

Artículos técnicos

Fabricación de protector facial deportivo con flujo digital



Dra. Regina Queiroz

Profesora del Máster Internacional en Odontología del Deporte, Universidad Católica San Antonio de Murcia UCAM, Facultad de Ciencias de la Salud, Murcia. Practica privada: San Benedetto del Tronto, Italia.



Dr. Renan Koplewski

Práctica Privada; São Paulo, SP, Brasil.



Dr. Gianluigi Fiorillo

Profesor de Ortodoncia, Universidad de Salud San Raffaele de Milán (Italia).



Dr. Gualtiero Mandelli

Profesor de Ortodoncia, Universidad de Salud San Raffaele de Milán (Italia).



Fabio Arnò

Técnico de laboratorio de ortodoncia en Tecnot (Italia).



Artículos técnicos |

Introducción

Los nuevos desarrollos y tecnologías digitales desempeñan un papel fundamental en el ámbito deportivo, teniendo en cuenta la demanda de los atletas profesionales de alto rendimiento y la búsqueda incansable de un mejor rendimiento.

Dentro de los dispositivos más utilizados en la Odontología del deporte se encuentran los protectores bucales, las placas intraorales deportivas y los protectores faciales, todos ellos fabricados en un laboratorio especializado y de forma individualizada.

Mientras que el protector bucal y las placas deportivas son dispositivos que pueden ser realizados con tiempo, el protector facial, en la mayoría de los casos, es necesario en situaciones de urgencia provocadas por traumas faciales durante el entrenamiento o el juego.

Después de la conducción y fijación de la fractura, generalmente realizada de manera quirúrgica, es necesario garantizar protección y contención de la lesión, lo cual se logra mediante protectores faciales.

Esto permite que el atleta se recupere más rápidamente, pudiendo regresar a sus actividades deportivas en menos tiempo, además de prevenir nuevas fracturas en la zona en proceso de cicatrización.

El presente artículo propone un protocolo digital para la elaboración de protectores faciales, enumerando las ventajas del flujo digital en comparación con el flujo analógico.

Protectores faciales

Con el aumento de la práctica deportiva, se observa un incremento significativo de lesiones maxilofaciales, principalmente en el tercio medio de la cara, donde se registran más del 60% de las fracturas, predominantemente en las regiones de los huesos nasales, maxilar y zigomáticos, que son las áreas anatómicamente más expuestas.

El protector facial es un dispositivo utilizado en la Odontología deportiva, tradicionalmente realizado en EVA (etileno vinil acetato) y fibra de carbono. Su función principal es proteger el rostro durante la fase de recuperación del trauma facial.

Este dispositivo protege las regiones de la cara expuestas a fracturas y lesiones, previene traumas posteriores y permite al atleta regresar a sus actividades deportivas en poco tiempo, evitando comprometer su rendimiento deportivo.

La técnica tradicionalmente empleada para la fabricación de protectores faciales sigue el siguiente protocolo: toma de impresión de la cara con alginato, colocación de yeso sobre el alginato, retirada de la impresión, colocación de yeso en el interior de la impresión facial para obtener el modelo final donde se fabricará el protector facial.

La confección del protector facial se realiza con discos de EVA, un copolímero con capacidad amortiguadora que, además de elasticidad y flexibilidad, posee características de resistencia mecánica. Los discos de EVA se calientan sobre el modelo de yeso de la cara y se moldean. La siguiente fase incluye el diseño del protector facial de acuerdo con las áreas a proteger, la realización de cortes y el acabado. Finalmente, se colocan los elásticos que servirán como soporte craneal para el protector facial.

Protocolo de realización del protector facial con flujo digital

No existe un diseño único o ideal para los protectores faciales; el diseño se determina por el tipo y la ubicación del trauma sufrido, pero es fundamental proporcionar un buen soporte al dispositivo y favorecer la visión periférica del atleta, liberando la parte lateral de la máscara siempre que sea posible.

En el modelo de este trabajo, se seleccionó un diseño de máscara asimétrica, mostrando así las posibilidades de este tipo de dispositivo.

1^{er} Paso: escaneado facial



FIG. 1. Escaneado facial obtenido con CS 9600, vistas frontal y laterales.

Cuando un atleta necesita un protector facial, suele presentar edema debido al trauma, por lo tanto, la toma de impresión de la cara con un escáner facial es de gran ventaja en esta fase.

El escaneo facial se realizó con el módulo de escaneo facial CS9600 Carestream, generando un archivo STL (lenguaje estándar de teselado).

