

## Trabajo Original

# Comparación entre tonómetro de no contacto y de aplanación de Goldmann en el consultorio oftalmológico

## Comparison between the non contact tonometer and the conventional Goldmann applanation tonometer in the ophthalmologic practice

**Mónica Lovera Rivas<sup>1</sup>**

**Agustín Carron Alvarado<sup>2</sup>**

**Rosa María Ayala Lugo<sup>3</sup>**

1) Residente. Cátedra de Oftalmología. Hospital de Clínicas. FCM, UNA.

2) Residente. Cátedra de Oftalmología. Hospital de Clínicas. FCM, UNA.

3) Médico Agregado. Cátedra de Oftalmología. FCM, UNA. Hospital de Clínicas

### RESUMEN

**Objetivos:** Determinar fidelidad del tonómetro de no contacto en relación al tonómetro de Goldmann.

**Métodos:** 200 mediciones (100 pacientes) realizadas en la 1ª consulta oftalmológica, utilizando el tonómetro de no contacto Reichert AT555 y el tonómetro de Goldmann.

**Resultados:** Global (n=200): 19,2% (20) sin diferencia; 30,8% (32) valor subestimado; 50% (52) sobreestimado. Grupo PIO < 22mmHg (n=88) 21,6% (19) sin diferencia, 34,1% (30) subestimado; 44,3% (39) sobreestimado. Grupo PIO ≥ 22mmHg (n=16) 6,3% (1) sin diferencia; 12,5% (2) subestimado; 81,2% (13) sobreestimado.

**Conclusión:** La fidelidad del tonómetro de no contacto es mayor en pacientes con PIO ≤ 21 mmHg.

**Palabras claves:** Glaucoma – Tonometro de no contacto – Tonometro de Goldmann.

### SUMMARY

**Purpose:** To determine the fiability of non contact tonometer comparing with Goldmann tonometer.

**Methods:** 200 measurements (100 patients) were performed at first ophthalmology consultation, using the Reichert AT555 non contact tonometer and Goldmann applanation tonometer.

**Results:** Global (n=200): 19,2% (20) without difference; 30,8% (32) lower value; 50% (52) higher value. Group IOP < 22mmHg (n=88) 21,6% (19) without difference; 34,1% (30) lower value; 44,3% (39) higher value. Group IOP ≥ 22mmHg (n=16) 6,3% (1) without difference; 12,5% (2) lower value; 81,2% (13) higher value.

**Conclusion:** The non contact tonometer has more confiability in patients with IOP ≤ 21 mmHg.

**Key words:** Glaucoma – Non contact tonometer – Goldmann tonometer.

### INTRODUCCIÓN

El concepto actual de glaucoma define a esta patología como multifactorial, evolutiva y crónica, resultante de la lesión de las células y axones que dan origen al nervio óptico.<sup>(1)</sup> La patogenia del daño glaucomatoso e inducción a la ceguera pasa por el aumento de la presión intraocular (PIO), hallazgo enfatizado por Goldmann ya en el año 1954.<sup>(2)</sup>

La PIO elevada, más que un factor de riesgo,

debe ser calificada como una de las causas más importantes de daño del nervio óptico en el glaucoma. Se ha observado que al disminuir y normalizar las cifras de presión previamente elevadas, se reduce el riesgo de progresión e incluso puede a veces mejorar la función visual afectada. <sup>(2,3)</sup>

Actualmente, se considera que primero ocurre un aumento en la PIO, que va seguido de una modificación en las características del disco óptico y culmina con un cambio o defecto en el campo visual (períodos hipertensivo, preperimétrico y perimétrico). Se ha estimado que existiría un lapso de más de 10 años entre la detección de los primeros cambios en la PIO y los primeros cambios detectables en el campo visual. <sup>(4,5,6)</sup>

Es por todo ello que realizar la medición de la PIO constituye parte integrante de la consulta oftalmológica de rutina; razón por la cual la ciencia se ha abocado a la búsqueda de nuevos métodos que sean a la vez sencillos, rápidos y mínimamente invasivos, lo que facilita el diagnóstico precoz.

La PIO medida con el tonómetro de aplanación de Goldmann constituye el gold standard con el cual se comparan todos los demás tipos de tonómetros; debido a su mecanismo, este instrumento ha demostrado tener menos variación en mediciones repetidas que los demás instrumentos considerados, incluyendo al tonómetro de no contacto. <sup>(7,8)</sup>

El uso de los tonómetros de no contacto se halla bien establecido en la práctica clínica actual, principalmente en atención primaria, en especial debido a que no requiere anestesia tópica. <sup>(6)</sup>

Grolman introdujo el primer tonómetro de no contacto en 1972; desde entonces, numerosos tipos de este instrumento han sido creados. El Reichert AT555 constituye la cuarta generación del tonómetro original de Grolman. <sup>(9)</sup>

Diferentes ensayos clínicos han demostrado la utilidad de los tonómetros de no contacto actuales, así como la similitud de los resultados arrojados por los mismos en relación al Goldmann, en especial en protocolos de detección de glaucoma. <sup>(10,11,12,13)</sup>

El objetivo del presente estudio fue determinar la fidelidad del tonómetro de no contacto en relación al tonómetro de Goldmann.

