

01421
344

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

APLICACIÓN DEL EVA Y ELASTOMERO POR
SISTEMA DE INYECCIÓN PARA
FÉRULAS DEPORTIVAS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

RUBÉN VENTURA FLORES

DIRECTOR: C. D. NICOLÁS PACHECO GUERRERO.
ASESOR: C. D. ROBERTO GONZÁLEZ ZAMORA.

Manuel...
J. B. O.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INDICE

Introducción	1
Antecedentes históricos	2
Planteamiento del problema	9
Justificación	10
Objetivo general	11
Objetivo específico	11
Hipótesis	11
Materia prima y material	12
Que es el PVC	12
Que es el EVA	17
Que es el Elastómero	19
Funciones que debe cumplir un protector bucal	22
Características que debe tener un protector bucal	23
Desventajas	23

Autenticada por la Dirección General de Bibliotecas de la UHAW e impresa en formato electrónico e impreso el 04/04/2014 a las 10:00 AM.
AUTENTICADO POR MI TRABAJO Y RESPONSABILIDAD.
RUBÉN VENTURA FLORES
FECHA: 13-07-2014
FIRMADO: [Firma]

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

B



Ventajas	24
Tipos de protectores bucales	25
Protector bucal comercial (stock mouth)	25
Protector bucal hormado en boca (mouth Formed)	25
Protector bucal termoplástico	26
Protector bucal al vació (custom made)	26
Material	26
Método	28
Discusión	39
Conclusión	40
Bibliografía	41



INTRODUCCIÓN.

La importancia de los protectores bucales

Para proteger la boca y los dientes de lesiones graves, debería usarse un protector bucal, que a menudo es una pieza de plástico flexible que se introduce en la boca, durante todas las actividades deportivas o recreativas, especialmente en actividades donde existe contacto o contacto potencial con otra persona. Los protectores bucales deberán usarse en los siguientes deportes:

Fútbol americano,

Fútbol,

Rugby,

Lucha libre,

Béisbol,

Sóftbol,

Lacrosse,

Hockey sobre césped,

Hockey sobre hielo,

Artes marciales,

Boxeo.

Algunas de las lesiones que se pueden prevenir serian :

Fractura dental,

Lesión en : lengua y/o labios mordidos o lacerados,

objetos atrapados o atascados entre los dientes,

fractura de la mandíbula, colisión de la mandíbula,

lesiones del cuello.

Estas lesiones podrían prevenirse con el uso adecuado y continuo de un protector bucal y la utilización de este ayuda a reducir en un alto porcentaje el riesgo de algún traumatismo .

Y conoceremos las ventajas y desventajas que los protectores bucales tienen y así como sus características que deben reunir para su confección y uso cómodo y satisfactorio



ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

ANTECEDENTES DEL BOXEO.

El origen del boxeo es inexacto, pues se sabe que desde los tiempos de la prehistoria se escenificaban combates entre hombres para establecer superioridades. Se han encontrado vestigios arqueológicos en Etiopía que podrían ubicar el nacimiento del boxeo como deporte 8 mil años A.C.

En México representado por un caballero Tigre que era una de las distinciones de más alta jerarquía otorgada por el pueblo azteca, a los más destacados y valientes guerreros.

En el año 668 A.C. se incluyó en los juegos olímpicos de la antigua Grecia y el primer púgil que se coronó campeón fue Onomasto de Esmirna. En la era olímpica moderna este deporte se incluyó a partir de la olimpiada de San Luis en 1904, en EU.

A principios del siglo XVIII, el boxeo nació en Inglaterra estableciéndose como deporte nacional, mientras en 1719 James Figg. fue el primer campeón reconocido oficialmente asimismo fundó en Londres la primera escuela de boxeo, era practicado por profesionales cuyo objetivo consista en dejar al contrincante inconsciente por mas de un minuto, o hacerle abandonar el combate. En sus inicios se boxeaba a puño limpio, sin vendajes ni guantes, ni protección bucal. En 1739 Jack Broughton incorpora a esta disciplina los guantes y cuatro años más tarde se dio forma definida al reglamento para la práctica del boxeo. El cual traspasó las fronteras llegando a EU, América, la Ex Unión Soviética, y en casi la mayoría de todo el mundo y en 1891 aparecieron las nuevas reglas.

El primer informe sobre el uso de protector bucal para prevenir las lesiones bucales en el box se efectuó en 1913 con un boxeador ingles que trataba de suavizar el dolor lacerante al ser impactada la mandíbula contra el maxilar,



al recibir los golpes frontales en la cara y capaces de estremecer la columna vertebral hasta la base del cerebro.

Algunos materiales usados como protectores bucales al principio del desarrollo del boxeo en nuestro país son:

Algodón.- hacían un rollo de este y lo metían dentro de la boca para morderlo. Fue el más utilizado por los boxeadores hasta la fecha de 1957.

Gajos de naranja.- se le quitaba la cáscara y la dividían a la mitad y la introducían en la boca.

Goma de automóvil.- se cortaba un pedazo, se le daba forma de herradura y lo ajustaban a la boca, hasta sentirse cómodos.

Zapatos tenis.- en la década de los 30s se confeccionaba el protector bucal con la punta de un zapato tenis, se le quitaba la tela y se rebajaba y se ajustaba dentro de la boca, pero también hubo preferencias a emplear la parte trasera pues lo consideraban más cómodo.

Hoja de lata.- este se elaboraba con un pedazo de hoja de lata cortada en forma de herradura y forrada con una cinta adhesiva, ajustable dentro de la boca. No se utilizó con frecuencia.

Esponja natural.- se le daba forma de herradura, no era muy seguro por provocar asfixia.

Pelota de goma.- se dividía la pelota en tres secciones, al cortarles los dos polos, a la del centro se le daba forma de herradura y se ajustaba dentro de la boca, pero retenía mucha saliva.



La fecha en que aparecieron los protectores bucales para boxeadores no se tiene exactamente en nuestro país, pero se cree que fueron introducidos entre los años 1912 al 1920 por boxeadores norteamericanos.

En nuestro país en la década de los 20, los boxeadores llamaban al protector bucal de varias maneras: mascada, salvaencías, boca o mordedura y de acuerdo con algunos testimonios, no solo los protegían, sino que suponían, que les daba más fuerza cuando apretaban el protector con la mandíbula contra el maxilar.

La revista Everlast Boxing record, en 1923 anuncia la venta de un protector de boca para uso de los boxeadores con el nombre de "Roman Molar Guard".