Este procedimiento fue utilizado anteriormente, certificado y registrado a través de la patente para la Máscara Facial Ortopédica Digital - DIPROM, por el Dr. Gianluigi Fiorillo, el Dr. Gualtiero Mandelli y el Sr. Fabio Arnò, con el número de patente 20202100000076.

Artículos técnicos |

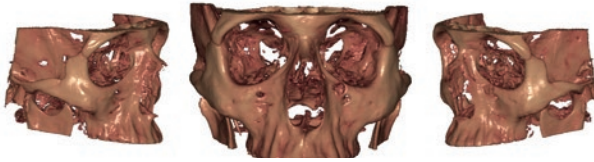


FIG. 2. CBCT, visiones frontales y laterales.

El uso de la CBCT (tomografía computarizada de haz cónico) se indica cuando existe la necesidad de visualizar detalladamente las lesiones. En este caso, se recomienda seguir los principios ALARA.

2º Paso: envío del archivo al laboratorio

El archivo STL se envió al laboratorio, junto con la correspondiente prescripción y diseño de cómo debería realizarse el protector facial, teniendo en cuenta el tipo de lesión y su ubicación anatómica.

3er Paso: realización del diseño digital

A partir del modelo tridimensional del rostro, se procede a un desarrollo gráfico en varios pasos:

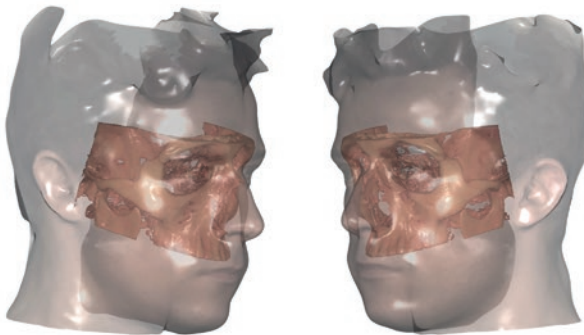


FIG. 3. Alineación del escaneado facial con el CBCT, vistas laterales.

- ▶ Creación de una máscara superficial (shell mask) con el grosor establecido por la prescripción médica, con espesor constante en cada punto de la máscara. Esta máscara superficial representa el área de trabajo del dispositivo final. A partir de la máscara superficial, se refinan las áreas en exceso para optimizar las zonas de apoyo, creando posibles puntos de separación de la cara, si es necesario liberar áreas de la piel.
- ▶ Modificación de la máscara superficial mediante software de modelado gráfico 3D, transformándola en un objeto sólido, para proceder a la eliminación de partes innecesarias y obstructivas.

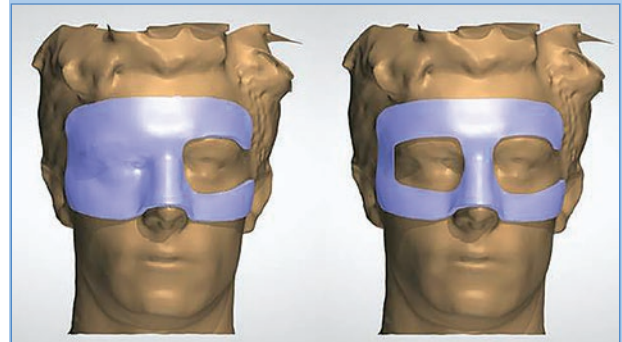
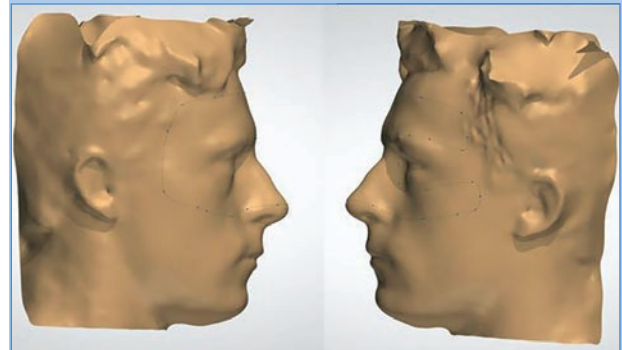
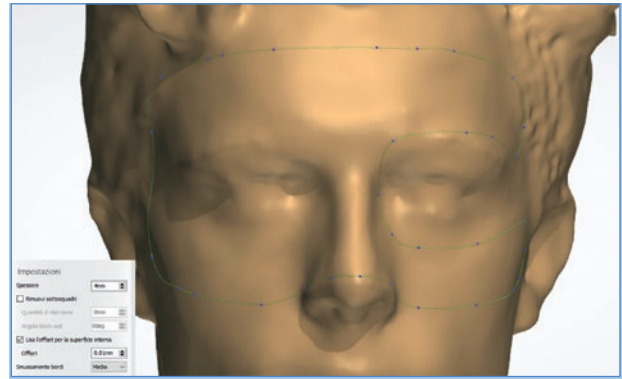


FIG. 4. Fase CAD. a) Diseño del margen del protector facial, vistas frontal y laterales. Se tiene en cuenta la apertura para los ojos.

