



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Evaluación del pH en saliva de boxeadores profesionales usando
protectores bucales elaborados con etil vinyl acetato, caucho y
poliuretano.**

T E S I N A

**Que para obtener el Título de:
CIRUJANO DENTISTA**

Presenta:

JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ BAUTISTA

**DIRECTOR: C.D. DANIEL QUEZADA RIVERA
ASESOR: C.D. ROBERTO GONZALEZ ZAMORA**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'N.B.' followed by a stylized flourish.

MÉXICO, D.F.

2005

m342848



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. ANTECEDENTES.....	8
2.1 PROTECTORES BUCALES.....	8
2.1.1 Que es un protector bucal.....	8
2.1.2 Clasificación de los deportes según el riesgo de traumatismos Orales.....	9
2.1.3 Localización de lesiones orales más frecuentes en el boxeo.....	10
2.1.4 Clasificación de los protectores bucales.....	12
2.1.5 Requisitos de los protectores bucales.....	15
2.2 POLIMEROS.....	16
2.2.1 Concepto.....	16
2.2.2 Homopolímeros y Copolímeros.....	17
2.2.3 Aplicaciones en odontología.....	17
2.3 CAUCHO.....	18
2.3.1 Caucho natural.....	18
2.3.2 Propiedades físicas y químicas.....	18
2.3.3 Procesos de fabricación modernas.....	19
2.3.4 Aplicaciones.....	20
2.3.5 Caucho sintético.....	21
2.3.6 Tipos de caucho sintético.....	21
2.3.7 Aplicaciones del caucho.....	22



2.4 POLIURETANO.....	23
2.4.1 Orígenes.....	23
2.4.2 Usos.....	24
2.5 COPOLIMERO ETIL-VINIL ACETATO.....	26
2.5.1 Según el porcentaje de vinil acteto.....	26
2.5.2 Ventajas.....	27
2.5.3 Desventajas.....	28
2.5.4 Principales aplicaciones del EVA.....	28
2.6 SALIVA.....	28
2.6.1 Composición	31
2.6.2 Principales proteínas.....	32
2.6.3 pH.....	34
2.6.4 Funciones.....	35
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	37
4. JUSTIFICACIÓN.....	39
5. OBJETIVOS GENERALES.....	40
5.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	40
6. HIPOTESIS.....	40
7. VARIABLES.....	41



8. METODOLOGÍA.....	41
8.1 Tipo de estudio.....	41
8.2 Población de estudio.....	41
8.3 Tamaño de muestra.....	41
8.4 Criterios de inclusión.....	42
8.5 Criterios de exclusión.....	42
8.6 Material.....	43
8.7 Procedimiento.....	43
8.7.1 Recolección de saliva.....	44
8.7.2 Determinación del pH.....	46
9. RESULTADOS.....	49
10. DISCUSIÓN.....	52
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54



1.-INTRODUCCIÓN

Los protectores bucales son utilizados y recomendados en el área deportiva con fines preventivos, ya que han demostrado ser especialmente eficaces, con ellos se pueden evitar lesiones que se produce en la práctica deportiva que implique cierto grado de violencia (contacto) . Estas pueden ser lesiones leves o graves, ya sean lesiones en tejidos blandos, lesiones óseas, mandíbula y sobre todo lesiones en piezas dentarias.

Los protectores bucales por lo general son de una sola pieza de plástico flexible, el cual se introduce en la boca. Solo algunos deportes es obligatorio el uso de protectores bucales, como son Fútbol Americano, Hockey y el Box, aunque su utilización debería ser en la mayoría de los deportes de contacto. Específicamente en el Boxeo Profesional su uso es obligatorio.

En este caso se llevara a cabo la elaboración del protector bucal anatómico a base de Etil-Vinil Acetato (EVA) , el cual presenta características físico-químicas aceptables. La fabricación se realizó por medio del método de inyección. Con esté método y este material se pretende mejorar las características que presentan otros tipos de protectores bucales como son los de tipo I estándares o no ajustables, tipo II adaptables o semiajustables y tipo III hechos a la medida o personalizado, los cuales están fabricados por el odontólogo que a su vez este tipo de protectores son utilizados por los boxeadores que pertenecen a la comisión profesional del Distrito Federal.



Además de la clasificación antes mencionada de los protectores bucales, también los diferenciaremos dependiendo del material de su elaboración. Como es el caucho y el poliuretano. Estos dos materiales por lo general se utilizan para la elaboración de protectores bucales de clase I y clase II respectivamente.

Existe poco conocimiento acerca de la posible influencia del material con que se elaboran los protectores bucales sobre la homeostasis de la cavidad bucal, en la cual la secreción salival juega un papel muy importante. Así como en los mecanismos de fisiológicos y composición molecular de la saliva que contribuyen a los mecanismos de defensa, como son la protección de los tejidos blandos contra la sequedad y puede influir en la reparación de los tejidos.

El presente estudio pretende determinar la biocompatibilidad que pueden tener los protectores bucales con la cavidad bucal. Mediante la evaluación del pH salival, dependiendo del tipo de protector y del material de su elaboración. La cuantificación del pH salival se obtendrá de Boxeadores profesionales que tienen su lugar de entrenamiento en gimnasios ubicados dentro del Distrito Federal, los cuales pertenecen a la comisión profesional de box del Distrito Federal.



2.- ANTECEDENTES

2.1. PROTECTORES BUCALES

El estilo de vida actual ha favorecido el aumento de la participación en el deporte lo que conlleva un aumento de traumatismos y, de forma importante, los producidos en la cabeza. En algunos deportes la cabeza de los jugadores o peleadores tiende a ser un área primordial de impacto. Por lo cual es necesario, tener todos los cuidados necesarios para que esta no sufra ningún tipo de herida.

2.1.1. Qué es un protector bucal?

También llamado protectores deportivos, son dispositivos elaborados de diferentes materiales que se coloca dentro de boca sobre los dientes los cuales ofrecen protección a los mismos y a los tejidos blandos vecinos de las agresiones y los traumatismos que puedan producirse en el transcurso de las actividades deportivas. (1)

Los protectores son un elemento de importancia y forman parte del equipamiento deportivo que necesitan las personas que participan en un deporte que implique caídas, contactos corporales, etc. Quedan incluidos deportes como fútbol, basketball, baseball, fútbol americano, hockey, patinetas, gimnasia, ciclismo de montaña, box o cualquier otra actividad que pueda producir lesiones en la boca.



Estos dispositivos normalmente cubren los dientes superiores, aunque esto depende del tipo de protector que se utilice y están diseñados para prevenir fractura de los dientes, heridas o mordidas en los labios y otros daños en la boca. (2)

El uso del protector dental es obligatorio en todas las competiciones de Boxeo Profesional. Está prohibido a un Boxeador retirar su protector intencionadamente durante el combate; si lo hace, recibirá una amonestación y ante la reiteración podrá llegar a ser descalificado. Si un Boxeador pierde su protector a causa de un golpe, el Árbitro acompañará al Boxeador a su esquina, y hará lavar y volver a colocar el protector correctamente

2.1.2. Clasificación de los deportes según el riesgo de traumatismos orales

- Alto riesgo: artes marciales, boxeo, fútbol americano, hockey hierba/hielo, patinaje sobre hielo, lacrosse y rugby. En el reglamento de estos deportes se explica el tipo de protección requerido.
- Riesgo intermedio: baloncesto, balonmano, buceo, equitación, paracaidismo, squash y waterpolo. En estos deportes existe una alta incidencia de accidentes dentales. La indicación de protector bucal está en función del propio deportista. Por lo cual es en estos deportes en donde aparentemente el riesgo es mínimo o inexistente, se producen mayor número de traumas de los que podríamos esperar.



Aparte del riesgo que conlleva el propio deporte existen unos factores de riesgo individuales que dependen del sujeto, como son:

1. Malposición dentaria
2. Malformación de esmalte o dentina
3. Interposición de labios o lengua entre los dientes
4. Prótesis bucal o tratamientos previos
5. Aparato de ortodoncia
6. Enfermedad periodontal
7. Uso de accesorios deportivos (raqueta, balones, palo de golf, patines)
8. Terreno de juego
9. Agresividad de los jugadores
10. No respetar las reglas de seguridad y prudencia .

Otra clasificación dentro de esta área es en base a la severidad:

- Lesión leve: aquella que no impide continuar el juego. Se da un tratamiento provisional y al finalizar el juego se explora.
- Lesión grave: la lesión obliga al jugador a retirarse y permanecer sin jugar un mínimo de tres semanas. (2)

2.1.3. Localización de lesiones orales más frecuentes en el boxeo

Las lesiones orales se pueden manifestar en diferentes zonas y de la cavidad oral.

