

# Estudio de las estructuras nerviosas del corazón en un grupo de necropsias de enfermos afectados de aterosclerosis coronaria e hipertensión arterial

Por los Dres.:

JOSE E. FERNANDEZ-BRITTO RODRIGUEZ\* y VASILII BIELOKRINITZKP\*

Fernández-Britto Rodríguez, J.E.; V. Bielokrinitzki. *Estudio de las estructuras nerviosas del corazón en un grupo de necropsias de enfermos afectados de aterosclerosis coronaria e hipertensión arterial*. Rev Cub Med 21: 2, 1982.

Se parte de los datos aportados por numerosos estudios que evidencian la relación que existe entre la aterosclerosis y otras enfermedades del sistema cardiovascular, como la hipertensión arterial y la isquemia cardíaca. Se estudia el estado morfológico de los plexos y ganglios nerviosos, así como el de algunas neuronas, haces y fibras nerviosas que inervan los vasos y células musculares del miocardio en quince pacientes fallecidos enfermos de aterosclerosis coronaria e hipertensión arterial, así como cinco controles fallecidos por otras causas. Se concluye que los pacientes aquejados de tales afecciones durante un período prolongado sufren procesos degenerativos de los elementos nerviosos del corazón que no sólo reflejan alteraciones en las funciones de estos elementos, sino que ejercen también un efecto negativo en el trabajo cardíaco y en el estado general del organismo.

Las observaciones clínicas, los datos de numerosos estudios experimentales y del material de disección de necropsias, ponen en evidencia la relación que existe entre la aterosclerosis y otras enfermedades del sistema cardiovascular. Varios autores subrayan la existencia de una relación importante entre la aterosclerosis y la hipertensión arterial, lo mismo que la dependencia de la aterosclerosis de numerosos factores neuroendocrinos (*Miasnikov, 1965; Miasnikov, 1969; Gorev y Cherkasski, 1976; Nagornev, 1977; Boriak y Kalinin, 1978; Kodner y Oreov, 1978; Beli-kov, 1967*).<sup>17</sup>

Se ha demostrado que la alteración de la organización estructural y funcional de la pared vascular de las coronarias, ya en las etapas tempranas de la aterosclerosis, conlleva a trastornos hemodinámicos, provoca las relaciones paradójicas angioplásticas, sufre alteraciones la circulación sanguínea en ese órgano y todo esto es lo que causa la isquemia cardíaca (*Kodner y colaboradores, 1978*).<sup>6</sup> Con ello, los cambios distróficos se des-

\* Profesor. Jefe del departamento de anatomía patológica de la Facultad de Medicina No. 3 del ISCMH y del hospital militar central "Dr. Carlos J. Finlay".

\*\* Candidato a Doctor en Ciencias. Anatomopatólogo asesor del ISCMH.

tacan no solamente en las placas que se forman en la íntima, sino en las células de los músculos lisos de las partes adherentes de la capa media arterial (*Nagornev y colaboradores, 1977*).<sup>4</sup>

En la aterosclerosis aumenta la presión sistólica en el ventrículo derecho y se han detectado trastornos en el circuito sanguíneo menor.

La aterosclerosis provoca una disminución significativa de las reservas de la capacidad para la compensación y adaptación del sistema cardiovascular, una reducción estable del metabolismo basal, la oxidación de los lípidos está disminuida, así como la descomposición de la colessterina (*Gorev, 1976*).<sup>2</sup>

En la literatura médica mundial existen datos sobre factores epidemiológicos que contribuyen al desarrollo de la aterosclerosis (*Vihert, 1976, 1977 a 1978; Arifjanova, 1967*).<sup>8-12</sup>

Sobre el estudio de la estructura de los elementos nerviosos del corazón en la aterosclerosis y la hipertensión arterial existen trabajos muy interesantes (*Kiseliova, 1955; Saranova, 1952, 1956*);<sup>13-15</sup> igualmente sucede con la estructura y la topografía normales de los elementos nerviosos del órgano del corazón que desde hace mucho interesan a varios investigadores (*Varobiov, 1917; Plechkova, 1940; Kiseliova, 1953; Kositshi, 1966; Kudrova, 1969; Kulaguin, 1969; Jaborova, 1961, 1975*).<sup>16-23</sup>

Se ha determinado que el corazón tiene una abundante inervación somática y automática. Se ha demostrado el substrato del arco reflejo local. Se analizó el origen de los equipos sensibles sobre la base de la experimentación animal. Se han presentado los datos sobre la inervación cardíaca de doble sensibilidad y recíproca de los nervios depresores y meduloespi- nales. Todo esto, sin duda, desempeñó cierta función en la hemodinámica de varias porciones del corazón, en su funcionamiento y en el del organismo en general.

Ultimamente, se le da mucha importancia al estado de los vasos y a la microcirculación en ios órganos. Una atención especial se les presta a los vasos cardíacos. A partir de las investigaciones expuestas en las teorías de Pavlov y Sechenov, surge una necesidad vital de estudiar la estructura de los elementos nerviosos del sistema cardiovascular en varias enfermedades. Los datos obtenidos serán capaces de ayudar de cierto modo en el descubrimiento de algunos de los mecanismos nerviosos que indudablemente tienen lugar en los tejidos afectados.

