

Het uiterlijk na een osteotomie van de kaken

H.P.M. Freihofer, kaakchirurg

Samenvatting. *Voorafgaand aan de correctie van een dysgnathie wil de patiënt weten hoe hij er na de behandeling zal uitzien. Dit wordt hem duidelijk gemaakt aan de hand van een 'prediction tracing'. Een aantal factoren heeft een negatieve invloed op de betrouwbaarheid van deze voorspelling. Zo zijn er vier aspecten die zich aan onze preoperatieve inschatting onttrekken: 1. de geplande chirurgie wordt niet altijd precies verwezenlijkt; 2. een (deel-)recidief heeft invloed op het eindresultaat; 3. rotatoire bewegingen kunnen nog niet prognostisch precies geïntegreerd worden; 4. de verhoudingsgetallen waarmee bij de planning gewerkt wordt, zijn niet absoluut betrouwbaar. Niettemin heeft een prediction tracing nut wanneer men zich van de beperkingen bewust is.*

Uit de vakgroep Mond- en Kaakchirurgie van de faculteit der Medische Wetenschappen te Nijmegen.

Trefwoorden: Mondziekten en Kaakchirurgie - Tracings

Datum van acceptatie: 18 juni 1993.

Adres: Prof. Dr. H.P.M. Freihofer, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

FREIHOFFER HPM. Het uiterlijk na een osteotomie van de kaken. Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 96-9.

1 Inleiding

Het ligt voor de hand dat een patiënt een voorspelling van het eindresultaat van een eventueel te ondergane kaakosteotomie wenst te weten. Hij is daarbij vermoedelijk uitsluitend geïnteresseerd in het aangezicht ('en face'). De behandelaar denkt echter in eerste instantie in termen van profielverbetering. Dit heeft een aantal redenen. Hij is gewend de patiënt van opzij te benaderen. De cijfermatige analyse die hij kent van het hoofd, is gebaseerd op metingen van de teleprofiel-röntgenfoto. Een afbeelding van voren laat of de weke delen of het röntgenologische skelet zien, maar geen combinatie van beide. De teleprofielen tonen echter gelijktijdig weke delen en onderliggend bot.

2 De basisgegevens

Dat verplaatsing van botstukken de positie van de bedekkende weke delen verandert, was natuurlijk al lang bekend. Het duurde echter tot het begin van de jaren '70 voordat de eerste pogingen werden gedaan om deze resultaten te kwantificeren.^{1,2} Al snel bleek dat de weke delen zich vaak niet in dezelfde mate verplaatsen als de botstukken daaronder, en dat er voor verschillende botverplaatsingen verschillende verhoudingsgetallen bestaan. Tabel I geeft een overzicht over verhoudingsgetallen.³ Zij zijn afkomstig uit dertig deelstudies, uit met name Amerika en Zwitserland.

Ondanks deze getallen is onze kennis nog steeds beperkt. Over de intercanthale afstand en de verplaatsingen van de canthi (binnenste ooghoek) weten wij bijvoorbeeld veel, maar die kennis hebben wij vaak niet nodig. Informatie over de resultaten van het verschuiven van de kinpunt kunnen wij vaak wel gebruiken, maar onze informatie over bepaalde richtingen, zoals bijvoorbeeld transversale bewegingen, is zo beperkt, dat deze als onvoldoende beschouwd moet worden.

3 Hindernissen voor de voorspelling

Het zijn vooral vier aspecten die het moeilijk of zelfs onmogelijk maken het uiterlijke resultaat preoperatief betrouwbaar en precies te voorspellen.

3.1 De precisie van de chirurgie

Afhankelijk van het type chirurgie zal de uitvoering van de botverplaatsing enigszins kunnen afwijken van het geplande.

Zolang de occlusie erbij betrokken is, heeft de chirurg een vrij betrouwbaar fundament waarop hij zich richt (afb. 1). Maar zelfs dan kunnen, bijvoorbeeld tijdens totale bovenkaakosteotomieën, ongewild verticale veranderingen optreden (afb. 2). Zodra de occlusie geen leidraad is, zoals bij osteotomieën van het zygoma of de kinpunt, is de planning zowel wat grootte als richting van de verplaatsingen betreft veel moeilijker te realiseren (afb. 3). De gebruikelijke punten, lijnen en vlakken van oriëntering zijn namelijk tijdens de operatie veel minder makkelijk te definiëren dan op een teleprofielfoto.

