

## CALIFICACION DEL REFLEJO OCULO-CARDIACO POR LA DESVIACION CENTESIMAL DE VIOLA

Por el Dr *Luis Rubén Paz B.*

"...el reflejo óculo-cardíaco es para el sistema nervioso vegetativo, lo mismo que el reflejo rotuliano para el sistema nervioso cerebro-espal".

Laignel-Lavastine.

El año de 1908 y con pocos meses de intervalo, Dagnini en París y Aschner en Viena, describieron con el nombre de reflejo óculo-cardíaco, las modificaciones del ritmo cardíaco, determinadas por la compresión de los globos oculares.

Desde mucho tiempo antes, habían notado los observadores, las modificaciones reflejas de las funciones vegetativas, causadas por la excitación de algún nervio sensitivo y aun habían deducido de esta observación, aplicaciones prácticas, como la cura operatoria de las lesiones nasales en el tratamiento de algunos casos de asma (W. Hack), o explicaciones patogénicas, como la atribución del síncope del principio de la anestesia por inhalación a la brusca irritación de las terminaciones sensitivas de la pituitaria (Knoll y Kratschmer).

Pero el reflejo de Dagnini y Aschner adquirió excepcional importancia, debido a dos circunstancias favorables: la primera la facilidad de explorar, registrar e interpretar el fenómeno, condiciones que lo hacen utilizable en la práctica médica; la segunda, la actualidad que le dieron los trabajos sobre el sistema nervioso vegetativo, iniciados el año de 1910 por Eppinger y Hess en Viena, con su estudio sobre la Vagotonía.

Fue así como el reflejo óculo-cardíaco fue adoptado en la clínica, como un medio sencillo y práctico para explorar el tono neuro-vegetativo.

*El sistema nervioso autónomo.*

Regulador de la vida orgánica y en cierta manera, independiente del sistema de la vida de relación, el sistema nervioso autónomo, vegetativo u orgánico, rige el funcionamiento del miocardio, los músculos lisos y los órganos glandulares; en esta forma, controla los procesos necesarios para el mantenimiento de la vida, se relaciona recíprocamente con el sistema endocrino e influye ampliamente sobre la vida de relación y las facultades psíquicas; es decir, repercute sobre todas las condiciones fisiológicas o patológicas individuales, imprimiendo así, características que determinan el temperamento neurotónico.

Su estudio, relativamente reciente y sometido continuamente a importantes modificaciones y revisiones de conceptos, ha sido objeto, entre nosotros, de documentados trabajos, entre los cuales cabe citar la tesis de grado del Dr. César Augusto Pantoja, "Los desequilibrios neuro-vegetativos y los cuadros médico-quirúrgicos del aparato digestivo" y la muy reciente de Alejandro Jiménez Arango, "El sistema nervioso autónomo, los procesos mentales y su terapéutica por choque".

Habiendo limitado el tema de este trabajo a considerar las respuestas al reflejo óculo-cardíaco en un determinado grupo de individuos normales, yo no trataré aquí más que de recordar algunas nociones preliminares sobre el particular.

Las funciones reguladores de la vida vegetativa las cumple el sistema nervioso autónomo, gracias a su inervación doble y antagónica; la del sistema cráneo-sacro o parasimpático y la del sistema tóraco-lumbar o simpático.

El antagonismo de los dos sistemas puede resumirse considerando, que las funciones generales del parasimpático son: estimular los procesos de asimilación y anabolismo, favorecer la reserva de energía y el crecimiento tisular, disminuir la actividad funcional del sistema de relación; mientras que las del simpático son: activar los procesos de desasimilación y catabolismo, favorecer el gasto de energía y excitar el funcionamiento del sistema de relación (Cannon); el parasimpático es el sistema trofo o histrotropo, el simpático es el sistema ergotropo (Müller y Hess).

Esta finalidad la cumplen mediante su acción sobre cada uno de los órganos o aparatos bajo su dominio.

Aparato circulatorio: el parasimpático retarda el ritmo, provoca vasoconstricción coronaria, vasodilatación esplácnica, vasodilatación periférica, lo que conduce a hipotensión arterial y menor trabajo del corazón; el simpático en cambio,

acelera el ritmo, provoca vasodilatación coronaria y vasoconstricción esplácnica y periférica, dando como resultado hipertensión arterial y mayor rendimiento del corazón, aumento del volumen-minuto (Wezler).

Aparato digestivo; las glándulas salivales son excitadas por ambos sistemas el parasimpático por fenómenos vasculares provoca la secreción de saliva espesa y mucosa, el simpático por inervación directa provoca la secreción de saliva fluida y acuosa; en el jugo gástrico se nota también una acción semejante, el parasimpático excita la formación de ácido clorhídrico y agua, el simpático excita la secreción de fermentos: la secreción de los jugos intestinales, pancreático y biliar, es estimulada por el parasimpático e inhibida por el simpático; en cuanto a la motilidad, de una manera general, el parasimpático la estimula, el simpático la inhibe, pero teniendo en cuenta que el simpático estimula también el funcionamiento de algunos esfínteres como el pilórico cuyo funcionamiento es compejo.