El objetivo de la presente investigación fue estudiar el estado morfológico de los plexos y ganglios nerviosos, así como el de algunas neuronas, heces y fibras nerviosas que inervan los vasos y células musculares del miocardio en pacientes enfermos de aterosclerosis e hipertensión arterial.

#### MATERIAL Y METODO

Se estudian en total 20 corazones de pacientes fallecidos y a los que se les efectuó la necropsia en el hospital militar central "Carlos J. Finlay" durante el período comprendido entre enero y junio de 1978. Quince cora

zonas corresponden a pacientes enfermos de hipertensión arterial y aterosclerosis coronaria simultáneamente y cinco, que se usan como grupo control corresponden a pacientes que fallecieron de otras enfermedades, sin que se presentara enfermedad cardiovascular en las conclusiones anatómicas de la necropsia. De éstos, dos fallecieron como consecuencia de muerte violenta (accidente).

En cada corazón, se estudiaron cinco cortes procedentes de regiones similares en cada caso, que fueron las siguientes: aurículas derecha e izquierda, ventrículos derecho e izquierdo y tabique interventricular.

En total, se estudian 100 fragmentos de corazón, 75 procedentes de pacientes enfermos de hipertensión arterial y aterosclerosis coronaria y 25 del grupo control.

Para el estudio de las estructuras nerviosas del corazón, se utilizaron varias técnicas histológicas de plata. La más útil de todas resultó la de Bielhovski-Gross y la de Laurientiev.

Los fragmentos de tejidos cardíacos se fijaron en la solución al 10% de formol neutral a la temperatura ambiente por espacio de no menos de 7 a 12 días (se han obtenido resultados de 5-9 meses de fijación) y también en la mezcla compuesta por partes iguales de solución saturada de ácido arsénico, formol y alcohol de 96° (1:1:1) durante una hora y después en la solución al 20% de formol durante 2 a 4 días (para las células nerviosas) ó 10-20 días (para las fibras nerviosas).

Los cortes se obtuvieron por medio de un micrótopo de congelación. Su coloración se efectuó en la solución al 20% de nitrato de plata. Después se colocaron en la solución al 1% de formol y en la solución de plata amoniacal.

Los cortes se tonificaron en las dosis nuevas de la solución al 1% de formol y en la solución al 1% de cloruro de oro. Luego se lavaron en agua limpia y se fijaron en la solución al 5% de hiposulfito. Antes de colocarlos en el bálsamo, algunos cortes se colorearon adicionalmente con hematoxilina-eosina.

#### RESULTADOS

En el estado normal de los ganglios nerviosos, las células nerviosas, los haces, y algunas fibras nerviosas tienen sus límites claramente expresados de contornos rectos, independientemente del área del corazón en la que se han obtenido. En general, la alteración de estas estructuras o la aparición de los síntomas de degeneración de los elementos nerviosos en los corazones del grupo control no se obtuvo en ningún caso (figura 1).

En cambio, los elementos nerviosos de los corazones de las personas que padecían hipertensión arterial y aterosclerosis coronaria sufrían cambios significativos, tanto de tipo reactivo fácilmente reversible, hasta los irreversibles de tipo destructivo (figuras 2 a la 7).

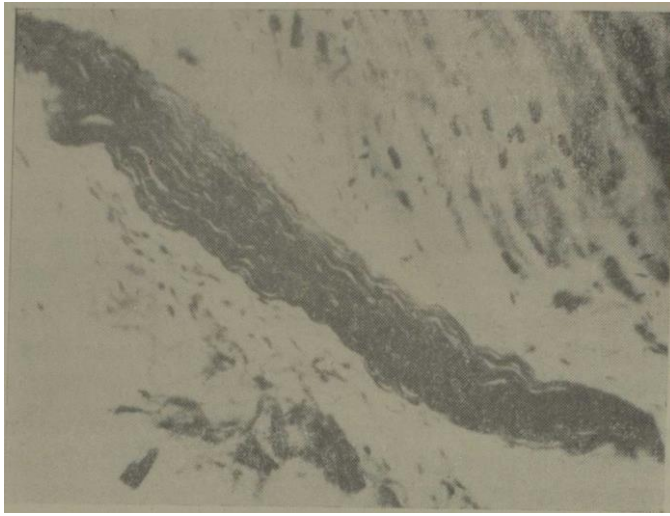


Figura 1

*Haz de fibras nerviosas de un fallecido por trauma. Las fibras son de contorno recto y están impregnadas casi de una manera igual. Técnica de Bielshovski-Gross (200 x).*

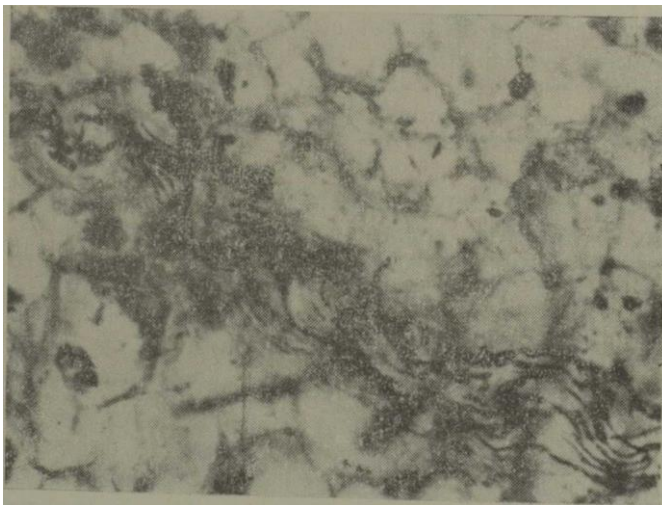


Figura 2

*Fragmentación y descomposición granular de algunas fibras nerviosas que existen en el tejido adiposo del miocardio humano en pacientes afectados de hipertensión y de aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovski-Gross (200 x).*