3.2 Het recidief

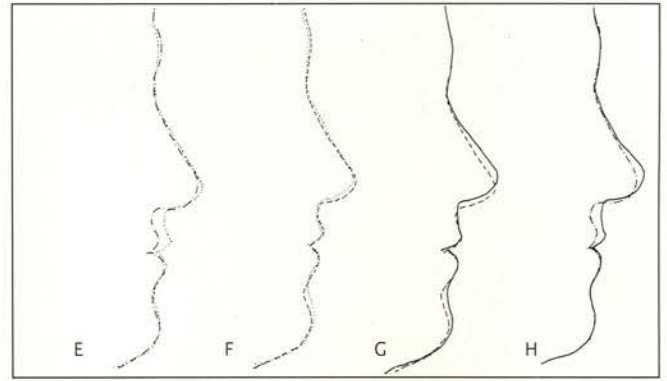
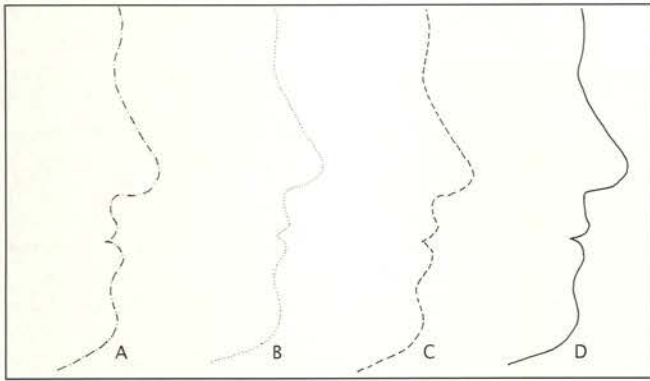
In elk behandelingsplan wordt de mogelijkheid van recidief meegenomen. Geen enkele osteotomie is volledig betrouwbaar. Dit aspect wordt meestal uitgebreid met de patiënt besproken met het oog op de functionele (occlusale) gevolgen. De invloed op het uiterlijk wordt wellicht niet altijd vermeld of als vanzelfsprekend verondersteld. Dit is echter een belangrijk punt dat in de voorbereidende fase ter sprake moet komen. Het hangt ook van het soort osteotomie af: een osteotomie waarvan de resultaten wat stabiliteit betreft over het algemeen betrouwbaar zijn en het verhoudingsgetal voor de verplaatsing van weke delen en bot gering is, zoals bij een Le Fort I-osteotomie naar ventraal, zal minder vaak tot teleurstellingen leiden dan één met een aanzienlijke kans op recidiefen met een 1:1-verhouding van de verplaatsing van weke delen en bot, zoals bijvoorbeeld de verlenging van de onderkaak.

3.3 Rotatoire componenten van de beweging

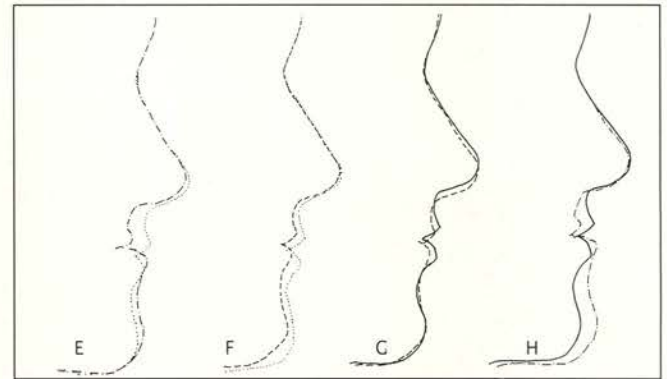
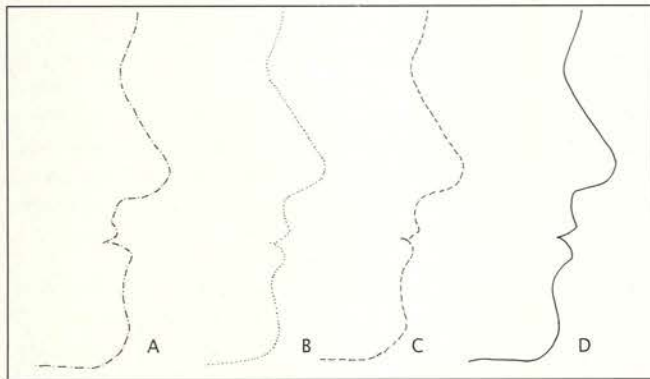
Wanneer een beweging in één richting (sagittaal) gepland is, kunnen wij een redelijke inschatting van het te verwachten resultaat maken. Zodra echter een component van rotatie in de beweging ingebouwd wordt, c.q. ingebouwd moet worden, wordt de voorspelling uitermate complex. Ieder punt heeft dan zijn eigen specifieke factor.⁴ Tot op heden is het nog niet mogelijk om al die factoren en hun uitwerkingen in een prognostisch geheel te integreren (afb. 3).