Aparato respiratorio: el parasimpático estimula la secreción de las glándulas nasales y bronquiales, a la vez que estimula la motilidad de la musculatura tráqueo-bronquial; el simpático, inhibe la secreción de la mucosa nasal y bronquial y relaja la musculatura tráqueo-bronquial; los movimientos respiratorios son también gobernados por centros autónomos aunque en su mecanismo intervienen especialmente los músculos esqueléticos.

Aparato génito-urinario; la diuresis es estimulada, más que todo, por procesos vasomotores, por el parasimpático; la micción es también dirigida por este sistema que excita la musculatura del cuerpo de la vejiga mientras que inhibe la del esfínter; la retención es favorecida por el simpático por un mecanismo inverso; el parasimpático por excitación nerviosa y por vasodilatación, aumenta la secreción prostática, estimula la peristalsis del canal deferente, favorece la erección y determina la eyaculación; pero naturalmente en estos procesos intervienen además las secreciones hormonales cuyas relaciones con el sistema autónomo, aunque ciertas no han sido bien precisadas.

Aparato cutáneo: la secreción sudoral es también provocada por ambos sistemas, los músculos piloerectores son estimulados por el simpático e inhibidos por el parasimpático.

Aparato ocular: el parasimpático contrae el esfínter del iris e inhibe el músculo orbitario de Müller, miosis y enoftalmía; el simpático relaja el esfínter del iris y excita el músculo orbitario, midriasis y exoftalmía.

**Sistema endocrino:** se consideran como hormonas parasimpaticotropas, la insulina y las de la post-hipófisis; como simpaticotropas, la adrenalina y la tiroxina; la excitabilidad muscular de la tetania se la ha relacionado con una hipertonia simpática.

**Funciones del metabolismo:** el parasimpático retarda las funciones metabólicas, lo que se traduce por hipotermia, tendencia a la acumulación de grasa y mayor tolerancia a los hidratos de carbono con hipoglucemia; el simpático las estimula y su acción se manifiesta por hipertermia, rápida transformación de las grasas y disminución de la tolerancia a los hidratos de carbono con hiperglucemia (correlación con la acción hiperglicemiante de la adrenalina, por glicogenolisis hepática); el metabolismo de los prótidos es también influido por el sistema autónomo pero de manera no bien definida todavía.

**Modificaciones sanguíneas:** el simpático excita la medula ósea y provoca leucocitosis, polinucleosis; el parasimpático en cambio, provoca leucopenia y linfocitosis con eosinofilia.

**Mediación química:** la excitación de las fibras preganglionares parasimpáticas y simpáticas, las post-ganglionares parasimpáticas y la placa neuromotriz de los músculos estriados, determina la secreción de una sustancia, la sustancia vagal o parasimpatina, que por medio de test biológicos, se ha identificado con la acetil-colina; en cambio la excitación de las fibras post-ganglionares simpáticas determina la formación de la simpatina, de propiedades análogas a la adrenalina; de allí el nombre de nervios colinérgicos que se da a los primeros y de adrenérgicos a los segundos (Dale).

La acetil-colina es de acción fugaz porque es rápidamente inhibida por la coleserinasa, que se forma tan pronto como la acetil-colina principia a obrar; este papel neutralizante, con respecto a la adrenalina, lo desempeña el oxígeno in vitro, la solución de adrenalina expuesta al aire se inactiva por oxigenación.

**Contenido iónico tisular:** se ha comprobado también que la acción parasimpaticotropa es favorecida por la riqueza del contenido tisular en ión potasio, mientras que la acción del simpático lo es por el ión calcio; se conoce la influencia que tienen sobre la permeabilidad celular estos iones; el ión K y análogamente el parasimpático la aumentan; el ión Ca. y el simpático la disminuyen; de allí la frecuencia de los procesos exudativos en la vagotonía estado en el que habría además hipocalcemia, primitiva o secundaria.

Equilibrio ácido-básico: también hay una correlación entre la riqueza del ión OH, que determina la alcalinidad, con los procesos de permeabilidad celular, riqueza en ión K. y vagotonía, notándose que la insulina, hormona parasimpaticotropa, obra mejor también en medio alcalino; en cambio, el ión H., el ión Ca., y la simpaticotonía y la adrenalina tienen una acción semejante entre ellas y antagónica de los anteriores; en esta forma, la regulación del medio interior u homeostasis, puede considerarse como dirigida por dos clases de factores:

Simpático—adrenalina—ión calcio—ión H.

Parasimpático—acetil-colina—ión potasio—ión OH. (Peña Yáñez).

Funciones psíquicas: la influencia del sistema nervioso vegetativo sobre la vida de relación, la emotividad y las funciones psíquicas en general, se explica por las estrechas relaciones existentes entre los centros autónomos y los centros corticales de la vida de relación, la localización del centro de la emotividad en el hipotálamo, centro autónomo, la importancia de la sensibilidad orgánica o cenestesia, a más de las correlaciones endocrinas y vasomotoras; de allí la comprobación de alteraciones neuro-vegetativas en las psico-neurosis, primitivas o secundarias, pero constantes. (Estudiadas entre nosotros, por Jiménez Arango en su tesis).