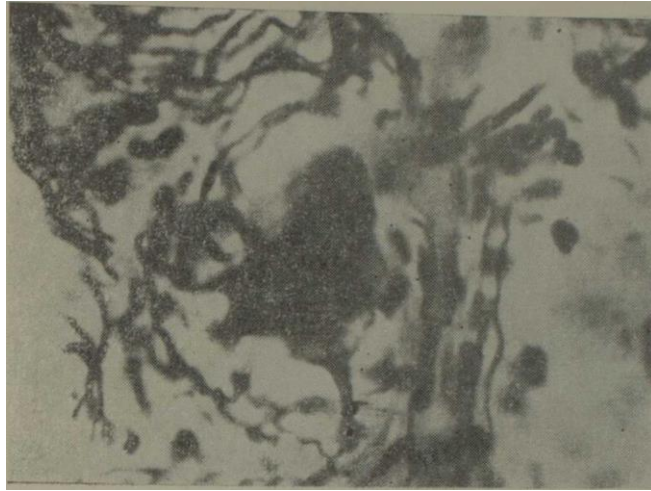


Figura 3

*Arrugamiento y lisis de una neurona del ganglio nervioso de la aurícula humana en pacientes afectados de hipertensión y aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovskí-Gross (100 x).*

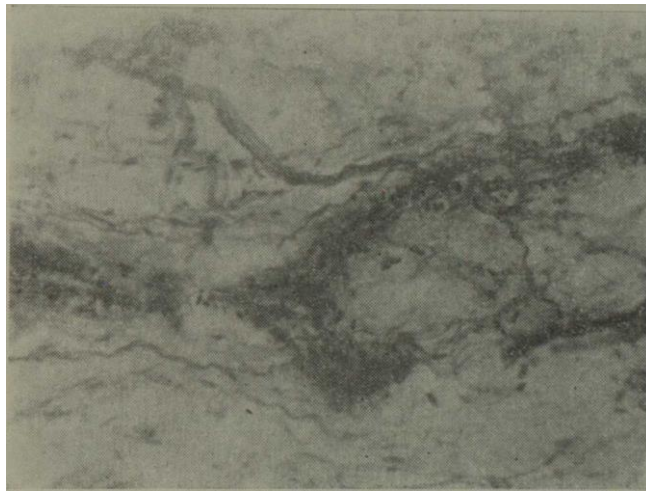


Figura 4

*Cambio de la pared del vaso sanguíneo más grande y de la parte preterminal de la fibra nerviosa en su superficie en el miocardio de la persona con hipertensión y aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovskí-Gross.*

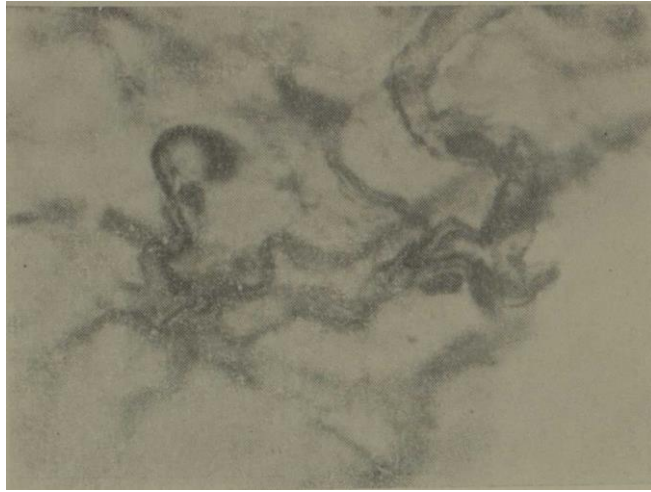


Figura 5  
*Sinuosidad e impregnación exagerada de las fibras nerviosas en el trayecto de un vaso sanguíneo del corazón de un paciente enfermo con hipertensión y aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovski-Gross (100 x).*

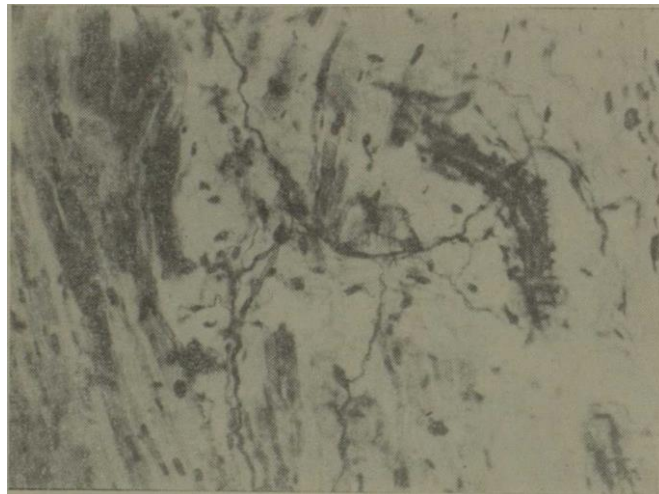


Figura 6  
*Cambios reactivos de las fibras nerviosas alrededor de un capilar dentro de las fibras musculares del miocardio humano en pacientes enfermos con hipertensión y aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovski-Gross (400).*