Ya en la década de los cincuentas un mecánico dental exboxeador confeccionaba protectores individuales, pero con la particularidad de que elaboraba uno para el maxilar y otro para mandíbula. Aparece también un dentista que fabricaba protectores individuales a algunos boxeadores. Este elaboraba el protector de goma y en una sola pieza que ajustaba a ambos maxilares, lo cual dificultaba la respiración por la boca.

Considerado como uno de los deportes con más batallas olímpicas en las que ha participado México, la Federación Mexicana de Boxeo de Aficionados inició sus actividades en 1930, organismo que se ha venido desempeñando como uno de los de mayor importancia en nuestro país.

Deportistas distinguidos:

Olimpiada de los Ángeles 1932 por el medallista de plata Francisco Cabañas, olimpiada de Berlín en 1936 en la era hitleriana por el medallista de bronce Fidel Ortiz, olimpiada de Tokio en 1964 por el medallista de bronce Juan Fabila Mendoza, olimpiada de México en 1968 por los medallistas de oro Ricardo Delgado y Marco Antonio Roldán, y medallistas de bronce por Agustín Zaragoza y Joaquín Rocha, olimpiada de Montreal en 1976 por el medallista de bronce Juan Paredes Miranda, olimpiada de



los Ángeles en 1984 por el medallista de plata Héctor López, olimpiada de Seúl en 1988 por el medallista de bronce Mario González .

A través de los años , el boxeo se ha significado como el deporte que más medallas olímpicas ha dado a México.

El boxeo de aficionados ha constituido un pilar fundamental, para el impulso de muchos boxeadores que han llegado a ostentar campeonatos mundiales como por ejemplo José Guadalupe Pintor, Pedro Flores Ibarra, Daniel Zaragoza Reyna, Gilberto Román, Miguel Angel González, Julio César Chávez, etc.



ANTECEDENTES DEL PLÁSTICO.

El desarrollo de una resina fenólica comercial en 1909 por Baekland fue el inicio de la industria de los plásticos sintéticos. Su descubrimiento estimuló la búsqueda de otros plásticos.

El primer plástico de importancia comercial fue el nitrato de celulosa (Celluoid), que se descubrió a mediados del siglo XIX, y se empleó por primera vez por Hyatt, quien estaba buscando un sustituto del marfil.

El acetato de celulosa se desarrolló en 1894 como un material menos inflamable y se utilizó ampliamente como base para películas fotográficas y como barniz para el revestimiento de aviones durante la Primera Guerra Mundial. Desde entonces la introducción de nuevos materiales poliméricos fue rápida.

La siguiente tabla muestra la fecha del descubrimiento y/o introducción de los primeros plásticos:

NITRATO DE CELULOSA	1868
ACETATO DE CELULOSA	1894
FENOL-FORMALDEHÍDO	1909
ÉTERES DE CELULOSA	1912
VINILOS	1927
UREA-FORMALDEHÍDO	1929
ACRILATOS	1931
FURANOS	1934
POLIESTIRENO	1937
POLIAMIDAS	1938
POLIESTERES	1942
POLIETILENO	1943
POLIPROPILENO	1957
FENOXI	1962



ANTECEDENTES DEL ELASTÓMERO .

Es un material elástico semejante al hule, estos materiales se clasifican como hules sintéticos y fueron desarrollados para imitar el hule natural, cuando empezó a dificultarse su obtención durante la 2ª guerra mundial.

Inicialmente llamados materiales de impresión de hule, estos materiales sintéticos se conocen en la actualidad como materiales de impresión elastómeros . la Asociación Dental Norteamericana, en su especificación número 19 , los identificamos como "materiales de impresión dental elastómeros no acuosos"

ANTECEDENTES DEL PVC.

En 1835, el cloruro de vinilo fue sintetizado por primera vez en el laboratorio, por Justus Von Liebig, cuatro años mas tarde, Víctor Regnault publico sus observaciones sobre la aparición de un polvo blanco que se formaba cuando una ampolla cerrada , conteniendo cloruro de vinilo era expuesta a la luz solar.

Para 1860 , Hoffman publico un informe sobre la obtención del polibromuro de vinilo .

En 1872, el científico Baumann, al encapsular cloruro de vinilo en un tubo sellado y dejándolo expuesto a la luz solar, con ello descubrio la formación de polvo blanco: El PVC .

En 1912, Fritz Klatte descubre la base para la producción industrial del PVC. Ocho años después, en EU elabora el primer producto comercial de PVC. Una década más tarde, la industria alemana comienza su producción.

Para 1940, la comercialización comienza en Inglaterra.

En 1950, se inicia la producción y comercio de productos de PVC en Argentina.

Durante los años treinta el desarrollo industrial corrio paralelo en los EU y Alemania.



Hacia finales de 1930, B.F. Goodrich y General Electric desarrollaron en los EU una formulación de PVC plastificado para su utilización como aislante eléctrico en cable y alambre.

En México, se comercializa el PVC desde 1947, en 1953 y 1955, se instalaron las primeras plantas productoras de esta resina en el país.

Sin embargo el mayor desarrollo tecnológico y comercialización a nivel internacional se dio con el comienzo de la década de los ochentas.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la literatura odontológica se encuentran numerosas estadísticas, clasificaciones, connotaciones físico-biológicas o psicológicas, traumatismos y complicaciones de los traumatismos, y en todos los casos, se puede observar que el objetivo fundamental al encarar este problema de salud, radica en la rehabilitación biológica y social del paciente y no en la promoción de salud y prevención para evitar éstas lesiones.

No obstante, algunos trabajos relacionados con la prevención y la protección bucal en los juegos y deportes exponen algunas medidas preventivas. Una vez producido el trauma podemos prevenir aún, la muerte del tejido pulpar o la pérdida total del diente.

Si la labor de promoción y prevención que realizan nuestros odontólogos en la comunidad, la orientamos en este sentido y enseñamos a nuestros pacientes a enfrentar éstas lesiones con la urgencia que requiere, nos evitaremos la complicación de los tratamientos que sabemos nos toman más tiempo y su costo es mayor.

La promoción y prevención estaría encaminada entonces a evitar las complicaciones una vez que la lesión está instalada.

Existen muchos modelos y tipos de protectores bucales y de materiales diferentes en el mercado, sin embargo no se tiene la información precisa para poder determinar que diseño de protector bucal es el adecuado, que tantas estructuras de la boca debe cubrir, que material es el adecuado y características del material y si el protector se usa correctamente.



JUSTIFICACIÓN.

Cada vez ha sido mayor el interés en todo el mundo por el deporte y el número de practicantes ha experimentado un constante aumento hasta el día de hoy .