## PACIENTES Y MÉTODOS

200 ojos de 100 pacientes de consultorio externo de la Cátedra de Oftalmología del Hospital de Clínicas de la UNA, en su primera consulta en el Servicio, fueron incluidos en el estudio. Todos los pacientes carecían de enfermedad ocular diagnosticada y tratada.

Dos médicos residentes de la Cátedra realizaron las mediciones de PIO con el tonómetro de no contacto Reichert AT555 y luego de 5 minutos, con el tonómetro de aplanación de Goldmann. Este orden fue establecido para evitar la posible reducción de la PIO por el tonómetro aplanático como resultado del masaje acuoso.

Cada uno de los tonómetros era operado por un examinador diferente, y los resultados desconocidos por el otro, a modo de evitar que las mediciones sean inducidas por la subjetividad del examinador. El valor de PIO considerado para el tonómetro de no contacto fue el promedio de 3 mediciones realizadas en cada ojo. Con el Goldmann se realizó una sola medición en cada ojo, luego de la instilación de clorhidrato de proparacaína tópica al 0,5 % y solución de fluoresceína sódica.

Para minimizar el efecto de la variación diurna de PIO, todas las mediciones fueron realizadas entre las 13:00 y 15:00 hs.

Se consideraron normales a las PIO iguales o menores a 21 mmHg, mientras que, por encima de dicho valor, se consideró como PIO elevada.

## RESULTADOS

Del total de 100 pacientes incluidos, 54 fueron mujeres y 46 hombres, con edades comprendidas entre 24 y 76 años; el promedio de edad es 53 años.

De los 200 ojos estudiados, con el tonómetro de no contacto 172 (86%) tuvieron cifras de PIO consideradas normales,  $\leq 21$  mmHg y 28 (14%) tuvieron cifras  $> 21$  mmHg. Teniendo en cuenta estos dos grupos, y comparándolos con los valores obtenidos a través del tonómetro de aplanación de Goldmann, se observó una infraestimación en 25,6% de los casos, valores similares en 18,1% y sobreestimaciones en el 56,3%. El rango de variación oscila entre -10 y +7; con un promedio de 0,68 ( $p < 0,05$ ).

Dentro del grupo de PIO normal ( $\leq 21$  mmHg), en relación al Goldmann, se observaron valores similares en 34 casos (19,8%); cifras más bajas en 47 casos (27,3%) con variaciones comprendidas entre -1 y -10. Una sobreestimación fue observada en 91 casos (52,9%), con variaciones entre +1 y +7. La diferencia promedio fue de 0,3, con un rango comprendido entre -9 y +4.

Considerando los valores de PIO alta ( $> 21$  mmHg), 28 ojos fueron comparados con el Goldmann y fue observada una infraestimación en 4 ojos (14,8%), una sobreestimación en 22 ojos (77,8%) y valores idénticos en los restantes 2 ojos (7,4%). La diferencia promedio fue +2,77, con un rango de diferencia comprendido entre -10 y +7.

## DISCUSIÓN

El tonómetro de no contacto ha demostrado resultados comparables a los obtenidos con el Goldmann en pacientes con PIO  $\leq 21$  mmHg, pues las diferencias encontradas son mínimas (0,68 mmHg en promedio). Estos hallazgos coinciden con los de otros autores, quienes coinciden en afirmar que el tonómetro de no contacto puede utilizarse en el diagnóstico y seguimiento de este grupo de pacientes debido a la fidelidad de sus resultados.<sup>(14, 15,16,17,18,19,20)</sup>

Con cifras tensionales  $> 21$  mmHg las diferencias obtenidas (promedio +2,77) entre ambos métodos, sugieren que el tonómetro de no contacto pierde fidelidad en relación al Goldmann, pues en la mayoría de los casos (77,8%), los valores se hallan sobreestimados y solo en un 7 % son comparables al tonómetro de aplanación; este hecho ya fue señalado en estudios previos que recomiendan reservar el uso del tonómetro de no contacto para realizar estudios de tamizaje en grandes poblaciones.<sup>(20,21)</sup>

Algunas ventajas observadas con el tonómetro de

no contacto son el hecho de prescindir de la anestesia tópica, lo que disminuye los costos; además no es invasivo, pues se evita el contacto con la superficie corneal por lo que el paciente se muestra menos temeroso y más colaborador al momento del examen.<sup>(20)</sup>

## CONCLUSIÓN

El tonómetro de no contacto surge como una alternativa válida para medir la presión intraocular dentro del rango normal. Además, al evitar el contacto corneal, no requiere de anestesia tópica, elimina el riesgo de infección por abrasiones corneales y reacciones que puedan presentarse a las drogas utilizadas con el aplanático. Es especialmente útil para realizar campañas de detección de glaucoma en poblaciones y posibles estudios con fármacos hipotensores oculares.

