

Int Poster J Dent Oral Med 2005, Vol 7 No 01, Poster 264

# Der Einsatz computer gestützter Technik in der Dysgnathie- und kraniofazialen Chirurgie

## Beschreibung einer neuen Methode

**Sprache:** Deutsch

### Autoren:

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Alexander Schramm,  
MKG, Medizinische Hochschule Hannover  
Dr. med. Dr. med. dent. Ralf Schön,  
Dr. med. Dr. med. dent. Ralf Gutwald,  
Dr. med. Ulrich Schwarz,  
Dr. med. Christoph Zizelmann,  
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rainer Schmelzesien,  
MKG, Universitätsklinikum Freiburg  
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Nils-Claudius Gellrich,  
MKG, Medizinische Hochschule Hannover

### Datum/Veranstaltung/Ort:

27.-31.01.2004,  
8. Kongress der Österreichischen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie,  
Bad Hofgastein, Österreich

## Einleitung

Umstellungsosteotomien und Distractionen des Mittelgesichts bedürfen insbesondere bei ausgeprägten Fehlstellungen oder Fehlbildungen einer CT-basierten präoperativen Analyse und Planung. Zahlreiche Systeme zur computergestützten Planung wurden hierzu entwickelt.

## Problemstellung

Die klinische Umsetzung der präoperativen Planung mittels intraoperativer Navigation stellt für den Anwender meist eine unlösbare Aufgabe dar. Dies liegt in erster Linie an der verwendeten Referenzierungs- und Registrierungsmethode.

## Material und Methoden

Auf der Basis eines Standard-CT-Datensatzes erfolgte in unserer Abteilung die präoperative Planung und pointerbasierte Infrarotnavigation zur Therapie von komplexen Verlagerungen des Mittelgesichts bei kraniofazialen Anomalien und in der Dysgnathiechirurgie (Abb. 1).

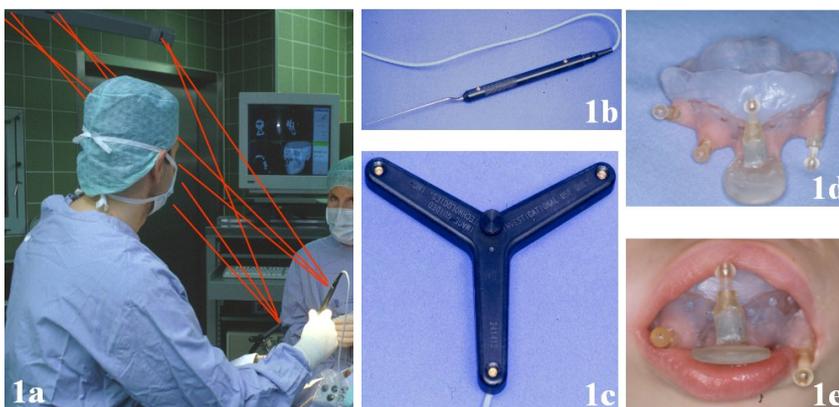


Abb. 1: Die Infrarotdioden des Pointers (b) und des Registrierungssystems (c) werden durch drei Kameras lokalisiert (a). Die nicht-invasive Referenzierung erfolgt mit einer Oberkieferschiene. Silikonabformungsschienen für Kinder (d,e) und Tiefziehschienen für Erwachsene (siehe Abb.2) wurden verwendet.

## Ergebnisse

Vier navigationsgestützte Eingriffe wurden präoperativ geplant und intraoperativ navigiert. Bei den Umstellungsosteotomien wurden präoperativ die Vektoren der intendierten Oberkieferverlagerung anhand der Schienenmarker definiert und intraoperativ zur Positionierungskontrolle des Oberkiefers verwendet werden (Abb. 2). Zur Mittelgesichtsdistraction wurde nach präoperativer Festlegung der Verschiebungsvektoren intraoperativ eine pointerbasierte Osteotomie und anschließend die navigationsgestützte Positionierung der Distraktoren durchgeführt (Abb. 3).

