

## MEDIDOR DE LAS PRESIONES EJERCIDAS POR LOS TEJIDOS BLANDOS INTRAORALES EN POSICION DE REPOSO SOBRE LAS ESTRUCTURAS DENTARIAS\*

Luisa Eugenia Jiménez G., Martha Cecilia Sanín G. Iván Darío Jiménez\*\*

**Palabras claves:** Medidor, Presiones, Tejidos Blandos, Ortodoncia.

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue diseñar un aparato que sirva en un futuro para realizar estudios que ayuden a esclarecer los factores etiológicos ambientales (hábitos, aparatos ortodónticos) e intrínsecos (componente anterior de fuerzas -CAF-, reducción de la longitud del arco con la edad, presión ejercida por la erupción de los terceros molares, factores idiopáticos y fuerzas originadas por el ligamento periodontal) que influyen en la posición dental. Para lograr este objetivo se modificó y perfeccionó el manómetro inclinado diseñado por Jiménez y cols. en 1990.

Como no se obtuvieron resultados confiables se decidió entonces experimentar con otro tipo de aparato. Del manómetro inclinado se continuó utilizando el sistema intraoral de medición con vejigas, dispositivo que se mejoró haciéndolo suficientemente delgado, confiable, fácil de manipular e intercambiable de paciente a paciente.

**La nueva versión consta de un medidor de presión de aire, capaz de medir la fuerza labial**

y lingual en forma absoluta y diferencial, en reposo y en actividad, que mide en pulgadas de agua, siendo éstas convertidas a grs./cm<sup>2</sup> por medio de una constante.

Se concluyó que el nuevo medidor de presiones es de fácil manejo, accesible al operador, capaz de medir presiones tan bajas como las de reposo, e incluso diferencias de presiones entre tejidos opuestos. Debido a su alta sensibilidad, cualquier movimiento en el sistema de mangueras repercute en el sensor de unidades de pulgadas de agua, afectando la medición.

Por lo tanto se sugiere experimentar con un sistema de mangueras rígido para disminuir el error de medición.

### ABSTRACT

The objective of this project was to design an apparatus to be used in the future in order to perform studies that will help clear up the etiological environmental factors (habits, orthodontics apparatus), as well as intrinsic factors (anterior component forces A.C.F., decrease in arch length with aging, pressure exerted by the eruption of third molars, idiopathic factors and forces originated by the periodontal ligament) which influence teeth position. To obtain this objective the manometer designed by Jiménez, Sánchez and Zapata in 1990 was modified and calibrated.

\* Investigación para optar al título de Odontólogo, CES, Medellín, 1994.

Trabajo financiado por Colgate- Palmolive.

\*\*Ortodoncista, M. Sc., Universidad de Manitoba, Canadá, Profesor Asociado, CES.

As reliable results were not obtained it was decided to experiment with another type of apparatus, wich continues using the intraoral dispositive. This dispositive was improved by making it narrower, less susceptible to air escape, and disposable.

The new measurement by air pressure apparatus is capable of measuring the labial and lingual forces with both absolute and differential pressure. It can be used at rest or in activity.

The results can be seen on the measurement by air pressure in inches of water, which can be converted to grs/cm<sup>2</sup> using a constant.

It can be concluded that the new measurement of pressure is easy-to-handle, economical, and capable of measuring the least amount of pressure as well as measuring the differential pressure between opposite tissues. Any movement of the hoses can affect the measurement. Therefore, future studies, using a rigid hoses system, are suggested.