- Tejidos blandos: edemas, hematomas, mordeduras de labios y erosiones de labios y lengua.



- Lesiones óseas (56%): región maxilar, ojo y mejillas. Mandíbula (12%).
- Dientes y hueso que los rodea: se producen por dos mecanismos: directo (cuando el objeto incide directamente sobre el diente) e indirecto (cuando el objeto no incide directamente sobre el diente pero implica movimiento de la mandíbula, porque se produce choque entre ambas arcadas dentarias). En los adultos en el 95% de los casos se producen traumatismos en el grupo incisivo y canino. (4,3)

El tipo de protector que se elija, debe cumplir con ciertos requisitos, como:

- Debe proteger los dientes y estructuras blandas vecinas al distribuir las fuerzas y amortiguar el choque.
- Debe mantener los tejidos blandos separados de los dientes, para evitar lesiones de mucosa.
- Debe adaptarse a los dientes (generalmente los de la arcada superior)
- Debe ser estable en posición intraoral.
- Tienen que ser flexibles pero al mismo tiempo resistentes.
- Deben estar confeccionados con materiales biológicamente inocuos
- Tienen que ser confortables
- Se tiene que poder retirar con facilidad
- Deben ser de fácil limpieza, sin sabor desagradable
- No invadir la vía respiratoria ni interferir en la deglución ni en el habla
- Debe poder fabricarse con facilidad y en tiempo relativamente limitado - ser duraderos y de precio asequible.
- Aceptable, deformando la cara lo menos posible, para que sea admitido por los usuarios.



2.1.4. Clasificación de los protectores bucales.

Los tres tipos de protectores bucales son:

1.- *Estándar o no adaptables (TIPO I)* ∴ No son costosos, vienen preformados y listos para ser usados son los que con frecuencia utilizan los boxeadores. Están fabricados de goma, polivinilcloridio o de un copolímero de polivinilacetato. Son blandos. Se duda de su eficacia porque tienen tamaños estándar por lo que su capacidad de adaptación es mala, debido a esto tiene demasiada movilidad y como consecuencia tiene mayor fricción con los tejidos blandos. Sólo permanecen adaptados mientras las arcadas están cerradas, por lo que no son efectivos mientras el jugador o boxeador esté respirando por la boca. Pueden ser peligrosos porque el deportista se confía y se siente protegido cuando realmente no lo está. Es el más barato y el más accesible, pero el menos deseable. (Fig. 1.1)



Figura 1.1



II.- *Adaptables o semiajustables.(TIPO II). Termoplásticos:* generalmente fabricados de polietileno. Son cubetas que tras comprarlas las introducimos en agua hirviendo durante 15-45 segundos y luego se dejan en agua helada 1 segundo. Inmediatamente se traslada a la boca y se adapta al contorno de los dientes. El deportista puede moldear el material con los dedos y la presión de la lengua y mordiendo fuertemente. Presenta el inconveniente de que no existe el mismo grosor de material por todas las zonas. Son fáciles de realizar y su coste es reducido, además pueden llevarse sobre aparatos de ortodoncia fija y pueden ser readaptados si se aflojan.

De relleno: consta de una cubierta rígida en forma de herradura y una zona interior elástica que se adapta a los dientes. Actualmente se utiliza una cubierta rígida de cloruro de vinilo y en la parte interna se coloca un material como silicona autopolimizable, látex en blando, que fragua y se endurece. Después se pule y se ajustan los márgenes. Se adquieren en casas de artículos deportivos, y se ajustan mejor que los protectores comunes. (5,2) (Fig. 1.2)

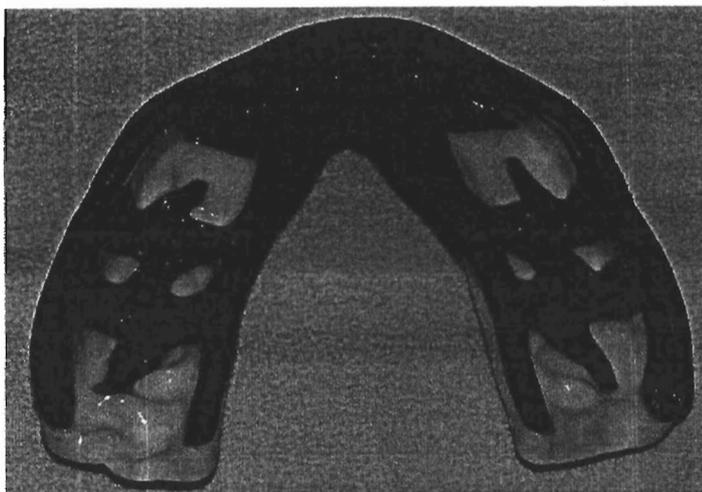


Figura 1.2



III.- *Hechos a medida o personalizados (TIPO III)* : Se diseñan a medida y se confeccionan en el consultorio del odontólogo o en un laboratorio dental profesional. Generalmente son más cómodos y tienen una mejor protección. se realizan con polivinilo, acrilatos de uretano y siliconas específicas. Su principal ventaja es que se puede individualizar el diseño de acuerdo con la anatomía de la boca y el tipo de deporte que se practica. Para su fabricación se necesita un modelo de los dientes del deportista. Se coge una plancha de material, la reblandecemos con un aparato que a continuación hace el vacío para adaptarla. Debemos quitar los excesos antes de que endurezca. La mayoría de los deportistas prefieren los protectores a medida porque encajan mejor y son más cómodos de usar. Sin embargo, también son más costosos. (Fig. 1.3)



Figura 1.3

Ya habiendo elegido correctamente el tipo de protector de acuerdo a las características antes mencionadas por parte del entrenador y el deportista en nuestro caso el boxeador, ahora es necesario saber en cuanto tiempo se tiene que replazar.



Lo ideal sería reemplazarlo cada temporadas porque, con el transcurso del tiempo, se gastan y dejan de ser eficaces. El reemplazo es esencial en el caso de los adolescentes porque la boca y los dientes continúan desarrollándose hasta la edad adulta. Sin embargo, un adecuado cambio de protector bucal debería ser cada seis meses cuando acuden al odontólogo para sus revisiones periódicas.

2.1.5. Requisitos de los protectores bucales

Los protectores deben ser fabricados con materiales resistentes, los cuales puedan ser fácil y rápidamente desinfectados. Para lograr una protección máxima, absorber y amortiguar los choques, los protectores bucales deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener una retención adecuada para permanecer en posición durante la actividad
- Cubrir las arcadas correctamente
- Eliminar las interferencias
- Permitir la respiración bucal
- Protegerlos tejidos blandos

El mejor aparato que proporcionan la protección máxima requerida y que permite una oclusión adecuada, es el tipo III, el cual es elaborado por el odontólogo. ⁽⁶⁾



2.2. POLIMEROS

2.2.1 Concepto

La materia esta constituida por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros. Existen polímeros naturales de gran significado comercial como el algodón y la seda, los cuales son polímeros muy apreciados. La lana, proteína del pelo de la oveja, es otro ejemplo. El hule de los árboles de Hevea y de los arbustos de guayule, son también polímeros naturales importantes.

El término polímero designa una combinación de un número no especificado de unidades.

Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que utilizamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones muy variadas. Lo que distingue a los polímeros de los materiales de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. La fuerza de atracción intermolecular dependen de la composición química del polímero. (7)

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diferentes. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones, otras, globos, etc. Algunas se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales.



2.2.2. Homopolímeros y copolímeros

Contienen una sola unidad estructural, se llaman homopolímeros. los copolímeros contienen varias unidades estructurales.

El consumo de polímeros o plásticos ha aumentado en los últimos años. Estos petroquímicos han sustituido parcial y a veces totalmente a muchos materiales naturales como la madera, el algodón, el papel, la lana, la piel, el acero y el cemento. Los factores que han favorecido el mercado de los plásticos son los precios competitivos y a veces inferiores a los de los productos naturales.

2.2.3. Aplicación de polímeros en odontología

Al ser estos uno de los principales materiales que utilizamos en nuestra vida diaria, la odontología no podía quedar fuera de su uso. Pero para utilizarlo en esta área dental debe cumplir requisitos como son:

- No debe ser toxico o irritante.
- Traslucidez y transparencia.
- Estabilidad de color
- Estabilidad de volumen
- Propiedades físicas y mecánicas
- Debe ser impermeable en los fluidos orales y no tomar mal olor o aspecto desagradable
- Insolubilidad en el medio oral
- No debe poseer olor y sabor
- Su temperatura de ablandamiento térmico debe estar por encima de la temperatura de los alimentos o bebidas que ingiere el paciente. (8)



2.3. CAUCHO

Sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex, que se encuentra en numerosas plantas. El caucho sintético se prepara a partir de hidrocarburos insaturados.

