



## Efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y la viscosidad salival

### *Effect of orthodontic fixed appliances on salivary flow and viscosity*

Emanuel R Barreto Sánchez,\* Marcos J Carruitero Honores§

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival. **Material y métodos:** Se evaluaron muestras salivales de 44 pacientes de ambos sexos entre 10 a 34 años de edad; de Trujillo, Perú, 22 de ellos recibieron aparatología ortodóntica fija y los otros 22 no la recibieron y sirvieron como control. Se obtuvieron muestras para la evaluación del flujo y viscosidad salival antes y al mes de instalada la aparatología ortodóntica fija. Para cuantificar el flujo salival se cronometraron cinco minutos para obtener saliva en un tubo de ensayo y luego hacer la medición empleando una probeta milimetrada de 10 mL. Para medir la viscosidad se recolectaron 5 mL de saliva y luego fue calculada mediante la fórmula de la viscosidad relativa ( $VR = \text{tiempo de 5 mL de saliva} / \text{tiempo para 5 mL de agua}$ ) usando un viscosímetro. Para la comparación entre el flujo y viscosidad salival antes y al mes se empleó la prueba de Wilcoxon debido a que los datos no siguieron distribución normal; se consideró un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en el flujo y la viscosidad salival entre antes y al mes de instalada la aparatología ortodóntica fija, apreciándose un aumento del flujo salival y una disminución de la viscosidad salival. **Conclusión:** El uso de aparatología ortodóntica fija afecta el flujo y viscosidad salival al mes de su instalación.

#### ABSTRACT

**Objective:** To determine the effect of orthodontic fixed appliances on salivary flow and viscosity. **Material and methods:** Saliva samples from 44 patients between 10-34 years old of both genders were assessed in Trujillo, Peru. Twenty-two of them received orthodontic fixed appliances and the other 22 did not receive then and served as control. Samples for the evaluation of salivary flow and viscosity before and one month after orthodontic fixed appliances placement were obtained. To quantify salivary flow, 5 minutes was clocked to obtain saliva in a test tube and then make measurements using a 10 mL test tube millimeter. To measure viscosity, 5 mL of saliva was collected and calculated by the formula of the relative viscosity ( $VR = \text{time of 5 mL saliva} / \text{time to 5 mL of water}$ ) using a viscometer. For comparison of salivary flow and viscosity before and a month after the Wilcoxon test was used because the data did not exhibit a normal distribution. A significance level of 5% was considered. **Results:** Statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) in salivary flow and viscosity were found before orthodontic fixed appliances placement and one month after, showing an increase in salivary flow and a decrease in salivary viscosity. **Conclusion:** The use of orthodontic fixed appliances affects salivary flow and viscosity month after placement.

**Palabras clave:** Flujo salival, viscosidad salival, aparatología ortodóntica fija.

**Key words:** Salivary flow, salivary viscosity, fixed orthodontic appliances.

#### INTRODUCCIÓN

Los pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija podrían ser más susceptibles a cambios en algunas características propias de la saliva debido a determinados factores condicionantes.<sup>1-3</sup> La saliva es una secreción compleja<sup>4</sup> que tiene como funciones principales el mantenimiento y protección de los tejidos duros y blandos de la cavidad oral,<sup>5,6</sup> donde el flujo y la viscosidad juegan un rol relevante.<sup>3</sup>

La cantidad de saliva es definida con la tasa de flujo salival, mientras que su calidad por el contenido de proteína salival y viscosidad.<sup>3</sup> El flujo salival se calcula dividiendo el volumen salival y tiempo de recolección.<sup>6</sup> Existen dos tipos de flujo salival, en reposo y estimulado. El flujo salival en reposo en condiciones

normales es de 0.25 y 0.40 mL/min, mientras que el flujo salival estimulado normal es de 2 mL/min.<sup>7,8</sup> La viscosidad salival es la propiedad de la saliva que le permite oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza. La mucina es la glicoproteína responsable de la viscosidad salival. Se ha sugerido que la viscosidad es aquella que influye principalmente en el origen de la caries.<sup>1,9,10</sup> Es muy importante en la limpieza de sus-

\* Cirujano Dentista, Práctica Privada, Trujillo, Perú.

