



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Bilateral sagittal split osteotomy : risk factors for complications and predictability of the splitter-separator technique

Verweij, J.P.; Verweij J.P.

Citation

Verweij, J. P. (2017, September 12). *Bilateral sagittal split osteotomy : risk factors for complications and predictability of the splitter-separator technique*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/54689>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/54689>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden

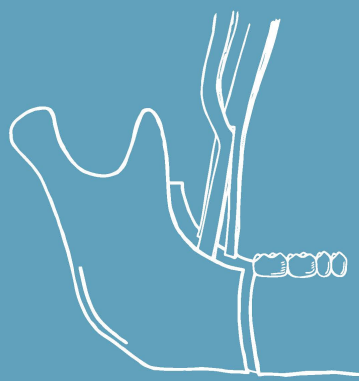
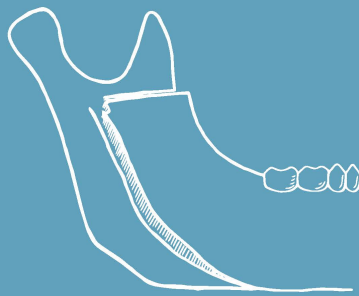
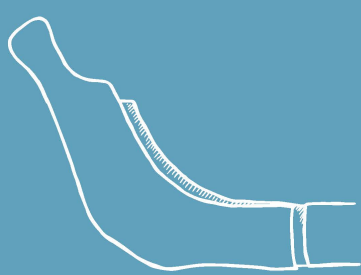
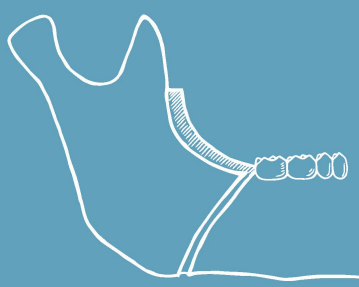
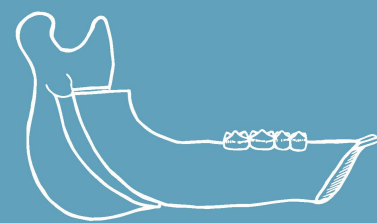
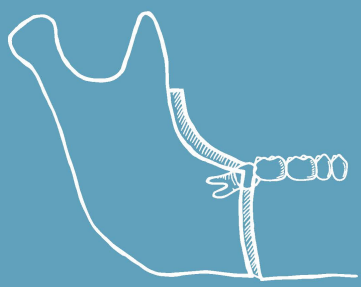
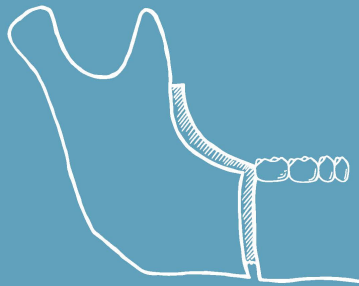
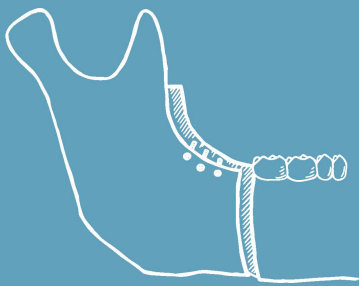
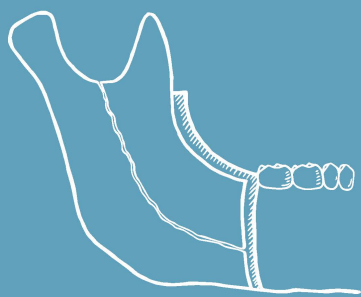
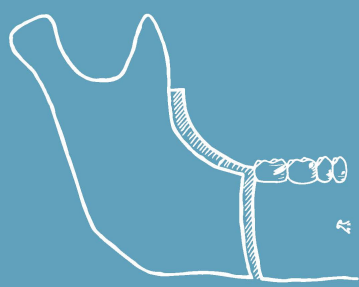
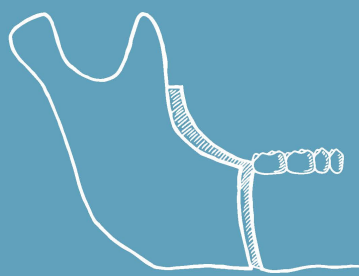
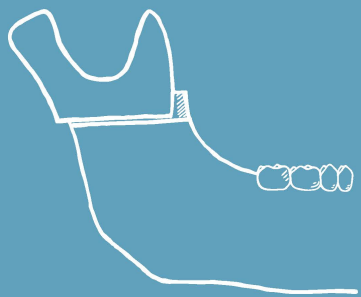


The handle <http://hdl.handle.net/1887/54689> holds various files of this Leiden University dissertation