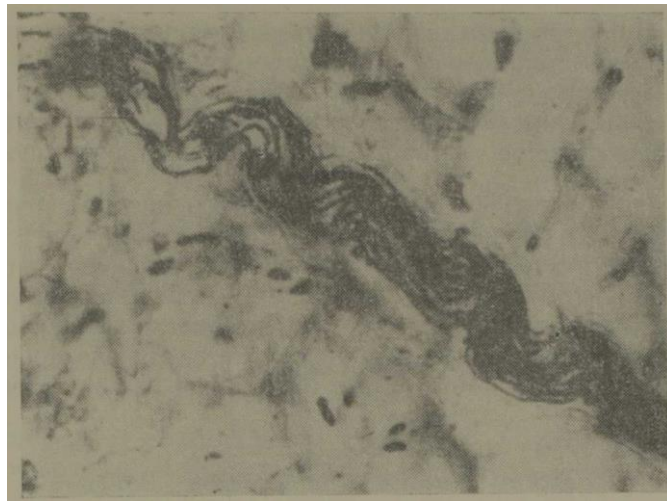


Figura 7

*Impregnación y engrosamiento desiguales de las fibras nerviosas del miocardio humano en pacientes enfermos con hipertensión y aterosclerosis coronaria. Técnica de Bielshovski- Gross (100 x).*

El grado de dichos cambios y lo frecuente de su observación en varias regiones del corazón diferían en algo, aunque esencialmente eran del mismo carácter. En las porciones idénticas de los corazones de los pacientes, los cambios diferían poco, lo que permitió hacer una descripción común de las observaciones.

#### 1. Estado de los plexos nerviosos del corazón

En el corazón humano existen cuatro plexos nerviosos: subpericárdico, epicárdico, miocárdico y endocárdico. Es evidente que una división como ésta es convencional, pues todos ellos están interrelacionados, llegando a formar un todo morfológico y funcional en constante interrelación y correspondencia con el resto del organismo.

Los plexos nerviosos intracardiácos están formados por numerosas ramificaciones que toman su origen en los troncos nerviosos más grandes y también por cuenta de sus anastomosis.

Los plexos nerviosos existen en todas las capas y porciones del corazón. Pero ellos, lo mismo que los ganglios nerviosos, son más grandes y de más fácil demostración en las aurículas, sobre todo en los lechos de las venas cavas y alrededor de las venas pulmonares, en la pared anterior de las aurículas y en el surco coronario. Es decir, en los lugares que corresponden a los márgenes neuronodulares de Veroblov (1971).<sup>16</sup>

En las aurículas, se pudo observar un gran número de troncos (haces) nerviosos de diferente grosor que pasaban en todas las direcciones sin orientación determinada, mientras que en los ventrículos los troncos nerviosos tienen una dirección bien precisada: desde el surco atrioventricular hacia el ápice del corazón, casi paralelamente uno al otro.

El estado morfológico de las fibras nerviosas que llegan a formar dichos plexos no es igual. Dentro de las fibras normales, se observan unas de impregnación elevada y sus contornos se ven cambiados por unos engrosamientos desiguales. Se suele llamar reactivos a tales cambios de las fibras nerviosas. Ellas podían observarse en todas las porciones y capas a investigar del corazón. Pero, además de los cambios reactivos, en algunos pacientes se observaban cambios *degenerativos* (figura 2).

#### 1. *Estado de los ganglios nerviosos del corazón*

Dentro de los elementos nerviosos del corazón, un lugar importante en su automatismo lo ocupan las neuronas y sus acumulaciones de diferentes tamaños, a los cuales se les dio el nombre de ganglios cardíacos.

Investigando las preparaciones histológicas de pacientes fallecidos que padecían de hipertensión y aterosclerosis coloreadas por el método de Bielshovski-Gross, se pudo observar que el estado morfológico de los ganglios, de sus elementos integrantes y de algunas neuronas, difiere de aquellas que se detectaban en el corazón de los fallecidos a causa de un trauma.

En los ganglios cardíacos de los enfermos investigados, en medio de elementos normales, podían verse algunas alteraciones histopatológicas (figura 3), no siendo igual el grado de dichos cambios, la irritación, la hiperimpregnación, las alteraciones de sus contornos, hasta llegar a verse irregulares, como arrugados, y la atrofia y la lisis de las células nerviosas, así como la degeneración de sus apéndices. Un estado tal de los elementos nerviosos cambia el cuadro general de los ganglios, lo mismo que los haces de las fibras nerviosas que están directamente relacionados con ellos.

Muchas fibras nerviosas que llegan a formar estos haces también están alterados. Dentro de ellas, se observan fibrillas que se encuentran en varias etapas de degeneración, hasta la fragmentación y descomposición granular (figura 2).

Las fibras nerviosas alteradas pueden observarse en los haces que pasan lejos, fuera de los límites de los ganglios.