El deportista debe ser la primera persona en esforzarse por practicar deporte con seguridad, procurando evitar factores de riesgo cuando está realizando la práctica activa y cuando no la realiza.

Debido al desconocimiento por parte de los boxeadores y entrenadores, sobre el uso de un protector bucal adecuado y de los beneficios que este les puede proporcionar, se presentan lesiones traumáticas en o alrededor de la boca, así como también en la articulación temporomandibular.

Se fomenta adecuadamente el uso de un protector bucal específicamente diseñado.

Se ofrece una correcta prevención para evitar las lesiones bucodentales relacionadas con la practica de deportes.

Dentro de las lesiones severas que se presentan en el cuerpo por el deporte están las lesiones en cavidad bucal, siendo las mas comunes, las estadísticas nos mencionan que un porcentaje muy alto 80 a 90 % de deportistas, mostraron lesiones en cavidad oral, además estos no acudieron a tratamiento y menos son los que son atendidos en el lugar del accidente.

Los avances tecnológicos brindan al deportista cada vez mejores materiales y diseños en la fabricación de protectores bucales en la actividad deportiva, debiendo seleccionar aquel que pueda proporcionarle a la vez mejores rendimientos y mayor seguridad en su actividad.



OBJETIVO GENERAL.

Elaboración de un protector bucal anatómico que reduzca al máximo cualquier tipo de lesión en la boca y la articulación temporomandibular

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Realización de protectores bucales anatómicos en dos diferentes materiales, el primero de ellos se elaborara con el material llamado EVA (copolimero Etileno-Acetato de Vinilo).

Y el segundo que se elaborara será del material llamado Elastómero, y si reúne los requisitos y ventajas que deben tener un protector bucal adecuado y las desventajas que puede presentar.

HIPÓTESIS.

Verdadera.

¿El protector bucal anatómico es un aditamento que protege y reduce el riesgo de cualquier lesión en la boca, articulación temporomandibular, cabeza y cuello?

Falsa.

El protector bucal anatómico no protege ni reduce el riesgo de lesiones en boca, ATM, cabeza y cuello.



MATERIA PRIMA Y MATERIAL .

Que es el PVC.

El PVC es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. La resina que resulta de esta polimerización es la más versátil de la familia de los plásticos; pues además de ser termoplástica, a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles. Debido a sus diferentes procesos de polimerización, se pueden obtener con el PVC compuestos en forma de polvo o pelet, plastisoles, soluciones y emulsiones

El PVC es la resina sintética más compleja y difícil de formular y procesar, pues requiere de un número importante de ingredientes y un balance adecuado de éstos para poder transformarlo al producto final deseado.

En 1932 en B.F. Goodrich Chemical, descubrió que el PVC absorbía plastificante y que al procesarse se transformaba en un producto flexible. Posteriormente con el empleo de estabilizadores más adecuados se hizo posible el desarrollo del mercado del PVC rígido; estos dos importantes desarrollos permitieron que el PVC se convirtiera en el termoplástico más versátil e importante del mercado mundial.

Cuales son las propiedades importantes del PVC.-

Forma y tamaño de la partícula:

Su forma es esférica, el tamaño varia según se trate de la resina.

Porosidad de la partícula:

A mayor porosidad, mayor facilidad de absorción del plastificante, acortándose los ciclos de mezclado y eliminando la posibilidad de que aparezcan "ojos de pescado" en el producto terminado.



Peso molecular:

Conforme disminuye el peso molecular, las temperaturas de procesamiento de las resinas serán más bajas, serán más fácilmente procesables, las propiedades físicas en el producto terminado, tales como la tensión y la resistencia al rasgado, serán más pobres, el brillo y la capacidad de aceptar más carga será mejor y la fragilidad a baja temperatura será menor.

Gravedad específica:

Los valores típicos para la resina de suspensión tipo homopolímero son de 1.40 g/cc. Y para copolímeros cloruro-acetato de vinilo son de 1.36 a 1.40 g/cc.

Los compuestos modifican su gravedad específica al adicionar cargas o plastificantes. El plastificante reduce el peso específico.

Estabilidad térmica:

A mayor peso molecular se tiene mayor estabilidad térmica. Durante su procesamiento, la resina se degrada al recibir calor y trabajo. La degradación se presenta en forma de amarillamiento y empobrecimiento de las propiedades mecánicas del producto. Es para evitar esto se adicionan los estabilizadores.

Características de procesabilidad:

La temperatura de fusión de la resina de suspensión homopolímero es de 140°C. La de copolímeros es de 130°C. Al ser formuladas, las temperaturas de fusión de las resinas aumentan hasta 160°C y 180°C. Las cargas y los plastificantes también sirven para aumentar dicha temperatura, aunque unos lo hacen con mayor efectividad que otros.



Propiedades mecánicas:

Resinas de pasta.- como resultado de la formulación de la resina de pasta se obtiene el plastisol. Las principales propiedades del plastisol son la viscosidad, en las resinas de pasta es una característica básica, pues mediante la apropiada viscosidad se controlan los espesores y velocidades de aplicación y las características del producto terminado.

El esfuerzo mínimo de deformación (valor Yield) es la fuerza inicial mínima para comenzar el movimiento de un plastisol, debe controlarse para cada tipo de formulación para que no fluya.

Dilatación:

Es una viscosidad aparente que aumenta al aumentar la fuerza cortante, a menor cantidad de plastificante mayor dilatación.

También es importante considerar que al aplicar calor a una dispersión de PVC en plastificante (plastisol) la viscosidad se eleva gradualmente y el material se transforma en sólido.

Existe una temperatura óptima de fusión (175°C) a la cual se logran las propiedades óptimas de elongación y tensión.

Resina de suspensión.-

Se obtienen compuestos en forma de polvo seco, cuando se procesan gradualmente se transforman en un líquido viscoso de características nonewtonianas, aquí también existe una temperatura óptima de fusión a la cual el líquido obtiene sus propiedades de flujo más adecuadas para realizar la operación de transformación (160°C – 180°C) .



Propiedades químicas.-

El PVC es soluble en ciclohexanona y tetrahidrofurano. Puede copolimerizarse con acetato de vinilo y cloruro de vinilideno, reduciéndose la temperatura de distorsión. El PVC rígido, resiste humos y líquido corrosivos, soluciones básicas y ácidas; soluciones salinas y otros solventes y productos químicos. Tiene buena estabilidad dimensional. Es termoplástico y termosellable, solo arde en presencia de fuego, tiene buena resistencia a los efectos del medio ambiente, principalmente al ozono.

