne. Timing af implantatindsættelse efter tandudtrækning kan kategoriseres på følgende måde: Immediat indsættelse (type 1) inden for 24 timer efter ekstraktion, tidlig (type 2) efter ca. 6-8 uger, konventionel (type 3) efter ca. tre måneder, og sen (type 4) efter mere end seks måneder (5).

Immediat implantatindsættelse er sjældent et realistisk scenarie, eftersom et tandtraume aldrig er planlagt. Man kan imidlertid overveje en immediat tilgang, hvis patienten møder op på klinikken med en eksartikuleret tand, der ikke har kunnet replanteres eller med en persisterende tandrest, der ikke kan restaureres, såfremt følgende forhold er til stede: Intakte alveolevægge og en tykkelse af den faciale knoglevæg på minimum 1 mm, tyk gingival fænotype, ingen akut infektion og tilstrækkelig knoglemængde og -kvalitet apikalt i alveolen til opnåelse af primær implantatstabilitet. Såfremt alle disse forhold ikke er til stede, vil immediat implantatindsættelse være behæftet med betydelig risiko for et æstetisk suboptimalt resultat samt manglende osseointegration (6).

Tidlig implantatindsættelse vil være en forudsigelig behandling i de fleste tilfælde, forudsat at den eksisterende alveolære knogle kan sikre sufficient implantatstabilitet i den protetisk korrekte position. Efter 6-8 uger kan der forventes komplet blødtvævsheling. Simultan knogleopbygning af den manglende/re-

sorberede faciale knogle vil imidlertid oftest være nødvendig mhp. at sikre fremtidig ossøs støtte af den faciale mucosa (7).

Efter 12-16 uger kan der forventes betydelig ossøs heling af den tidlige alveole, hvilket i visse tilfælde kan sikre den primære implantatstabilitet, der ikke ville kunne opnås efter 6-8 uger. Der må imidlertid samtidig forventes yderligere resorption af den faciale knoglevæg, og i visse tilfælde vil dette medføre, at der bliver behov for en 2-faset knogleopbygning (6).

Større traumer mod hårdt- og blødtvæv kan diktere, at implantatindsættelse udskydes længere end tre måneder (3). Sen implantatindsættelse kan også være indiceret i tilfælde, hvor traumatiserede nabotænder har behov for en forlænget observationsperiode før den endelige prognose kan fastlægges.

Risiko for implantatinfra-position er hovedårsagen til, at implantater ikke bør indsættes på individer i vækst (Fig. 1). Implantater opfører sig som ankyloserede tænder og vil således ikke følge væksten i processus alveolaris og eruptere synkront med naturlige nabotænder (8). Risikoen for implantatinfra-position er mest udtalt i overkæbefronten (9), som uheldigvis også er det område i mundhulen med størst risiko for tandtraumer og det mest æstetisk eksponerede område (10).

For at forebygge implantatinfra-position bør implantater således ikke placeres i voksende individer. Gennemsnitligt aftager graden af infra-position med stigende alder (11). Selv modne voksne (> 40 år) har imidlertid udviklet infra-position på ▶

Implantatinfra-position



Fig. 1. 29-årig kvinde med agenesi af begge maksillære laterale incisiver. Implantater blev indsat i 17-års alderen. Patienten klager over tiltagende afkortning af implantatkronerne over tid.

Fig. 1. 29-year old female with bilateral congenitally missing upper lateral incisors. Dental implants were placed at the age of 17. The patient complains of gradually shortening of the implant-supported single crowns over the years.

mere end 1,5 mm, når resultatet af implantatbehandlingen blev vurderet 5-18 år efter implantatindsættelsen (12,13). Derfor kan der ikke angives en fast kronologisk alder, hvorefter implantater sikkert kan indsættes uden risiko for infraposition. Graden af infraposition har vist sig at være direkte relateret til patientens resterende højdevækst (14). Desværre har der også kunnet identificeres infraposition på op til 2,2 mm hos patienter med dokumenteret standset højdevækst (8,13). Derfor kan standset skeletal

Måling af pladsforhold



Fig. 2. Måling af mesio-distal plads ved anvendelse af en skydelære. Skydelæren skal kunne foretage interne mål, således at klinikerens kan måle pladsen nøjagtigt på det sted, hvor implantatet planlægges indsat.

Fig. 2. Measurement of available mesio-distal space using a caliper. The caliper should be able to perform internal measurements for the clinician to be able to measure at the exact location where the future implant should be placed.

