

LA MEDIDA DIRECTA DE LA PRESIÓN ARTERIAL OFTÁLMICA EN EL SER HUMANO

Prof. Adj. Dr. ANTONIO BORRAS
Dr. HECTOR MARIO CABOT.

Montevideo — Uruguay

Considerado desde el punto de vista hemodinámico el sistema oftálmico arterial es un componente del sistema de la carótida interna. Mientras los restantes integrantes del sistema se profundizan en el cráneo y se ocultan, la oftálmica y sus ramas se exteriorizan en la órbita.

Las divisiones de la oftálmica pueden agruparse en dos grandes sectores: a) Oculares y b) Orbitarias.

Hasta el momento sólo las ramas oculares han sido utilizadas en la investigación de la circulación oftálmica. Por métodos directos Duke Elder en 1926 1) midió manométricamente la presión de la arteria oftálmica en el gato y estudió el gradiante tensional desde la carótida a las arterias retinianas. Por procedimientos indirectos Baillart 2) midió las presiones del sistema arterial oftálmico y creó en 1917 la oftalmodinamometría clínica. Weigelin y Lobstein (1961 3) hicieron una completa revisión y actualización de esta técnica. La oftalmodinamometría es un método sujeto a causas de error, aún en servicios especializados en su técnica. Por ese motivo tiene más valor la comparación de las medidas de ambos ojos que las cifras absolutas obtenidas. Aún en estos valores relativos sólo se acepta como significativas, diferencias entre 10 y 20%, según los autores.

Dada la inseguridad de estos resultados, hemos investigado otros métodos para lograr conocer los valores de presión arterial oftálmica. La onda pulsátil de la presión intraocular varía en su magnitud al modificar los valores de la presión intraocular. Se investigó la relación entre estas variaciones y la presión del sistema arterial oftálmico, trabajo que aún prosigue en elaboración 4).

En esta etapa tuvimos conocimiento del artículo de Bulle, Pilkerton y O'Rourke, 5) comentado por Lemoine en el que se jerarquiza una de las ramas orbitarias de la oftálmica, la supraorbitaria, como vía de introducción de drogas.

Hemos utilizado esta arteria para medir directamente las presiones del sistema oftálmico en pacientes en que estaba indicada la terapeútica intraarterial.

Se logró así la medida directa de la presión arterial del sistema oftálmico en el ser humano, lo que no tenemos conocimiento que antes haya sido realizado, lo que creemos justifica la presentación de este trabajo, aún en etapa de elaboración.

METODOS

La descubierta de la supraorbitaria se ejecuta por una incisión a la altura de la ceja, sobre el reborde orbitario que no deja cicatriz visible. La anestesia la realizamos en el techo de la órbita, bloqueo del nervio supraorbitario, para evitar la edematización de los tejidos. La búsqueda de la arteria debe ser cuidadosa, porque puede ser seccionada inadvertidamente. Disecada la artéria, se introduce en ella un cateter de polietileno P.E. 50 en dirección hacia el vértice de la órbita. Cuando se cateteriza la vena supraorbitaria se utiliza un procedimiento similar.

Las arterias femoral y humeral se cateterizan por punción con aguja BD N.^o 18 por el interior de la cual se introduce un tubo de polietileno PE 50. Los catéteres de polietileno son conectados a una cápsula manométrica, cuyas señales convenientemente amplificadas, son registradas mediante un polígrafo Sanborn. Todo el sistema se rellena con solución salina fisiológica estéril heparinizada.

La presión intraocular se mide introduciendo en la cámara anterior una aguja de Amsler o una aguja BD, N.^o 25, conectada a las cápsulas manométricas.