Como se formula el PVC.-

Resinas de PVC:

Existe en el mercado una gran variedad de resinas cuyas propiedades van cambiando conforme a su peso molecular, o como comúnmente se le llama, su viscosidad inherente.

Conforme el peso moléculas va subiendo, las propiedades físicas de la tensión, elongación, compresión, etc van mejorando, la resistencia química va aumentando, la estabilidad térmica es mayor, el punto de fusión es superior.

Una forma sencilla de identificar la resina es mediante su valor K, que es una forma practica de presentar su viscosidad inherente. Comercialmente los valores K van de 43 a 71 unidades, conforme aumenta su viscosidad aumenta el valor K.

Cargas:

Las cargas se usan con objeto de reducir costos, impartir opacidad y modificar ciertas propiedades finales, como la resistencia a la abrasión, al rasgado, etc. Los materiales empleados son generalmente productos inertes, inorgánicos y minerales; entre ellos destaca el carbonato de calcio que es el mas usado y silicatos, como la arcilla, caolín, talco y asbesto.



Modificador de impacto:

Se emplea para aumentar la resistencia al impacto de los compuestos rígidos, creando una interfase, donde el elastómero entre la resina actúa como absorbedor de choque en el proceso de absorción y disipación de energía

Los materiales empleados como modificadores de impacto pueden ser: el polietileno clorado, el acrilato de butadieno, el estireno.

Funguicidas:

Estos productos no son muy empleados este material porque este no es muy propicio para la procreación de hongos.

Los compuestos organoestanosos tienen propiedades funguicidas y propiedades estabilizadoras, los compuestos trialkilestanosos se usan para este objeto.

Como se produce el PVC.-

Procesos:

Las resinas de PVC se pueden producir mediante cuatro procesos diferentes: suspensión, emulsión, masa y solución.

Con el proceso de suspensión se obtienen homopolímeros y copolímeros y es el más empleado.

En la producción de resinas de este tipo se emplean como agentes de suspensión la gelatina, los derivados celulósicos y el alcohol polivinílico, los catalizadores clásicos son los peróxidos orgánicos.

Con el proceso de emulsión se obtienen las resinas de pasta o dispersión, las que se utilizan para la formulación de plastisoles. Las resinas de pasta pueden ser homopolímeros o copolímeros.



La producción de resina en masa se caracteriza por ser de proceso continuo, donde solo se emplea catalizador y agua, en ausencia de agentes de suspensión y emulsificantes.

Como se procesa el PVC.-

Inyección:

Este proceso emplea las resinas de suspensión para emplearse con plastisol. Consiste en un tornillo sinfin que empuja el compuesto de PVC fundido hacia un molde que debe ser completamente llenado. A partir de este proceso se fabrica una gran variedad de artículos.

Compresión o Prensado:

Consiste en un molde de dos partes: con calefacción propia que acciona por presión, forma el producto deseado. En este proceso se emplea resina de suspensión copolímero, que se moldea por vacío, compresión y calor.

El EVA - Copolímero de Etileno-Acetato de Vinilo.

Tiene bajo contenido de acetato de vinilo, presenta características similares al polietileno de baja densidad, a medida que el porcentaje de acetato de vinilo aumenta, el producto final resulta menos cristalino, adquiriendo por tanto un comportamiento más similar al de algunos cauchos o PVC.

Las propiedades de cada grado vienen definidas, básicamente, por el índice de fluidez (medida indirecta del peso molecular) y el contenido en acetato de vinilo.

Estabilidad térmica en procesado.

Debido a su estructura química, los copolímeros EVA se descomponen liberando pequeñas cantidades de ácido acético cuando se transforman a temperaturas por encima de los 220-230 °C .



Esto no se supone una limitación, ya que habitualmente las temperaturas de trabajo están por debajo de los 200 °C.

Resistencia a la deformación térmica.

Íntimamente relacionada con el contenido con el acetato de vinilo, disminuye al aumentar el porcentaje de este, siendo en cualquier caso las temperaturas de uso, inferiores a las del polietileno baja densidad.

Resistencia al envejecimiento.

Cuando los copolímeros EVA sin proteger son sometidos a radiación UV en presencia de oxígeno, sufren una lenta degradación, aunque se ha comprobado que, a largo plazo, su comportamiento es similar al de polietileno baja densidad.

Cuando la aplicación lo permite, la incorporación de pequeñas cantidades de negro de carbono, de partícula fina y perfectamente disperso, proporciona una excelente protección.

Resistencia química.

Los copolímeros EVA son sensibles a los hidrocarburos, tanto alifáticos como aromáticos y disolventes clorados. Su solubilidad en estos productos aumenta al aumentar la temperatura.

Por el contrario, presentan una excelente resistencia frente a álcalis fuertes, sales, detergentes y medios no oxidantes.

El hecho de tener una estructura menos cristalina que el polietileno baja densidad, hace que los copolímeros EVA tengan un comportamiento superior en los ensayos de laboratorio.



Aplicaciones.

Debido a su versatilidad, los copolímeros de Etileno-Acetato de Vinilo, pueden emplearse en la fabricación de una amplia gama de productos , mediante las técnicas de extrucción, inyección, soplado, etc.

Los copolímeros EVA, permiten igualmente la obtención de espumas incorporando un agente hinchante a su acumulación. La principal característica de estos productos es a su baja densidad.

Que es el Elastómero.

El material elastómero consiste en grandes moléculas de polímeros que se unen por un pequeño enlace cruzado para formar una red tridimensional que a menudo se refiere como gel.

El estiramiento hace que las cadenas de polímeros se desenrollen solo una cantidad específica que es recuperable, esto es, las cadenas regresarán a su estado de relajación cuando se elimine la tensión . el grado de enlace cruzado determina la rigidez y el comportamiento elástico de los materiales.

Descripción .- químicamente hay 4 clases de elastómeros dentales usados como materiales de impresión: polisulfuro, silicona que se polimeriza por condensación, silicona que se polimeriza por adición y el poliéter

Cada uno de estos materiales duplica las estructuras bucales con exactitud.

El fraguado ocurre por polimerización por alargamiento de las cadenas, por enlace cruzado, por reacciones de condensación o de adición, o por combinación de estos.

En general las silicona y los materiales de poliéter tienen buenas características de color superior y poco olor o ninguno y son mas limpios para su manejo.



Química.-

este tipo de material de impresión elastómero se introdujo en Alemania a finales de los años sesentas. Es un polímero basado en poliéter que es curado por la reacción entre anillos de aziridina que están al final de las moléculas de poliéter ramificadas.