Además, en los ganglios cardíacos de los enfermos investigados, pudo verse la existencia de unas neuronas más grandes que contenían unos cuantos núcleos coloreados más oscuros de lo que se observa normalmente (figura 3).



## 2. *Estado de las fibras nerviosas que inervan los vasos cardiacos*

En todas las áreas investigadas del corazón, se pudo observar que las fibras nerviosas acompañan los vasos de varios calibres. Las redes formadas por los filamentos nerviosos se entretajan estrechamente con la red capilar y las ramificaciones vasculares (figura 4).

Es característico que el estado morfológico de las fibras nerviosas del corazón que están acompañando los vasos no sea igual. Muchos de ellos están hiperimpregnados, sinuosos, engrosados de distintas formas (figura 5).

En la superficie de los capilares, también podían observarse los filamentos alterados (figura 6).

Este estado morfológico de los filamentos nerviosos tiene lugar en muchos vasos que atraviesan tanto las aurículas como los ventrículos.

## 3. *Estado de las fibras nerviosas que inervan las fibras musculares del miocardio*

En los cortes histológicos del miocardio coloreado por el método de Bielshovski-Gross, podían verse varios troncos nerviosos, ramificaciones y algunas fibras nerviosas que pasaban en sentido diferente con relación a las fibras musculares.

Pero en su mayoría, las fibras nerviosas pasaban a lo largo o en sentido transversal con relación a las fibras musculares. Dentro de las fibras nerviosas que están acompañando las fibras musculares del miocardio, se observaba con precisión su diferencia morfológica. Una parte considerable de las fibras nerviosas poseía una coloración más intensa y los engrasamientos eran desiguales (figura 7).

Una parte de las fibras nerviosas que pasan a lo largo de los músculos se detectaban en el estado de fragmentación y de desintegración granular.

## DISCUSION

Estudiando los resultados de este trabajo, se precisan tres hechos considerados como fundamentales: 1) la frecuencia, localización y confiabilidad de los cambios encontrados; 2) sobre la naturaleza de las células nerviosas que sufrieron alteraciones; 3) sobre el significado de estas alteraciones para el organismo. Se consideró que la realización de un estudio estadístico riguroso en esta investigación de carácter preliminar, con solamente 20 corazones, no era recomendable, por lo que no se llevó a cabo. Sin embargo, la reiterada observación de los resultados expresados en publicaciones internacionales referidas en la bibliografía con relación a estos aspectos, hacen sugerir la confiabilidad y el interés del tema aquí presentado.

Con esto, se debe señalar que el grado de los cambios detectados en cada caso difería en algo. Este hecho nos permite pensar que esto se debía al grado variable de hipertensión arterial y aterosclerosis de los vasos coronarios, así como a la edad del paciente, el tiempo de

duración de la enfermedad y otros factores de origen muy variado. Tomándose en consideración el hecho de que la edad de los pacientes no difería mucho (de 65 a 71 años), lo mismo que el período de duración de su enfermedad (dentro de los límites de los 25 años) y que el grado de hipertensión y los cambios ateroscleróticos detectados en los pacientes presentaban muy poca diferencia, se puede suponer con mayor probabilidad que el grado de los cambios en los elementos nerviosos del corazón depende más de los factores antes mencionados. Esto se corrobora también por el número mayor de los cambios de los elementos nerviosos en los corazones de aquellas personas que tenían más daño tisular expresados por la clínica y la morfopatología de los vasos coronarios.

Los elementos nerviosos cardíacos alterados se detectaban con mayor frecuencia en las aurículas, donde se observaba una localización más densa de la red de las fibras nerviosas y las células nerviosas. Con una menor frecuencia, se detectaban en las paredes de los ventrículos derecho e izquierdo. En el septum interventricular, se observaron elementos nerviosos, casi normales. Se debe fijar la atención en que algunas neuronas de los ganglios cardíacos de los pacientes del grupo enfermo son polinucleadas y que dentro de las preparaciones del grupo con control no se encontraron estas alteraciones. La existencia de tales neuronas localizadas cerca de las que sufrieron cambios de destrucción, indica la capacidad reparativa del tejido nervioso, en un probable intento de reconstrucción de las neuronas y renovación del compuesto celular de los ganglios cardíacos de las personas sometidas a este estudio. Se encontraron escasas publicaciones realizadas en cuanto al problema de reconstrucción, lo que parece indicar que es muy importante señalar que los cambios morfológicos de los elementos nerviosos del corazón de los pacientes investigados coinciden con los datos de otros autores (*Kiseliova*, 1955; *Seranova*, 1952; 1956<sup>3-15</sup> que estudiaban las estructuras normales y el cambio de los elementos nerviosos intramurales del corazón y las arterias en el ser humano afectado de aterosclerosis e hipertensión.

Se debe señalar también el hecho de que es más fácil detectar los elementos nerviosos del corazón y evaluarlos morfológicamente que determinar la naturaleza de estos elementos, sobre todo de los aferentes.

La doctrina sobre la morfología de la inervación aferente del corazón está basándose en los estudios de los investigadores rusos del fin del siglo pasado (*Smirnov*, 1895; *Dogel*, 1897; *Mijailov*, 1908j.<sup>24-26</sup> La clasificación de las neuronas cardíacas propuestas por *Dogel* (1899)<sup>27</sup> ha sido elaborada por *Mijailov* (1907-1912)<sup>28,20</sup> y otros científicos.