2.3.1. Caucho natural

En estado natural, el caucho aparece en forma de suspensión coloidal en el látex de plantas productoras de caucho. Una de estas plantas es el árbol de la especie *Hevea Brasiliensis*, la familia originario del Amazonas. Otra planta productora de caucho es el árbol del hule, *Castilloa elastica*, originario de México (de ahí el nombre de hule), muy utilizado desde la época prehispánica para la fabricación de pelota. Indonesia, Malasia, Tailandia, China y la India producen actualmente alrededor del 90% del caucho natural.⁽⁹⁾

2.3.2. Propiedades físicas y químicas

El caucho bruto en estado natural es un hidrocarburo blanco o incoloro, a la temperatura del aire líquido, alrededor de -195°C , el caucho puro es un sólido duro y transparente. De 0 a 10°C es frágil y opaco, y por encima de 20°C se vuelve blando, flexible y translúcido. Al amasarlo mecánicamente, o al calentarlo por encima de 50°C , el caucho adquiere una textura de plástico pegajoso. A temperaturas de 200°C o superiores se descompone.



El caucho puro es insoluble en agua, álcali o ácidos débiles, y soluble en benceno, petróleo, hidrocarburos clorados y disulfuro de carbono. Con agentes oxidantes químicos se oxida rápidamente, pero con el oxígeno de la atmósfera lo hace lentamente. (10)

2.3.3. Procesos de fabricación modernos

En la fabricación moderna de artículos de caucho natural se trata el caucho en máquinas con otras sustancias. La mezcla se procesa mecánicamente sobre una base o se moldea, colocándose luego en moldes para su posterior vulcanizado.

Las fuentes principales del caucho puro de las plantaciones del árbol Hevea. El caucho reciclado, calentado con álcali durante 12 o 30 horas, puede emplearse como adulterante del caucho crudo para rebajar el precio final del producto. La cantidad de caucho reciclado que se puede utilizar dependerá de la calidad del artículo que se quiera fabricar.

En la mayoría de los casos, el caucho bruto se mezcla con numerosas sustancias que modifican sus características, como los aditivos, que ayudan a estirar el caucho pero no lo endurecen. Otros aditivos se utilizan para dar dureza al producto final. Antes de mezclarlo con otras sustancias, el caucho es sometido a un proceso de trituración, llamado masticación, que lo vuelve suave, pegajoso y plástico. El siguiente paso del proceso son las máquinas mezcladoras. Estos productos líquidos del caucho se emplean en tejidos impermeables y en artículos a los que se da forma introduciendo un molde en la disolución, como en el caso de los guantes de goma. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los ingredientes se mezclan en frío para su posterior satinación, extrusión u otro proceso previo a la vulcanización.



Una vez plastificado y mezclado con otros ingredientes, el caucho pasa a un proceso de satinación o extrusión, dependiendo del uso que se le quiera dar. La satinación son movimientos de rotación en la que su velocidad y la distancia entre los rodillos son regulables, según el producto que se desee elaborar.

Después se lleva el proceso de extrusión. En este proceso se prensa el caucho a través de troqueles, haciendo tiras aplastadas, tubulares o de una forma determinada.

Una vez fabricados, la mayoría de los productos del caucho se vulcanizan bajo presión y alta temperatura.

2.3.4. Aplicaciones

El caucho no tratado tiene muy pocas aplicaciones.- Se usa en cementos, cintas aislantes, cintas adhesivas y como aislante para mantas y zapatos. El caucho vulcanizado tiene otras muchas aplicaciones. Por su resistencia a la abrasión, el caucho blando se utiliza en los dibujos de los neumáticos de los automóviles y en las cintas transportadoras; el caucho duro se emplea para fabricar carcasas de equipos de bombeo y las tuberías utilizadas para perforaciones con lodos abrasivos. (11,10)

Por su flexibilidad, se utiliza frecuentemente para fabricar mangueras, neumáticos. Por su elasticidad se usa en varios tipos de amortiguadores. Su resistencia al agua y a la mayoría de los productos químicos líquidos se aprovecha para fabricar ropa impermeable, trajes de buceo, tubos para química y medicina. Por su resistencia a la electricidad el caucho blando se utiliza en materiales aislantes, guantes protectores, zapatos y mantas, y el



caucho duro se usa para las carcasas de teléfonos, piezas de aparatos de radio, medidores y otros instrumentos eléctricos.

2.3.5. Caucho sintético

Puede llamarse caucho sintético a toda sustancia elaborada artificialmente que se parezca al caucho natural. Se obtiene por reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados. Los compuestos básicos del caucho sintético llamados monómeros, tienen una masa molecular relativamente baja y forman moléculas gigantes denominadas polímeros. Después de su fabricación, el caucho sintético se vulcaniza.

2.3.6. Tipos de caucho sintético

Se producen varios tipos de caucho sintético: neopreno, uno de los primeros cauchos sintéticos; buna, caucho de butilo y otros cauchos especiales, como el coroseal que es un polímero de cloruro de vinilo. Estos polímeros son resistentes al calor, la corrosión y la electricidad, y no se deterioran por la acción de la luz ni por un almacenamiento prolongado.

Otro tipo de caucho especial es el ticol, se emplea para aislamientos eléctricos pues no se deteriora con la luz ni la electricidad.

Uno de los mayores avances ha sido la utilización del petróleo como aditivo, bajando los costes al poder conservarse grandes cantidades de caucho sintético almacenado. Gracias a ello se ha conseguido fabricar neumáticos de larga duración. Otros dos avances importantes son el



desarrollo de la espuma de caucho sintética, que se usa en tapicería, colchones y almohadas, y el caucho bruto de superficie arrugada para la industria del calzado. (10)

2.3.7. Aplicaciones del caucho

- Fabricación de tubos
- Fabricación de correas
- Para la fabricación de sondas se emplean mandriles del diámetro interior de la sonda, el mandril es sumergido varias veces en la solución de caucho hasta alcanzar el espesor de 1.0 mm.
- Fabricación de neumáticos
- Aunque la fabricación y producción de neumáticos y cámaras de automóviles son realmente representativas de la manufactura del caucho, cada artículo fabricado de caucho requiere fórmulas de composición especiales así como de ingredientes y manipulaciones bastante peculiares. La formulación de las mezclas de caucho es comprimida y varía considerablemente de acuerdo a cada producto a fabricar.
- En odontología se utilizan para la fabricación de sondas y tubos de cirugía, además de utilizarlo en ortodoncia para posicionadores. (12)



2.4. POLIURETANO

2.4.1. ORIGENES

El origen de poliuretano se remonta al principio de segunda Guerra Mundial donde primero fue desarrollado como un reemplazo para el caucho. La versatilidad de este polímero nuevo, orgánico y su capacidad de sustituir materiales escasos, estimuló numerosos usos. Durante la segunda Guerra Mundial, las capas de poliuretano fueron usadas para la impregnación de papel y la fabricación de gas resistente.

Son polímeros han aparecido en comercio desde 1941, primero en Alemania y hoy en día son producidos en todo el mundo. Se presentan en forma de material rígido o bien flexible, esto permite un enorme esfera de aplicaciones. Se utilizan en forma flexible para fabricar cojines, colchones, muebles, revestimientos de tejidos y en forma rígida para empleos en la industria automovilística, construcción civil, amueblado. Pueden sustituir el cuero y la madera en la fabricación de revestimientos. Son un aislante térmico y acústico de óptima calidad. (12)

Hacia el final de la guerra, las capas de poliuretano eran fabricadas y usados por una escala industrial y podrían ser de encargo formuladas para usos específicos. A mediados de los años 50, los poliuretanos podrían ser encontrados en capas y pegamentos, elastómeros y espumas rígidas.

Los poliuretanos se llaman así porque en su cadena principal contienen enlaces *uretano*. Los poliuretanos se sintetizan haciendo reaccionar diisocianatos con dialcoholes.



Los poliuretanos componen la única familia más versátil de polímeros que existe. Pueden ser elastómeros pueden ser pinturas. Pueden ser fibras y pueden ser adhesivos. Aparecen en todas partes. Un poliuretano maravillosamente extraño es el spandex.

2.4.2. USOS

Los poliuretanos son capaces de unirse perfectamente por enlace por puente de hidrógeno y así pueden ser muy cristalinos. Por esta razón se utilizan a menudo para hacer polímero en bloque con polímeros de estructura similar al caucho. Estos copolímeros en bloque tienen características de elastómeros termoplásticos.

Las técnicas de procesamiento siguieron desarrollándose como moldeados reforzados y estructurales para exteriores de automotor y sistemas de un componente. Hoy, los poliuretanos pueden ser encontrados en prácticamente todo que tocamos - nuestros escritorios, sillas, coches, la ropa, el calzado, aplicaciones, camas, el aislamiento en nuestras paredes, azotea y moldeados sobre nuestras casas.