RESULTADOS

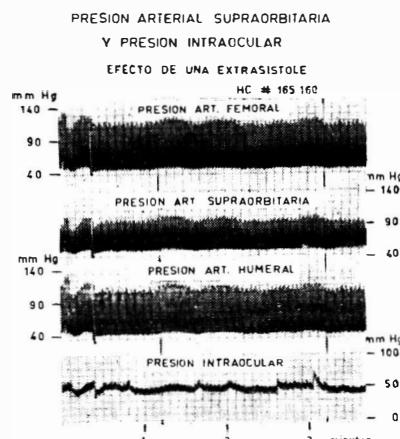
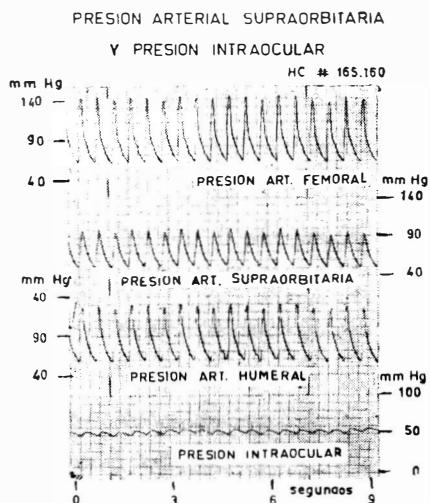
En tres casos estudiados, la presión supraorbitaria en condiciones normales, ha oscilado entre un máximo de 100 mm Hg para la sistólica y un mínimo de 45 mm Hg para la diastólica. La onda pulsátil apareció claramente, (fig. 1). Se puede observar además claras variaciones respiratorias y vasomotoras sincrónicas con ondas similares de la presión femoral, humeral y ocular. (Fig. 2)

El registro de presión venosa supraorbitaria mostró un trazado arteriolizado, con ondas cardíacas y respiratorias muy claras (fig. 3), hecho ya constatado en las pequeñas venas periféricas (6).

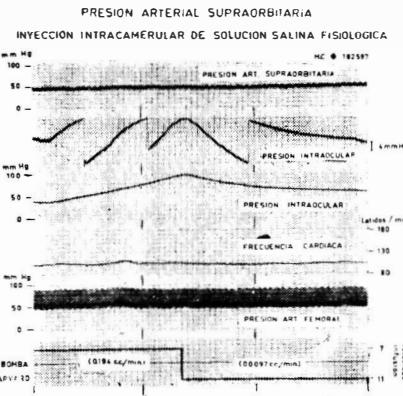
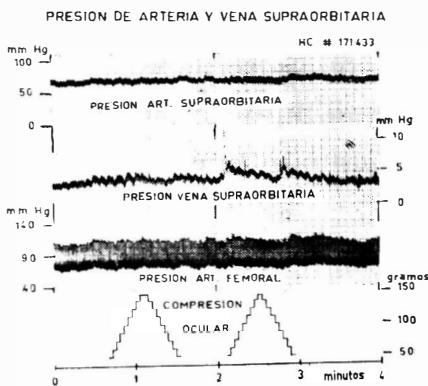
La presión de la arteria supraorbitaria y la presión arterial sistémica, mostraron variaciones proporcionales y sincrónicas tanto en sus ascensos como en sus descensos. (Figs. 2, 5 y 6)

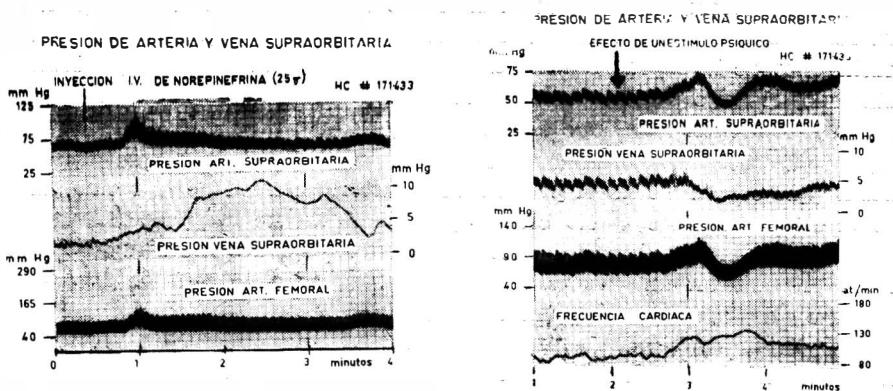
Las modificaciones de la presión intraocular no han producido variaciones en la presión obtenida al nivel de la supraorbitaria. A) Presionando el globo con un oftalmodinamómetro de Müller hasta valores de

150 grs. no hubo modificaciones en la presión supraorbitaria. (Fig. 3). **B)** Aumentando la presión del ojo por infusión salina fisiológica intracameral de modo de alcanzar valores de más de 100 mm Hg. medidos por método directo y logrando la desaparición de la onda pulsátil de la presión intraocular, tampoco se ha logrado modificar la presión al nivel de la supraorbitaria (Fig. 4). **C)** La enucleación del globo ocular no hizo variar el trazado.