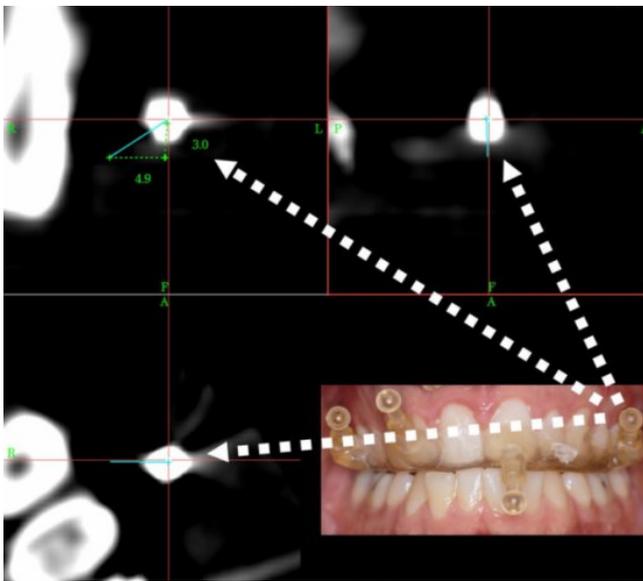


Abb. 2: Präoperative Planung der Verschiebungsvektoren (hellblaue Linien in der Multiplanaransicht) für die Oberkieferverlagerung in der Dysgnathiechirurgie. Abgebildet sind der linke hintere Schienenmarker und seine geplanten Verschiebungsvektoren bei der Umstellungsosteotomie des Oberkiefers beim Erwachsenen.

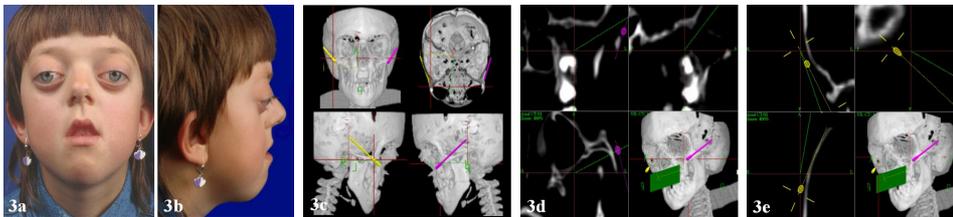


Abb. 3a,b,c,d,e: M. Crouzon mit ausgeprägter Mittelgesichtshypoplasie (a,b); die präoperative Planung ermöglichte ein virtuelles Positionieren der Distraktionsvektoren (c); mit intraoperativer Navigation erfolgte eine geführte Osteotomie in der Le-Fort-III-Ebene zur Schonung der Zahnkeime (d) und die Positionierung der Distraktoren gemäß der präoperativ geplanten, virtuellen Vektoren (e).

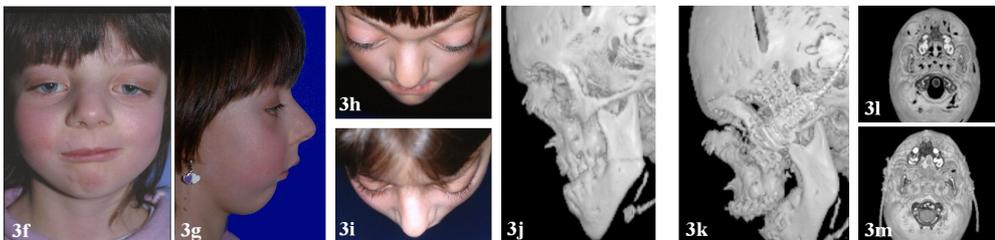


Abb. 3 f,g,h,i,j,k,l,m: Postoperatives Ergebnis nach Mittelgesichtsdistraction (f,g); der Vergleich von prä- und postoperativem Befund zeigt klinisch (h,i) und radiologisch (j,k,l,m) ein suffizientes sagittales Advancement und eine deutliche Vergrößerung der knöchernen Orbita durch simultane Anteriorverlagerung des Supraorbitalrandes.