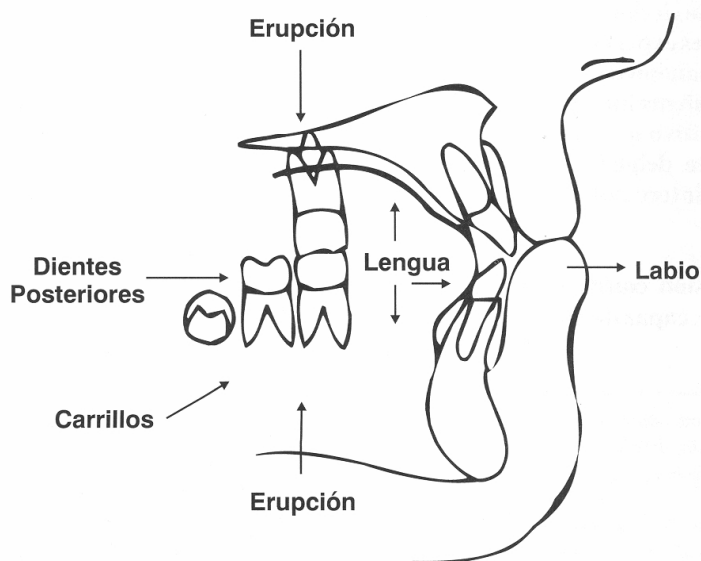
## INTRODUCCION Y REVISION DE LA LITERATURA

Para llevar a cabo el estudio, se han considerado varios factores que influyen en la posición dental, divididos en factores intrínsecos y ambientales.

Dentro de los intrínsecos está el factor genético y los factores ambientales abarcan el componente anterior de fuerzas (CAF), las fuerzas originadas en las fibras del ligamento periodontal y por último la teoría del equilibrio en la cual se basó esta investigación. Dicha teoría habla del balance que se produce entre las presiones circundantes, las cuales hipotéticamente determinan la posición dental.

Parece que el CAF ejercido por los músculos masticatorios juega un papel importante dentro de los cambios en la posición dental; progresa anteriormente a través de los contactos interproximales produciendo el mal alineamiento de los dientes anteroinferiores.

Mucho se ha especulado sobre ésto pero apenas en 1989 Southard<sup>(1)</sup> fue el primero que enfocó su



atención en cuantificar la distribución y disipación de la fuerza que progresa anteriormente, y realizó un estudio en 15 pacientes, en quienes utilizó un transductor de tensión que registraba la fuerza friccional sobre el segundo molar y encontró que el CAF progresa anteriormente a través de los contactos interproximales y puede pasar al lado opuesto.

En otro estudio Southard<sup>(2)</sup> determinó la variación en la presión del contacto de los dientes posteriores superiores e inferiores en 10 sujetos adultos, que inicialmente estaban en posición erecta, luego asumieron una posición supina y finalmente retornaron a la posición erecta. Se observó que durante la posición erecta hubo un incremento significativo en la presión del contacto a nivel del primer molar y el segundo premolar inferior; en contraposición hubo una disminución significativa en la presión del contacto a nivel de los mismos

dientes en posición supina. Se concluyó que la presión del contacto dental posterior varía significativamente durante el cambio postural.

Otros estudios han evaluado el efecto de los terceros molares en el desplazamiento de los dientes; estudios como el de Richardson<sup>(3)</sup> sustentan la teoría de que el apiñamiento anteroinferior tardío es causado por la presión ejercida por los terceros molares desde la parte posterior del arco.

En la Tabla se anotan los principales detalles de las investigaciones clínicas que han utilizado diferentes aparatos para medir la presión de labio y lengua durante el reposo y la deglución. Se especifica el autor, año, país, muestra, sistema de medición y registros obtenidos (de labio y lengua). La validez anotada al final es la conclusión de la rigurosidad científica de las investigaciones, las cuales se clasifican desde una simple opinión hasta una investigación solvente.

**MEDIDORES DE PRESION HECHOS EN EL MUNDO**

AUTOR	AÑO	PAIS	MUESTRA	SISTEMA DE MEDICION	REGISTRO	VALIDEZ
Yoshiyuri, Koruda Togawa	1989	Japón	4 hombres 22-27 años	Sistema telemétrico -Unidad extraoral -Unidad intraoral - Sensor mecánico	Labio inferior Actividad: 10.9 gr/cm <sup>2</sup> Reposo: 1.5 gr/cm <sup>2</sup>  Lengua: Actividad: 5.0 gr/cm <sup>2</sup> Reposo: 4.0 gr/cm <sup>2</sup>	+++
Noland y Moore	1991	USA	Niños en dentición mixta C11. No específica Nº niños	Lip bumper: - Unidad Intraoral Ubicado en vestibular de molares ptes. y esponja en anteriores - Sensor 1.75mm Mecánico	0 - 50 PSI  Labio inferior	+++
Lubit, Wallach, Schwal	1989	USA	100 sujetos; no específica grupo edad	capilar neumohidráulico: - Sensor: 2 catéteres y un transductor. - Calibrado con agua Mecánico	Labio superior  No específica rango de medición	++