### *El equilibrio neuro-vegetativo.*

Del antagonismo fisiológico de las funciones de los dos sistemas, nace la noción del equilibrio y desequilibrio neuro-vegetativo.

Equilibrio neuro-vegetativo: las funciones vago-simpáticas se compensan de tal manera, que más que antagónicas obran como sinérgicas, es el estado de normotonía; estado que no es absoluto sino que varía, por ligero predominio de uno de los factores de acuerdo con variaciones fisiológicas que más adelante se analizarán.

Desequilibrio neuro-vegetativo; por la hipertonia o por la hipotonía de uno de los sistemas, hay un franco predominio de uno de ellos, o una inestabilidad anormal del sistema, son las distonías neuro-vegetativas; vagotonía, simpaticonía, anfonía.

Vagotonía: la hipertonia del vago o también la hipotonía del simpático, determina la aparición del estado de vagotonía, caracterizado por un cortejo sintomático, consecuencia de la exageración de las funciones fisiológicas del vago.

Siguiendo a Guillaume, debe distinguirse en la vagotonía, un estado permanente y crisis paroxísticas de refuerzo; en el estado permanente las alteraciones más frecuentes son de orden digestivo: estado nauseoso, vómitos frecuentes, constipación espasmódica; cardiocirculatorias: inestabilidad cardiovascular, bradicardia y arritmias frecuentes, estasis venosa, crisis de vasodilatación, hipotensión arterial; respiratorias; respiración irregular y lenta, crisis de sofocación; signos particulares: dermatografismo, transpiración y salivación abundantes, micción súbita e imperiosa, frecuente eosinofilia; alteraciones satélites: trastornos de la acomodación, hipertrofia del tejido linfoide. Las crisis son también de orden digestivo: constipación espasmódica, enterocolitis mucomembranosa, dispepsia hiperclorhídrica, indigestión; o respiratorias; crisis de disnea asmática o francos accesos de asma; o cutáneas: urticaria, erupciones; o circulatorias: palpitaciones, arritmias.

Psíquicamente el vagotónico es apático y pesimista, la emoción lo deprime, la perspectiva de lucha lo inhibe; constantemente fatigado y somnoliento, su capacidad para el trabajo mental o físico es mínima; fácilmente es víctima de la neurastenia o de la psicastenia; es el temperamento vagotónico, que los autores alemanes homologan al tipo constitucional leptosómico-asténico de Kretschmer.

Simpaticotonía: el estado de simpaticotonía se origina de una hipertonia del simpático o una hipotonía del vago; el simpaticotónico presenta generalmente; midriasis y exoftalmía, sequedad de la piel y de la boca, sensibilidad al frío con frecuencia de erección pilar y "carne de gallina", tendencia a la taquicardia y a la hipertensión arterial, episodios diarreicos, dolor epigástrico, neuralgias fugaces, poliuria; psíquicamente, es entusiasta y emprendedor, la emoción lo exalta; goza de gran capacidad para el trabajo mental o físico; pero lo más notable en la simpaticotonía son los accesos: gran taquicardia, opresión precordial, dolor anginoso, temblor, midriasis, exoftalmía, con intensa cólera y actividad desordenada, por motivos fútiles.

Anfotonía: en los estados de anfotonía (Danielopolu) o de neurotonía (Guillaume), el predominio de uno de los sistemas no es general ni permanente, sino que son signos de hipertonia de un sistema en una parte del organismo, se encuentran los signos de hipertonia del otro sistema en otra parte, anfotonía intrincada; o estos signos se alternan en el tiempo, por inestabilidad neuro-vegetativa, anfotonía alterna; estos son tal vez los estados más frecuentes, pero en ellos casi siempre hay un predominio de uno de los factores, vago o simpaticotónico.

### *Exploración del tono neuro-vegetativo.*

Para la exploración del tono neuro-vegetativo, la clínica dispone de dos clases de medios: los reflejos vegetativos y las pruebas farmacológicas

Reflejos vegetativos: son numerosos los reflejos descritos como aplicables a la exploración del sistema nervioso autónomo; algunos determinan respuestas no constantemente apreciables, otras no se prestan a la exacta valoración del fenómeno, otros son de interpretación ambigua.

Entre los más usados, aparte del reflejo óculo-cardíaco, deben citarse; el reflejo carotídeo (retardo del ritmo cardíaco por compresión del ganglio carotídeo); el reflejo celiaco-hipotensor de A. Thomas y Roux o solar de Claude aceleración de las pulsaciones y disminución del índice oscilométrico por compresión de hueso epigástrico); la prueba de Walsler (retardo del ritmo cardíaco a la inspiración forzada); la prueba del ortostatismo y del clinostatismo (aceleración del corazón al pasar de la posición horizontal a la vertical y retardo al volver a la horizontal); el reflejo pilomotor (erección pilar por frotamiento de la piel); el reflejo cilio-espinal (midriasis por compresión lateral del cuello).

Pruebas farmacológicas; se fundan en la existencia de drogas de marcada acción electiva sobre el sistema nervioso vegetativo, cuyo tono puede explorarse por la tolerancia o intolerancia a dichas drogas.