3.4 De betrouwbare verhoudingsgetallen

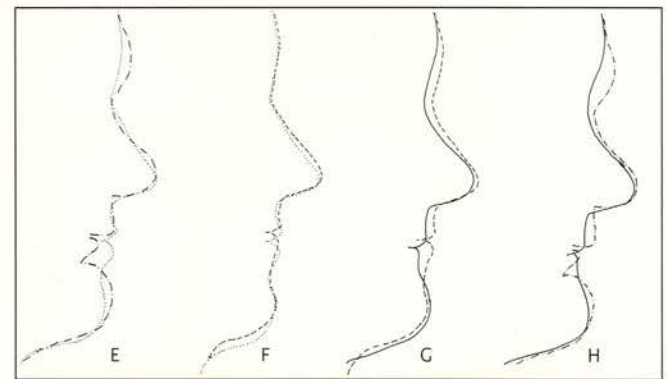
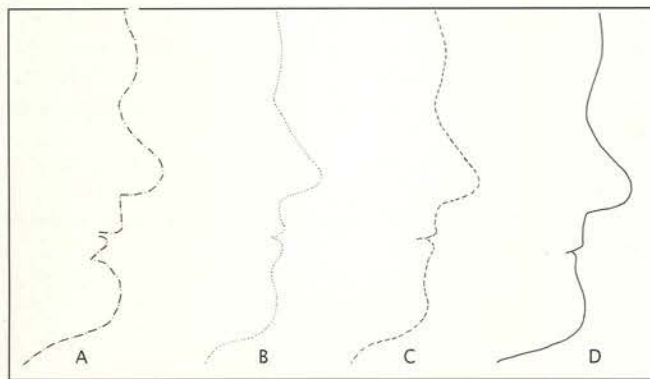
Pas relatief laat werd erop gewezen dat individueel belangrijke verschillen in het verhoudingsgetal voor corresponderende punten aanwezig kunnen zijn. Voor een gemiddelde van 1:2 in



Afb. 1. Jonge man met retromaxillie. Preoperatieve profiellijn (A). Gewenste profiel (B). Berekend profiel op basis van modeloperatie (C). Postoperatief profiel (D). Vergelijking preoperatief met het gewenste profiel: neus- en bovenlipprofiel dienen veranderd te worden (E). Vergelijking neusprofiel met profiel berekend op basis van modeloperatie: bovenkaak 10 mm naar ventraal. Niet zichtbaar gemaakt is het naar ventraal verschuiven van de infra-orbitale randen in de zin van een Kufner-osteotomie (F). Vergelijking van berekend profiel met daadwerkelijk postoperatief profiel. De neuspunt kwam verder naar ventro-craniaal, de positie van de bovenlip is bijna perfect voorspeld en de onderlip-kin-lijn volgt meer de gewenste profiellijn (G). Vergelijking pre- en postoperatief profiel. Het onderste eenderde deel van het gelaat werd nagenoeg ideaal, de neuspunt kwam verder naar voren dan verwacht. Dit is minder erg dan wanneer hij te weinig zou meegaan. Helaas werd hij ietwat plomper (H).



