

# MEDIDOR DE LAS PRESIONES EJERCIDAS SOBRE LAS ESTRUCTURAS DENTARIAS POR LOS TEJIDOS BLANDOS, INTRAORALES Y EXTRAORALES, DURANTE LA POSICION DE REPOSO\*

Lina María Jiménez G., Lina María Sánchez H., Marta Lucía Zapata R.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** *Medidor, presiones, tejidos blandos, ortodoncia.*

## INTRODUCCION Y REVISION DE LA LITERATURA

A medida que avanza la profesión, los Odontólogos se han cuestionado acerca de las causas por las cuales los dientes se mueven dentro del arco, produciendo apiñamiento y maloclusión. Una de las teorías más estudiadas al respecto, es aquella que habla de la influencia que las presiones de los tejidos periorales ejercen sobre el movimiento de las estructuras dentarias. (Proffit, 1978; Rains y Nanda, 1982; Posen, 1972; Nicol, 1955).

En base a esto se han diseñado diferentes medidores de las presiones de la musculatura perioral durante la función (masticación, deglución y fonación) y el reposo (Proffit, 1964; Gould y Picton, 1968; Luffingham, 1969; Posen, 1972; Thüer, Janson e Ingervall, 1985).

Basado en la teoría antes mencionada y en el principio ortodóntico que preconiza que las fuerzas producen mayor movimiento cuando son continuas y de baja intensidad, que cuando son intermitentes y de gran magnitud; el objetivo de este estudio fue crear un instrumento que siendo de bajo costo, sencillo y fácil de manejar, esté capacitado para medir las presiones ejercidas por la musculatura perioral en posición de reposo sobre las estructuras dentarias.

En general los estudios que se han realizado no son concluyentes acerca de la influencia de los tejidos blandos sobre la malposición dental, además hacen un mayor énfasis en las presiones ejercidas durante la función y no durante el reposo. Este estudio es de importancia clínica para realizar mediciones en reposo que podrán ser utilizadas en investigaciones futuras y según los resultados, podría usarse en el consultorio como un elemento de diagnóstico.

## MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio de tipo experimental en el cual se realizó el diseño, fabricación y calibración de un medidor de presiones de la musculatura perioral.

### A. DISEÑO

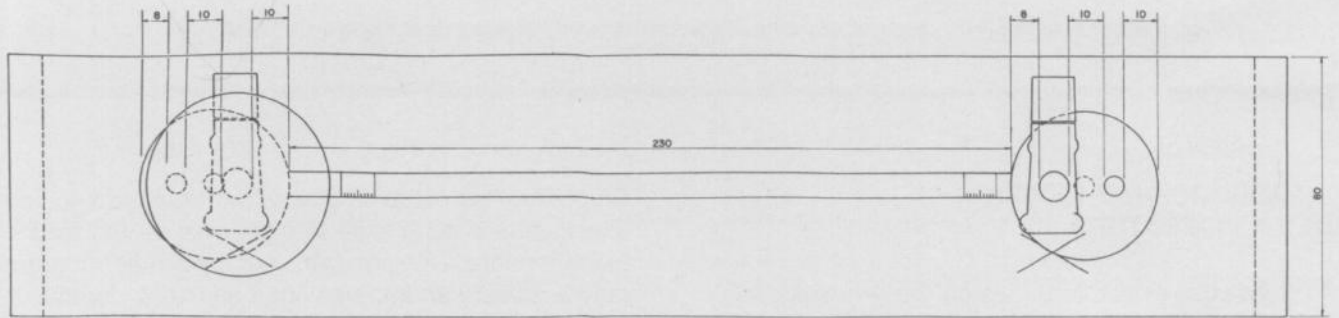
El medidor consta de: (Fig. 1)

1. Estructura de vidrio (manómetro propiamente dicho), compuesta por dos recipientes laterales que contienen fluido, unidos por una escala milimetrada que forma un ángulo con la horizontal de  $9.87^\circ$ .
2. Dos sistemas de tubos flexibles, uno para conectar el manómetro a la porción intraoral y el otro para dar paso a la entrada de aire durante la presurización del sistema (por medio de una pera de caucho).
3. Dispositivo intraoral Fig. 3: consta de una bolsa de látex de 1 cm. x 4 cm. de dimensión. De uno de sus extremos se desprende un tubo flexible de 30 cm de longitud, que la conecta al sistema de tubos. Los dos extremos de dicha bolsa están sellados con pegamento, cuidando que permanezca la comunicación de ésta con el resto del sistema. Con este selle queda una parte activa del dispositivo de 1 cm. x 2 cm.