§ Doctor en Estomatología. Profesor, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

tratos bacterianos; si la saliva es muy viscosa, entonces es menos efectiva en la limpieza favoreciendo la desmineralización y la producción de caries.<sup>11,12</sup>

El aparato fijo ortodóntico podría afectar a la secreción y viscosidad salival debido a que hay un aumento en el acúmulo de placa bacteriana y una mayor dificultad de higiene oral, generando cambios en las características de la saliva, trayendo como consecuencia desmineralización del esmalte y formación de manchas blancas.<sup>13-15</sup>

Koch y cols.<sup>1</sup> encontraron que luego de instalar aparatología ortodóntica se produjo al mes un aumento de flujo salival y una disminución de su viscosidad. Li y cols.<sup>15</sup> encontraron un aumento de tasa de flujo salival después de un mes de la aplicación de aparatos ortodónticos al igual que Lara y cols.<sup>14</sup> y Romero y cols.<sup>5</sup> Ulukapi H y cols.<sup>16</sup> al igual que Peros y cols.<sup>17</sup> reportaron que existió un aumento de flujo salival estimulado de 12 a 18 semanas de tratamiento fijo con ortodoncia. Chang y cols.<sup>18</sup> reportaron un aumento de la tasa de flujo salival estimulado a los tres meses de usar la aparatología ortodóntica.

No es clara la relación entre el uso de aparatología ortodóntica con los cambios en el flujo y viscosidad salival. Así mismo es necesario determinar si los cambios en la saliva son similares o diferentes en poblaciones diferentes luego de la instalación de los dispositivos ortodónticos. Conocer mejor dichos cambios podría inducir al clínico a tomar medidas de prevención con mayor fundamento durante el tratamiento ortodóntico.

La presente investigación tuvo como propósito determinar el efecto de la aparatología de ortodoncia fija sobre el flujo y viscosidad salival.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Muestra de estudio

El estudio se desarrolló con 44 pacientes, 2 grupos de 22 pacientes cada uno, de ambos sexos entre 10 y 34 años de edad (*Cuadro I*) que llegaron a diversos consultorios odontológicos en la ciudad de Trujillo-Pe-

rú para tratamiento de ortodoncia. El tamaño mínimo de muestra por grupo fue calculado considerando una potencia de prueba del 80% y un nivel de confianza del 95%. Antes de considerar al paciente como apto para la investigación se le hizo una entrevista que sirvió para la fase de selección de los mismos, los cuales debieron cumplir con los criterios de selección: paciente con estado nutricional normal, sin caries ni enfermedad periodontal, sin alteraciones o enfermedades sistémicas, que no se encuentre bajo medicación, no gestante ni fumador. Las muestras fueron tomadas antes de la instalación y al mes de instalación de la aparatología ortodóntica fija.

Para la ejecución del proyecto se contó con la aprobación del Comité de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego con la correspondiente Resolución Decanal.

### Determinación del flujo salival

La toma de muestra de saliva se realizó en horarios de 9 am a 12 pm con el propósito de reducir en lo posible el ritmo circadiano. Se indicó al paciente no comer una hora antes de la toma de muestra. En el momento de la toma de la muestra se pidió al paciente que se enjuague con agua, que no mueva la cabeza y no pase saliva por dos minutos. Posteriormente, se le indujo a la estimulación con gomas elásticas de ortodoncia (30 segundos). Se cronometraron cinco minutos y se realizó la toma de muestra estimulada en postura recta y relajada. La saliva recolectada se colocó en tubos de ensayo de vidrio. Para medir el flujo salival se utilizó una probeta milimetrada de 10 mL.