AUTOR	AÑO	PAIS	MUESTRA	SISTEMA DE MEDICION	REGISTRO	VALIDEZ
Denis Newman, Bornes, Jaquelin Newman	1983	Australia	1417 sujetos 5-18 años 678 mujeres 739 hombres	Manómetro en U - Unidad intraoral ampolleta Utiliza líquido teñido - Un extremo unido a la manguera y el otro abierto a la atmósfera. Mecánico	Labio inferior Edad de 11 - 14 se triplicó la presión De 18 años se disminuyó  No especificó reposo o actividad, labio y lengua.	+++
Hellsing, Estrange	1987	Australia	15 adultos 6 hombres 9 mujeres. 21-46 años	Transductor de presión: - Strain gauge transductor - Soporte - Electrónico - Calibrado en boca antes y después de cada medición	Labio superior 3.91 - 0.78 grs/cm <sup>2</sup>  Labio inferior 8.58 - 2.5 gr/cm <sup>2</sup>	+++
Janson, Ingervall	1981	Suecia	50 niños 18 mujeres 32 hombres 7-13 años	Dinamómetro: - Sensor: Pometer conectado al dinamómetro comiendo maní o manzana Mecánico.	Actividad: 204gr/cm <sup>2</sup> Lab sup. 70-400 grs.  Lab. inf. 209gr/cm <sup>2</sup> 14-400 gr	+++
Thuer, Janson, Ingervall	1985	Suiza	27 niños 10 mujeres 17 hombres	Transductor de presión extraoral incorporado a un sistema de agua Mecánico	Reposo. 3gs/cm <sup>2</sup> 11gr/cm <sup>2</sup>	+++
Proffit	1975	USA	50 niños	Transductor de presión intraoral	Labio: Reposo: 7.9 gr/cm <sup>2</sup> Actividad: 14.4 gr/cm <sup>2</sup> Lengua: Reposo: 8.1gr/cm <sup>2</sup> Actividad: 11.4gr/cm <sup>2</sup>	++++
Jiménez, Sánchez, Zapata	1990	Colombia		Manómetro inclinado		++

- 0 **Imaginación**  
 + **Opinión sustentada**  
 ++ **Investigación deficiente**  
 +++ **Investigación en problemas en metodología**  
 ++++ **Investigación solvente**

Yoshiyuri y col.<sup>(4)</sup> utilizaron un sistema telemétrico para monitorear la presión ejercida por la lengua, el labio y las mejillas, en cuatro hombres sanos entre 22 y 27 años. Hallaron que la presión ejercida por la lengua es constantemente mayor; sin embargo, este efecto es contrarrestado por las fuerzas de la musculatura perioral.

Hallazgos similares se han reportado en los estudios de Noland y Moore<sup>(5)</sup> y Proffit y col.<sup>(6)</sup> en los que la fuerza lingual fue mayor que la labial. Helling<sup>(7)</sup> encontró, con la ayuda de un transductor de presión, cambios en las presiones del labio superior e inferior, que se mantuvieron por largos períodos, posiblemente por la influencia de otros factores, entre ellos la posición e inclinación de los incisivos.

Se concluye que con los diferentes sistemas de medición no se puede obtener una medida standard para el estudio de presiones intraorales, ya que éstas son afectadas por las diferencias en tamaño y otras características de la muestra. No todos los autores especifican las características de la unidad intraoral, ni la forma de calibración.

## MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio experimental, en el cual se modificó el manómetro inclinado diseñado por Jiménez y cols<sup>(8)</sup> y se adoptó un sistema de tubos flexibles para evitar el escape de aire.

### A. Diseño:

El medidor consta de los siguientes componentes: una estructura de vidrio, un sistema de tubos flexibles y un dispositivo intraoral con ganchos de soporte.