La cadena principal tal vez sea un copolímero de óxido de etileno y tetrahidrofurano. El enlace cruzado, y por lo tanto el fraguado, es provocado por un tipo de éster de sulfonato aromático, donde R es el grupo alquilo. Esto produce cruzamiento por polimerización catiónica por la vía de los grupos terminales imino.

Este material fue el primer elastómero desarrollado principalmente para funcionar como material de impresión.

Composición .-

La base contiene el polímero de poliéter , un sílice coloidal como relleno y un plastificador como el glicoléter o el ftalato. La pasta aceleradora contiene el sulfonato alquilo aromático además del relleno y el plastificador antes mencionados.

Manipulación .-

originalmente los poliéteres solo se proporcionaban en una viscosidad. La pseudoplasticidad de los materiales permite una mezcla para ser usada para jeringa y para bandeja . subsecuentemente , los fabricantes presentaron una pasta adicional que puede ser utilizada para producir una mezcla más delgada. El material componente requiere reformulación para adaptar el material a usar con aparatos automáticos de mezclado.



Tiempos de trabajo y fraguado.-

la velocidad de curado de los poliéteres es menos sensible a los cambios de temperatura. Puede usarse algunas modificaciones en la proporción base : acelerador para ampliar el tiempo de trabajo. El modulo de elasticidad o de dureza del material fraguado se reduce sin incrementar la deformación permanente, o flujo.

Elasticidad .-

Los resultados de las pruebas de fraguado por compresión indican que los poliéteres son ligeramente menos elásticos que los de polivinil siloxano.

Energía del rasgado.-

la resistencia al rasgado es mejor que la de los materiales de impresión de silicona por condensación y de adición. Sin embargo el poliéter es más propenso al rasgado que los polisulfuros.

Estabilidad dimensional.-

Los cambios dimensionales son muy pequeños, los poliéteres no tienen subproductos de reacción aunque la polimerización residual continua más allá del tiempo clínico de fraguado. Teóricamente la reacción de apertura del anillo debe producir expansión del fraguado en vez de contracción. Es posible que la contracción térmica sea mayor que las compensaciones de cualquier expansión por polimerización. Tiene excelente propiedad elástica.

Biocompatibilidad.-

Estudios recientes no indican efectos citotóxicos relacionados con el catalizador de imina.

Quizá el problema inducido por el elastómero más probable para el paciente sea de piezas del material que irriten en el surco gingival.



El método de inyección es una nueva técnica para el procesamiento de protectores bucales con propiedades físicas satisfactorias que impiden casi cualquier cambio dimensional en la polimerización.

El material para la confección de los protectores bucales debe cumplir una serie de requisitos: debe ser blando y a la vez elástico frente a la tracción y la presión. Debe poseer una estructura compacta, es decir, ser impermeable tanto al agua como al aire, tener una alta capacidad para volver a su forma original.

El material debe de ser resistente a las condiciones de la boca y la forma primaria del aparato debe de poder trabajarse en el laboratorio, ya que cada protector bucal constituye una confección independiente.

Las funciones que debe cumplir un protector bucal son las siguientes:

- 1.- mantener alejados a los dientes de los tejidos blandos de los labios y carrillos, lo que evita la laceración y magulladura de estos contra la superficie dura e irregular de los dientes en un impacto.
- 2.- amortiguar y distribuir la fuerza del golpe frontal directo, que de otra manera causaría fractura o luxación de los dientes anteriores.
- 3.- impide que los dientes de maxilar y sus antagonistas hagan contacto violento, lo que podría astillar o fracturar dientes, también dañar estructuras de soporte
- 4.- provee a la mandíbula un soporte resiliente pero afianzado, que absorbe impactos que podrían fracturar el ángulo o condilo de una mandíbula sin soporte.
- 5.- ayuda a evitar concusiones, hemorragias cerebrales, posible muerte al mantener separados los maxilares y actúa como amortiguador de choque, impidiendo el desplazamiento del cóndilo mandibular hacia arriba y atrás, contra la base del cráneo.
- 6.- protegen contra lesiones de cuello.



7.- constituyen una ventaja psicológica para atletas que practiquen deportes de contacto, al aumentar su confianza y agresividad.

8.- llenan el espacio y sostienen a los dientes adyacentes, de manera que las prótesis removibles pueden quitarse durante los deportes de contacto, evitando la posible deglución o aspiración de aparatos sueltos.

Las características que debe de tener un protector bucal se encuentran:

- 1.- retención adecuada.
- 2.- comodidad.
- 3.- facilidad para hablar.
- 4.- resistencia al desgaste y rotura.
- 5.- facilidad de respiración y protección de dientes, encías y labios.
- 6.- sabor neutro.
- 7.- olor neutro.
- 8.- fácil de limpiar.

Desventajas.-

Comodidad.- se dice que son incómodos por su volumen y ajuste inadecuado, náuseas.

Retención.- precaria, ajuste libre,

Resequedad bucal,

Poca durabilidad,

Rigidez,

Problemas de perforación por mordedura,

Suciedad,

Pigmentación,

Mal olor y

Sabor.



Reacción del tejido.-

Pueden presentarse reacciones alérgicas , ulceraciones, herpes labial, por el uso prolongado puede provocar sensibilidad dental .

Ventajas .-

Protección.- debe dar protección máxima a los dientes, labios, mucosa bucal, encías amortiguando el choque de una fuerza traumática evitando la lesión.

Deben ser adaptados a las estructuras y contornos de la boca.

Retención.- debe presentar retención y permanecer colocado al adaptarse con facilidad a los dientes para disminuir las posibilidades de desalojo.

Debe ser flexible y debe fabricarse con material resiliente que resista mordeduras y desgarros,

Su uso debe ser cómodo y no debe de chocar contra los tejidos blandos de la boca,

Ser removible y fácil de colocar y retirar.

Función.- el protector bucal no debe de invadir la vía respiratoria o interferir con la respiración y fonética

Elaboración .- debe ser hecho a la medida , debe colocarse sin dificultad, su costo debe ser razonable, de elaboración simple, no tener sabor ni olor con el propósito de aumentar su aceptación y ser estable dimensionalmente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Tipos de protectores bucales y elaboración.

Protector bucal comercial – Stock Mouth.- son protectores bucales preformados que se consiguen en el mercado son muy populares ya que son muy disponibles, económicos y se pueden encontrar en una variedad de colores y estilos., son los menos retentivos, son voluminosos e interfieren con la respiración y fonética, ya que deben permanecer en su sitio al apretar los dientes.