Suboptimale forhold efter tidligere tandtraume



Fig. 3. 18-årig kvinde med tidligere lateral luksation af den højre maksillære centrale incisiv. Ortodontisk forbehandling er indiceret for at nivellere den anteriore trangstilling mhp. at kunne foretage senere implantatbehandling, hvor der er symmetriske forhold omkring ansigtets midtlinje samt i forhold til den intakte venstre centrale incisiv.

Fig. 3. 18-year old female with a previous lateral luxation of the upper right central incisor. Orthodontic treatment is indicated to correct the anterior crowding to be able to provide an implant-supported crown with a symmetric appearance around the facial midline and compared to the intact left central incisor.

vækst ikke alene anvendes som en indikator mhp. forudsigeligt at undgå implantatinfraposition. Håndrøntgen anvendes til at estimere patienters skeletale alder og til at forudsige indsættelsen af den pubertale vækstspurt (15,16). Håndrøntgen er imidlertid ikke ideelt til at fastslå afsluttet kranio-facial vækst. En sandsynlig forklaring på udvikling af sen implantatinfraposition på visse voksne patienter er formodentlig en fortsat eruption af nabotænderne. Fortsat eruption er rapporteret i langtidsstudier og har et omfang på 0,07-0,1 mm årligt for incisiver på voksne på 20-40 år (17-20). Fortsat eruption af incisiver og vækst af processus alveolaris i overkæbefronten kan bedst evalueres på superimponerede profilrøntgenbilleder taget med minimum et års interval (21).

I de tilfælde, hvor der ikke er optimal kontakt mellem incisiver i over- og underkæben, anbefales det at søge at etablere denne kontakt ortodontisk med henblik på at reducere risikoen for fortsat eruption af nabotænder og dermed implantatinfraposition.

I Regionstandplejen i Region Hovedstaden søges risikoen for implantatinfraposition minimeret ved i et interdisciplinært samarbejde at stile mod optimal interincisal kontakt og insistere på standset højdevækst dokumenteret ved to højdemål med minimum et års interval. Efter indførelsen af disse forholdsregler har der ikke været observeret tilfælde af klinisk signifikant infraposition af implantater.

Displacering af bropiller som retinerer ætsbro



Fig. 4. A. Frontalt og **B.** okklusalt klinisk foto af ætsbro som midlertidig erstatning for en maksillær venstresidig lateral incisiv. Bemærk intrusion og facial displacering af den centrale incisiv og hjørnetanden sammenlignet med højre side. **Fig. 4. A.** Facial and **B.** occlusal view of acid-etched bridge temporarily replacing an upper left congenital missing lateral incisor. Note the impaction and facial displacement of the left central incisor compared to the right side.

Ud over interincisal afstøtning og standset vækst skal sufficient mesio-distal plads mellem nabotænder, sufficient vertikal plads til antagonist samt symmetriske forhold sikres, før en implantatbehandling iværksættes.

Mesio-distal plads skal måles med en skydelære, der tillader interne mål. Der måles cervikalt og let lingvalt i den eksakte position, hvor implantatet tænkes placeret (Fig. 2). Pladsen bør være identisk med de mesio-distale dimensioner på den kontralaterale tand mhp. at opnå symmetri mht. både tandsættet og ansigtets midtlinje (Fig. 3). Endvidere skal pladsforholdene tillade indsættelse af et implantat med de ideelle dimensioner ift. de forventede belastningsforhold, efterladende minimum 1,5 mm intakt alveolær knogle mod nabotænderne. Det er vigtigt at være opmærksom på, at en midlertidigt bevaret traumatiseret tand ikke altid bevarer sufficiente pladsforhold til en senere implantatbehandling. Dette er særligt tilfældet for laterale incisiver i maksillen og incisiver i mandiblen.

Det er afgørende at retinere nabotænder efter traumebehandling tandtab samt at retinere ortodontisk skabt symmetrisk, stabil okklusion og interincisal afstøtning. Til dette formål anbefales lingvalt bonded retentionstråd kombineret med en retentionsskinne, der anvendes om natten (22).