Author: Verweij, Jop

Title: Bilateral sagittal split osteotomy : risk factors for complications and predictability of the splitter-separator technique

Date: 2017-09-12



CHAPTER 14

Samenvatting

SAMENVATTING

Hoofdstuk 1 begint met een algemene inleiding over het onderwerp van dit proefschrift: de bilaterale sagittale slijtingsosteotomie (BSSO). De geschiedenis en ontwikkeling van de techniek worden beschreven. Frequent voorkomende complicaties worden besproken, waaronder gevoelsstoornissen van de onderlip, ongewenste fractuurpatronen (bad split), postoperatieve infectie, verwijdering van osteosynthesemateriaal en botdefecten van de onderrand van de mandibula.

Dit proefschrift evalueert de veiligheid en voorspelbaarheid van BSSO met slijttang en slijthevels. Klinische complicaties, die frequent voorkomen in het eerste jaar na de operatie, worden onderzocht. Het doel van dit onderzoek is om goede preoperatieve counseling en individuele informatievoorziening aan patiënten mogelijk te maken, en om de MKA-chirurg te helpen het risico op complicaties bij BSSO met slijttang en slijthevels te minimaliseren.

In *Hoofdstuk 2* wordt geanalyseerd welke risicofactoren voor complicaties na BSSO worden beschreven in de onderzoeksliteratuur. Een systematisch literatuuronderzoek en meta-analyse werden uitgevoerd met inclusie van 59 studies. Voor de verschillende complicaties, werd een gemiddelde incidentie berekend.

De gemiddelde gerapporteerde incidentie was 2.3% per sagittale slijtingsosteotomie (SSO) voor bad split, 9.6% per patiënt voor postoperatieve infectie, 11.2% per patiënt voor verwijdering van osteosynthesemateriaal en 33.9% per patiënt voor gevoelsstoornissen van de onderlip. Relevante risicofactoren zoals leeftijd, rookgewoonten, aanwezigheid van verstandskiezen, de chirurgische techniek en het type osteosynthesemateriaal zijn geassocieerd met deze complicaties.

Deze informatie kan de chirurg helpen het risico op de genoemde complicaties te reduceren en kan helpen bij het informeren van de patiënt over het risico op complicaties bij BSSO.

In *Hoofdstuk 3* wordt de incidentie van gevoelsstoornissen van de onderlip na BSSO onderzocht in drie verschillende leeftijdsgroepen: <19 jaar, 19-30 jaar en >30 jaar. Herstel van de sensibiliteit wordt tevens onderzocht in deze drie leeftijdscategorieën.

In deze retrospectieve studie worden gevoelsstoornissen van de onderlip subjectief en objectief geanalyseerd, direct na de operatie, 1 week en 1, 6 en 12 maanden na BSSO. Gevoelsstoornissen werden beschouwd als permanent wanneer zij een jaar na BSSO nog steeds aanwezig waren omdat volledig herstel dan niet meer te verwachten is.

Bij oudere patiënten was de frequentie van gevoelsstoornissen significant hoger direct na de operatie. Het totale herstel was minder en de tijd tot herstel van gevoelsstoornissen duurde langer bij oudere patiënten, hoewel deze verschillen niet statistisch significant waren. Hogere leeftijd was een significante risicofactor voor permanente gevoelsstoornissen van de onderlip, gemeten één jaar na BSSO. De incidentie van gevoelsstoornissen was 4.8% per patiënt <19 jaar; 7.9% per patiënt 19-30 jaar; en 15.2% per patiënt >30 jaar.

Deze resultaten tonen aan dat het risico op gevoelsstoornissen na BSSO significant hoger is voor oudere patiënten. De bevindingen zijn van belang ten behoeve van goede preoperatieve voorlichting van patiënten van verschillende leeftijden en draagt bij aan het bepalen van de optimale leeftijd om BSSO uit te voeren.

In *Hoofdstuk 4* wordt de incidentie van bad split tijdens BSSO met slijttang en slijthevels onderzocht. Een ongewenst fractuurpatroon, bad split genoemd, is een frequente intra-operatieve complicatie bij BSSO. De gerapporteerde incidentie van bad split na BSSO met traditionele technieken varieert tussen 0.5% en 5.5% per SSO.

Sinds 1994 wordt in onze kliniek BSSO met splijttang en splijthevels uitgevoerd. In deze retrospectieve cohort studie van 427 patiënten (851 SSO) was de incidentie van bad split 2.0% per SSO. Dit is binnen het bereik dat genoemd wordt in de onderzoeksliteratuur. De verwijdering van verstandskiezen tijdens BSSO was een significante risicofactor voor een bad split. Er was geen significante associatie tussen het optreden van bad split en leeftijd, geslacht, occlusieklasse, of de ervaring van de chirurg.