Este instrumento es menos fiel en pacientes con PIO elevada, pues en ese rango, existe una pobre correlación con el Goldmann, que continúa siendo el método de elección para el diagnóstico y monitoreo de tratamiento de los pacientes glaucomatosos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Pianciola A. Concepto y clasificación de los glaucomas. En: Glaucoma. Maestría de Oftalmología. Consejo Argentino de Oftalmología. Universidad Católica de Salta. 2003. pp 34-36.
- Yankelevich J, Pistoia O. Glaucoma primario de ángulo abierto. En: Glaucoma. Maestría de Oftalmología. Consejo Argentino de Oftalmología. Universidad Católica de Salta. 2003. pp 215-216.
- Basic and Clinical Science Course. Volumen 10. Glaucoma. American Academy of Ophthalmology. 2003-2004. pp 11-12.
- Quigley H. A. Current and future approaches to glaucoma screening. *J. Glaucoma* 7.1998: 210-20.
- Anton A. Early detection of glaucoma. *J. Glaucoma* 12. 2003: 59-62.
- Jorge J, Díaz Rey JA, González-Méijome JM, Almeida JB, Parafita MA. Ophthalmic and Physiological Optics. 2002. Vol 22 n° 6.
- Thorburn W. The accuracy of clinical applanation tonometry. *Acta Ophthalmol. Scand.* 1978: 1-5.
- Bland J, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986: 307,310.
- Lisle C, Ehlers N. A clinical comparison of the Xpert non-contact tonometer with the Goldmann applanation tonometer after penetrating keratoplasty. *Acta Ophthalmol. Scand.* 2000: 78, 211-215.
- Cho P, Lui T. Comparison of the performance of the Nidek NT-2000 noncontact tonometer with the Keeler Pulsair 2000 and the Goldmann applanation tonometer. *Optom. Vis. Sci.* 1997: 74, 51-58.
- Mc Caghrey GE, Matthews FE. The Pulsair 3000 tonometer-how many readings need to be taken to ensure accuracy of the average?. *Ophthal. Physiol. Opt.* 2001: 21, 334-338.
- Wingert TA, Carl J, Bassi CJ, Mc Alister WH, Galanis JC. Clinical Evaluation of five portable tonometers. *J. Am. Optom. Assoc.* 1995: 66, 673-674.
- Mackie SW, Jay JL, Ackerley R, Walsh G. Clinical comparison of the Keeler Pulsair 2000, American Optical (MkII) and Goldmann applanation tonometers. *Ophthal. Physiol. Opt.* 2001: 16, 171-177.
- Chen X, Peng D, Zhou W, Zhong Y. Evaluation of accuracy of measuring intraocular pressure by handheld non-contact applanation tonometer. *Yan Ke Xue Bao.* 1995: 11, 86-8.
- Hansen MK. Clinical comparison of the XPERT non-contact tonometer and the conventional Goldmann applanation tonometer. *Acta Ophthalmol Scand.* 1995: 73,176-80.
- Moseley MJ, Thompson JR, Deutsch J, Misson GP, Naylor G, Tan-Yee A, Taylor RH, Fielder AR. Comparison of the Keeler Pulsair 2000 non-contact tonometer with Goldmann applanation. *Eye.* 1993: 7,127-130.
- Ralston ME, Choplin NT, Hollenbach KA, Applegate BJ, Henn TW. Glaucoma screening in primary care: the role of noncontact tonometry. *J Fam Pract.* 1992: 34, 73-77.
- Koopmans SA, Kooijman AC, van Rij G, Eisses J, de Groot-Woltjer J. Clinical evaluation of two non-contact tonometers. *Doc Ophthalmol.* 1991: 78, 259-263.
- Choi WJ, Kim JW, Tchah H, Jin YH, Kim YJ. Non-contact tonometry: an ideal method for mass screening. *Korean J Ophthalmol.* 1990:1, 30-33.
- Shields MB. The non contact tonometer. Its value and limitations. *Surv. Ophthalmol.* 1980: 24, 211-219.
- Langmann G, Schuhmann G, Langmann A, Zenz H. Tonometry with a new non contact tonometer. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1990: 97, 393-396.