De acuerdo con la división en nervios colinérgicos y adrenérgicos se las ha clasificado en: estimulantes de los nervios pre-ganglionares colinérgicos; acetil-colina, ésteres de la colina. fisostigmina (eserina), prostigmina; estimulantes de los nervios post-ganglionares colinérgicos: pilocarpina, muscarina, arecolina; estimulantes de los nervios adrenérgicos: adrenalina, efedrina, benzedrina; depresores de los nervios pre-ganglionares colinérgicos: nicotina; depresores de los nervios post-ganglionares colinérgicos: atropina, escopolamina; depresores de los nervios adrenérgicos: ergotoxina, derivados del dioxano. El curare obra como neutralizador de la acetil-colina.

Para los efectos de las pruebas farmacológicas puede bastar la antigua división en: simpaticotropas (líticas; tipo ergotamina; miméticas; tipo: adrenalina) y parasimpaticotropas (líticas; tipo atropina; miméticas: tipo: pilocarpina). De entre estas la más usada es la atropina; su inyección seguida de la prueba ortostática, constituye la prueba de Danielopolu, con la

que se explora el tono absoluto y el tono relativo de sistema vegetativo.

Estando el paciente en decúbito dorsal y en completo reposo, se cuentan sus pulsaciones antes y después de la inyección de un miligramo de sulfato de atropina, por vía intravenosa; vuelven a contarse al pasar el paciente a la posición vertical y otra vez al volver a la posición horizontal.

Interpretación: la cifra obtenida después de la inyección de atropina es el tono del simpático, normal 120; la diferencia entre esta cifra y la inicial es el tono del vago, normal 50; al pasar el paciente a la posición vertical la aceleración debe aumentar y al volver a la posición horizontal el pulso debe retardarse pero sin volver a la cifra inicial; si esto último sucede es porque no se ha paralizado completamente el vago y entonces debe inyectarse más atropina y repetirse la prueba; el tono del vago, en esta forma, puede apreciarse también por la cantidad de atropina necesaria para paralizarlo por completo.

De esta manera pueden presentarse los siguientes resultados:

Simpaticotonía; tono del simpático mayor de 120.

Vagotonía: tono del vago mayor de 50.

Hiper-anfotonía: tono del simpático mayor de 120 y tono del vago mayor de 50.

Hiposimpaticotonía: tono del simpático menor de 120;

Hipovagotonía: tono del vago menor de 50.

Hipo-anfotonía; tono del simpático menor de 120, tono del vago menor de 50.

Normotonía: tono del simpático 120, tono del vago 50.

### *El reflejo óculo-cardíaco.*

Las pruebas farmacológicas, sobre todo cuando se verifican por la vía intravenosa que es la que da resultados más precisos, no carecen de peligro o por lo menos de efectos molestos; en los casos comunes basta usar los reflejos vegetativos, entre éstos, el reflejo óculo-cardíaco presenta ciertas condiciones, que lo hacen el más práctico; en realidad, el nervio por excitar es de los más sensibles, el trigémino; en su territorio de inervación se originan muchos otros reflejos vegetativos, como el pituitario-cardíaco, el de la convergencia ocular de Ruggeri, el de la tracción del tragus de la oreja de Escat; la respuesta obtenida es de las más fieles; el método de exploración es de los más cómodos; con estas condiciones, escribe Laignel-Lavastine "el reflejo óculo-cardíaco es para el sistema nervioso vegetativo, lo

mismo que el reflejo rotuliano para el sistema nervioso cerebro-espinal".

Vías de conducción: el arco reflejo es complejo, en la neurona aferente interviene el sistema de relación y en la eferente el sistema vegetativo.

Vía centrífuga; óculo-mesencefálica; es el trigémino, V par craneano; este nervio mixto, tiene a su cargo, por su rama oftálmica, la inervación sensitiva de la córnea, la conjuntiva, la piel del párpado superior y la glándula lagrimal; sus fibras transmiten la sensación de la comprensión ocular hacia el ganglio de Gasser, su centro trófico, y de allí al eje cerebro-espinal, penetrando por el surco bulbo-protuberancial y dividiéndose en la protuberancia en fibras ascendentes y descendentes; éstas, que son las más importantes van a dar al núcleo gelatinoso, su origen real, dispuesto a lo largo del bulbo, parte inferior de la protuberancia y superior de la medula. Guillaume y Robineau han comprobado que la extirpación del ganglio de Gasser o del tronco del trigémino es seguida de la desaparición del reflejo óculo-cardíaco.

Centro reflejo: está formado por los centros cardio-vegetativos, el moderador del parasimpático y el acelerador del simpático.

El moderador, localizado en el núcleo dorsal del ala gris, en el piso del IV ventrículo, origen de las fibras viscerales del vago o neumogástrico, X para craneano; ejerce una acción tónica, constante, regulada principalmente por la riqueza de la sangre en anhídrido carbónico; pero es estimulado por vía refleja, por excitación de un nervio sensitivo, en este caso el trigémino; como su nombre lo indica, inhibe las funciones del miocardio, retardando su ritmo (cronotropismo negativo), prolongando la diástole (inotropismo negativo), disminuyendo la conductibilidad y la excitabilidad (dromo y batmotropismo negativos).