### Determinación de la viscosidad salival

Para medir la viscosidad salival se procedió de la misma manera que para la toma de muestra salival para medir el flujo y se recolectaron 5 mL de saliva. Para la medición se utilizó un viscosímetro de Ostwald Cannon Fesked Mod.100. Para poder hallar la viscosidad final se utilizó la fórmula de viscosidad relativa

**Cuadro I.** Distribución de la muestra por sexo y edad.

| Grupos       | Sexo      | n  | Edad promedio | DE   | Mínimo | Máximo |
|--------------|-----------|----|---------------|------|--------|--------|
| Experimental | Femenino  | 13 | 19.23         | 6.35 | 10     | 34     |
|              | Masculino | 9  | 14.44         | 3.57 | 10     | 22     |
|              | Total     | 22 | 17.27         | 5.81 | 10     | 34     |
| Control      | Femenino  | 8  | 22.13         | 4.05 | 13     | 27     |
|              | Masculino | 14 | 17.14         | 4.50 | 11     | 25     |
|              | Total     | 22 | 18.95         | 4.90 | 11     | 27     |

(VR = tiempo de 5 mL de saliva/tiempo para 5 mL de agua).

### Conformación de grupos

#### a. Grupo experimental

Estuvo conformado por 22 pacientes de 10 a 34 años de edad (17.27, DE: 5.81) que recibirían aparatología ortodóntica fija. Los pacientes seleccionados firmaron una hoja de asentimiento (menores de edad) y de consentimiento informado. Las muestras recogidas de flujo y viscosidad salival fueron tomadas antes de la colocación de la aparatología ortodóntica fija el mismo día de la instalación y después de un mes de la misma.

#### b. Grupo control

Estuvo conformado por 22 pacientes de 11 a 27 años de edad (18.95, DE: 4.90) que no recibirían aparatología ortodóntica fija hasta después de un mes de la primera toma de muestra salival. Los pacientes seleccionados firmaron una hoja de asentimiento (menores de edad) y de consentimiento informado. Las muestras recogidas de flujo y viscosidad salival fueron tomadas en dos momentos con un mes de tiempo de espera sin recibir ningún aditamento en boca durante dicho tiempo.

### Análisis estadístico

Los datos se procesaron mediante el programa SPSS versión 22. Para las comparaciones entre el flujo y viscosidad salival antes y al mes de instalada la aparatología ortodóntica fija se empleó la prueba de

Wilcoxon. Se eligió dicha prueba no paramétrica debido a que los datos de los diversos grupos evaluados no siguieron distribución normal luego de emplear la prueba de Shapiro-Wilk. El nivel de significancia considerado fue de 5%.

## RESULTADOS

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de flujo y viscosidad antes y después de un mes de instalada la aparatología ortodóntica fija en el grupo experimental ( $p < 0.05$ ) pero no en el grupo control. En el grupo experimental el flujo salival inicial fue 1.12 mL/min (DE: 0.23) y después de un mes 1.36 mL/min (DE: 0.28), mientras que la viscosidad inicial fue de 1.16 (DE: 0.11) y después de un mes de 1.01 (DE: 0.10) (*Cuadro II*).

Según sexo, tanto en el grupo de las mujeres como en el grupo de los hombres se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental ( $p < 0.05$ ) mas no en el grupo control, apreciándose valores mayores de flujo y menores de viscosidad al mes de la instalación de la aparatología ortodóntica fija (*Cuadro III*).

## DISCUSIÓN

La ortodoncia se ha convertido en uno de los tratamientos odontológicos más deseables hoy en día para mejorar su sonrisa; sin embargo, es posible que la instalación de los dispositivos produzca cambios en la saliva que pongan en riesgo la salud dental y periodontal. Este estudio nos muestra los cambios que se producen en el flujo y viscosidad salival después de la instalación de la aparatología ortodóntica fija.