Concluderend leidt het gebruik van splijttang en splijthevels in plaats van beitels niet tot een verhoogde kans op bad split.

In *Hoofdstuk 5* wordt verwijdering van bicorticale schroeven en ander osteosynthesemateriaal vanwege klachten bij de patiënt, geanalyseerd. Rigide fixatie met bicorticale schroeven of monocorticale miniplaten is sinds decennia de standaard voor fixatie van de mandibula-segmenten na BSSO. Desalniettemin, komt het regelmatig voor dat het titanium fixatiemateriaal verwijderd moet worden wegens klachten bij de patiënt.

In onze onderzoeksgroep werd fixatie na BSSO uitgevoerd met behulp van drie bicorticale schroeven tenzij ander fixatiemateriaal geïndiceerd was. Retrospectieve analyse van 251 patiënten (502 SSO) toonde aan dat de incidentie van schroefverwijdering in onze kliniek 2.9% per SSO was. Er was geen significante associatie aanwezig tussen schroefverwijdering en leeftijd, geslacht, aanwezigheid van verstandskiezen tijdens de operatie of bad splits. Alternatieve fixatiemethoden waren noodzakelijk na 16 splijtingen. In de onderzoeksliteratuur, varieert de incidentie van schroefverwijdering en miniplaatverwijdering tussen respectievelijk 3.1-7.2% en 6.5-22.2% per SSO.

Deze resultaten tonen aan dat fixatie met bicorticale schroeven bij BSSO gepaard gaat met een lage incidentie van verwijdering van het osteosynthesemateriaal. De gerapporteerde incidentie van schroef- en plaatverwijdering impliceren dat bicorticale schroeven aanzienlijk minder vaak verwijderd dienen te worden dan miniplaten.

In *Hoofdstuk 6* wordt de incidentie van botdefecten van de onderrand van de mandibula na BSSO onderzocht middels de pre- en postoperatieve röntgenonderzoeken van 200 patiënten. Onderranddefecten kunnen onesthetische postoperatieve resultaten veroorzaken en in zeldzame gevallen zelfs secundaire procedures noodzakelijk maken.

In deze studie waren onderranddefecten aanwezig aan 28 van de 400 zijden (7.0% per kant) in 25 van de 200 patiënten (12.5% per patiënt). Significante risicofactoren voor onderranddefecten waren grote verplaatsing van de mandibula, grote rotaties van het occlusievlak, rotatie van het proximale segment, en een type II splijting die in de linguale cortex begint. De aanwezigheid van verstandskiezen tijdens de splijting en het optreden van bad splits was geen significante risicofactor voor onderranddefecten.

Deze bevindingen kunnen helpen het resultaat van BSSO te maximaliseren, patiënttevredenheid te verhogen en het risico op secundaire procedures te minimaliseren.

In *Hoofdstuk 7* wordt de invloed van verstandskiesverwijdering tijdens BSSO met splijttang en splijthevels nader onderzocht. De beste timing van verstandskiesverwijdering vóór of tijdens de BSSO procedure is nog onduidelijk.

Deze retrospectieve studie beschrijft 251 patiënten (502 SSO). In de onderkaak waren verstandskiezen aanwezig tijdens de operatie in 169 SSO. In 333 SSO waren de verstandskiezen minstens zes maanden voor de operatie verwijderd. Bad splits kwamen voor in respectievelijk 3.0% en 1.5% van de SSO. De aanwezigheid van verstandskiezen tijdens de operatie was een

significante risicofactor voor bad split. De gemiddelde incidentie van gevoelsstoornissen, infectie en verwijdering van osteosynthesemateriaal was respectievelijk 5.4%, 8.2% en 3.4% per SSO, zonder significante associatie met de verwijdering van verstandskiezen tijdens BSSO.

De aanwezigheid van verstandskiezen tijdens BSSO verhoogde het risico op bad split, maar had geen significante invloed op het risico op andere complicaties. Verstandskiesverwijdering tijdens BSSO kan de patiënt aanvullende preoperatieve behandelingen besparen. Zodoende is verstandskiesverwijdering tijdens BSSO met splijttang en splijthevels een goede behandeloptie.

In *Hoofdstuk 8* wordt het linguale fractuurpatroon en de status van de nervus alveolaris inferior (NAI) tijdens BSSO met splijttechnieken (splijttang en splijthevels) vergeleken met de klassieke technieken (hamer en beitels). Linguale fracturen werden geanalyseerd met behulp van een 'lingual split scale' en 'split scoring system'. Mogelijke iatrogene schade aan de NAI werd tevens geanalyseerd.