Son tantos los usos de los poliuretanos que hacen que sea uno de los materiales más versátiles existentes. Sus muchos empleos se extienden de la espuma flexible en muebles tapizados a la espuma rígida como el aislamiento en paredes y azoteas al poliuretano termoplástico, también usado en el área médica y el calzado, pegamentos, selladores, usado sobre pisos e interiores de automotor capas líquidas y pinturas, elastómeros resistente como ruedas de lámina de rodillo, el aislamiento rígido, la espuma suave flexible, la fibra elástica, o como una piel integral.



La versatilidad de la espuma de poliuretano en su forma y función puede ser vista en muebles, interiores de automotor y alfombra. La espuma puede ser creada en casi cualquier forma. El poliuretano rígido forma uno de los aislamientos más populares, eficientes y versátiles del mundo.

El poliuretano Termoplástico (TPU) ofrece una variedad de combinaciones reflejado en sus características físicas y sus usos. Esto es sumamente elástico, flexible y resistente a la abrasión, el impacto y el tiempo. El TPU puede ser coloreado o fabricado en una amplia variedad de métodos, y su empleo aumenta la durabilidad total de un producto. Los pegamentos de poliuretano proporcionan ventajas de vinculación fuertes. Los elastómeros del poliuretano pueden ser moldeado en casi cualquier forma, es más ligera que el metal, ofrece la recuperación de tensión superior y puede ser resistente a muchos factores ambientales.

Los poliuretanos han sido mejorados y desarrollados en fibras sintéticas elásticas, capas de poliuretano, y elastómeros termoplásticos. Hoy en día, la construcción de casas exigen materiales de alto rendimiento que sean fuertes, de peso ligero, fácil de instalar, duradero, pero también versátil; es por eso que los constructores echan mano del poliuretano.

Los poliuretanos juegan un papel importante dentro de los materiales modernos de hoy como en la madera compuesta. Es así que dentro de la fabricación de mobiliario, el poliuretano es de los materiales más populares usados dentro de esta área. (13)



2.5. COPOLIMERO ETIL-VINIL ACETATO

Muchos grupos estuvieron implicados en el desarrollo de los copolímeros de acetato de vinilo, con la compañía DuPont que archivaba una patente desde 1956 e introducían materiales de goma de elvax en 1960. anteriormente se producían copolímeros de bajo peso molecular útiles para las capas, pegamentos calientes, etc. Mientras que la producción más reciente son productos de alto peso molecular los cuales tienen usos más resistentes. (14)

2.5.1. Según el porcentaje de vinil acetato (VA)

Las propiedades y usos de este material dependen del porcentaje de acetato de vinilo (VA). En general cuanto mayor sea el contenido de VA, más transparente suave y flexible será el copolímero.

Estos productos se extienden de los materiales similares al polietileno de baja densidad a los cauchos flexibles. Los grados comunes pueden contener acetato de vinilo a partir de un 2 al 50 %. La claridad, flexibilidad, dureza y la solubilidad aumentan con el aumento del contenido de acetato de vinilo.

El EVA por ser termoplástico se puede moldear por extrusión, inyección, moleado por soplo y moleado rotatorio. Sus aplicaciones son diversas por ejemplo pegamentos calientes por derretimiento y sellado caliente juguetes flexibles, tuberías, capas de alambre, guantes médicos, máscaras, muñecos de bebe. En la actualidad Existen muchos grados y



modificaciones de estos tipos del copolímero de EVA, los cuales nos ayudan a resolver las demandas requeridas.

Los copolímeros con bajo contenido de VA (1-6%) son especialmente apropiados para hacer películas, por su flexibilidad, buena resistencia al impacto y al desgarre, así como su alto brillo. Entre sus desventajas esta la baja absorción de agua, baja fuerza al sellado caliente. (7)

Los copolímeros que contienen VA de hasta 20% se utilizan para el moldeo de juguetes, mangueras, tubería y aislamiento para el alambre y el cable eléctrico. Estos tienen mayor fuerza al sellado caliente, pero baja fuerzas extensibles y baja resistencia a la deformación al calor.

Copolímeros que contienen VA del 20 al 30% se utilizan como mezclas con cera de parafina y los elastómeros y el betún (asfalto de carretera). Tiene excelentes fuerzas de sellado caliente. Dentro de sus desventajas se encuentra la poca fuerza extensible.

En general tenemos estas ventajas y desventajas del copolímero etilvinil acetato.

2.5.2. Ventajas

- Baja temperatura de ablandamiento
- Buenas propiedades a bajas temperaturas
- Amplio intervalo de temperatura de sellado
- Buena adherencia a las tintas de impresión.



2.5.3. Desventajas

- Alta permeabilidad
- Malas propiedades de deslizamiento
- Mucho bloqueo, una película se pega con otra.

Aunque los dos últimos defectos se pueden corregir con aditivos, lo cual añade el costo del material y lo vuelve menos transparente.

2.5.4. Principales aplicaciones del EVA

Estas son:

- Películas para bolsas de alta resistencia al desgarre
- Películas para bolsas de alta resistencia a temperaturas bajas
- Películas que se contraen al calor
- Adhesivos de fusión caliente.

2.6. SALIVA

La saliva juega un papel muy importante en el mantenimiento de la homeostasis bucal. Además de intervenir en el proceso digestivo, ayudando a la masticación y recubriendo los alimentos de enzimas que facilitan la transformación del almidón contenidos en ellos.

Los mecanismos fisiológicos y la composición molecular de la saliva que contribuyen a los mecanismos de defensa, es uno de los aspectos más importantes de ella; el flujo salival esta sujeto a una serie de cambios como



son la ingesta de alimentos, el ritmo circadiano, la edad, el género y las enfermedades bucales. (15,16)

La saliva es un líquido de secreción exócrina complejo, formado por gran cantidad de componentes orgánicos e inorgánicos. Sin embargo esta compuesto por más del 99% de agua. La secreción diaria de saliva varia normalmente entre 800 y 1500 ml, cantidad suficiente para mantener húmedas las membranas mucosas de la boca y la faringe. El ph de la saliva varía entre 6.0 y 7.4, limites favorables para la digestión digestiva de la ptialina. Pero puede variar dependiendo del nivel de CO₂ en la sangre.

La saliva es una secreción compleja, clara, ligeramente ácida y mucoserosa, está compuesta de la secreción exocrina producida por las glándulas salivales mayores y menores, el fluido crevicular gingival, bacterias y células desescamas.

Las glándulas salivales son estructuras tuboalveolares, las cuales están formadas por acinos y un sistema en ramo de ductos, que va de la región acinar a la cavidad oral. Ambas regiones la acinar y la ductual participan en la secreción salival, la cual se lleva a cabo en dos etapas: la primera afecta a los acinos y la segunda a los conductos salivales. La región acinar es el sitio de la producción de la generación de todo el fluido y la mayor parte de la secreción de proteínas de la glándula. (17)

Las glándulas salivales mayores incluyen a las glándulas parotidas, la cual se localiza frente a cada oído, y la submandibular y submaxilar localizadas ambas en el piso de boca. La saliva contiene dos tipos principales de secreción proteínica, una secreción serosa (contiene ptialina) y una mucosa (contiene mucina). Las glándulas parótidas están formadas



por células que secretan líquido de tipo seroso, la sublingual secretan líquido de tipo mucoso y la submaxilar secreta líquido de tipo mixto. (16,15)

Las glándulas salivales menores las encontramos en el labio inferior, lengua, paladar, en carrillos, y la faringe.

Las glándulas salivales están innervadas por nervios colinérgicos simpáticos y por nervios adrenergicos parasimpáticos. La irrigación de la glándula parótida depende de la carótida externa, en tanto la glándula sublingual esta irrigada por la arteria sublingual y la arteria submental, mientras que la glándula submandibular esta irrigada por ramas de la arteria facial y lingual. (17)

La contribución en porcentaje, de las diferentes glándulas salivales es de un 20% de la parótida, 65% de la submandibular, 7% a 8% de la sublingual, y menos del 10% de las numerosas glándulas menores.

La secreción salival posee medios inmunológicos y no inmunológicos para proteger las superficies de los tejidos bucales; también contienen péptidos y proteínas únicas que ayudan a mantenerla integridad de los dientes contra el constante traumatismo químico, físico y microbiano. (18)

Frecuentemente no se valora los diferentes beneficios de la saliva hasta que la cantidad de esta disminuye de manera considerable. Existen muchas investigaciones acerca de la hipofunción de la saliva pero, se le toma poca importancia al flujo normal de saliva y sus funciones.