Afb. 2. Jonge vrouw met prognathie-retromaxillie. Preoperatieve profiellijn (A). Gewenste profiel (B). Berekend profiel op basis van modeloperatie (C). Postoperatief profiel (D). Vergelijking preoperatief met gewenste profiel. De onderste gezichtshelft dient veranderd te worden (E). Vergelijking wensprofiel met berekening op basis van de modeloperatie. De modeloperatie is gemaakt met twee derde van de beweging in de bovenkaak naar ventraal en een derde in de onderkaak naar dorsaal. Het is evident dat de berekende lijn dorsaal van de wenslijn ligt. Daar is helaas nauwelijks iets aan te doen: naarmate de bovenkaak verder naar ventraal komt, gaat de onderkaak minder naar dorsaal. Omdat de weke delen de onderkaak beter volgen dan de bovenkaak, dreigt met een stand verder ventraal weer een negatieve ligtrap (F). Vergelijking van de berekening met het daadwerkelijke postoperatieve resultaat: de operatie is volgens plan gerealiseerd, getuige de overeenkomst van de kinlijn. De lipstand heeft echter ietwat gunstiger uitgepakt dan verwacht, waarmee daar het resultaat de wens beter benadert (G). De vergelijking pre- en postoperatief demonstreert duidelijk de invloed van de verschillende verhoudingsgetallen voor de weke-delenbewegingen. Postoperatief is de bovenlip even veel naar voren gekomen als de onderlip terug. Onderliggend is echter een botverplaatsing bovenkaak: onderkaak van 2:1 (H).



Afb. 3. Jonge vrouw met acromegalie-achtig uiterlijk. Preoperatief profiellijn (A). Gewenste profiel (B). Berekend profiel op basis van modeloperatie (C). Postoperatief profiel (D). Vergelijking preoperatief met wensprofiel: praktisch de gehele profiellijn moet veranderen (E). Vergelijking wensprofiel met profiel berekend op basis van modeloperatie: basis bovenfront 2 mm naar ventraal, incisale rand 2 mm naar dorsaal, onderfront 5 mm naar ventraal. Bovendien reductie supra-orbitale regio 5 mm, reductie neusrug, reductie kin. Niet gerealiseerd is de gewenste lengte van de bovenlip. Niet zichtbaar gemaakt is het 5 mm naar voren verschuiven van de sinusvoorwanden en de infra-orbitale randen (F). Vergelijking berekend profiel met daadwerkelijk postoperatief profiel. Het valt op dat de hele profiellijn (met uitzondering van de kinpunt) wat verder terug ligt dan gepland. Afgezien daarvan lopen de lijnen in het bovenste en middelste eenderde redelijk parallel. De verticale lengte is beter gerealiseerd dan wat verwacht mocht worden; het lip-kinprofiel is minder goed (G). Rekening houdend met de uitermate complexe osteotomieën (in twee operaties) een zeer duidelijke verbetering ten opzichte van de uitgangssituatie. Toch is behandeling van deze patiënt een voorbeeld van een goede planning die tijdens de operatie toch niet nauwkeurig kon worden gerealiseerd (H).

Tabel 1. Verhoudingsgetallen van de verplaatsingen van de weke delen bij een bepaalde verschuiving van het bot.⁴

		wd : bot
Kin	- naar voren op spier gesteeld	kin 3 : 5
	- naar voren 'overlappend'	kin 3 : 4
	- naar voren met dubbele step	kin 3 : 4
	- reductie	kin 1 : 3
Segment onderfront naar voren	- naar achteren	lip 3 : 5
		lip 3 : 4
Segment bovenfront naar achteren		lip 2 : 3
		subnasaal 3 : 5
		neuspunt 1 : 4
Onderkaak naar voren		kin 1 : 1
		lip 3 : 5
	- naar achteren	kin 1 : 1
		lip 4 : 5
Bovenkaak naar voren		lip 5 : 9
		subnasaal 1 : 2
		neuspunt 1 : 4
	- naar craniaal	lip 2 : 5
		subnasaal 0
	- naar caudaal	lip 2mm
Midden eenderde naar voren		lip 4 : 5
		neuspunt 4 : 5

Opmerkingen: Waar verschillende waarden in de literatuur te vinden zijn, werd het gemiddelde genomen. Voor gecombineerde osteotomieën gelden dezelfde waarden als voor geïsoleerde. Wat de lip doet waar niet geopenere is (dus bijv. de onderlip bij een Le Fort I) is absoluut niet te voorspellen.

een grote groep voor de verplaatsing van bot ten opzichte van weke delen, kunnen extremen van bijna 0 tot 1:1 gevonden worden.^{5,6} Bovendien kunnen bij dezelfde operatie voor sommige punten statistische correlaties met betrekking tot de beweging gevonden worden, voor andere daarentegen niet.⁷ De oorzaken voor de onbetrouwbaarheid zijn niet duidelijk. Misschien zijn ook effecten van weefseltonus en mimiek belangrijk.