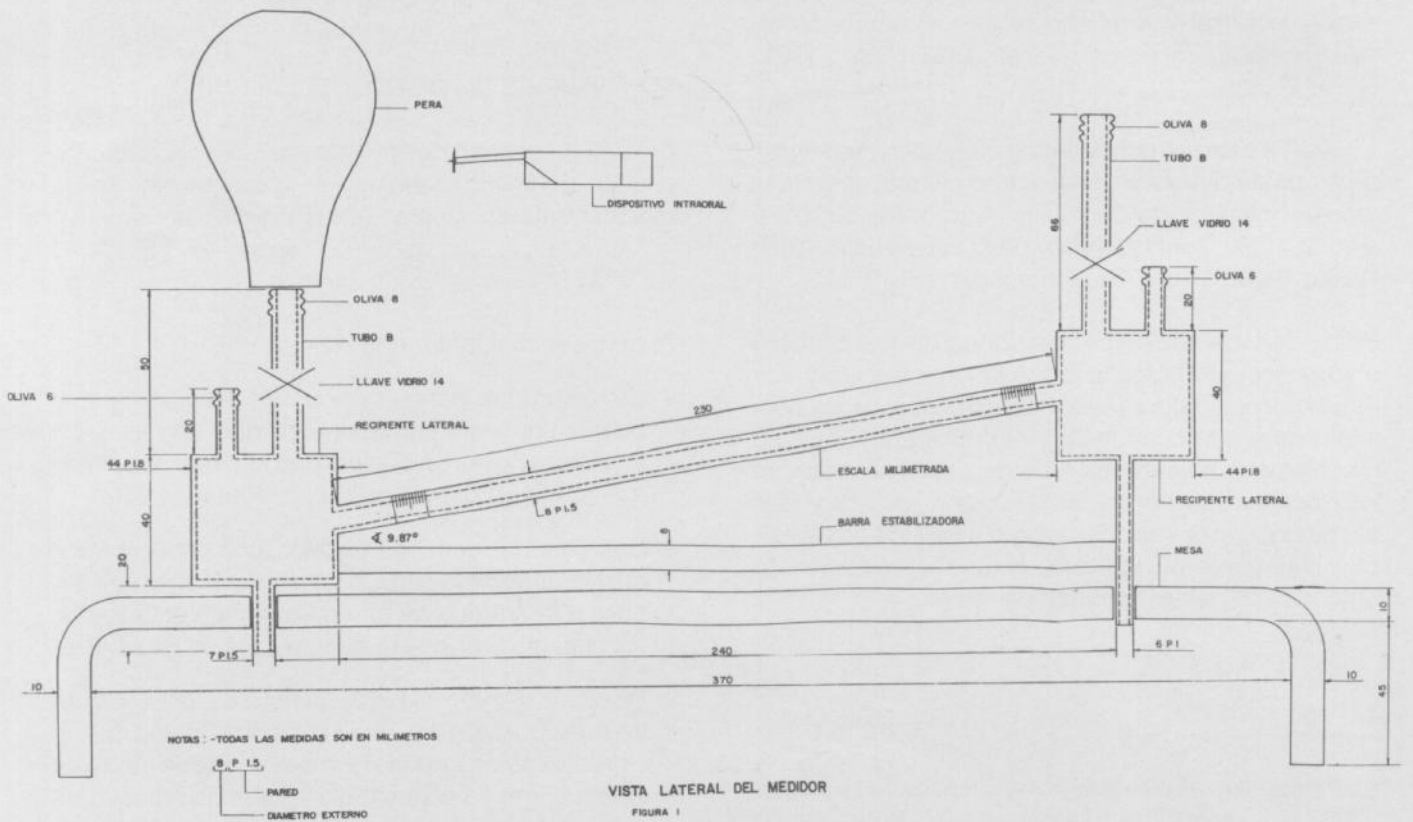
\* Investigación para optar al título de Odontólogas en el Instituto de Ciencias de la Salud, CES.