Muchas áreas que envuelven la investigación acerca de la saliva (sus componentes y funciones) están en desarrollo para poder diagnosticar a tiempo enfermedades sistémicas y locales así, como su tratamiento y su prevención.

2.6.1. COMPOSICIÓN

Está compuesta por una variedad de electrólitos que incluyen sodio, potasio, calcio, magnesio, bicarbonato y fosfato. También se encuentran inmunoglobulinas así como IgA, IgG e IgM, proteínas como la amilasa, enzimas, mucinas y productos nitrogenados como urea y amonio. (19)

Todos estos componentes interactúan en relación a las siguientes áreas generales: bicarbonatos, fosfatos y urea actúan modulando el pH y la capacidad buffer de la saliva; las macromoléculas proteínicas y mucina, sirven para limpiar, agregación, y/o atacar microorganismos orales que contribuyen al metabolismo de la placa dental; el calcio, fosfato y proteínas trabajan conjuntamente como un factor antisoluble y modula la desmineralización y remineralización; las inmunoglobulinas, proteínas y enzimas proveen una acción antibacterial. (20)

La urea y el ácido úrico se encuentran en la saliva porque las glándulas productoras de saliva, contribuyen a la eliminación de las moléculas de desecho del organismo.

La composición molecular de la saliva se puede agrupar en varias familias, constituidas por mas de un tipo de proteínas, las cuales difieren estructura química, propiedades biológicas y funcionales.



2.6.2. Principales proteínas

Dentro de las proteínas se describirán las de mayor importancia

Mucina: Son glucoproteínas, las cuales se dividen en dos tipos de mucinas, MG1 o mucina de alto peso molecular y MG2 o mucina de bajo peso molecular. Ambas se han identificado en la secreción de las glándulas salivales menores. Se especula que MG1 funciona como una interfase sobre los tejidos blandos y duros formando una barrera permeable de protección contra la deshidratación y agentes agresores.

MG2 funciona primordialmente en solución y no en la superficie de los tejidos, se cree que interactúa con microorganismos bucales o bien que regula su limpieza y adherencia en cavidad bucal.

Se han demostrado sus propiedades como agente lubricante y formando parte de las películas intrabucales, las cuales protegen contra la abrasión. Otra de su función es la actividad antimicrobiana. Las mucinas poseen propiedades reológicas, incluyendo su baja solubilidad, su propiedad de alta viscosidad, elasticidad y adhesividad. La presencia de estas proteínas en la película salival puede evitar la penetración de varias sustancias y toxinas potencialmente irritantes presentes en alimentos y bebidas y para agentes potencialmente peligrosos como el humo del tabaco y el alcohol.

Histatinas y Estaterina: Las histatinas son moléculas ricas en aminoácido histidina, son un grupo de polipéptidos con alta capacidad antimicótica, ya que puede inhibir o destruir la germinación de *Cándida Albicans*. Incrementan la actividad glucolítica de la flora salival, y también poseen actividad antimicrobiana. Ayuda a mantener un pH relativamente neutro en la cavidad oral.



La estaterina, un fosfato peptídico rico en tirosina (aminonoácido presente en la dieta y liberado por hidrólisis de las proteínas de los alimentos), fija el calcio y obstaculiza la precipitación de las sales de fosfato de calcio, lo que confiere una protección inicial de la superficie del esmalte, y para remineralización temprana de lesiones bajo su superficie. Este potencial remineralizante se incrementa con el fluoruro. Otra propiedad importante recientemente determinada es su capacidad de lubricación sobre las superficies dentarias.

Amilasa: Es el mayor componente de la saliva parotídea, la amilasa tiene gran afinidad contra bacterias como *Streptococcus gordinii* (*S. Sanguis*) y *Streptococcus mitis* que se encuentran frecuentemente en la placa dental. Estas interacciones pueden proveer algunas ventajas para estas bacterias promoviendo su adhesión en la película y la placa del esmalte, además de facilitar la nutrición bacteriana por la liberación de glucosa de los carbohidratos presentes en los alimentos.

Lisozima: Esta es una enzima antibacteriana, se encuentra tanto en secreciones parotídeas como de la glándula submaxilar. Esta enzima rompe las paredes de las células bacterianas. Puede actuar en conjunto con otras moléculas antibacterianas salivales como la IgA secretora.

IgA secretora: Glucoproteína formada de dos tipos séricos de moléculas de IgA (IgA1 e IgA2). Aproximadamente 95% de IgA es producida en las células del sistema inmunológico presentes en el parénquima de las glándulas salivales. La habilidad para inhibir la adherencia bacteriana es una de las mayores características de la IgA secretora. (20,19,18,17)



2.6.3. pH

Los principales constituyentes de la saliva son cloruros y bicarbonatos de sodio y potasio. La presencia del bicarbonato es importante ya que constituye el buffer principal de la saliva.

Los microorganismos generalmente no pueden tolerar un pH extremo. En la cavidad oral el pH se mantiene entre 6.0 y 7.4. La saliva contribuye al mantenimiento del pH por medio de dos mecanismos. El primero, el flujo de saliva elimina carbohidratos que pueden ser metabolizados por bacterias, y remueve los productos ácidos de las mismas. Segundo la acidez proveniente de comidas y bebidas, así como la actividad bacteriana, es neutralizada por la capacidad buffer de la saliva. Como ya se ha mencionado el bicarbonato es el mayor sistema amortiguador de la saliva, pero péptidos, proteínas y fosfatos están también involucradas.

La capacidad amortiguadora del pH de la saliva es importante en relación con la caries dentaria. Como la descalcificación ocurre cuando el pH es bajo, cualquier acción que tienda a reducir la acidez contribuirá a la inhibición de la caries.

El pH es un importante parámetro en la ecología oral, generalmente la entrada de azúcar favorece el crecimiento de bacterias acidúricas (resistentes al ácido) así como Lactobacillos y S mutans los cuales predisponen la formación de caries. Esta es una enfermedad bacteriana que afecta tejidos duros, caracterizada por una localizada, progresiva, desintegración molecular de la estructura dentaria. La desmineralización del diente es causada por ácidos orgánicos producidos por la fermentación bacteriana de la ingesta de carbohidratos. La frecuente ingesta de carbohidratos puede dirigir a la selección de bacterias acidógenas



(productoras de ácido) y acidúricas (resistentes al ácido). Esta condición favorece la solubilidad de los minerales del diente. Esta desmineralización comienza cuando el pH se encuentra en un rango entre 5.0 y 5.5. (21)

La concentración de bicarbonato en la saliva aumenta con el flujo, de tal manera que la capacidad buffer es máximo cuando el flujo también lo es.

El área subgingival esta bañada por fluido gingival, este no es controlada por la capacidad buffer de la saliva. El pH en el surco gingival oscila entre 7.5 y 8.5; en un pH alcalino en el surco gingival es un factor importante para el desarrollo y colonización de periodontopatogenos. Ya que el fluido del surco gingival provee de nutrimentos a las bacterias favorece el crecimiento de bacterias gram- negativos anaerobios facultativas, las cuales están implicadas en la destrucción periodontal. (22)

La gingivitis esta asociada con la acumulación de placa dental alrededor de la encía marginal. La placa dental es responsable de la inflamación de la encía y no es el resultado de la enfermedad. (22,21)

2.6.4. FUNCIONES

La saliva tiene varias funciones tales como la protección de los tejidos blandos contra la resequead, penetración ulceración y puede influir en la reparación de los tejidos. Así como eliminar restos alimenticios, neutralizar ácidos, acidificar bases y proveer de los iones necesarios para la remineralización de los tejidos dentarios, además tiene propiedades antibacterinas. Adicionalmente los componentes de la saliva facilitan la masticación, la deglución así como la fonación.



Dentro de la función protectora tenemos que la saliva realiza la lubricación de los tejidos duros y blandos mediante las glucoproteínas, evita que en las erosiones y heridas se produzca la penetración bacteriana a la submucosa, ese papel es realizado por la IgG.

También la saliva participa en la formación del bolo alimenticio y solubiliza los alimentos sólidos.

La función de la saliva puede estar organizada en 5 grandes categorías que sirven para mantener salud oral y un área de balance adecuado

- Lubricación y protección
- Acción amortiguadora y limpieza
- Mantener la integridad dental
- Actividad antibacterial
- Gusto y digestión

La saliva protege y lubrica tejidos orales actuando como una barrera a irritantes. Como ya se ha mencionado los mejores lubricantes de la saliva son las mucinas. Estas también desempeñan una función antibacterial modulando la adhesión de microorganismos en las superficies de tejidos orales.

La acción amortiguadora y limpieza se da a través de componentes de la saliva como el bicarbonato, principal amortiguador de la saliva; fosfatos, ureas, proteínas y enzimas.



El mantenimiento de la integridad dental es una función que facilita el proceso de desmineralización y remineralización.