## Diskussion

Die Anwendung der bei diesen elektiven Eingriffen verwendbaren Schienenreferenzierung erlaubte einerseits eine valide pointerbasierte Navigation und andererseits die Determinierung und Positionierung des Mittelgesichtes anhand von Vektorbewegungen. Der erhöhte Aufwand für Planung und Durchführung stellt auch bei der in dieser Studie verwendeten Methode ein großes Hindernis für die standardisierte Anwendung im klinischen Alltag dar. Obwohl das Problem der genauen Referenzierung gelöst scheint, sind weitere Softwareentwicklungen erforderlich.

## Literatur

- Gellrich N.-C., Schramm A., Hammer B., Rojas S., Cufi D., Lagrèze W., Schmelzeisen R. Computer-assisted secondary reconstruction of unilateral posttraumatic orbital deformities. *Plast Reconstr Surg* 110(6): 1417-1429, 2002 (1.377)
- Schmelzeisen R., Schön R., Schramm A., Gellrich N.-C. Computer-aided procedures in implantology, distraction and cranio-maxillofacial surgery. *Ann R Australas Coll Dent Surg* 16:46-9, 2002
- Schramm A., Gellrich N.-C., Gutwald R., Schipper J., Bloss HG, Hustedt H., Schmelzeisen R., Otten JE Indications for computer assisted treatment of cranio-maxillofacial tumors *Comp Aided Surg* 5(5): 343-352, 2000

Dieses Poster wurde übermittelt von *Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Alexander Schramm.*

**Korrespondenz Adresse:**

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Alexander Schramm  
MKG - Medizinische Hochschule Hannover (OE 7720)  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Deutschland

**Poster Faksimile:**



**Der Einsatz computer gestützter Technik  
in der Dysgnathie- und kraniofazialen Chirurgie**

<sup>1</sup>A. Schramm, <sup>2</sup>R. Schön, <sup>2</sup>R. Guschwald, <sup>2</sup>U. Schwarz, <sup>2</sup>C. Zieselmann, <sup>2</sup>R. Schmetsisen, <sup>1</sup>N.-C. Gellrich

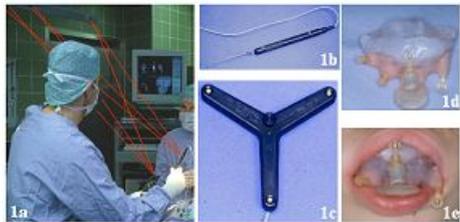
<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Med. Hochschule Hannover, Deutschland

<sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Universität Freiburg, Deutschland

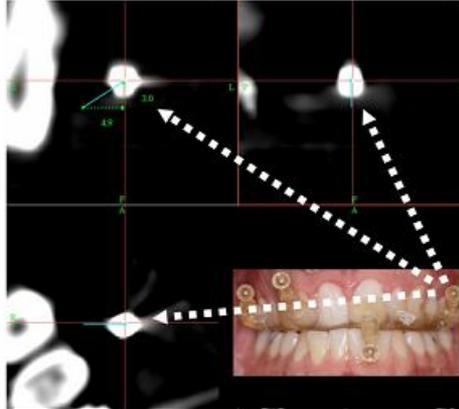


**Einführung:**  
Umstellungsosteotomien und Distractionen des Mittelgesichts bedürfen insbesondere bei ausgeprägten Fehlbildungen oder Fehlbildungen einer CT-basierten präoperativen Analyse und Planung. Zahlreiche Systeme zur computergestützten Planung wurden hierzu entwickelt. Die klinische Umsetzung der präoperativen Planung mittels Intraoperativer Navigation stellt für den Anwender meist eine unlösbare Aufgabe dar. Dies liegt in erster Linie an der verwendeten Referenzierungs- und Registrierungsmethode.

**Material und Methoden:**  
Auf der Basis eines Standard-CT-Datensatzes erfolgte in unserer Abteilung die präoperative Planung und pointerbasierte Intraoperativenavigation zur Therapie von komplexen Verlagerungen des Mittelgesichts bei kraniofazialen Anomalien und in der Dysgnathiechirurgie (Abb. 1).