4° Paso: el archivo STL del diseño, respetando la anatomía facial

Se envía al médico para su aprobación para la fabricación del protector facial, junto con el modelo facial, para verificar la disposición y conformación exacta del dispositivo.

5° Paso: fabricación del protector facial

El protector facial representado aquí se ha realizado con resina "Dental Model DM 12" de Shining 3D, de baja viscosidad y alta estabilidad.

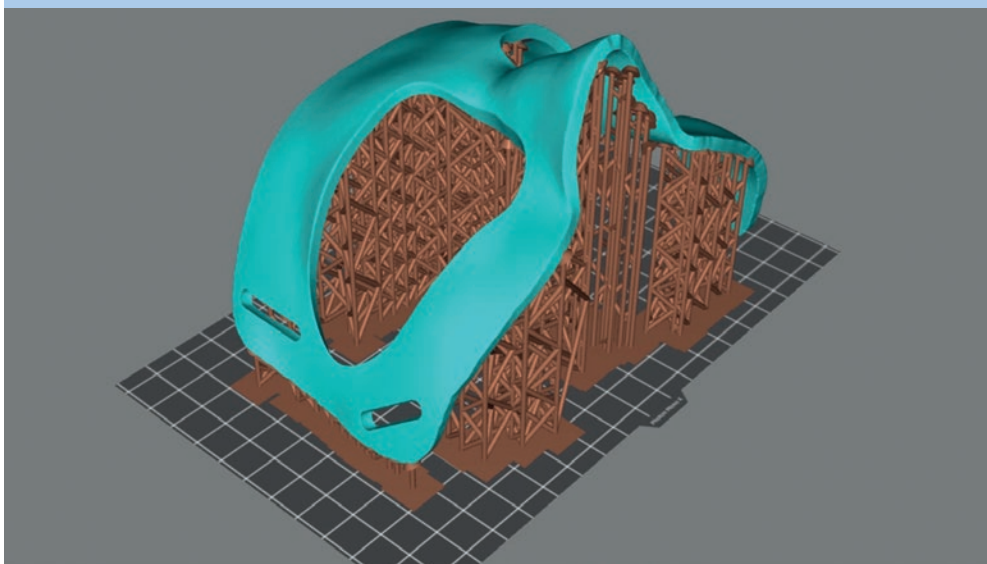
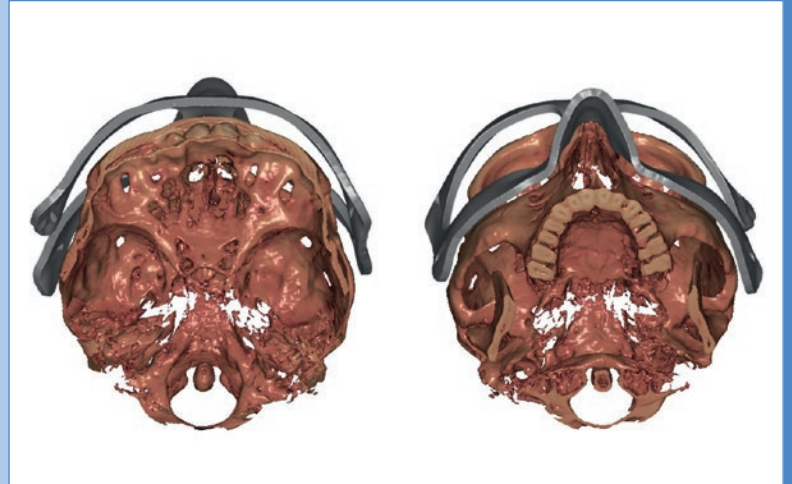
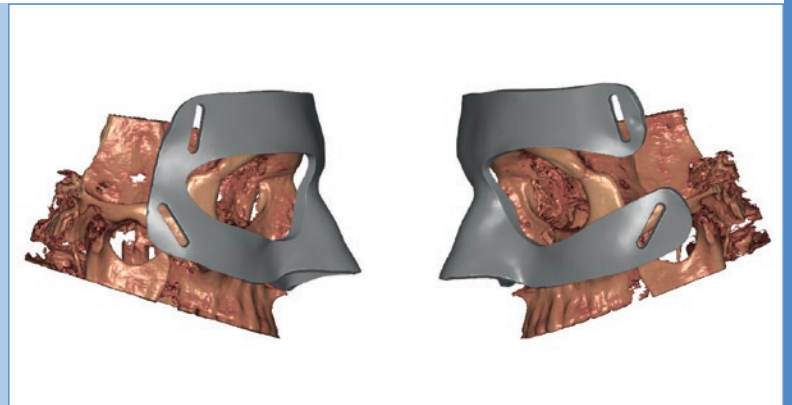
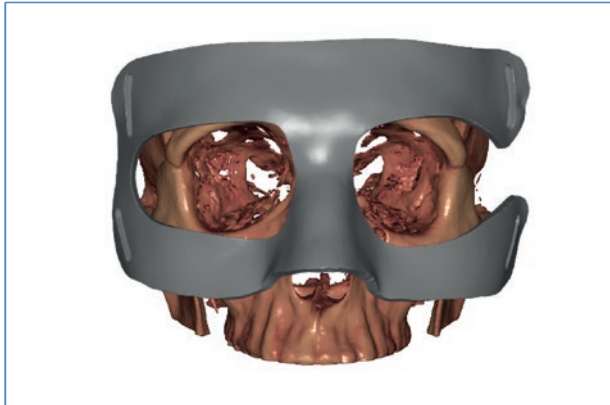