Se ha determinado que las células de tipo I de *Dogel* son motoras y las de tipo II de *Dogel* son sensitivas. La tesis de *Dogel* sobre el arco reflejo local del órgano, se ha corroborado y aceptado por los fisiólogos y morfólogos.

Actualmente, se sabe que el corazón, además de las fibras motoras, contiene las de inervación doble sensitiva recíproca de los nervios depresores y meduloespinales (*Jabárova*, 1975J.<sup>23</sup>

En el corazón existen también las fibras nerviosas vegetativas locales (simpáticas y parasimpáticas). La inervación de los vasos coronarios se realiza no sólo por medio de los conductores de origen central (*Plechkova*, 1936; *Chernova*, 1950J,<sup>30,31</sup> sino también mediante su propio aparato nervioso localizado. En los corazones de aquellas personas que tenían más daño tisular, éste se observó, tanto en la clínica, como en la morfopatología de los vasos coronarios.

Los elementos nerviosos cardíacos alterados se detectaban con mayor frecuencia en las aurículas, donde se observaba una localización más densa de la red de las fibras y las células nerviosas. Con menor frecuencia, se detectaban en las paredes de los ventrículos derecho e izquierdo. En el septum intraventricular, se observan elementos nerviosos singulares, casi normales.

Se debe fijar la atención en que algunas neuronas de los ganglios cardíacos de los pacientes del grupo de enfermos son polinucleadas y que dentro de las preparaciones del grupo control, no se encontraron estas alteraciones. La existencia de tales neuronas localizadas cerca de las que sufrieron cambios por destrucción, indica la capacidad reparativa del tejido nervioso, en un probable intento de reconstrucción de las neuronas y renovación del compuesto celular de los ganglios cardíacos de las personas sometidas a este estudio. Se encontraron escasas publicaciones realizadas en cuanto al problema de reconstrucción. Es muy importante señalar que los cambios morfológicos de los elementos nerviosos del corazón de los pacientes investigados coinciden con los datos de otros autores (*Kiseliova*, 1955; *Seranova*, 1952-19567, dentro del corazón. (*Chernova*, 1950; *Kule-shova*, 1965; *Jabárova*, 1975J.<sup>31,32</sup>

Estudiando las preparaciones histológicas de los enfermos sometidos a la investigación, se observa que bajo las mismas condiciones de coloración, las fibras nerviosas cardíacas no se impregnaban de la misma forma. El color más vivo lo adquirirían, como norma, las fibras nerviosas musculares aferentes, mientras que las fibras nerviosas vegetativas se impregnaban con menor intensidad. Las fibras nerviosas mielínicas finas podrán observarse después.

Estas observaciones coinciden con los datos de otros investigadores (*Kiseliova*, 1955; *Jabárova*, 1975; otrosj, los cuales señalan que una impregnación brusca es característica sólo de las fibras nerviosas gruesas que inervan los músculos y, con menor frecuencia, de las aferentes finas. Se puede suponer que estas características de las fibras nerviosas aferentes se debe a su especial composición química. Es muy probable que la detección de las fibras nerviosas de otro origen está basándose en la misma característica. Las diferencias morfológicas de las fibras del sistema nervioso vegetativo son muy importantes para el descubrimiento de los mecanismos de inervación de los vasos.

Actualmente, se recoge cierta experiencia (*Krójina*, 1970J<sup>33</sup> sobre una posible diferenciación de las fibras parasimpáticas (adrenérgicas) del corazón, al usar técnicas histoquímicas y la microscopía de fluorescencia.

En cuanto a los cuerpos de algunas células nerviosas o de las células que llegan a formar los ganglios nerviosos del corazón de los pacientes sometidos a la investigación, según lo demostraban las preparaciones, sufrían alteraciones más internas, las neuronas sensitivas (células de tipo II de *Dogel*) y menos afectadas eran las motoras (tipo I de *Dogel*). Sobre la base de ello, se puede suponer que las fibras nerviosas detectadas con cambios degenerativos son no sólo de origen central, sino también local, lo que alteraba la estructura del arco reflejo local.

Es muy probable que ciertos cambios sufren también los cuerpos de las neuronas sensitivas localizadas en el sistema nervioso central. Pero, lamentablemente, no se han estudiado en estos pacientes.

De esta manera, se ha detectado que en los corazones de las personas que padecen mucho tiempo de hipertensión arterial y aterosclerosis de los vasos coronarios, ocurren cambios significativos de las estructuras nerviosas, como son: hiperimpregnación, cambio de los contornos, engrosamiento desigual, sinuosidad, fragmentación, y descomposición granular de las fibras nerviosas; hiperimpregnación, arrugamiento, atrofia y lisis de las células nerviosas, así como la existencia de unas neuronas grandes que contienen unos cuantos núcleos de color más oscuro que lo normal y con elementos de la glia débilmente expresados (neuronas polinucleadas).

Tal estado morfológico de las fibras nerviosas, de los cuerpos de las células nerviosas y las células de la glia, señalan los procesos lentos de degeneración de los fenómenos de proliferación débilmente expresados.

Es natural que el estado detectado de la estructura de los elementos nerviosos del corazón se refleje no solamente en la función, sino que influya negativamente en los procesos biológicos del corazón y en el estado general del organismo.