Den midlertidige tanderstatning er normalt et mere følsomt og kontroversielt emne. Patienten vil sædvanligvis foretrække en fastsiddende løsning som fx en ætsbro og ønsker ikke at bekymre sig om den manglende tand frem til implantatbehandlingen. I dag retineres fuldkeramiske ætsbroer mest forudsigeligt alene på en enkelt tand (23). Denne løsning vil imidlertid ikke sikre mod recidiv efter den ortodontiske behandling. Og der vil således kunne forekomme tandrotationer og kollaps af skabt plads.

Klinisk relevans

Prognosen efter tandtraumer er oftest god, såfremt relevant akut behandling udføres og patienterne følges systematisk op klinisk og radiologisk. Når traumatiserede tænder ikke kan bevares og implantatretineret tanderstatning planlægges, er det afgørende, at kliniker sikrer sig, at patienten er færdigudvokset, samt at okklusion og pladsforhold er optimale for den forestående behandling. Dette sikres bedst i et interdisciplinært samarbejde mellem de tandlæger, der har ansvaret for kirurgi, ortodonti og protetik. Ofte er en forberedende ortodontisk behandling nødvendig. Efterfølgende retention og provisorisk tanderstatning vil ofte være en afvejning mellem at tilgodese patientens bedst mulige hverdag samtidig med, at den ikke må kompromittere den endelige behandling.

På den anden side kan en ætsbro retineret på begge nabotænder interferere med fortsat vækst, hvilket kan medføre intrusion af den centrale incisiv (Fig. 4) og en ustabil okklusion, når broen fjernes. Desuden kan okklusal kontakt på ætsbroens metalskelet medføre facial kipning af bropillerne (Fig. 4). Retentionstab på en enkelt bropille vil udiagnosticeret medføre stor risiko for caries og recidiv efter ortodontisk behandling. Endelig medfører afmontering og recementering af broen i forbindelse med senere kirurgiske procedurer risiko for skader på bropillerne.

Hvis en fastsiddende løsning er påkrævet, kan det overvejes at retinere provisoriet på en forankringskrue indsat i ganen ▶

Provisorie retineret på forankringskruer

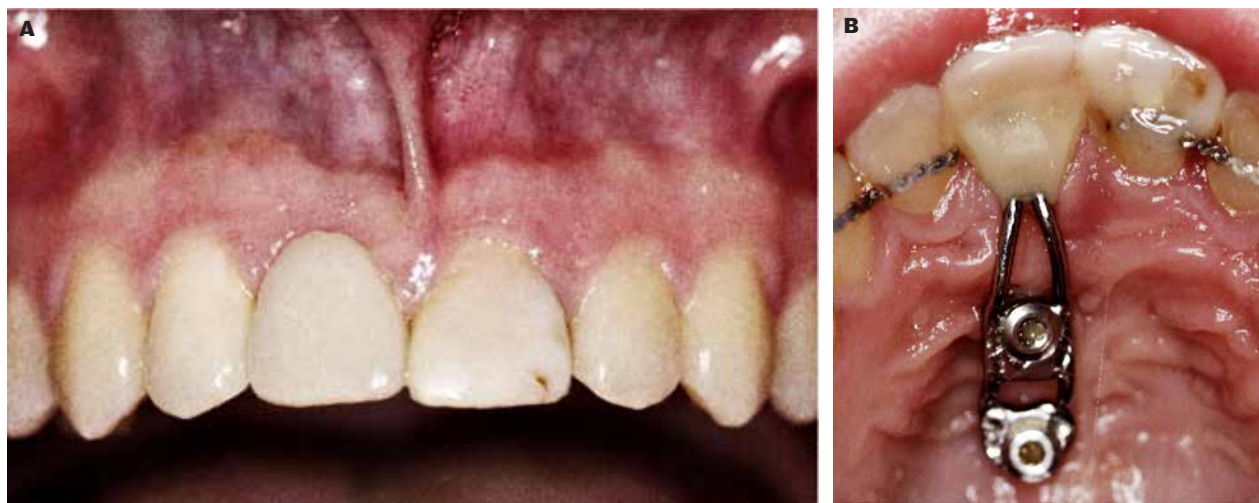


Fig. 5. 18-årig kvinde med tidligere eksartikuleret højre central incisiv. **A.** Facialt og **B.** okklusalt klinisk foto af midlertidig erstatning forankret på to temporære forankringskruer. Nabotænder er retinerede med bonded retentionstråd efter ortodontisk forbehandling, og patienten anvender en retentionskinne om natten.