\*\* Odontólogas CES, 1990.

Asesor: Dr. Iván Darío Jiménez V.  
Dr. Carlos Bulles  
Dr. Isaac Tcachman



VISTA SUPERIOR DEL MEDIDOR  
FIGURA 1



VISTA LATERAL DEL MEDIDOR  
FIGURA 1

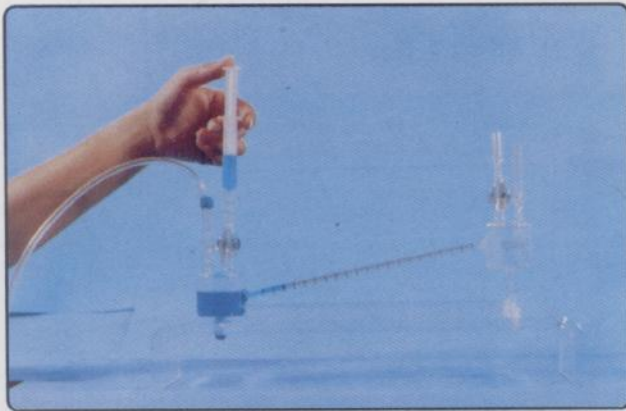
## B. FUNCIONAMIENTO

Se basa en los principios de medición de presiones mediante el manómetro, que en este caso tiene una escala inclinada que le da mayor sensibilidad al sistema y cuyo fluido utilizado es agua, la cual cumple perfectamente con los requisitos necesarios. (Fig. 2).

Una vez cargado el manómetro con el fluido, se procede a fijar el dispositivo intraoral sobre las estructuras dentarias con seda dental en el área a medir, y manteniendo el labio retirado del dispositivo intraoral (Fig. 3), se procede a presurizar el sistema (Fig. 4), es

decir, introducir suficiente aire al sistema con la pera de caucho, con el fin de que tanto el sistema de tubos como el aditamento intraoral queden ocupados con aire suficiente para la medición, obteniendo al mismo tiempo un desplazamiento del fluido, el cual asciende en la escala los milímetros (mm) necesarios para fijar un punto de referencia a partir del cual se hará la medición (Fig. 5). Se permite ahora que el labio vaya a su posición de reposo (Fig. 6), y al contactar con el dispositivo intraoral, se produce un desplazamiento del fluido desde el punto de referencia (Fig. 7). Los mm

FIGURA 2



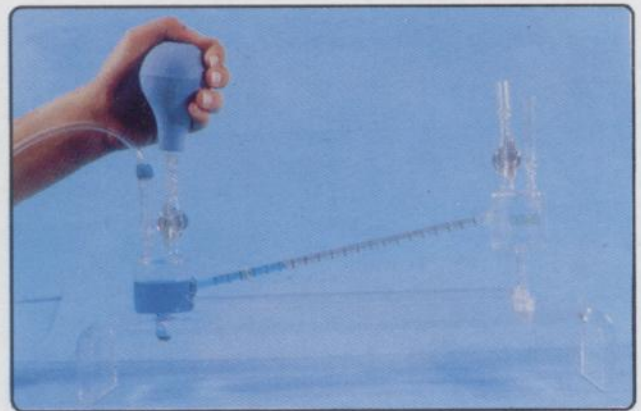
*El medidor está siendo cargado con el fluido manométrico, en este caso agua.*