#### CONCLUSIONES

En las personas que padecen durante un período prolongado de hipertensión arterial y de aterosclerosis de los vasos coronarios, se detectaron procesos degenerativos de los elementos nerviosos del corazón.

En general, dichos procesos se observan en las fibras nerviosas aferentes y sus terminaciones, que inervan los vasos y las fibras musculares del miocardio, lo mismo que las células nerviosas y sus apéndices en el sistema nervioso autónomo que llegan a formar el arco reflejo intracar- díaco.

La densidad de localización de los elementos con cambios degenerativos en varias porciones y capas del corazón no es igual, fueron más graves en los plexos nerviosos y ganglios de las aurículas y menos en las capas correspondientes a los ventrículos izquierdo y derecho.

Los procesos degenerativos detectados en las estructuras nerviosas del corazón indudablemente no sólo reflejan alteraciones en las funciones de estos elementos, sino que ejercen también un efecto negativo en el trabajo cardíaco y en el estado general del organismo.

## SUMMARY

Fernández-Britto Rodríguez, J.E.; V. Bielokrinitzki. *Study of heart nervous structures in necropsies of patients affected by coronary atherosclerosis and arterial hypertension.* Rev Cub Med 21: 2, 1982.

It is started from data contributed by several studies proving the relationship between atherosclerosis and other cardiovascular diseases, such as arterial hypertension and ischemic cardiopathy. Morphological condition of plexus and nervous ganglia as well as some neurons, bundles and nervous fibers that innervate myocardial muscle cells and vessels, is studied in 15 dead patients who underwent coronary atherosclerosis and arterial hypertension, as well as five Controls who died by other causes. It is concluded that patients suffering such affections during a long time under go degenerative process of heart nervous elements not only reflecting alterations at the element functions but also exerting a negative effect on heartwork and on organism general condition.

## RÉSUMÉ

Fernández-Britto Rodríguez, J.E.; V. Bielokrinitzki. *Etude des structures nerveuses du coeur dans un groupe de nécropsies de malades atteints d'athérosclérose coronarienne et d'hypertension artérielle.* Rev Cub Med 21: 2, 1982.

A partir des données apportées par de nombreuses études qui mettent en évidence le rapport existant entre l'athérosclérose et d'autres maladies du système cardio-vasculaire, telle que l'hypertension artérielle et l'ischémie cardiaque, les auteurs étudient l'état morphologique des plexus et des ganglions nerveux, ainsi que celui de certaines neurones, faisceaux et fibres nerveuses innervant les vaisseaux et les cellules musculaires du myocarde, chez 15 patients décédés porteurs d'athérosclérose coronarienne et d'hypertension artérielle, ainsi que chez 5 témoins décédés pour d'autres causes, ils concluent que les patients atteints de ces affections au cours d'une période prolongée souffrent des processus dégénératifs des éléments nerveux du coeur qui se traduisent dans les altérations des fonctions de ces éléments et qui exercent aussi un effet négatif sur le travail cardiaque et sur l'état général de l'organisme.

## РЕЗКМЕ

SepHaHaac-BpHTO Poaparec, X. 3.; B. oejroKpflHHTCxaS; Ifeyqe- HHO HapBmx cTpyKTyp cepuna B rpyne BCKPHHX TpyHOB ÓOЛTBHXX CTpaflstinHX KoponapraiM aTeiöCKJieposH a apTepH8 JIBHNM BHCOKHM— í; aHH8H0eM. Rav Cub Med 211 2, 1982.

HacToamaff paÓOTa axojiaT 23 samarc, nojij^eHHHX npn npoBe,n;e - hkh HanfHX ECCJieíOBaHua, BHHBJweBumx cbh3b Mexsy aTepocKjiepo- 3OM a 3adojieBamiHMH cepuerao- cocynacToft cacTeMH,- Taicae KaK: Bucokoe apapaaKBHoe .naBJieHHe a cepueraoq ameMHH. IfeyHaeTCü Mop\$0JrOrM8CK08 OOOCTOHHB8 HepBHHX CIUia^OK H TaKVJW&, a TaKKe OTTfeJIBHHX H0BPÜHOB, HepBHHX HeTeJIB H BOJIOKOH, HH8pBHpyBmHX cocym a MycKpiBHHe KJieTKB MaoKapsa y nHTHajmaTa yMepmax na- ÜIH3HT0B, CTDa^aBmHX KOpOHapHHM aT0pOCKJiepO3OM H apTepza^BHOá ranepTeE323H, a Taicse mrra KOHTpojiBHax nanaenTOB, yMepnmx no flpye\*.\*! ups^-iaM. 3aKJixHaeTCH, \*rro y nanaeHTOB, KOTopae B ts- S3HEH nT)bföjaoiT9Jii)Horo BpeMeHH xajioBajiacB Ha no^oÓHHe a\$eicra naa, B03HHK86T nponecc Eerenepanaa HepBHHX 3ji6M6Htob ce proa, KOTppaa He tojibkó OTpaataET nopaseHas b ;JyHKnaHx stex 3Ji8M6H— tob. ho a TaKae OTpanaT6JiBH0 araHDT Ha paóTy cepoa a Ha o ó mee coctohhhq oprahH3Ma