De start van de linguale fracturen verliep frequenter door de caudale cortex in de beitel-groep. Deze groep vertoont ook meer posterieure linguale fracturen, hoewel dit verschil niet statistisch significant was. Zenuwschade was zichtbaar in drie SSO van de beitel-groep en werd niet geobserveerd in de splijttang-groep.

Hoewel het verschil tussen de groepen niet significant was, werd een trend geobserveerd dat BSSO met de beiteltechniek in plaats van de techniek met splijttang resulteert in een meer posterieur fractuurpatroon. Beide technieken resulteerden in een betrouwbare splijting. Het uitvoeren van BSSO met splijttang in plaats van beitel kan mogelijk directe iatrogene zenuwschade voorkomen.

In *Hoofdstuk 9* wordt nader onderzoek uitgevoerd naar de linguale fractuurpatronen, bad splits en status van de zenuw tijdens BSSO met splijttang en splijthevels.

Het conventionele design van de BSSO bestaat uit een horizontale boorsnede, een verbindende sagittale boorsnede en een verticale boorsnede, loodrecht op de onderrand van de onderkaak. Deze buccale boorsnede loopt door in een 'inferior border cut' tot in de linguale cortex. Dit onderzoek vergelijkt dit design met het 'angled osteotomy design', waarbij de buccale boorsnede schuin naar achter richting de angulus verloopt en ook de 'inferior border cut' naar dorsaal gericht is.

Dit post-mortem onderzoek werd uitgevoerd in 28 dentate humane kaken. Het 'angled osteotomy design' resulteerde in significant meer linguale fracturen vanuit de 'inferior border cut' dan het conventionele design. Het fractuurpatroon verliep significant meer dorsaal van de canalis en het foramen mandibulare. Bad splits kwamen niet voor bij het 'angled osteotomy design' en drie bad splits werden geobserveerd bij het conventionele design, hoewel dit verschil niet statistisch significant was. De status van de IAN was vergelijkbaar bij beide designs, hoewel de nervus vaker vrij geprepareerd moest worden bij het conventionele design.

Deze resultaten suggereren dat het 'angled osteotomy design' een meer dorsale linguale fractuur veroorzaakt, die regelmatig initieert uit de 'inferior border cut'. Een trend werd geobserveerd dat dit design mogelijk ook de incidentie van bad splits reduceert.

In *Hoofdstuk 10* wordt een klinische prospectieve observationele studie naar de linguale fractuurpatronen na BSSO met splijttang en splijthevels uitgevoerd. De studie onderzoekt de overeenkomst tussen de geplande inferior border cut en de daadwerkelijk uitgevoerde inferior border cut middels postoperatieve CBCT. De invloed van de uitgevoerde inferior border cut op linguale fractuurpatronen werd verder geanalyseerd.

De inferior border cut bereikte de caudale cortex in alle gevallen, maar bereikte de linguale cortex in slechts 38% van de splijtingen. Er was geen significante relatie tussen de positie van de inferior border cut en specifieke linguale fractuurpatronen.

Postoperatieve CBCT-analyse toonde aan dat de inferior border cut-zaagsnede tijdens BSSO vaak niet exact uitgevoerd was, zoals deze gepland was. Desalniettemin was er geen significante associatie tussen de inferior border cut en linguale fractuurpatronen of ongewenste fractuurpatronen. Meer onderzoek is geïndiceerd om factoren te identificeren, die de splijting meer voorspelbaar zouden kunnen maken.

In *Hoofdstuk 11* wordt een casus beschreven, waarbij BSSO is uitgevoerd in een gereconstrueerde onderkaak. Een 28-jarige vrouw onderging een segmentele mandibulectomie wegens een multicystisch ameloblastoom in het linker deel van haar onderkaak. Na primaire reconstructie met een osteosynthese-plaat, werd secundaire reconstructie uitgevoerd met bot uit de linker crista iliaca posterior. Vanwege een pre-existente klasse II malocclusie, werd de patiënte geanalyseerd voor een chirurgisch-orthodontisch behandeltraject. Na een jaar orthodontische behandeling, werd een BSSO uitgevoerd. De sagittale splijting werd enerzijds rechts uitgevoerd in de overgebleven onderkaak. Aan de linker zijde vond de splijting plaats in het gereconstrueerde deel van de onderkaak. Tien maanden later werd de orale rehabilitatie voltooid met de plaatsing van twee implantaten in de gereconstrueerde onderkaak. Tijdens de latere controles functioneerde de patiënte volledig met een klasse I occlusie. De patiënte was zeer tevreden met het functionele en esthetische resultaat.

Dit toont aan dat BSSO uitgevoerd kan worden in een gereconstrueerde onderkaak zonder een verhoogd risico op complicaties met een goed functioneel en esthetisch resultaat.

Hoofdstuk 12 beschrijft conclusies, klinische implicaties en toekomstperspectieven bij dit proefschrift..