FIGURA 3



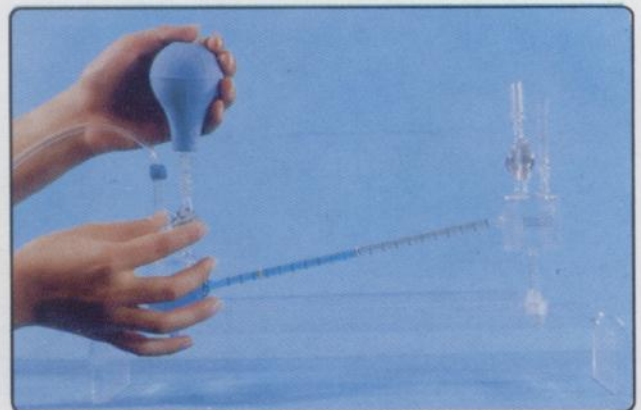
*Fijación del dispositivo intraoral sobre las estructuras dentarias en el área a medir. El labio se mantiene retirado del dispositivo.*

FIGURA 4



*Presurización del sistema.*

FIGURA 5



*Fijación del punto de referencia.*

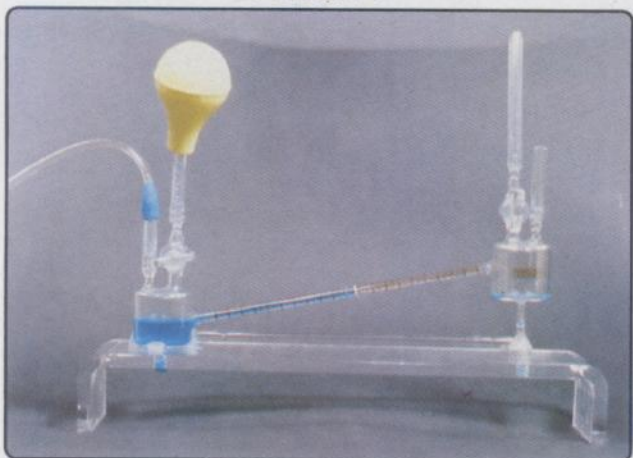


FIGURA 6



El labio vuelve a su posición de reposo.

FIGURA 7



Aparato realizando la medición.

que asciende en la escala\* son convertidos a unidades de presión (grs. fza/cm<sup>2</sup>), por medio de la siguiente fórmula:

$$P = \gamma \cdot l \cdot \text{Sen } \theta$$

En donde:

**P**: Presión producida por el tejido a medir.

**γ**: Peso específico del fluido (en este caso agua)

**l**: Lectura en milímetros de agua (convertido a cm.)

**Sen θ**: Seno del ángulo que hace la escala inclinada con la horizontal;

$$\theta = 9.87^\circ$$

\* El fluido al entrar en la escala presenta dos posiciones, una superior y una inferior. El punto de referencia puede ubicarse en cualquiera de estas dos posiciones, siempre y cuando la lectura final se realice en la misma posición utilizada para leer el punto de referencia.

### C. CALIBRACION

Se establecieron seis variables diferentes, con el fin de determinar cuáles de ellas podrían influir sobre el funcionamiento del medidor.

Ellas fueron:

1. Temperatura ambiente
2. Longitud del sistema de tubos
3. Cantidad de agua
4. Posición del cero
5. Dispositivo intraoral
6. Presión

Para cada una de ellas se determinaron dos valores. La combinación de las seis variables se realizó teniendo cinco valores. Teniendo en cuenta la variable temperatura, las combinaciones serían como aparece en la Tabla 1.

TABLA 1

Ejemplo de las combinaciones realizadas entre las diferentes variables (en este caso para la variable temperatura).

La variable sombreada indica que permanecerá constante, mientras que la variable con (\*) cambia en sus dos valores.