### Calibración:

La calibración tuvo como objetivo estabilizar el sistema de medición para que la presión ejercida sobre el dispositivo intraoral fuera igual a la registrada en la escala del manómetro. Para realizar ésto se utilizaron una probeta, la vejiga (dispositivo intraoral) y el manómetro, pesas de 5, 10 y 20g

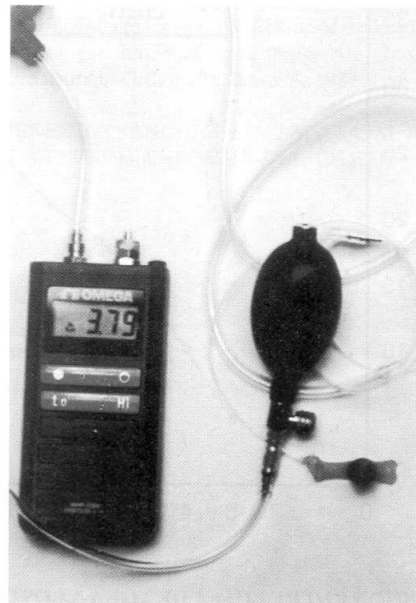
(para evaluar la medida que registraría el manómetro) y un programa de computador (mínimos cuadrados).

### B. Diseño del nuevo sistema de medición (Medidor de presión de aire). (Figura 1)

- **Aparato electrónico:** Consta de una pantalla en la cual se muestra la presión ejercida sobre el dispositivo; debajo de ésta un botón que prende o apaga el sistema; más abajo se encuentra otro botón que selecciona la escala deseada, indicando Lo (escala baja), con un rango de 0 a 1.999 pulg./agua, o Hi (escala alta) con un rango de 0 a 19.99 pulg./agua. En la parte superior se encuentran dos tubos donde se conecta el sistema de mangueras y al lado izquierdo de estos tubos un reóstato para obtener el 0 antes de la medición.

- **Sistema de mangueras:** Conecta el medidor de presión con el dispositivo intraoral.

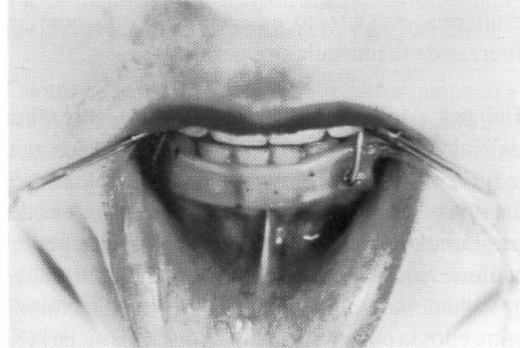
- **Dispositivo intraoral:** Consta de una bolsa de latex de diferentes diámetros según la longitud del arco.



## FUNCIONAMIENTO

El aparato registra la presión en pulgadas de agua, las cuales se convierten en grs/cm<sup>2</sup> utilizando una constante: 2.5377.

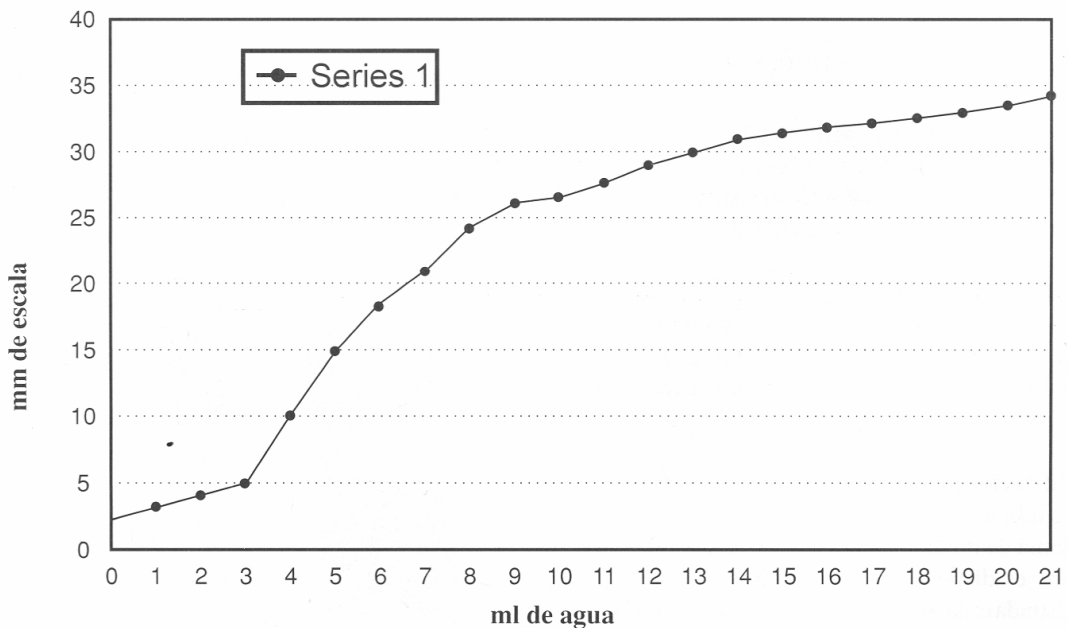
Después de instalar el dispositivo intraoral a las mangueras, se lleva a la cavidad oral y se fija con seda dental en los espacios interproximales. Debe mantenerse el labio separado durante la presurización del sistema, que consiste en introducir aire por medio de una pera de caucho. (Figura 2) Permitiendo que el labio regrese a su posición de descanso se consigue que el medidor registre en la pantalla la presión aplicada sobre el dispositivo.