Fig. 5. 18-year old female with a previously avulsed upper right central incisor. **A.** Facial and **B.** occlusal view of the provisional replacement, which is retained by two temporary anchorage devices (TADs). Neighboring teeth are retained after orthodontic treatment with lingually bonded retainers, and the patients use a splint during night.

(temporary anchorage device (TAD)), hvorved fortsat vækst og interincisal afstøtning ikke vil blive kompromitteret (Fig. 5). Denne løsning skal dog fortsat kombineres med bonded retentionstråd og en retentionssskinne.

Normalt anbefales en smileprotese, som tillader sufficient mundhygiejne inkl. approksimant renhold, og som enkelt kan modificeres under de forskellige kirurgiske faser i den endelige implantatbehandling. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

TIMING OF IMPLANT PLACEMENT AFTER TRAUMATIC DENTAL INJURY

Dental implants are reliable to replace teeth lost due to traumatic dental injury (TDI). However, dental implants behave like ankylosed teeth and should not be placed in growing individuals due to the risk of infraposition. This risk may be reduced by ensuring arrested skeletal growth and ideal incisal support. Timing of implant placement may be immediate, early, conventional or late and is determined by the extent of the trauma, remaining growth, and the conditions of the hard and soft tissues. Timing should allow an observation period to properly evaluate the prognosis of concomitantly traumatized neighboring teeth.

Orthodontic alignment is often necessary after TDI in young individuals to provide symmetric dental conditions around the facial midline, to allow implant placement in the correct 3D position for the later prosthetic reconstruction, and to ensure sufficient mesio-distal space that leaves a minimum of 1.5 mm of healthy alveolar bone between the future implant and neighboring teeth.

Space and stable occlusion should be maintained by bonded retainers and a splint used during the night. A partial prosthesis is usually recommended as a temporary replacement. If a fixed provisional prosthesis is required, it is crucial that it does not interfere with remaining growth and incisal support and allows proper oral hygiene.

LITTERATUR

1. Chesterman J, Chauhan R, Patel M et al. The management of traumatic tooth loss with dental implants: Part 1. *Br Dent J* 2014;217:627-33.
2. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg* 1972;1:235-9.
3. Seymour DW, Patel M, Carter L et al. The management of traumatic tooth loss with dental implants: part 2. Severe trauma. *Br Dent J* 2014;217:667-71.
4. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 (Supp):186-217.
5. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 (Supp):26-8.
6. Morton D, Chen ST, Martin WC et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding optimizing esthetic outcomes in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29 (Supp):216-20.
7. Buser D, Chappuis V, Bornstein MM et al. Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *J Periodontol* 2013;84:1517-27.
8. Thilander B, Odman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2001;23:715-31.
9. Chang M, Wennström JL. Longitudinal changes in tooth/single-implant relationship and bone topography: an 8-year retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:388-94.
10. Skaare AB, Jacobsen I. Dental injuries in Norwegians aged 7-18 years. *Dent Traumatol* 2003;19:67-71.
11. Schwartz-Arad D, Bichacho N. Effect of age on single implant submersion rate in the central maxillary incisor region: a long-term retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17:509-14.
12. Andersson B, Bergenblock S, Fürst B et al. Long-term function of single-implant restorations: a 17- to 19-year follow-up study on implant infraposition related to the shape of the face and patients' satisfaction. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013;15:471-80.
13. Bernard JP, Schatz JP, Christou P et al. Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *Journal of clinical periodontology* 2004;31:1024-8.
14. Thilander B, Odman J, Gröndahl K et al. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *Eur J Orthod* 1994;16:84-95.
15. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod* 1976;69:611-9.
16. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand* 1980;38:187-200.
17. Forsberg CM, Eliasson S, Westergren H. Face height and tooth eruption in adults – a 20-year follow-up investigation. *Eur J Orthod* 1991;13:249-54.
18. Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod* 1996;18:245-56.
19. Kawanami M, Andreasen JO, Borum MK et al. Infraposition of ankylosed permanent maxillary incisors after replantation related to age and sex. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:50-6.
20. Tallgren A, Solow B. Age differences in adult dentoalveolar heights. *Eur J Orthod* 1991;13:149-56.
21. Mishra SK, Chowdhary N, Chowdhary R. Dental implants in growing children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2013;31:3-9.
22. Olsen TM, Kokich VG Sr. Postorthodontic root approximation after opening space for maxillary lateral incisor implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:158.
23. Thoma DS, Sailer I, Ioannidis A et al. A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:1421-32.