Temperatura °C	Longitud del tubo (cm.)	Cantidad de agua (cc)	Posición del cero (mm)	Peso (grs.)	Dispositivo
20	120*	25	100	40	1
20	232*	25	100	40	1
20	120	27.5*	100	40	1
20	120	25	50*	40	1
20	120	25	100	13*	1
20	120	25	100	40	2*
30	120*	25	100	40	1
30	232*	25	100	40	1
30	120	27.5*	100	40	1
30	120	25	50*	40	1
30	120	25	100	13*	1
30	120	25	100	40	2*

Para las mediciones se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones:

- Se realizaron 5 mediciones de cada combinación, 110 en total.
- Entre una medida y otra se tomó un intervalo de tiempo de 5 minutos.

## ESTUDIO DE ERROR

Se calculó la desviación media (DM) de los registros obtenidos para la variable que afectó el funcionamiento del medidor, mediante las siguientes fórmula:

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n}$$

En donde:

DM: Desviación media

$X_i$ : Es cada registro obtenido

$\bar{X}$ : Promedio de los registros

n: Número de registros

## RESULTADOS

Al realizar la calibración se observó que los registros obtenidos por el instrumento no son afectados por el cambio de temperatura ambiental, cantidad de agua, longitud del sistema de tubos, ni por la posición del cero.

Se observó además, que la manera de fijar el dispositivo intraoral a las estructuras dentarias introduce un error a las mediciones que no permite que éstas sean reproducidas. El estudio de error encontrado para la variable "Posición del dispositivo" se observa en la Tabla 2.

**TABLA 2**

Estudio de error para la variable "Posición del dispositivo". Cada promedio ( $\bar{X}$ ) se obtiene mediante la suma de los resultados hallados para cada dispositivo con cada uno de los pesos, en todas las sesiones A, B y C, dividida entre 15.

Dispositivo	Peso (grs.)	Promedio ( $\bar{X}$ ) en A, B y C	Desviación Media (DM)	Error Relativo (%)	Valor Total Por dispositivo
1	10	3.6	0.75	24.5	23.1
	20	5.03	1.22	24.25	
	40	4.33	0.89	20.55	
2	10	2.16	0.22	10.18	11.13
	20	4.0	0.0	0.0	
	40	3.83	0.89	23.23	
3	10	2.33	0.44	18.88	23.22
	20	3.5	1.0	28.57	
	40	4.5	1.0	22.22	
4	10	2.0	0.0	0.0	10.46
	20	3.33	0.77	23.12	
	40	4.6	0.38	8.26	
5	10	2.16	0.22	10.18	6.43
	20	3.83	0.22	5.74	
	40	5.63	0.19	3.37	

## DISCUSION

Aunque el dispositivo intraoral requiere modificaciones para ser utilizado con cifras más confiables, el medidor cumple con los objetivos preestablecidos para él, como ser de fácil manejo, permitir que las partes que entran en contacto con la cavidad oral sean intercambiables, ser de bajo costo, cómodo para el paciente, y su objetivo fundamental, medir las presiones musculares periorales durante el reposo, sin ser afectado por los cambios de temperatura, longitud del tubo, cantidad de agua, posición del punto de referencia.

A diferencia de los instrumentos diseñados anteriormente, (Proffit, 1964; Gould y Picton, 1968; Luffingham, 1969; Posen, 1972; Thüer, Janson e Ingervall,



1985), (los cuales en ocasiones pueden ser muy complejos y de difícil manejo), éste es de bajo costo, accesible al operador; mide presiones bastante bajas como las del reposo, además tiene la posibilidad de ser adaptado para medir la diferencia de presiones entre dos tejidos opuestos.

Luego de perfeccionado el diseño, el medidor 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.

## CONCLUSIONES

El medidor de presiones diseñado para este estudio, está capacitado para medir presiones de muy baja magnitud, tales como las producidas durante la posición de reposo.

Las mediciones obtenidas por el aparato, no son afectadas por las variaciones de temperatura, longitud del tubo, cantidad de fluido y posición del cero.

Es un instrumento de fácil manejo y bajo costo, que una vez perfeccionado, podrá servir de gran ayuda en el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento de las maloclusiones dentarias.

El aditamento intraoral no es confiable, ya que no asegura la reproducción de las mediciones, por lo tanto deberá ser modificado.