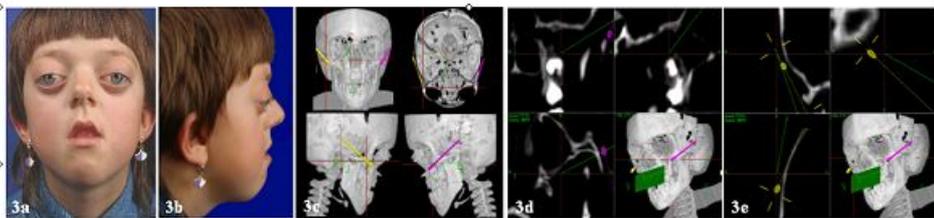


**Abb. 1:** Die Infrarotdioden des Pointers (b) und des Registriersterns (c) werden durch drei Kanaren lokalisiert (a). Die nicht-invasive Referenzierung erfolgt mit einer Oberkieferchiene. Silikonationschienen für Kinder (d,g) und Titrationschienen für Erwachsene (siehe Abb. 2) wurden verwendet.

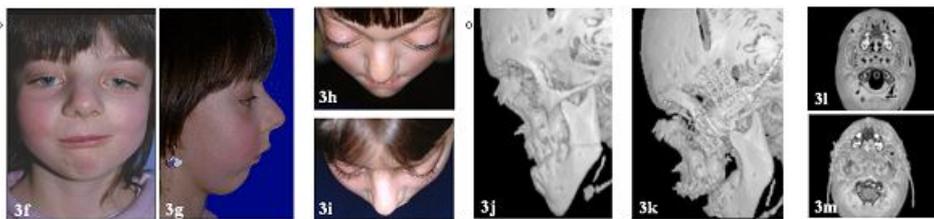


**Abb. 2:** präoperative Planung der Verschiebungsvektoren (hellblaue Linien in der Multiplanarsicht) für die Oberkieferverlagerung in der Dysgnathiechirurgie. Abgebildet sind die linke hintere Schienenmarker und seine geplanten Verschiebungsvektoren bei der Umstellungsosteotomie des Oberkiefers beim Erwachsenen.

**Ergebnisse:**  
Vier navigationsgestützte Eingriffe wurden präoperativ geplant und intraoperativ navigiert. Bei den Umstellungsosteotomien wurden präoperativ die Vektoren der intendierten Oberkieferverlagerung anhand der Schienenmarker definiert und intraoperativ zur Positionierungskontrolle des Oberkiefers verwendet werden (Abb. 2). Zur Mittelgesichtsdistraction wurde nach präoperativer Festlegung der Verschiebungsvektoren intraoperativ eine pointerbasierte Osteotomie und anschließend die navigationsgestützte Positionierung der Distractionen durchgeführt (Abb. 3).



**Fig. 3 a,b,c,d,e:** M. Crozoun mit ausgeprägter Mittelgesichts Hypoplasie (a,b); die präoperative Planung ermöglichte ein virtuelles Positionieren der Distractionvektoren (c); mit Intraoperativer Navigation erfolgte eine geführte Osteotomie in der Le-Fort-II-Ebene zur Schärung der Zahnkrone (d) und die Positionierung der Distractionen gemäß der präoperativ geplanten, virtuellen



**Fig. 3 f,g,h,i,j,k,l,m:** Postoperatives Ergebnis nach Mittelgesichtsdistraction (1,2); der Vergleich von prä- und postoperativen Befund zeigt klinisch (f,g) und radiologisch (j,k,l,m) ein suffizientes sagittales Advancement und eine deutliche Vergrößerung der knöchernen Orbits durch simultane Anteriorverlagerung des Supraorbitales.

**Diskussion:**  
Die Anwendung der bei diesen elastischen Eingriffen verwendbaren Schienenreferenzierung erlaubte einerseits eine valide pointerbasierte Navigation und andererseits die Datenminimierung und Positionierung des Mittelgesichts anhand von Vektorbewegungen. Der erhöhte Aufwand für Planung und Durchführung stellt auch bei der in dieser Studie verwendeten Methode ein großes Hindernis für die standardisierte Anwendung im klinischen Alltag dar. Obwohl das Problem der genauen Referenzierung gelöst scheint, sind weitere Softwareentwicklungen erforderlich.