El centro acelerador, localizado en las células de la columna intermedio-lateral de la medula, del I al IV segmento dorsal; antagonista del anterior, tanto por su funcionamiento discontinuo, como por su acción estimulante de las funciones miocárdicas.

Vía centrífuga, mesencefalo-cardíaca: hay cierta diferencia en la disposición de las neuronas eferentes del simpático y del parasimpático; las fibras simpáticas salen por los rami comunicantes de la medula a los ganglios de la cadena lateral (fibras cortas), de allí pasan a los órganos (fibras largas); las del parasimpático por la vía del neumogástrico van a los ganglios

paraviscerales (fibras largas) y de allí a los órganos (fibras cortas).

Inervación vagal del corazón: fue descubierta por Willis, estudiada por Lowe, Eris y los hermanos Weber, quienes precisaron los efectos cardio-moderadores por la excitación del vago. Según Testu, los nervios cardíacos del vago, de disposición muy variable, pueden distinguirse generalmente, en superiores medios e inferiores.

Nervios cardíacos superiores del vago: en número de dos o tres se desprenden del tronco del neumogástrico, entre el origen del nervio laríngeo superior y el del laríngeo inferior y van a anastomosarse con los nervios cardíacos superiores del simpático.

Nervios cardíacos medios e inferiores del vago: nacen del cayado del recurrente, unos se pierden en el ganglio de Wisberg (ganglio paravisceral), otros en el plejo subaórtico, otros en las ramas de la arteria pulmonar y otros llegan hasta las aurículas.

Inervación simpática del corazón: también pueden distinguirse a pesar de su variabilidad, nervios cardíacos simpáticos superiores, medios e inferiores; nacen de los ganglios de la cadena cervical y del primer torácico.

Nervio cardíaco superior del simpático; nace por dos o tres filetes del ganglio cervical superior; desciende verticalmente adosado a la cara posterior de la carótida interna y luego de la primitiva; se anastomosa con los homólogos del vago, así como con el recurrente, el laríngeo superior y los cardíacos medios; y llega al plejo cardíaco. En su trayecto existen ganglios, entre ellos el más frecuente es el carotídeo superior de Arnold.

Nervio cardíaco medio del simpático: es el cardíaco mayor de Scarpa, nace del ganglio cervical medio o directamente de la cadena del simpático, a la altura de la arteria tiroidea inferior que pasa por entre sus filetes de origen; se anastomosa con el recurrente y a veces se fusiona totalmente con el cardíaco superior.

Nervio cardíaco inferior del simpático; nace del ganglio cervical inferior y del primer torácico, o del ganglio estelar que representa la fusión de los dos anteriores; se une al nervio cardíaco medio o va directamente al plejo cardíaco. A veces, existe un cuarto nervio cardíaco del simpático, el nervio cardíaco imus, procedente del primer ganglio torácico.

Plejos cardíacos: clásicamente se distinguen dos; el superficial o anterior, entre el borde cóncavo del cayado de la aorta y la bifurcación de la arteria pulmonar; y el profundo o poste-

rior, entre la aorta y la bifurcación de la tráquea; en este último se encuentra el ganglio de Wrisberg único o diseminado en forma de red.

Interpretación: se ha comprobado que la compresión de los globos oculares determina una serie de modificaciones sobre la circulación, la tensión arterial, la respiración, las excreciones, la pilomotricidad y aun la fórmula sanguínea; pero las modificaciones del ritmo cardíaco, que se traducen en el pulso, se han tomado como criterio de exploración, por ser las más fácilmente valorables y también registrables.

Dichas modificaciones del pulso consisten generalmente en un ligero retardo; pero puede haber, al contrario, una aceleración; o puede que no exista ninguna modificación para la interpretación de estas tres modalidades de respuestas, debe recordarse que "la excitación sensitiva determina en el aparato motor nervioso, órgano-vegetativo, una respuesta que expresa el sentido de la disposición, pasajera o permanente, del equilibrio de este sistema". (Guillaume).

Es decir, el reflejo óculo-cardíaco es esencialmente un reflejo vago-cardíaco; si la respuesta es una aceleración de las pulsaciones, se dice que es invertida; si no hay modificación alguna, se dice que el reflejo es indiferente; la exageración de la respuesta indica un estado de hipertonia, vagal en caso de retardo, simpática en caso de aceleración; pero hasta qué punto puede considerarse normal una respuesta? desde cuándo principia a traducir un desequilibrio vago-simpático?

Entran aquí en juego diversos factores, dignos de tenerse en cuenta para la correcta interpretación del reflejo óculo-cardíaco; entre ellos, las variaciones fisiológicas del tono neuro-vegetativo y la técnica de exploración del reflejo óculo-cardíaco.

#### *Variaciones fisiológicas del tono neuro-vegetativo.*

Ciclo cotidiano; la actividad digestiva, la fatiga o el trabajo, el sueño o la vigilia, las emociones, influyen ampliamente en el equilibrio vagosimpático.

Ciclo climático: más notable en las zonas templadas con el cambio de estaciones pero es notable, por ejemplo, la hipertonia vagal a que conduce el calor.

Ciclo vital: el niño es más bien vagotónico, el viejo hipotónico; en el adulto, la actividad sexual y especialmente en la mujer, la ovulación, la menstruación, la menopausia, se acompañan de notables cambios en el equilibrio neuro-vegetativo.