Una cuarta función de la saliva es la actividad antibacterial. El fluido salival contiene inmunoglobulinas y no inmunoglobulinas para la protección del diente y mucosa oral. Los contenidos inmunológicos de saliva incluyen IgA, IgG e IgM, los no inmunológicos son proteínas, mucinas, peptidos y enzimas.

Una final función de la saliva es el aumentar el gusto y comenzar el proceso de digestión. Dentro de esta función la saliva sirve como lubricador del bolo alimenticio.

Existe un desarrollo en la investigación salival acerca de sus componentes y funciones los cuales se encuentran en progreso para poderla utilizarla como un diagnostico tanto en enfermedades sistémicas como en enfermedades locales, así como en su tratamiento y prevención.

La evaluación de la saliva indudablemente continuara e incrementara, ya que su recolección es un método fácil y no invasiva y nos sirve como fuente de información. La saliva nos puede reflejar el estatus de salud del cuerpo. (23)

La saliva es utilizada en él diagnostico de enfermedades dentales. Como el nivel de riesgo de presencia de caries, identificación de enfermedades periodontales, enfermedades y disfunciones de glándulas salivales e infecciones por cándida.

El rol multifuncional de los componentes de la saliva representan un foco importante en el área de la investigación dental.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estilo de vida actual ha favorecido el aumento de la participación en el deporte lo que conlleva a un aumento en la posibilidad de traumatismos y, de forma importante, los producidos en la cabeza. La función primordial de los protectores bucales es la prevención de estos traumatismos.

En la literatura odontológica existen diversos reportes sobre la clasificación de los traumatismos, y sus complicaciones; también se mencionan los protectores bucales como fuente primordial en la prevención de estos traumatismos. Así como su clasificación y los materiales con los cuales se pueden elaborar.

Estudios realizados en Estados Unidos refieren como material primer elección al EVA, el cual cumple con los requisitos para la aplicación de polímeros en odontología. sin embargo, debido a la desinformación que existe en México, por parte del odontólogo, así como del deportista (en este caso boxeadores) y los entrenadores, se tiene poco conocimiento acerca de la mejor elección del material para la elaboración del protector bucal, así como el tipo que presenta un mayor beneficio para el boxeador.

Debido a la poca información existente sobre la biocompatibilidad de los materiales de elaboración de los protectores bucales, sobre tejidos periodontales y dentales, se pretende medir el pH salival, el cual es un importante parámetro en la ecología microbial oral.



De los anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Puede verse afectado el nivel de pH salival en boxeadores profesionales los cuales utilizan protectores bucales elaborados a base de diferentes materiales?

4. JUSTIFICACIÓN

Este estudio pretende ampliar la escasa información existente acerca de la biocompatibilidad de los protectores bucales durante su uso. Para así poder conocer los posibles cambios que ocurren en el pH salival de los boxeadores profesionales que pertenecen a la comisión profesional del Distrito Federal

El pH es un parámetro dentro de la cavidad oral, el cual nos ayuda a determinar la alcalinidad o ácidos existente. Ya que esta relacionado directamente con problemas comunes como la caries y con periodontopatías.

Y al analizar los diferentes materiales utilizados para la fabricación de los protectores bucales, hacer un comparativo de ventajas y desventajas de acuerdo a las características propias de cada material.

Así el odontólogo, el boxeador y el entrenador tendrán mayor información para poder hacer una mejor elección en el material de fabricación de los protectores bucales.

De igual forma este reporte servirá como base para estudios subsecuentes que analicen más a fondo la homeostasis bucal.



De los anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Puede verse afectado el nivel de pH salival en boxeadores profesionales los cuales utilizan protectores bucales elaborados a base de diferentes materiales?

4. JUSTIFICACIÓN

Este estudio pretende ampliar la escasa información existente acerca de la biocompatibilidad de los protectores bucales durante su uso. Para así poder conocer los posibles cambios que ocurren en el pH salival de los boxeadores profesionales que pertenecen a la comisión profesional del Distrito Federal

El pH es un parámetro dentro de la cavidad oral, el cual nos ayuda a determinar la alcalinidad o ácidos existente. Ya que esta relacionado directamente con problemas comunes como la caries y con periodontopatías.

Y al analizar los diferentes materiales utilizados para la fabricación de los protectores bucales, hacer un comparativo de ventajas y desventajas de acuerdo a las características propias de cada material.

Así el odontólogo, el boxeador y el entrenador tendrán mayor información para poder hacer una mejor elección en el material de fabricación de los protectores bucales.

De igual forma este reporte servirá como base para estudios subsecuentes que analicen más a fondo la homeostasis bucal.



5. OBJETIVOS GENERALES

Evaluar las variaciones en el pH salival a partir de la utilización de protectores bucales de tres diferentes materiales.

5.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar el pH salival de boxeadores profesional antes de realizar ejercicio físico
- Analizar los efectos del ejercicio físico sobre el pH salival de boxeadores profesionales.
- Analizar la influencia de los protectores bucales elaborados a base de poliuretano, caucho y EVA sobre el pH salival
- Comparar los resultados de los diferentes grupos para establecer la existencia de diferencias.

6. HIPÓTESIS

El pH salival será diferente en boxeadores profesionales dependiendo el tipo de protector bucal que utilicen.



7. VARIABLES

Independiente: tipos de protector utilizado

Dependiente: niveles de pH

8. METODOLOGIA

8.1. TIPO DE ESTUDIO

Transversal descriptivo

8.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Boxeadores profesionales que realicen sus entrenamientos en gimnasios ubicados dentro del Distrito Federal.

8.3. TAMAÑO DE MUESTRA

Se tomarán muestras de boxeadores profesionales pertenecientes a la comisión profesional de box del Distrito Federal.

Se incluirán 5 boxeadores que utilicen protectores bucales fabricados de caucho, 5 boxeadores que utilicen protectores fabricados de poliuretano y 5 boxeadores que utilizan protectores fabricados de EVA. Además 5 muestras de control las cuales se obtendrán de boxeadores que no utilicen protectores.



8.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Boxeadores profesionales que tengan entre 18 a 30 años.

Boxeadores profesionales de sexo masculino

Boxeadores profesionales que entrenen actualmente dentro del Distrito Federal.

Boxeadores profesionales que acepten participar voluntariamente en el estudio.

Boxeadores profesionales que utilicen algún tipo de protector bucal ya sea de caucho, poliuretano o EVA.

Boxeadores profesionales que pertenecen a la comisión profesional de box del Distrito Federal.

8.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Boxeadores que no sean profesionales

Boxeadores menores a 18 años y mayores a 30 años.

Boxeadores de sexo femenino

No aceptar voluntariamente su participación en el estudio

Padecer alguna enfermedad sistémica o estar bajo tratamiento farmacológico.



8.6. MATERIAL

- Tubos de ensaye con tapa estériles
- Termo
- Hielo seco
- Gradilla
- Potenciómetro, medidor de pH
- Solución buffer, pH 7,00 +_ 0,01
- Solución buffer de referencia, Ph 4,01
- 1 Pizeta
- 2 Vasos de precipitado de 1L
- 2 vaso precipitado de 40 ml
- Agua bidestilada
- Vortex (vibrador)

8.7. PROCEDIMIENTO

A los boxeadores que cumplan con los criterios de inclusión se les pedirá su autorización para participar en el estudio a los cuales se les explicará los objetivos de estudio.

Se ordenaran a los boxeadores en tres grupos según el tipo de protector bucal que utilicen, y se tomara nota de la dosis y tiempo de entrenamiento.



8.7.1. RECOLECCIÓN DE SALIVA

Se pidió a los boxeadores que participaron en el estudio se abstuvieran de comer, beber y realizar su higiene bucal dos horas antes de la colección de saliva; se tomaron dos muestras por paciente. Para la toma de muestra se utilizaron tubos de ensaye con tapa estériles, estos se etiquetaron y se utilizo un tubo para saliva antes del entrenamiento y otro para la recolección de saliva después del entrenamiento. Se procedió a tomar las muestras de saliva en un horario de 10:00 a 13:00 horas en una sola sesión para cada individuo, bajo las mismas condiciones y por las mismas personas.



Figura 8.1

La primera muestra de saliva se realizo antes de iniciar el entrenamiento, se le pide al boxeador recolectara la saliva dentro de la boca, con labios cerrados, ojos abiertos minimizando lo posible los movimientos faciales durante 5 minutos tras lo cual se coloca dentro del tubo colector (Fig.8.1). Se deja descansar por un minuto y se repite la operación una vez más, si no se ha logrado la suficiente cantidad de saliva se repite de nuevo la operación.



La segunda muestra de saliva se recolecta al finalizar el entrenamiento, después de haber utilizado el protector bucal. Se le pide al paciente enjuagarse la boca con agua antes de iniciar de nuevo la recolección de saliva.