Slechts enkele osteotomieën met bepaalde bewegingsrichting, zoals bijvoorbeeld de kinverlenging en de chirurgie van de onderkaak, hebben min of meer constante uitwerkingen op een deel van de weke-delencontour. Maar zelfs daar moet men alert zijn. De voorspellingen zijn naar verhouding betrouwbaar voor de kinstreek zelf; voor de lippen zijn de individuele afwijkingen echter al weer veel groter (afb. 2).

4 De prediction tracing

In het kort zal een aantal mogelijkheden de revue passeren om het te verwachten resultaat te visualiseren.

Het in stukken snijden van levensgrote foto's heeft het voordeel dat men echt met het uiterlijk van de patiënt werkt.⁸ De patiënt zal daarom ook het beoogde resultaat redelijk kunnen begrijpen. Anderzijds is het bij deze werkwijze nagenoeg onmogelijk om rekening te houden met de verhoudingsgetallen van bot en weke delen. Ook kan natuurlijk geen geleidelijke overgang van het verschoven stuk van de foto naar de rest nagebootst worden.

Het werken op acetaat houdt in dat op een tracing eerst naar een goede sagittale 'occlusie' van de kaken wordt gezocht. Vervolgens wordt het maxillomandibulaire complex sagittaal en verticaal optimaal ten opzichte van de structuren hoger op in het gelaat gepositioneerd waarna de daarbij behorende profiellijn van de weke delen getekend wordt. Deze techniek houdt wel rekening met de verhoudingsgetallen en is bijzonder nuttig

wanneer men moet kiezen tussen verschillende, in wezen allemaal technisch mogelijke, benaderingswijzen. Voor de discussie met de patiënt is deze tekening echter slechts van beperkte waarde.

De omgekeerde procedure, waarschijnlijk door Obwegeser geïntroduceerd, is om eerst op een levensgrote foto van de patiënt het ideale profiel te tekenen (afb. 1-3). Van daaruit wordt teruggerekend naar de osteotomieën, die voor dit profiel in aanmerking komen. Voor de chirurg die aan de esthetiek meer waarde hecht dan aan de occlusie is dit een logische werkwijze. Het probleem van deze aanpak is echter dat mogelijk ingewikkelde osteotomieën moeten worden uitgevoerd om tot het ideale beeld te komen. Zodra men terugvalt op eenvoudigere technieken betekent dit het aanvaarden van compromissen. Men komt dan op een eindresultaat dat vergelijkbaar is met de acetaatplanning.

Een steeds vaker toegepaste mogelijkheid is de voorspelling getekend door een computer. Omdat de computer snel is, is deze goed bruikbaar om een globaal beeld te krijgen. Anderzijds laat een handmatig getekende schets met betrekking tot de profiel-lijn in wezen hetzelfde zien. Het probleem van de gewone computer is dat deze met vaste verhoudingsgetallen werkt. Maar al te gauw wordt ook vergeten dat dergelijke gegevens nog lang niet overal voor alles ter beschikking staan. Bovendien bestaat het gevaar dat de patiënt in deze computervoorspelling 'geloofd' omdat uiteindelijk een objectief toestel de berekeningen heeft gemaakt. Het moet dus kloppen. Wel is men nu met ontwikkelingen bezig om een driedimensionele modellering van het gelaat te visualiseren.¹⁰ Het is echter nog niet zover dat dit systeem kan worden toegepast.

Welke techniek ook gebruikt wordt, één factor zal nooit geïntegreerd worden: de mimische expressie van de patiënt. Het lijkt onmogelijk hiervan een leidraad te maken. Het is echter een feit dat bijzonderheden die soms alleen maar zichtbaar zijn wanneer de patiënt actief is, plotseling meer betekenis krijgen dan wanneer men het gelaat in een statische situatie beoordeelt. Weliswaar is de uitwerking van een glimlach op de weke delen getalsmatig geanalyseerd, maar de uitwerkingen van chirurgie daarop zijn nog niet bestudeerd.

5 Beschouwingen conclusies

Iedereen die zich bezighoudt met functionele en esthetische veranderingen in het gelaat heeft een prediction tracing nodig. Wij gebruiken dit voor de beoordeling van ons behandelingsplan (afb. 2), maar ook voor de discussie met de patiënt. Het is verrassend dat de patiënt vaak voor dezelfde oplossing kiest als de behandelaar.