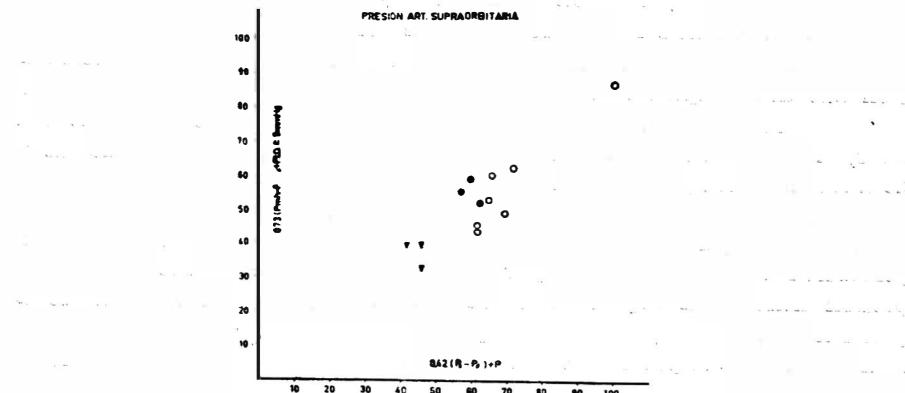


Las drogas pueden modificar la presión arterial sistémica y la presión medida en la supraorbitaria. La nor-epinefrina (Levofed) injectada por vía intravenosa en dosis de 25 gramos, produjo (Fig. 5) una marcada





elevación de la presión arterial sistémica que pasó de 120/75 mm Hg, a 170/100 mm Hg, con ulterior normalización. Concomitantemente la presión arterial al nivel de la supraorbitaria ascendió de 83/65 mm Hg, a 115/80 mm Hg, normalizándose en un período similar. Es de notar la particular conducta de la presión venosa supraorbitaria que ascendió y se mantuvo en valores elevados tiempo después de la normalización de las presiones arteriales. También los estímulos síquicos repercutieron en ambas presiones. La figura 6 muestra una hipotensión arterial sistémática y oftálmica provocada por un estímulo de esta naturaleza.



COMENTARIO

El procedimiento no es muy difícil y sus resultados compensan sus pequeños inconvenientes. La cicatriz queda oculta en la ceja. Todos los casos evolucionaron satisfactoriamente.

Los valores registrados al nivel de la supraorbitaria corresponden en realidad a los de la arteria oftálmica a un nivel algo por detrás del nacimiento de la supraorbitaria, dado que en el procedimiento que hemos utilizado, el flujo sanguíneo en la supraorbitaria está detenido. Se trata de un razonamiento análogo al realizado por Duke-Elde (7) y Friedenwald (8) en su crítica a la oftalmodynamometría de Baillart, en el que demuestraron que ésta mide no la presión de la arteria central de la retina, sino de la oftálmica. Este hecho está hoy universalmente aceptado. (9, 19)

Los valores obtenidos han mostrado variaciones individuales. Dos casos presentaron una diferencial pequeña de 10 a 15 mm de Hg. y el restante una diferencial amplia de 40 mm Hg.

Estas variaciones eran de esperar en una circulación periférica. Weigelin en sus exhaustivos estudios de oftalmodynamometría señaló que son más confiables los valores de presión media, obtenidos por la fórmula Wezler y Boeger, (11) que los diastólicos. Los sistólicos son aún más variables.

Basados en este estudio de Weigelin, calculamos los valores de presión oftálmica media de acuerdo a las cifras obtenidas en nuestros registros al nivel de la supraorbitaria.

Comparamos estos resultados con valores de presión media oftálmica, deducidos de otros procedimientos, en este caso por la fórmula de Weigelin:

$$\begin{aligned} P. \text{ media Oftl.} &= 0.73 (P. \text{ media humeral} - \text{Tensión intraocular}) \\ &\quad + \text{Tensión Intraocular} + 9 \text{ mm Hg} \end{aligned}$$

Teóricamente los valores debieran ser similares.

Los resultados se muestran en la figura 7 e indican una correlación bastante aceptable entre ambos valores.

Vemos así que las diferencias aparentes de nuestros casos no son tales, si las referimos de acuerdo con Weigelin a las presiones medias y no a las sistólicas y diastólicas.

Llama la atención la falta de modificaciones de la presión oftálmica frente a perturbaciones importantes de la circulación ocular. La hipertensión ocular provocada por infusión salina alcanzando valores de presión intraocular superiores a las sistólicas supraorbitaria y con desaparición de la onda pulsátil, hace presumir la interrupción de la circulación intraocular. A pesar de esto la presión de la supraorbitaria no muestra la menor variación ni aún en períodos pequeños. En el mismo sentido apunta la falta de reacción a la compresión hasta de 150 grs. con el oftalmodynamómetro.