Usualmente son fabricados de polietileno, se recomienda hervirlos en agua caliente y luego colocarlos en la boca, apretando los dientes contra el termoplástico reblandecido para establecer la mordida. Esta técnica se conoce como técnica de hervir y morder.

Protectores bucales hormados en la boca – (Mouth Formed).

Están elaborados de una combinación de materiales como el polietileno, acetato de polivinil y con un relleno de polvo de etilmetacrilato y una mezcla líquida que pudiera ser resina acrílica o acetato de vinil.

Hay dos tipos, los de coraza revestida o tipo forro y los termoplásticos.

El de tipo forro no es muy caro, la desventaja que pueda tener es la retención, ya que puede interferir en las relaciones verticales y oclusales,



puede haber desarmonía, en algunos casos se puede presentar inflamación, si bien el revestimiento puede tener cierto sabor y molestar, pudiera notarse un residuo aceitoso ya que los ingredientes del material contienen una forma de aceite mineral y un plastificante para conservar su textura.

Los termoplásticos. Son sumergidos en agua caliente por 45 segundos o hasta que el material se reblandezca, después se coloca en agua fría por pocos segundos y se introduce en la boca y se adapta haciendo presión en las superficies bucales y linguales con los dedos y la lengua, mientras el agua y el aire son succionados. Las superficies oclusales son marcadas por la fuerza de apretamiento dentro de la boca, cuando se coloca el protector reblandecido no debe sobrepasar la temperatura de 45 °C

Protectores bucales hechos a la medida al vacío - (Custom Made).

Hechos de una lamina de polivinil poliuretano, silicona, uretano, resina acrílica vinil termoplástica, acetato de polivinil, resina acrílica plastificada, acetato de polivinil y polietileno.

Se fabrica sobre un modelo dental, presenta buena retención y protección máxima, es el más cómodo y el que menos interfiere en la respiración y fonética, tiene más confort, aceptación y menor deterioro con el uso, a pesar de estas ventajas es posible que sea el tipo de protector menos usado, dado que exige los servicios del dentista, tiempo de laboratorio y de fabricación más costosa.

Material.-

Porta impresiones.

Cera roja y rosa

Articulador y arco facial. (Whip Mix 8500)

Lápiz tinta.

Mechero.

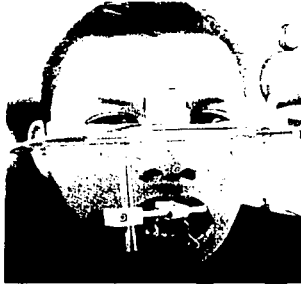


Barritas de metal (aluminio)
Espátulas.
Mufla.
Recortadora de modelos.
Llave tipo Allen
Yeso tipo I y II.
Separador yeso-acrílico.
Cubeta.
Estufa.
Martillo.
Prensa mecánica. (Nicolenko)
Prensa neumática. (Nicolenko)
Cilindros para contener el material para la inyección. (Nicolenko)
Desmoldante de silicón en spray.
Hoja de papel aluminio.
Resistencia de 400 watts.
Guantes de protección para el calor.
Pinzas.
Mezcladora. (Mix Master Ivocap)
Tornillo.
Unidad de curado.
Tijera.
Piedra rosa.
Manta.
Blanco de España.
Puntas para pulir silicón.
Pieza de alta y baja velocidad.
Alginato.
Taza de hule.



MÉTODO.

I.- colocación del paciente en el sillón, realización de la historia clínica, toma de impresiones, obtener registro en cera de la oclusión céntrica, toma del arco facial.



II.- montar los modelos del paciente en el articulador por medio del arco facial.

III.- Diseño de la férula.-

Marcar con lápiz tinta en el modelo la extensión vestibular y lingual que llega hasta 2 mm antes del fondo de saco, se liberan los frenillos y distalmente la férula debe de llegar mínimo hasta la cara distal del primer molar, pero de preferencia llegar hasta el segundo molar, en paladar se extiende 8 mm a partir del cuellos de los dientes hacia el centro del paladar.

IV.- Aumento de dimensión vertical.-

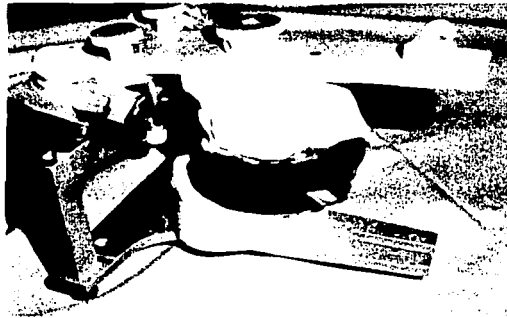
Se considera incrementar aproximadamente 6 mm a partir del punto mas bajo de contacto.

V.- se coloca una capa de cera en oclusal de 1 mm en ambos modelos, esto con el fin de cuando coloquemos las barritas de metal no entren en contacto directo con el modelo; y estas barritas nos servirán posteriormente como



canales de ventilación, y la cera que colocamos servirá para pegarlos, y también para cuando se realice el inyectado del material estar con la completa seguridad de que en las caras oclusales y bordes incisales estén aislados de un posible contacto directo.

VI.- se confecciona la férula en cera.



VII.- se desmontan modelos y se recortan de acuerdo a las proporciones de la mufla.

VIII.- Descripción de mufla.-

Esta formada por 4 tornillos de alta resistencia para llave Allen, una base, contramufla, orificio de inyección roscado, 3 orificios accesorios para liberación de presión, 2 vástagos de guía.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



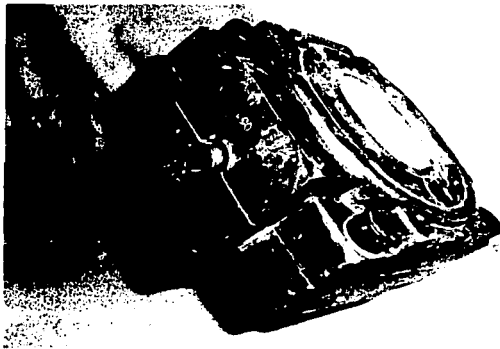
IX.- Enfrascado.-

Se enfrasca los modelos con yeso tipo II, primero la mitad hasta lo que seria a nivel oclusal y dejando las laminillas cubiertas con yeso en la base.

Ya fraguado, con cera se colocan los cueles y se coloca el separador yeso-acrílico.