FIG. 5. Fase 5. Fase CAM. Posicionamiento del STL final del protector facial en la base de impresión 3D.

Artículos técnicos |

Physical Properties–Liquid Estatus:

Color	Yellow
Viscosity @25 °C/cps	295
Wavelength	405nm

Mechanical Properties–Post Cured Parts

Property	Value	Test method
Hardness I Shore D	81	ISO 868
Tensile Modulus I MPa	1404	ISO 527
Tensile Strength I MPa	29	ISO 527
Elongation at break I %	11	ISO 527
Flexural Modulus I Mpa	1418	ISO 178
Flexural Strength I Mpa	48	ISO 178

6° Paso: colocación del protector facial en el atleta y ajustes

El protector facial se coloca y se realizan los ajustes necesarios en los elásticos de contención. El dispositivo se posiciona de manera precisa en el rostro del atleta.

Conclusiones

Los protectores faciales son dispositivos utilizados en situaciones de urgencia y es fundamental realizarlos con un protocolo rápido, preciso y eficiente. Después de algunos días del trauma, el edema disminuye significativamente y a menudo es necesario fabricar un nuevo protector facial.

El flujo digital se convierte, por lo tanto, en la mejor elección para la realización de estos dispositivos, ya sea por la facilidad de tomar la impresión cuando el atleta presenta trauma facial y edema, o por la rapidez y precisión en la fabricación de este dispositivo. En conclusión, este protocolo se muestra como una opción mucho más cómoda para el atleta en un momento de dificultad, dolor y compromiso de su estabilidad psicológica derivada del trauma facial. Todo esto convierte a la odontología digital en una gran aliada de la odontología deportiva.



FIG. 6. Fase 6. Adaptación del protector facial a la cara del paciente con tiras elásticas. Vistas frontales y laterales.

Referencias

1. **Anasari, Umair, et al.** *Early return to sport post maxillofacial fracture injury in the professional athlete: a systematic review.* Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2019, 47.9: 1323-1330.
2. **De Lima, Ernandi Ribeiro Cezar, et al.** *Incidência de traumas faciais em atletas profissionais: revisão integrativa.* Research, Society and Development, 2021, 10.16: e86101623378-e86101623378.
3. **Coto, Neide Pena, et al.** *Assessment of nose protector for sport activities: finite element analysis.* Dental traumatology, 2012, 28.2: 108-113.
4. **Fogaça, Carlos Lane, et al.** *FRATURAS MAXILOFACIAIS EM ATLETAS.* Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research, 2021, 35.1.
5. **Gonçalves, Victor Paes Dias, et al.** *Protetor Facial: relato de caso.* Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac, 2018.
6. **Gonçalves,, Victor Paes Dias, et al.** *Protetor facial confeccionado por meio do fluxo digital.* Full Dent. Sci. 2021; 12(47):84-89.
7. **Bojino A, Roccia F, Giaccone E, Cocis S.** *Comprehensive analyses of maxillofacial fractures due to non-professional sports activities in Italy.* Dent Traumatol. 2020 Dec;36(6):632-640. doi: 10.1111/edt.12586. Epub 2020 Sep 11. PMID: 32790896.