La conducta de la presión supraorbitaria durante la enucleación ya es algo más compleja. La resistencia vascular puede diminuir o aumentar según se trate del período de hemorragia inmediata o el cierre se-

cundario de los vasos. Sin embargo tampoco se puede detectar modificación alguna en la presión al nivel de la supraorbitaria en ese periodo.

Las posibilidades del método son muy amplias. Todo lo trabajado en oftalmodinamometría es susceptible de ser estudiado, controlado y mejorado por él, comenzando por la propia oftalmodinamometría.

Por esta vía podremos controlar los valores oftalmodinamométricos comparándolos con los valores directos. Ambos expresan en última instancia valores de presión oftálmica, a casi el mismo nivel. Las cifras obtenidas por ambos procedimientos deben teóricamente ser muy semejantes.

Lo que Weigelin llamó oftalmodinamometría dinámica, es realizado por este procedimiento en forma muy superior a lo hasta ahora conocido, por las ventajas que da la medida directa con registro gráfico. Dados de interés podrán ser extraídos de la comparación de las presiones supraorbitarias derecha e izquierda, así como de las maniobras de compresión carotídea inyecciones de drogas (la de la nora drenalina, presentada, es un ejemplo), del estudio de reacciones posturales, etc. etc.

Todo esto nos puede dar un conocimiento más adecuado de la funcionalidad circulatoria del sistema carotídeo-oftálmico. Las investigaciones referentes a obstrucciones vasculares, aneurismas, cefaleas, hipertensión arterial sistémica, glaucoma, farmacología, etc. recibirán ayuda con este tipo de registro, que puede resultar al estudio de la dinámica sanguínea del sistema carotídeo lo que la angiografía ha sido al estudio anatómico.

Por último, la vía tan acertadamente introducida por Bulle y colaboradores puede ser utilizada para otro tipo de estudio, flujo sanguíneo, medidas de tensión de oxígeno, etc., además de la introducción de drogas y la señalada en este trabajo.

RESUMEN

Se realizó la medida directa de la presión arterial oftálmica en el ser humano, mediante cateterización de la supraorbitaria.

Mediante registro continuo se estudiaron los valores de la presión arterial oftálmica, humeral, femoral, presión ocular, presión de vena supraorbitaria y frecuencia cardiaca.

Se investigó la relación de la presión arterial sistémica y oftálmica y sus modificaciones a los estímulos síquicos y farmacológicos. Ambas presiones mostraron variaciones en el mismo sentido y proporcionales. La hipertensión ocular, con cifras que presumiblemente interrumpen la circulación intraocular y la enucleación del globo, no modificaron la presión al nivel de la supraorbitaria.

Se considera el procedimiento inocuo y se analizan sus amplias posibilidades.

B I B L I O G R A F I A

- 1 — DUKE-ELDER ST. — Text-Book of Ophthalmology, vol. 1, p. 406.
H. Kimpton, London, 1938.
- 2 — BAILLIART, F. — La pression arterielle dans les branches de l'artere centrale de la reteine; nouvelle technique pour le determiner. Ann. Ocul. 154:648-666 (1917).
- 3 — WEIGELIN, E.-A. LOBSTEIN — Ophthalmodynamometry. Basel 1963
S. Karger.
- 4 — BORRAS, A.-CABOT, H. M. — Comun. a la Soc. Oftalmol. de Montevideo, julio 1961.
Arch. de la Catedra de Oftalmol. de Montevideo, 1963.
- 5 — BULLE, P. H.-R. PILKERTON — J. O. ROURKE Arterial perfusion of the human eye Coment. Lemoine. A. N. jr. Survey of Ophthalmology, vol. 7, págs. 504, 1962.
- 6 — HADDY, F. J. — Vasomotion in Systemic Arteries, Small Vessels & Veins Determined by Direct Resistance Measurements. Minnesota Medicine, vol. 41 pt62-170, 1958.
- 7 — DUKE-ELDER. ST. — The Arterial Pressure in the Eye. J. Physiol. London. 62:1-12 (1926).
- 8 — FRIEDENWALD, J. S. — Retinal vascular dynamics. Amer. J. Ophthalm. 17:387-395, (1934).
- 9 — ADLER, F. H. — Physiology of the Eye, 3rd, ed. St. Louis, 1959.
- 10 — OURGAUD — Etienne Exploration fonctionnelle de l'oeil glaucomateuse.
- 11 — WEZLER, K. — A. Boeger Die Dynamik des arteriellen Systems Ergebn. Physiol. 41:292-606 (1939).