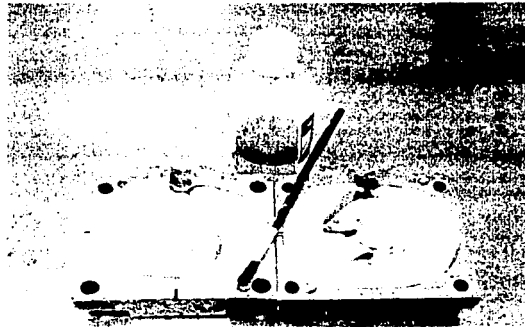
Se enfrasca la otra mitad se atornilla la mufia y se deja fraguar.



X.- Descencerado.-

Se retira la mufia de ambos lados, sale el bloque de yeso y se deja sumergido en agua hirviendo por 20 min. para separar las 2 mitades.

Ya abierta, se remueve el máximo de cera con una espátula y se termina de descencerar con agua hirviendo.



XI.- Inyección.-

A.- Preparación del material EVA. (Copolimero de Etileno-Acetato de Vinilo)

- 1.- el material viene en presentación granulada en una proporción de 28 % (dureza).
- 2.- se pesa 60 gramos para la fabricación de una férula deportiva bimaxilar.
- 3.- al cilindro de inyección se le aplica una capa de desmoldante de silicón en spray.

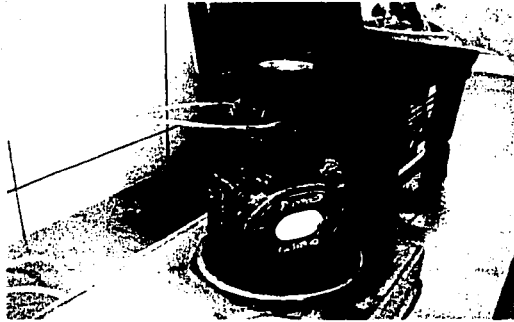
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



4.- al cilindro de inyección se forra por el interior con una hoja de aluminio.

5.- se coloca el material en el cilindro.

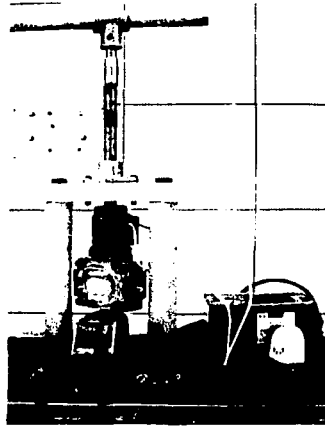
6.- al cilindro de inyección se le coloca una resistencia de 400 watts, para elevarlo a una temperatura de 120 °C , cuando llega a esta, se mantiene la temperatura por 15 min.



7.- la mufla se mantiene caliente a una temperatura aproximada de 70 °C en una parrilla eléctrica antes de la inyección, para que el material no se polimerice en la entrada.

8.- el cilindro de inyección con el material fluido se coloca en la mufla caliente y es colocada a la prensa mecánica, se baja el embolo para inyectar el material y esperar que este fluya por el cuele.

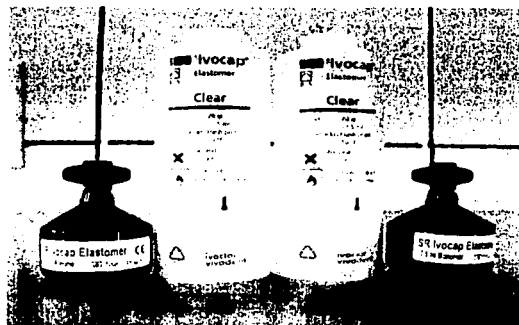
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



9.- se retira de la prensa y se deja enfriar.

B.- Preparación del material Elastómero (Ivocap)

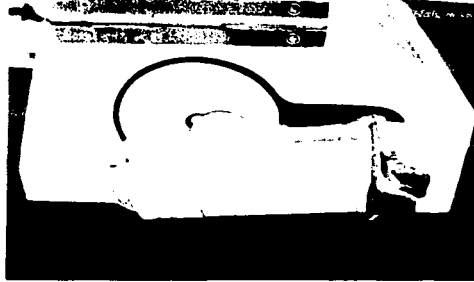
1.- la presentación de este material viene ya predosificado en cartucho, el elastómero de la casa Ivoclar en 20 grs. y el monómero en 17.5 ml.



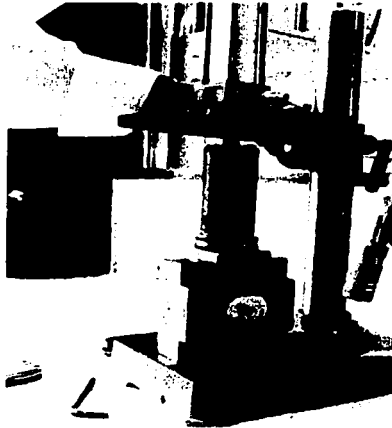
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



2.- se le agrega el monomero al elastómero y se coloca en la mezcladora por 5 minutos.



3.- ya mezclado el material se coloca el cartucho en el cilindro y este se coloca en la mufla, y se coloca en la prensa de inyección neumática.

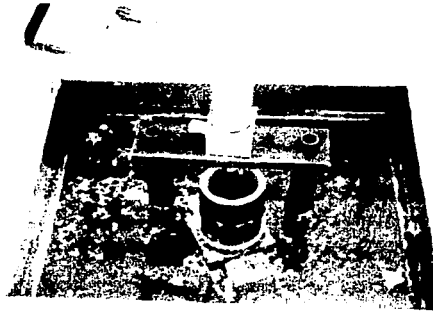


4.- se inyecta con una presión de 60 Lb/Pg^2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.- se deja que el material fluya y se tapa el cuele con el tornillo.

6.- ya hecha la inyección se polimeriza por curado a caldo en la unidad de curado a una temperatura de $100 \text{ }^\circ\text{C}$ por 1 hora.



7.- transcurrido el curado se deja enfriar.

XII.- Recuperación de la férula.

1.- ya enfriada la mufla se retira, y se continua dejando que el bloque de yeso enfríe completamente para recuperar el protector bucal.



2.- se retira el yeso tipo I de revestimiento (enfrascado) y el modelo de la férula.

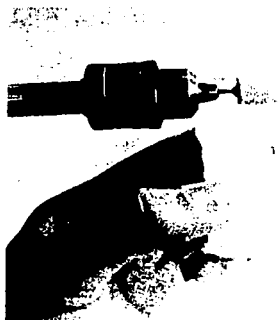
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.- se recorta los excesos de material de la férula.