## RESULTADOS

Una vez realizado el estudio de calibración y el perfeccionamiento del manómetro inclinado no se obtuvieron resultados confiables (en cuanto al manómetro propiamente dicho) pues durante la

calibración no se logró una relación uno a uno al sumergir el dispositivo intraoral (vejiga) en una probeta con agua y el desplazamiento marcado por el manómetro en milímetros. (ver gráfica)



RELACION ENTRE LOS ml. DE AGUA A LOS CUALES DE SUMERGIA LA VEGIGA Y EL DESPLAZAMIENTO MARCADO POR EL MANOMETRO EN MILIMETROS.

Con el medidor de presión de aire podrá obtenerse una medida precisa y confiable una vez haya sido cambiado el sistema de mangueras flexibles por uno rígido.

El sistema es sensible, no requiere calibración con la altura sobre el nivel del mar y no se altera por el volumen de aire introducido durante la presurización del sistema. Se logró un selle adecuado para el dispositivo intraoral con el uso de silicona caliente.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio indican que el manómetro inclinado no es confiable para obtener registros de presiones de labio y lengua.

Con el medidor de presión de aire, a diferencia del manómetro diseñado por Jiménez, Sánchez y Zapata<sup>(8)</sup>, se pueden obtener presiones tan bajas como las de reposo, por su alta sensibilidad; es de fácil manejo, accesible al operador, no requiere calibración con la altura sobre el nivel del mar, es portátil, compacto y digital. Expresa la medida en pulgadas de agua, que se traducen a grs/cm<sup>2</sup> por la constante 2.5377, a diferencia de otros aparatos reportados en la literatura (sistema telemétrico, strain gauge, dinamómetro y transductor de presión intraoral) que registran directamente la medida en grs/cm<sup>2</sup>.

Cuando se perfeccione el nuevo aparato "Medidor de presiones de aire" podrá ser utilizado en innumerables estudios que puedan requerir la determinación de las presiones orales, por ejemplo:

- Comparar las presiones de los tejidos blandos en pacientes con apiñamiento dental, con las presiones de pacientes que presentan sus dientes alineados.
- Estudiar la diferencia de presión que existe entre la lengua y el labio inferior, y su influencia sobre los dientes anteroinferiores.

## BIBLIOGRAFIA

1. SOUTHARD, T.E.; BEHRENTS, R.G. and TOLLEY, E.A. The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. *Am J. Orthod.* 96:493-500, 1989.
2. SOUTHARD, T.E.; SOUTHARD K.A.; TOLLEY E.A. Variation of a proximal tooth contact tightness with postural change. *J. Dent Res.* 69:1776-9, 1990.
3. RICHARDSON, M.E. The role of the third molar in the cause of late lower arch crowding. *Am. J. Orthod.* 95:79-83, 1989.
4. YOSHIYURI, KORUDA, and TOGAWA. Perioral force measurement by a radiotelemetry device. *Am J. Orthod Dentofac Orthop.* 95:410-414, 1989.
5. NOLAND D. S., MOORE, R. A technique for measurement of intraoral lip pressures with lip bumper therapy. *Am. J. Orthod Dentofac., Orthop* 99:409-417, 1991.
6. PROFFIT, W.R.; Mc GLONE, R.E. and BARRET, M.J. Lip and tongue pressures related to dental arch and oral cavity size in Australian Aborigines. *J. Dent. Res.* 54:1.161-1.172, 1975.
7. HELLSING, and U. Estrange. Change in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode of breathing. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.* 91:286-294, 1987.
8. JIMENEZ, L.; SANCHEZ, L. y ZAPATA, M. *Revista CES Odontología: Vol 4-No1*, 1991.