**Cuadro II.** Flujo (mL/min) y viscosidad salival antes y después de la instalación de la aparatología ortodóntica fija.

| Grupo        | Variabes   | Periodo | n  | Media | DE*  | Diferencia antes-después | p**   |
|--------------|------------|---------|----|-------|------|--------------------------|-------|
| Experimental | Flujo      | Antes   | 22 | 1.12  | 0.23 | -0.24                    | 0.000 |
|              | Flujo      | Después | 22 | 1.36  | 0.28 |                          |       |
|              | Viscosidad | Antes   | 22 | 1.16  | 0.11 | 0.15                     | 0.000 |
|              | Viscosidad | Después | 22 | 1.01  | 0.10 |                          |       |
| Control      | Flujo      | Antes   | 22 | 1.07  | 0.21 | -0.01                    | 0.762 |
|              | Flujo      | Después | 22 | 1.08  | 0.14 |                          |       |
|              | Viscosidad | Antes   | 22 | 1.14  | 0.15 | 0.01                     | 0.138 |
|              | Viscosidad | Después | 22 | 1.13  | 0.14 |                          |       |

\* Desviación estándar; \*\* Prueba de Wilcoxon.

**Cuadro III.** Flujo (mL/min) y viscosidad salival antes y después de la instalación de la aparatología ortodóntica fija, según sexo.

| Sexo      | Grupo        | Variables  | Periodo | n  | Media | Diferencia antes-después | p*    |
|-----------|--------------|------------|---------|----|-------|--------------------------|-------|
| Femenino  | Experimental | Flujo      | Antes   | 13 | 1.16  | -0.22                    | 0.001 |
|           |              | Flujo      | Después | 13 | 1.38  |                          |       |
|           |              | Viscosidad | Antes   | 13 | 1.18  | 0.14                     | 0.002 |
|           |              | Viscosidad | Después | 13 | 1.04  |                          |       |
|           | Control      | Flujo      | Antes   | 8  | 1.00  | 0.13                     | 0.101 |
|           |              | Flujo      | Después | 8  | 0.87  |                          |       |
|           |              | Viscosidad | Antes   | 8  | 1.07  | 0.01                     | 0.618 |
|           |              | Viscosidad | Después | 8  | 1.06  |                          |       |
| Masculino | Experimental | Flujo      | Antes   | 9  | 1.06  | -0.25                    | 0.017 |
|           |              | Flujo      | Después | 9  | 1.31  |                          |       |
|           |              | Viscosidad | Antes   | 9  | 1.14  | 0.17                     | 0.000 |
|           |              | Viscosidad | Después | 9  | 0.97  |                          |       |
|           | Control      | Flujo      | Antes   | 14 | 1.16  | 0.05                     | 0.162 |
|           |              | Flujo      | Después | 14 | 1.11  |                          |       |
|           |              | Viscosidad | Antes   | 14 | 1.17  | 0.01                     | 0.180 |
|           |              | Viscosidad | Después | 14 | 1.16  |                          |       |

\* Prueba de Wilcoxon.

Se compararon el flujo y viscosidad antes y al mes de la instalación de la aparatología ortodóntica fija para ver el efecto que ésta produce, encontrándose diferencias estadísticamente significativas, lo cual concuerda con lo reportado por otros autores.<sup>1,14,15</sup>

El aumento del flujo salival después de la colocación de la aparatología ortodóntica fija se consideraría como un factor de protección debido a que todo cuerpo extraño en la cavidad oral provoca estimulación aumentando el flujo salival;<sup>2</sup> en consecuencia, sería favorable un aumento del flujo en estos pacientes debido a que habrá una mayor lubricación y eliminación de sustratos y microorganismos presentes en la cavidad oral contribuyendo con una buena higiene oral.<sup>9</sup>

La disminución de la viscosidad salival concuerda con lo reportado por Koch y cols.<sup>1</sup> Tal disminución se considera como una respuesta al aumento del flujo salival.<sup>1</sup> Cuando existe un aumento de flujo salival se genera una mayor cantidad de agua en su contenido biológico, lo cual hace que la mucina, glicoproteína de la viscosidad, sea menor en la saliva y por lo tanto también menor la viscosidad relativa.<sup>9</sup> Esta interacción es importante en el proceso de formación de caries.<sup>13</sup>

Una disminución del flujo salival y un aumento de la viscosidad sería un aspecto negativo debido a que tiene una mayor influencia en la formación de caries

dental.<sup>1,2,3,12</sup> Otro aspecto negativo es su efecto en la enfermedad periodontal, ya que si la saliva fuera más viscosa tendría más riesgo de enfermedad periodontal, lo cual sería totalmente desfavorable para pacientes con aparatología ortodóntica fija debido a que tiene una mayor dificultad en su higiene oral.<sup>1,9,12</sup>