Disminuyendo la colección de saliva dentro de la boca a 4 minutos y aumentando el tiempo de descanso a 2 minutos, las muestras que contengan sangre o algún dentrito deben descartarse. (24)

Una vez obtenidas las muestras se colocaron en hielo seco para su transportación, de los gimnasios hasta el laboratorio de Biología celular y molecular de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología. En el cual las muestras fueron colocadas en una gradilla y refrigeradas a -20 grados centígrados por un mes; ya que este fue el tiempo en que se recolectaron todas las muestras requeridas.

Veinticuatro horas antes de realizar las mediciones, se reubicaron los tubo colectores pasándolos del refrigerador que tenía una temperatura de -20 grados centígrados a uno de 4 grados centígrados, para que se llevara a cabo un descongelamiento paulatino de las muestras y así evitar alguna posible alteración significativa en la saliva. Finalmente, una hora antes de iniciar las mediciones se dejan descongelar las muestras a temperatura ambiente. (19)

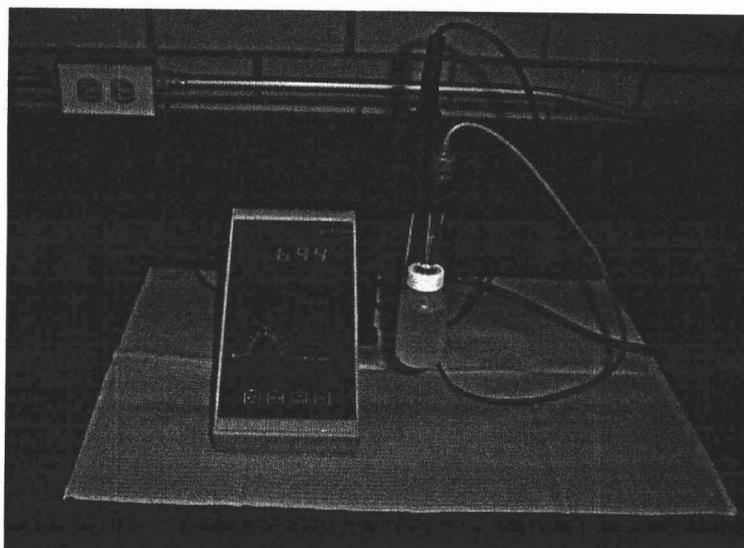


Figura 8.2

Ya teniendo las todas las muestras a una temperatura ambiente, se verifica si el potenciómetro (Fig. 8.2) esta calibrado. Si no es así, se calibra utilizando las sustancias buffer.

8.7.2. DETERMINACIÓN DEL pH

Se debe instalar el electrodo y el sensor de temperatura en sus respectivos conectores

Para calibrar el potenciómetro se deberá retirar el capuchón de humectación de la parte inferior del electrodo, y se debe oprimir la tecla que señala pH.

Se colocan 30 ml. de sustancia buffer, $\text{pH } 7,00 \pm 0,01$ en un vaso de precipitado, en el que se sumerge el electrodo junto con el sensor de temperatura, dando tiempo a que se estabilice la lectura girando el control "slope" al 100%, ajustando el control "calibrate" hasta que marque 7.00 ; se retira el electrodo de la solución , y se lava con agua bidestilada.



Se introduce de nuevo el electrodo y el sensor de temperatura en un vaso de precipitado, ahora con sustancia buffer de referencia, Ph 4,01, la cual debe tener la misma temperatura que la primera. Se ajusta el control "slope" hasta que se observe en el marcador 4,01, que es el valor de la solución.

Se retira el electrodo y el sensor de temperatura, enjuagándolos con agua bidestilada y se procede a efectuar las mediciones de las soluciones desconocidas, en este caso saliva humana.

Se deben tener ciertas consideraciones al utilizar el medidor de pH modelo 120 de conductronic, con una indicación digital con una resolución de 0.01 pH y mV en rangos de 0.00 a 14.00 unidades de pH y de 0 a ± 1999 mV, como son:

Usar solución buffer fresca

Los electrodos, las soluciones buffer y las muestras, deben mantenerse a una misma temperatura constante.

El segundo punto de calibración no debe estar más alejado que ± 3 unidades de pH de la solución problema a analizar. (25)

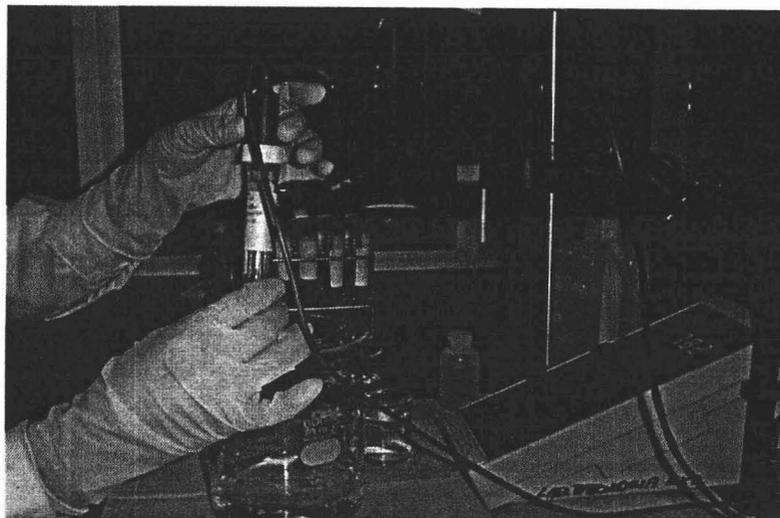


Figura 8.3

Para realizar las mediciones, el procedimiento a seguir es muy similar al procedimiento de calibración del potenciómetro. (Fig. 8.3)

- Se quita el capuchón de humectación de la parte inferior del electrodo,
- Se lava el electrodo utilizando la pizeta llena de agua bidestilada.
- Antes de introducir el electrodo en la muestra, esta última se coloca sobre el vortex para que se logre una solución homogénea.
- Teniendo el electrodo dentro de la muestra (saliva) se observa en el display el número marcado, permitiendo que se estabilice la lectura.
- Se toma nota de la lectura y se retira el electrodo del tubo colector

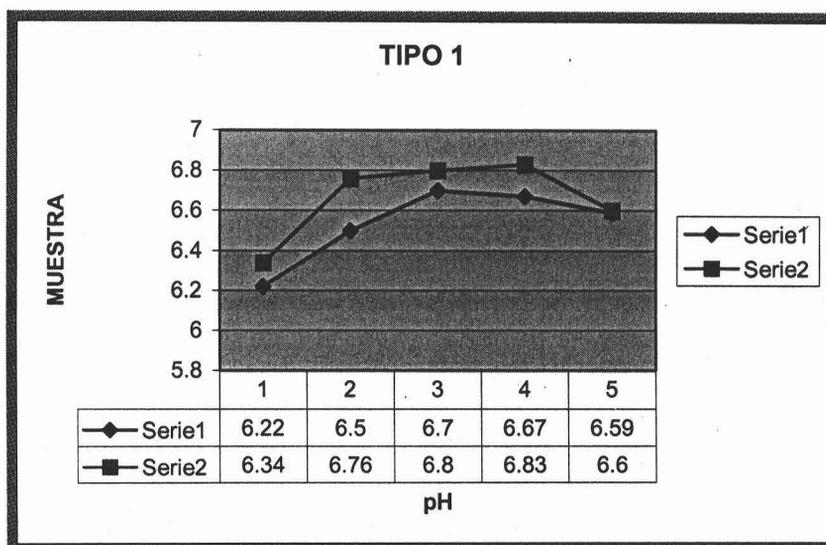
- Se enjuaga el electrodo con agua bidestilada y se repite la operación tantas veces sea necesaria.



9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos después de la medición y comparación de las muestras fueron las siguientes:

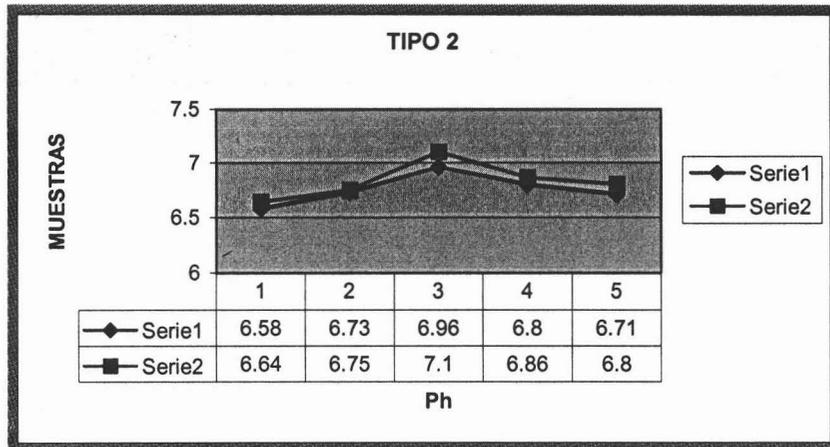
Los resultados de las primeras muestras que fueron tomados de boxeadores que utilizaban protectores de tipo 1, arrojaron una pequeña diferencia en aumento del pH. (Gráfica 9.1)



Gráfica 9.1

En esta grafica se observa una variación pequeña entre el pH de las muestras tomadas antes del utilizar el protector (serie 1) y las tomadas después de utilizar el protector (serie 2) de tipo 1 (no adaptables). Se observa un pequeño aumento en el pH salival.