## BIBLIOGRAFIA

- BJORK, A.: Variations in the Growth Pattern of the Human Mandible: Longitudinal Radiographic Study by the Implant Method, *J. Dent. Res.*, 42: 400, 1963.
- BOESE, L.R.: Increased Stability of Orthodontically Rotated Teeth Following Gingivectomy in Macaca Nemestrina, *Am. J., Orthod.* 56: 273, 1969.
- BRODIE, A.G. Consideration of Musculature in Diagnosis, Treatment, and Retention. *Am. J. Orthod.* 38: 823-835, 1952.
- GOULD, M.S.E. and PICTON, D.C.A. A Study of Pressures Exerted by the Lips and Cheeks on the Teeth of Subjects With Angle's Class II Division 1, Class II Division 2 and Class III Malocclusions Compared With Those of Subjects With Normal Occlusion. *Archs. Oral Biol.* 13: 527-541, 1968.
- HARRIS, J.E., and KOWALSKI, C.J.: All in the Family: use of Familial Information in Orthodontic Diagnosis, Case Assessment, and Treatment Planning, *Am. J. Orthod.* 69: 493, 1976.
- INGERVALL, B.; and JANSON, T. The Value of Clinical Lip Strength Measurements. *Am. J. Orthod.* 80: 496-507, 1981.
- JANSON, T. and INGERVALL, B. Relationship Between Lip Strength and Lip Function in Posture and Chewing. *Eur. J. Orthod.* 4: 45-53, 1982.
- KRAUS, B.S. WISE, W.J., and FREI, R.H.: Heredity and the Craniofacial Complex, *Am. J. Orthod.* 45: 172, 1959.
- LOVE, R.J.; MURRAY, J.M. and MAMANDRAS, A.H. Facial Growth in Males 16 to 20 Years of Age. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 97: 200-205, 1990.
- LUFFINGHAM, J.K. Lip and Cheek Pressure Exerted Upon Teeth in Three Adult Groups With Different Occlusions. *Archs. Oral Biol.* 14: 337-350, 1969.
- NICOL, W.A. The Relationship of the Lip Line to the Incisor Teeth. *Dent. Practic.* 6: 13-18, 1955.
- POSEN, A.L. The Influence of Maximum Perioral and Tongue Force on the Incisor Teeth. *Angle Orthod.* 42: 285-309, 1972.
- POSEN, A.L. The Application of Quantitative Perioral Assessment to Orthodontic Case Analysis and Treatment Planning. *Angle Orthod.* 46: 119-143, 1976.
- PROFFIT, R.W. Intraoral Pressures in a Young Adult Group. *J. Dent. Res.* 43: 555-562, 1964.
- PROFFIT, W.R.; Mc GLONE, R.E. and BARRETT, 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.
- PROFFIT, W.R. Equilibrium Theory Revised: Factor Influencing Position of the Teeth. *Angle Orthod.* 48: 175-186, 1978.
- RAINS, M. and NANDA, R. Soft Tissue Changes Associated With Maxillary Incisor Retraction. *Am. J. Orthod.* 81: 481-488, 1982.
- SOUTHARD, T.E.; BEHRENTS, R.G. and TOLLEY, E.A. The Anterior Component of Occlusal Force. Part 2. Relationship With Dental Malalignment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthod. Dentofac. Orthop.* 97: 41-44, 1990.
- STREETER, V. *Mecánica de los Fluidos*. 4a. ed. Castilla. 42-52, 1968.
- TEN CATE, A.R.; *Histología Oral, Desarrollo, Estructura y Función*. Buenos Aires. Panamericana. 1986. pág. 336.
- THUER, U.; JANSON, T. and INGERVALL, B. Application in Children of a New Method For the Measurement of Forces From the Lips on the Teeth. *Eur. J. Orthod.* 7: 63-78, 1985.
- THUER, U. and INGERVALL, B. Pressure From Lips on Teeth and Malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 90: 234-242, 1986.
- TWILLEY, W.J. The Tongue: That Unruly Member? *Dent. Practic.* 15: 23-38, 1964.