En el grupo control no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por lo tanto no existe un cambio significativo en el flujo y la viscosidad. Tales resultados obedecen a la ausencia de un estímulo en la cavidad oral.<sup>1</sup>

El significado clínico de los resultados se traduce en que el flujo y la viscosidad se constituyen como factores de gran importancia frente al origen de la caries y la enfermedad periodontal durante el tratamiento de ortodoncia, siendo necesaria la comprensión de los cambios que se generan en éstos durante el tratamiento.

## CONCLUSIONES

- Existe efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y la viscosidad salival al mes de instalación de la aparatología ortodóntica fija, generando incremento del flujo salival y reducción de la viscosidad salival relativa.

- El efecto de la aparatología ortodóntica fija sobre el flujo y viscosidad salival fue similar tanto para mujeres como para hombres, incrementando el flujo y reduciendo la viscosidad.

## REFERENCIAS

- Koch KE, Collantes CL, Lewintre MI, Latyn K. Influencia de la aparatología ortodóntica fija en la viscosidad y flujo salival. *Rev Fac Odontol UNNE*. 2010; 3 (11): 48-51.
- Lombardo L, Yildiz YÖ, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances. *Prog Orthod*. 2013; 14: 28.
- Alesandri G, Incerti S, Garulli G, Gatto MR, Checchi L. Effect of fixed orthodontic appliances on salivary properties. *Prog Orthod*. 2013; 14: 13.
- Llena-Puy C. The rôle of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11: E449-55.
- Romero HM, Hernández Y. Modificaciones del Ph y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimler. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2009;1-26.
- Caridad C. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relación a la placa dental. *ODOUS Científica*. 2008; 9 (1): 25-32.
- Loyo K, Balda R, Gonzales O, Solorzano AL, Gonzales M. Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. *Acta Odontol Venez*. 1999; 37 (3): 10-17.
- Laurence JW. Aspectos clínicos de biología salival para el clínico dental. *J Minin Interv Dent*. 2008; 1 (1): 5-22.
- Ahmed B, Jafer N. Salivary viscosity in relation to oral health status among a group of 20-22 years old dental students. *Iraqi J Comm Med*. 2013; 1 (3): 219-224.
- Carda C, Mosquera N, Salom L, Gomez ME, Peydró A. Structural and functional salivary disorders in type 2 diabetic patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11: E309-E314.
- Ortega ME, Calzado M, Pérez M. Evaluación del flujo y viscosidad salival y su relación con el índice de caries. *Medisan*. 1998; 2 (2): 33-39.
- Cedillo L, Martinez D, Varela F, Villa T, Zepeda T. *La Saliva como método de diagnostico para determinar la incidencia de caries en alumnos de la facultad de estudios superiores Iztacala*. Revisado el 15 de abril del 2014. Disponible en: <http://odontologia.iztacala.unam.mx/memorias15col/contenido/oral/lasalivacomometode04.htm>
- Viazis AD. *Atlas de ortodoncia*. Buenos Aires: Panamericana; 1995.
- Lara E, Montiel NM, Sanchez L, Alanis J. Effect of Orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus*. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010; 15 (6): 924-929.
- Li Y, Hu B, Liu Y, Ding G, Zhang C, Wang S. The effects of fixed orthodontic appliances on saliva flow rate and saliva electrolyte concentrations. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009; 36 (11): 781-785.
- Ulukapi H, Koray F, Efes B. Monitoring the caries risk of orthodontic patients. *Quintessence Int*. 1997; 28 (1): 27-29.
- Peros K, Mestrovic S, Anic S, Slaj M. Salivary microbial and non-microbial parameters in children with fixed orthodontic appliances. *Angle Orthod*. 2011; 81 (5): 901-906.
- Chang HS, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow, pH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *Aust Orthod J*. 1999; 15 (4): 229-234.

Dirección para correspondencia:  
**Marcos J Carruitero Honores**  
 E-mail: m\_carruitero@hotmail.com