Técnica de exploración del reflejo: en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina, se ejerce presión ocular por medio de globos óculo-compresores neumáticos, que permiten obtener una presión uniforme de 10 centímetros de mercurio; las pulsaciones se registran gráficamente por el es fimógrafo, antes y durante la prueba; de esta manera se evita en lo posible el factor subjetivo de parte del examinador, la presión es constante y el registro gráfico permite la exacta valoración del fenómeno, lo mismo que la confrontación de la respuesta en cualquier momento; factores estos apreciables especialmente donde se practican gran número de exámenes como sucede en el Laboratorio de Fisiología.

En la práctica clínica, dada la poca difusión del método gráfico y en gracia a la simplicidad de los procedimientos, puede bastar el muy sencillo de ejercer la presión ocular con el pulgar y el índice de una mano, mientras con la otra se cuentan las pulsaciones.

#### *Estadística.*

La investigación del reflejo óculo-cardíaco hace parte de las pruebas practicadas en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina, a todos los aspirantes a ingresar a las distintas dependencias de la Universidad Nacional.

La respuesta, cuidadosamente valorada, se anota en la ficha correspondiente a cada concursante, ficha en la que figuran también los demás resultados de las otras pruebas y que viene a ser así, un estudio completo de las condiciones fisiológicas de cada aspirante.

826 de estas fichas, he utilizado para el estudio estadístico objeto de este trabajo; pertenecen a concursantes de los años de 1942 y 1945, venidos de todas las regiones del país, de ambos sexos y de edades comprendidas en su mayoría entre 18 y 22 años, con 16 y 32 años como límites extremos.

Tanto las inscripciones gráficas, como las fichas de que aquí se habla, se encuentran en el archivo del Laboratorio de Fisiología y fueron obtenidas para este trabajo, gracias a la gentileza del Profesor Alfonso Esguerra Gómez.

Tomados en un grupo homogéneo, "tipo universitario", con la misma técnica y en análogas circunstancias, estos datos son lógicamente comparables y clasificables; en su estudio sobre el Biotipo Universitario Colombiano, dice el Profesor Esguerra Gómez: "en los resultados de la exploración del reflejo óculo-

cardíaco aparecen definidas las clasificaciones entre el grupo de sujetos a quienes deprime la emoción, el grupo de los que permanecen indiferentes ante el choque emotivo y el grupo de aquellos a quienes fisiológicamente exalta la emoción. Difícilmente puede hallarse un estado más favorable que el que suscitaba un concurso de esta naturaleza para la clasificación individual por temperamentos neurotónicos”.

La agrupación y clasificación de estas 826 respuestas al reflejo óculo-cardíaco las he realizado según el método gráfico de uso en estadística y cuyo proceso detallado he seguido en mi tesis (Calificación del reflejo óculo-cardíaco por la desviación centesimal de Viola, Junio 1947); creo conveniente transcribir aquí el histograma y la curva de Gauss que aparecen en otro lugar.

Para la lectura del histograma debe tenerse en cuenta que en el eje de las ordenadas están representadas las frecuencias y en el eje de las abscisas las respuestas; éstas se agruparon por variaciones de 2 pulsaciones (módulo 2), de O hacia la derecha aceleración y hacia la izquierda retardo.

Los datos obtenidos son:

Media aritmética ponderada:  $- 0.941 = M. A. P.$

Desviación típica:  $+ 3.681 = \sigma$

Variabilidad:  $+ 12.90 = V.$

Error típico:  $+ 0.1290 = E. T.$

Kurtosis:  $88.25 = K.$

Módulo: 2

Clasificación.