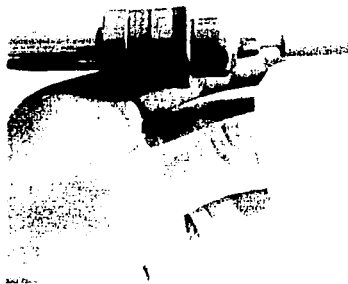
XIII.- Recorte y Pulido.-

1.- se rebaja y aliza con piedra rosa.

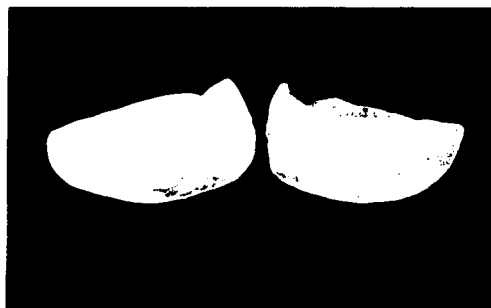
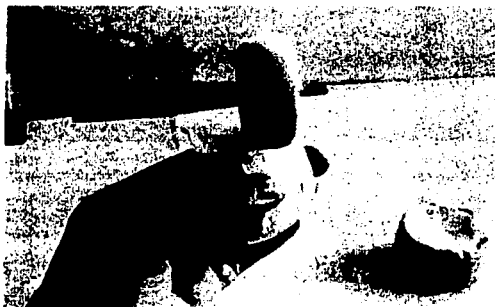


2.- con las puntas para pulir silicón marca Vikingo se termina de dar brillo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.- con una manta y blanco de España se pule



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



XIV.-Inserción y ajuste .-

Se eliminan los puntos de presión prematuros aliviando las zonas para evitar molestias o ulceraciones, se liberan los frenillos y se checa que no tenga molestias en fondo de saco.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DISCUSIÓN.-

La protección es muy importante en cualquier deporte.

Se les pidió a los boxeadores que nos mostraran su protector bucal que utiliza actualmente, varios de ellos usan un protector bucal prefabricado y comentaban que no se sentían a gusto con las características de este, ya que no se adaptaba muy bien, para mantenerlo en boca tenían que permanecer mordiéndolo, no presenta retención.

Otros boxeadores usaban un protector bucal hechos de caucho natural y argumentaban que este tipo de protector bucal se ajusta mejor que los prefabricados, pero también tenían que morderlo para mantenerlo, no les gustaba el sabor, olor, facilidad en la proliferación de hongos y se les dificultaba la respiración por los pequeñas entradas de aire que eran 3 orificios de 2 mm. de diámetro, y para poder respirar bien durante el entrenamiento o pelea tenían que abrir la boca y esto presentaba un riesgo si es que se recibía un golpe.

Estos protectores la escasa retención que tenían era solo a nivel dental.

El protector bucal anatómico confeccionado en el Seminario de Oclusión, hecho de EVA y Elastómero, presentan buenas características.

Los boxeadores se sintieron muy a gusto al utilizarlos en los entrenamientos y peleas, porque presentan una muy buena retención ya que estos están soportados a nivel dental y óseo.

También mencionaron que ya no tenían que abrir la boca para respirar ya que estos protectores bucales tienen amplias vías de respiración.

ESTA TRUJINO SALM
DE LA TRUJINO



CONCLUSIONES.-

La elaboración del protector bucal anatómico por el sistema de inyección mejora de una manera significativa la adaptación, comodidad, higiene para el deportista que lo utiliza.

El uso del sistema de inyección para protectores bucales minimiza el tiempo de elaboración con resultados sorprendentes de alta calidad y con un bajo porcentaje de error.

La diferencia entre los 2 sistemas por inyección ya sea termomoldeable o de compresión ofrecen una amplia variedad y cantidades ilimitadas para la fabricación personalizada para los protectores bucales.

Salvo el termomoldeable de muy bajo precio que permite a cualquier practicante de box o de cualquier otro deporte de contacto elaborarse su protector bucal evitando así todas las consecuencias traumáticas que son inherentes a estos deportes.

Este trabajo seguira realizando pruebas para adicionarle al material colorantes, saborizantes, funguicidas y de porcentaje de dureza.



BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Dawson C.E. Problemas Oclusales. Editorial Mundi. Buenos Aires. Argentina. 1977
- 2.- Ramfjord y Ash. Oclusión. Ed Interamericana, México, 1985
- 3.- Okeson Jeffrey. P. Oclusión y afecciones temporomandibulares, 3^a edición. 1996
- 4.- Phillips R W. la ciencia de los materiales dentales. 7^a ed. Ed. Interamericana, 1983
- 5.- Meter A Guevara, técnicas para fabricar protectores bucales, clínicas odontológicas de Norteamérica odontología del deporte, vol.4- Editorial interamericana. 1999.
- 6.- E. Alraun. Del caucho natural al elastómero, experiencias practicas con resinas blandas para posicionadotes, Quintessence técnica (ed,esp) volumen 3, numero 2, 1992
- 7.- Iñaki Fernandez de Aranguiz, Javier Popnce Hidalgo, Edelio Pordomingo de las Heras, Plasticos, química industrial, escuela universitaria de ingeniería técnica industrial. 2000
- 8.- J.F. Cabrera N, J. Hernandez. Aplicación del nuevo material flexible base de nylon libre de poli (metacrilato de metilo) en la confección de dentaduras totales, Revisión de un caso. Correspondencia; Aparicio Magallon. Mitre 90, bajos. 08021 Barcelona.



- 9.- guías practicas de estomatología, cap 3: guías practicas clinicas ante traumatismos dentarios y faciales.
- 10.- Cardenas Sotelo O. protección contra los traumatismos deportivos. Rev Cubana estomatologica. 1972; 9 (2): 131-145
- 11.- Copolimero EVA aludia, Repsol. Oficinas centrales, paseo de las castellana, 278-2, 28046, Madrid España.
- 12.- Rolf Trage , prótesis estomatologica, num 1, art 098, enero 1981, pag 1. Dirección: Glückstrasse 11, D-8510, Erlangen, West Germany.
- 13.- www.infomed.es protectores bucales.2001
- 14.- www.anig.org.mx/provinilo/pvc.htm grupo provinilo.
- 15.- www.diasderugby.com/medicina.htm seguridad deportiva .Abril 2001
- 16.- www.unioncondesarugby.com.ar/salud/protectorbucal.htm uso de protector bucal en la practica deportiva.
- 17.- www.terra.com.mx/olimpiadas2000/articulo/039548 historia del boxeo
- 18.- www.galeriasnet.com.mx/revista/deportes/box.htm historia del box por CODEME
- 19.- www.martinmemorial.com health systems la medicina del adolescente- los protectores bucales.
- 20.- www.gacetaodontologica.com protectores bucales.