De behandelaar moet zich realiseren dat zijn constructie van de voorspelling ten dele een dubieuze basis heeft. Een aantal van die bijzonder belangrijke variabelen is net besproken. Maar er zijn er nog meer:

- Het aantal variaties op de standaardingrepen is zo groot en de groep van daarmee geopereerde patiënten misschien zo klein, dat zij nog niet geanalyseerd zijn, respectievelijk niet geanalyseerd zullen worden.
- Wij beschikken slechts over gegevens in de mediaanlijn. Wij moeten verdere technische ontwikkelingen afwachten totdat wij ook over betrouwbare gegevens beschikken in de zygoma-en wangstreek.
- Voor verticale en voor-achterwaartse bewegingen hebben wij getallen, maar over transversale bewegingen zijn bijna geen gegevens beschikbaar.

Wij moeten dus toegeven dat er nog steeds geen evenwicht bestaat tussen zekere kennis en veronderstellingen. Een studie

met betrekking tot de betrouwbaarheid van prediction tracings kwam tot de volgende teleurstellende conclusie:¹¹ 60 % van alle tekeningen kwam niet overeen met het uiteindelijke resultaat na de ingreep. Dat wil zeggen dat zij meer dan 20% afweken van het bereikte resultaat. De uitspraak dat de wensen en verwachtingen de patiënt in evenwicht gebracht moeten worden met de beperkingen van de behandelaar heeft een belangrijke kern van waarheid.

Literatuur

- 1 ROBINSON SW, SPEIDEL TM, ISAAKSON RJ, WORMS FW. Soft tissue profile change produced by reduction of a mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1972; 42: 227-35.
- 2 LINES PA, STEINHÄUSER EW. Soft tissue changes in relationship to movement of the hard structures in orthognathic surgery. A preliminary report. *J Oral Surg* 1974; 33: 891-6.
- 3 FREIHOFER HPM. Soft-tissue contours after osteotomies: predictability and imponderabilities. In: Ousterhout D, ed. *Aesthetic Contouring of the Craniofacial Skeleton*. Little, Brown and Co: Boston, 1991: 117-34.
- 4 PAJAROLA C, FREIHOFER HPM. Einfluss der operativen Korrektur der Oberkieferprotrusion auf die Frontzahnachsenstellung und auf das Weichteilprofil. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 1981; 26: 114-6.
- 5 FREIHOFER HPM. The lip profile after correction of retromaxillism in cleft and non-cleft patients. *J Max-Fac Surg* 1976; 4: 136-41.
- 6 FREIHOFER HPM. Changes in nasal profile after maxillary advancement in cleft and non-cleft patients. *J Max-Fac Surg* 1977; 5: 20-7.
- 7 MOMMAERTS MY, MARXER H. A cephalometric analysis of the long term soft tissues profile-changes which accompany the advancement of the mandible by sagittal split ramus osteotomies. *J Cranio-Max-Fac Surg* 1987; 15: 127-31.
- 8 HENDERSON D. The assessment and management of bony deformities of the middle and lower face. *Br J Plast Surg* 1974; 27: 287-96.
- 9 BELL WH, SINN DP, FINN RA. Cephalometric treatment planning for repositioning of the maxilla and concomitant mandibular advancement. *J Max-Fac Surg* 1982; 10: 42-9.
- 10 ARRIDGE S, MOSS JP, LINNEY AD, JAMES DR. Three dimensional digitization of the face and the skull. *J Max-Fac Surg* 1985; 13: 136-43.
- 11 POSPISIL OA. Reliability and feasibility of prediction tracings in orthognathic surgery. *J Cranio-Max-Fac Surg* 1987; 15: 79-83.

Summary

PROFILE-CHANGES AFTER OSTEOTOMIES

Key words: Oral Surgery - Orthognathic surgery - Prediction tracing

A patient undergoing orthognathic surgery wants to know in advance what he will look like after the treatment. For this purpose a prediction tracing may be used. The value i.e. precision of such a tracing is discussed. Several factors seem to limit the reliability of the prediction, such as 1. the surgery is not always executed as planned; 2. a (partial) relapse influences the final result; 3. rotational movements cannot yet be integrated with precision in the prognosis; 4. the ratios used in the planning are not absolutely reliable. Nevertheless, the prediction tracing is usefull if one is aware of its shortcomings.