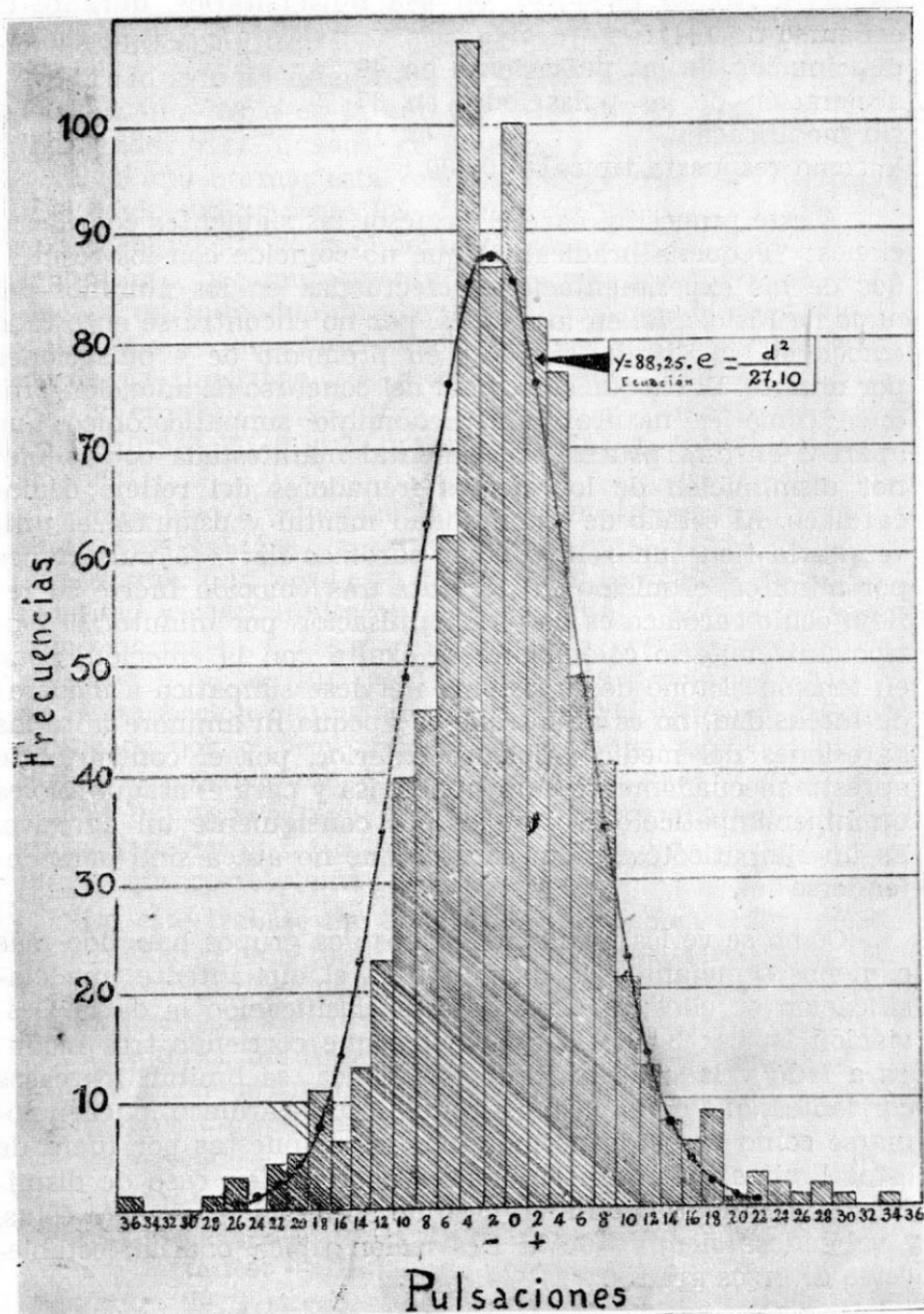
En el estudio anterior se encontró que en los 826 universitarios, durante los concursos de admisión de 1942 y 1945, el reflejo óculo-cardíaco se manifestó por:

disminución de las pulsaciones	en 409 o sea 49,51 %
aceleración de las pulsaciones	en 317 o sea 38,37 %
sin modificación	en 100 o sea 12,11 %

---

826	99,99 %
-----	---------

La respuesta típica, dada por la media aritmética ponderada fue: disminución de  $- 0.941$ ; es decir, en esas condiciones, puede considerarse como respuesta típica una disminución de una pulsación.



En su estudio sobre el Biotipo Universitario, el Profesor Esguerra Gómez encontró, en 948 universitarios, durante el concurso de 1941:

disminución de las pulsaciones en 49 %  
aceleración de las pulsaciones en 37 %  
sin modificación en 13 %  
Y como respuesta típica — 0,500.

A este propósito, hace el Profesor las siguientes consideraciones: "Pequeña bradicardia, que no coincide con los resultados de las experimentaciones efectuadas en los alumnos del curso de Fisiología, en los cuales, por no encontrarse en estado emocional, la disminución fue en promedio de 4 pulsaciones por minuto. El choque emocional del concurso de admisión produce, como es natural, un predominio simpaticotónico que aparece en esta prueba experimental manifestada con la menor disminución de los efectos frenadores del reflejo óculo-cardíaco. Al estado de tranquilidad mental y psíquica, el universitario tiene un reflejo óculo-cardíaco de — 4 pulsaciones por minutos, el mismo sujeto, ante una emoción fuerte su reflejo óculo-cardíaco es de — 0,5 pulsación por minuto. El biotipo universitario colombiano se exalta con la emoción, pone en tensión el tono de su sistema nervioso simpático a moderada intensidad, no es de los que se apoque ni aminore ante las agresiones del medio ambiente exterior, por el contrario, se apresta adecuadamente para la defensa y para el ataque. No es un hipersimpaticotónico, no es por consiguiente un agresivo. Es un simpaticotónico sin excesos que no ataca sino para defenderse".

Como se ve los resultados en los dos grupos han sido más o menos semejantes, lo que justifica el que intente una clasificación de ellos; la clave de esta clasificación la da la Desviación típica: 3.681; la que indica que corriendo tres módulos a lado y lado de la Respuesta típica, se limitan los casos corrientes, que en el caso del reflejo óculo-cardíaco, pueden tomarse como casos de normotonía; las respuestas por fuera de estos límites indicarán entonces, vagotonía en caso de disminución y simpaticotonía en caso de aceleración; y entre éstas, y valiéndose siempre de la Desviación típica podrían establecerse diversos grados.

Normotonía: respuestas que no pasan de menos 8 o de más 4 pulsaciones. (561 casos con 67,9 %).