En esta gráfica se colocaron los resultados de las muestras obtenidas de boxeadores que utilizan protectores bucales de tipo 2. (Gráfica 9.2)

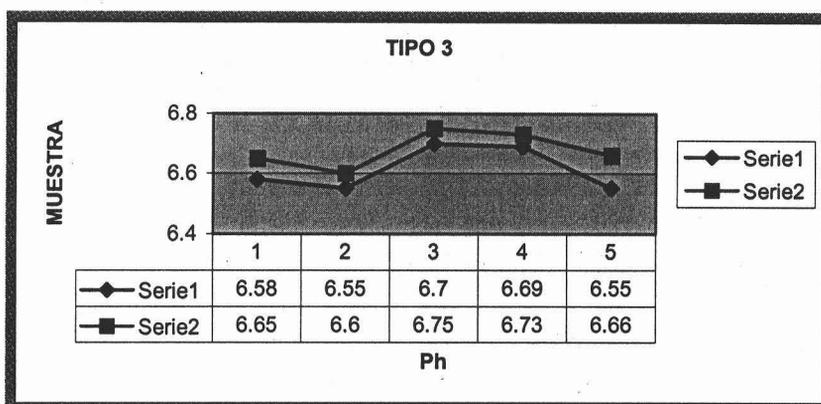


Gráfica 9.2

De igual forma la variación que se nota es un pequeño aumento del pH.

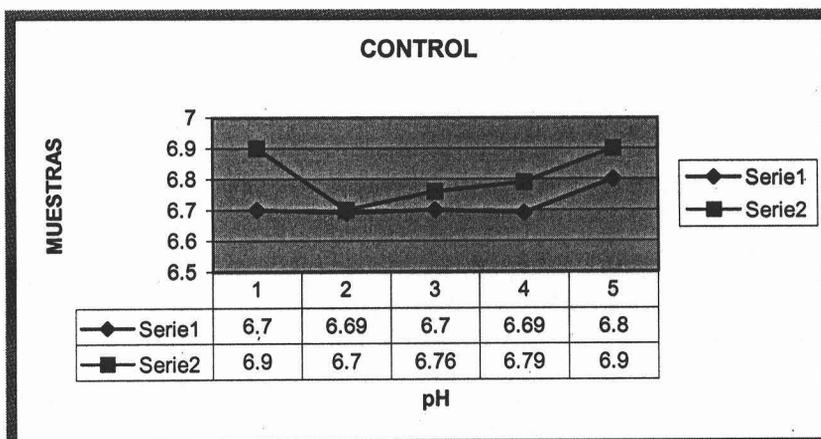


Resultados obtenidos de muestras de boxeadores que utilizan protectores de tipo 3, se muestran en la siguiente gráfica, la cual también demuestra una pequeña variación en el pH. (Gráfica 9.3)



Gráfica 9.3

Los resultados mostrados en las gráficas anteriores tienen una variación igualmente ascendente en el pH. Al igual que nos muestra esta gráfica, donde se colocaron los resultados de las muestras control, tomadas a boxeadores que no utilizaron ningún tipo de protector. (Gráfica 9.4)



Gráfica 9.4



11. DISCUSIÓN

La saliva juega un papel importante en la homeostasis de la cavidad bucal, ya que protege y lubrica a los tejidos orales. La morfología de las glándulas, los mecanismos fisiológicos y la composición molecular contribuyen en los mecanismos de defensa los cuales están sujetos a múltiples estudios de investigación.

En este trabajo se presenta una diferencia de flujo salival entre la primera toma de muestra y la segunda, lo cual es un factor que no se tomó en cuenta en el diseño del estudio. El flujo salival varía considerablemente en la segunda toma, ya que esta se toma al finalizar el entrenamiento de los boxeadores, los cuales se encuentran en gran parte deshidratados debido al ejercicio físico realizado.

Los valores considerados normales para el pH salival son de 6.4-7.2; nosotros encontramos en los boxeadores que utilizan protectores bucales elaborados de caucho que el pH promedio antes de utilizarlo fue de 6.53 y después de utilizar el protector es de 6.66; en boxeadores que utilizan protectores elaborados de poliuretano encontramos un pH de 6.75 antes de utilizarlo, y al finalizar el entrenamiento con el protector colocado en la boca fue de 6.83 en promedio; finalmente el pH de los boxeadores que utilizan protectores a base de EVA fue de 6.61, en la primer muestra y de 6.67 en la segunda muestra en promedio. Lo que nos indica que en los tres grupos hubo una pequeña diferencia entre el pH de las dos muestras dando más alcalino en la segunda toma de saliva.



Esto nos puede indicar que podría existir una mayor protección a los tejidos duros contra la desmineralización al basificarse el pH. Pero también hay que tomar en cuenta que un pH alcalino puede traer consigo problemas periodontales.

La investigación de la saliva ocupa mucho la atención hacia sus componentes y su trabajo multifuncional muy importante.

Finalmente este trabajo servirá como un estudio piloto para poder realizar investigaciones posteriores que analicen más fondo el rol que desempeña la saliva en conjunto con los protectores bucales, área novel.



12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ADA. División of communications. For the Dental patients. Do you need a Mouthguard? JADA, Vol. 132, July 2001. pp.1066
2. www.dentalgentlecare.com/mouthguard.s1.htm
3. www.saludalia.com/docs/salud/web_saludalia/vivir_sano/doc/higiene/doc/preventción_dental_2.htm
4. Jeffrey F. Taintor y Mary Jane, "The complete guide to better dental care", Taintor 1997.
5. www.sportsdentistry.com
6. www.samct.com.ar/comites/bucodent/protect.htm
7. Ureta Ernesto, "Polímeros, estructura, propiedades y aplicaciones." Editorial Limusa, México 1996.
8. Guzmán Humberto José, "Materiales odontológicos de uso clínico. 1ª Edición Colombia 1990.
9. E. Alraun, "Del caucho natural al elastómero, experiencias prácticas con resinas blandas para posicionadores, Quintessence técnica (ed. esp.) volumen 3, número 2, 1992.
10. W. J. S. Naunton, "Ciencia y tecnología del caucho". Compañía Editorial Continental.
11. Internacional Institute of Synthetic Rubber Products, Inc. Caucho sintético. Holada 1973.
12. www.polyurethane.org/about
13. www.sdplastics.com/polyuret.htm
14. www.plastiquarian.com.eva.htm



15. Guyton A. "Tratado de fisiología médica" 9ª Ed. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 2000
16. Ganong WF. Fisiología médica. 19a Ed. El Manual Moderno; 2004
17. Chicharro Jose L., Lucía Alejandro, "Saliva composition and exercise". Sports Med 1988 Jul; 26 (1): 17-27
18. Banderas, J. A., González M. "Saliva y cavidad bucal; Parte II, proteínas salivales: funciones biológicas en el mantenimiento de la homeostasis bucal". Practica odontológica 15 (7), 1994 pp. 13-20
19. Ferguson David, "The flow rate and composition of human labial gland saliva". Archives of oral Biology 44 (1999) s11-s14
20. M. Navazesh y C. Christensen, "A comparison of whole mouth resting and stimulated salivary measurement procedures". J Dent Res 61 (10): 1158-1162, October 1982
21. Marcotte Harold and Lavoie Marc. C. "Oral microbial ecology and the role of salivary immunoglobulin A". Microbiology and Molecular Biology Reviews, Mar. 1998, Vol. 62, Num 1. p 71-109
22. Robert J. Genco. "Periodoncia" Editorial Inteamericana Mc Graw Hill. México D.F. 1990
23. Larsen M.J. and Jensen A.F. "Individual variation of pH, Buffer capacity, and concentrations of calcium and phosphate in unstimulated whole saliva. Archives of oral biology 44 (1999) 111-117
24. www.comunicación.buap.mx/gaceta/gct43/pag_19.htm Cuantificación de proteínas totales salivales.
25. Manual de operaciones del medidor de pH modelo 120, conductronic.