Vagotonía: respuestas con disminución mayor de 8 pulsaciones (107 casos con 12,9 %).

Simpaticotonía: respuestas con aceleración mayor de 4 pulsaciones (158 casos con 19,1 %).

#### Calificación.

Todo estudio estadístico completo termina en la elaboración de una tabla en la que los datos individuales pueden ser localizados y calificados, de acuerdo a su desviación con respecto a una norma; esta tabla viene a ser así, la culminación y el compendio de todos los cálculos anteriores.

Ejemplo clásico es el del metabolismo basal; la papeleta del laboratorio dice simplemente: 0% o más 11% o menos 29%; lo que en un individuo de sexo masculino, de edad comprendida entre 20 y 40 años quiere decir que, por hora y por metro cuadrado de superficie, ese individuo irradia 39,5 grandes calorías en el primer caso (0%), o 44 grandes calorías en el segundo caso (más 11%), o 28 grandes calorías en el tercer caso (menos 29%).

Pues bien a esta clasificación se ha llegado por los procedimientos seguidos en este trabajo; encontraron los autores una norma, una respuesta típica entre individuos de una misma edad y sexo; limitaron los casos que se pueden considerar como normales y observaron que estos valores oscilan entre más 10% y menos 10% con relación a la norma; y terminaron en la confección de una tabla en la que el valor encontrado es calificado por su desviación centesimal con respecto a la norma correspondiente a su edad y sexo.

El 0% indica pues, por este procedimiento, que el valor encontrado en un caso individual, coincide, no se desvía, de la norma que corresponde a su edad y sexo.

En este trabajo me he propuesto también terminar en la elaboración de una tabla sencilla, que puede servir para la calificación de las respuestas al reflejo óculo-cardíaco, por la desviación centesimal.

Tres datos me han servido para este propósito:

La media aritmética ponderada — 0.941 (media aritmética ponderada aproximada — 1).

La desviación tipo  $\pm 3.681 = \sigma$

El número de pulsaciones 84 (encontrado como norma entre los concursantes por el Profesor Esguerra Gómez).

Por lo tanto: 1) Habiendo agrupado las respuestas según el módulo de 2 puede considerarse como respuesta típica la disminución de 1 a 2 pulsaciones; dicha respuesta tendrá una desviación = 0%.

2) La desviación tipo coloca como límite de normalidad las respuestas con disminución de 7 a 8 pulsaciones por minu-

to; siendo el número normal de pulsaciones de 84, se deduce que puede considerarse como normal una disminución hasta de un 10%.

3) En el sentido de la aceleración y como la falta de modificación de las pulsaciones en el reflejo óculo-cardíaco equivale a una desviación en más de la respuesta normal, el límite de la aceleración, más 4 pulsaciones viene a significar también una desviación en más 10%.

4) De esta manera, y por simple regla de tres se encuentra la desviación centesimal correspondiente a cualquier respuesta, lo que conduce a la confección del cuadro adjunto.

En dicho cuadro figuran en una columna las variaciones que se observan como respuesta al reflejo óculo-cardíaco, agrupadas en clases de dos en dos pulsaciones y al frente su respectiva desviación centesimal.

Ejemplos: la compresión de los globos oculares es seguida de una disminución de 16 pulsaciones, su desviación centesimal es  $-19\%$ ; al contrario, la compresión de los globos oculares es seguida de una aceleración de 20 pulsaciones, su desviación centesimal es  $+28\%$ ; como se ha admitido como límite de normalidad la variación entre menos y más 10%, en el primer ejemplo, la sola enunciación de la desviación  $-19\%$  indicará vagotonía, en el segundo el  $+28\%$  indicará simpaticotonía.

En resumen:

Disminución de 1 a 2 pulsaciones — desviación 0%.

Disminución de 7 a 8 pulsaciones — desviación  $-10\%$ .

Aceleración de 3 a 4 pulsaciones — desviación  $+10\%$ .

A la manera del metabolismo basal puede considerarse como normales las respuestas comprendidas entre menos y más 10%.

# CALIFICACION DEL REFLEJO OCULO - CARDIACO

## RESPUESTA AL REFLEJO - DESVIACION CENTESIMAL

- 23 a - 24	- 28 ‰
- 21 a - 22	- 26 ‰
- 19 a - 20	- 23 ‰
- 17 a - 18	- 21 ‰
- 15 a - 16	- 19 ‰
- 13 a - 14	- 16 ‰
- 11 a - 12	- 14 ‰
- 9 a - 10	- 11 ‰

- 7 a - 8	- 10 ‰
- 5 a - 6	- 7 ‰
- 3 a - 4	- 4 ‰
- 1 a - 2	0
0	+ 4 ‰
+ 1 a + 2	+ 7 ‰
+ 3 a + 4	+ 10 ‰

+ 5 a + 6	+ 11 ‰
+ 7 a + 8	+ 14 ‰
+ 9 a + 10	+ 16 ‰
+ 11 a + 12	+ 19 ‰
+ 13 a + 14	+ 21 ‰
+ 15 a + 16	+ 23 ‰
+ 17 a + 18	+ 26 ‰
+ 19 a + 20	+ 28 ‰