## BIBLIOGRAFIA

1. *Miasnikov, A.A.* Hipertensión y aterosclerosis. M, 1965.
2. *Miasnikov, L.A.* Factores neuro-endocrinos en aterosclerosis. M, 1969.
3. *Gorev, N.N.; L.P. Cherkasski.* Particularidades etéreas de las funciones alteradas del sistema cardiovascular y respiratorio en aterosclerosis experimental. *Kardiologiia* 16 (3): 12-19, 1976.
4. *Nagornev, V.A.* Cambios ultraestructurales de la aorta en los conejos en las etapas Iniciales de la aterosclerosis experimental. *Arkh Patol.* T. 39, 7ma. ed. Pp. 62-71, 1977.
5. *Borlak, P.M.; A.P. Kalinin.* Hipotireosis y aterosclerosis. *Kardiologiia* 18 (14): 139-146, 1978.
6. *Kodner, A.S.; R.S. Orlov.* Características fisiológicas de los músculos lisos vasculares en aterosclerosis experimental. *Kardiologiia* 18 (4): 123-127, 1978.
7. *Belikov, V.K.* Materiales sobre las investigaciones de las arterias magistrales de la pelvis y de las extremidades inferiores en casos de la muerte súbita causada por la aterosclerosis e hipertensión. Autorreferencia de la tesis de candidatura, Lenin- grado, 1967.
8. *Vijert, A.M.* Epidemiología de la aterosclerosis. *Arkh Patol* 39 (11): 85-86, 1977.
9. *Vijert, A.M. et al.* Estudio epidemiológico de la aterosclerosis según los materiales de Anatomía Patológica. *Arkh Patol* 39 (5): 3-11, 1977.
10. *Mitrofánov, M.P.; A.M. Vijert.* Característica comparativa de la aterosclerosis aórtica y arterial de las extremidades (estudio epidemiológico). *Kardiologiia* 16 (6): 43-51 1976.
11. *Vijert, A.M. et al.* Característica comparativa de la aterosclerosis aórtica y de las arterias subclaviculares, ilíacas y femorales en los habitantes de las ciudades de Riga y Samarkanda. *Arkh Patol* 40. 3ra. ed. Pp. 26-33, 1978.
12. *Arijánova, S.T.* Morfogénesis de la aterosclerosis aórtica y de las arterias ilíacas en el humano. (Según los materiales de sección de la ciudad de Tashkent). Autorreferencia de la tesis de candidatura. Moscú, 1967.
13. *Kisiliova, A.F.* Cambio de los elementos nerviosos intramurales del corazón en hipertensión. Kiev, 1955.
14. *Seránova, A.I.* Estudio de la estructura normal de los elementos nerviosos de la pared arterial y sus cambios en aterosclerosis. Autorreferencia de la tesis de candidatura. Leningrado, 1952.
15. *Seránova, A.I.* Estructura normal y cambios de los elementos nerviosos de las arterias coronarias en el humano en aterosclerosis e hipertensión. En el folleto Aterosclerosis e insuficiencia coronaria. Ed. Academia de Ciencias de la URSS Moscú Pp. 56-64, 1956.
16. *Vorobiov, V.P.* Acerca de la topografía de los troncos y los ganglios nerviosos del corazón humano. Jarkov, 1917.
17. *Plechko, E.K.* Receptores del miocardio v de los vasos sanguíneos. Ed Naúka Leningrado, 1975.
18. *^^ Aparato receptor del corazón humano.* *Vaprosy fisiol* (5): 122-127,
19. *Kositski, G.I.* Inervación aferente del corazón. En el folleto: Nuevos estudios de las relaciones nerviosas y vasculares en el organismo. Pp. 49-50, Moscú, 1966.

20. *Kudrova, V.A.* Inervación del pericardio humano. Resumen de la tesis de candidatura. Kuiblshev, 1969.
21. *Kuláguin, L.M.* Inervación de los grandes vasos coronarios del humano. Resumen de la tesis de candidatura. Leningrado, 1969.
22. *Jabarova, A. Ya.* Inervación aferente del corazón. Ed. Academia de Ciencias de la URSS. Moscú-Leningrado, 1961.
23. *Jabarova, A. Ya.* Inervación del corazón y de los vasos coronarios. Ed. Naúka, Leningrado, 1975.
24. *Smirnov, A.E.* Sobre las terminaciones nervioso sensoras en el corazón de anfibios y mamíferos. Vestn Neurol Psijstr. 2da. ed. T. 3. Pp. 47-62, Kazán, 1895.
25. *Dogel, A.S.* Terminaciones de los nervios sensores en el corazón y los vasos sanguíneos de los mamíferos. Trabajos de la Sociedad de Médicos Rusos. 4ta. ed. T. 3. Pp. 466-477, 1897.
26. *Mijailov, S.E.* Nervios del endocardio. Arkh Veterinarnyx Nauk. T. 9. Pp. 819-832, 1908.
27. *Dogel, A.S.* Zur Tragl über den femeren Ban del Herzganglién des Menschen und der Sangetiers. Arch Mickr Anat Entwickl, Bd. 53. Pp. 237-281, 1899.
28. *Mijailov, S.E.* Consideraciones acerca de la estructura intracardiaca del sistema nervioso de los mamíferos. Trabajos de la Sociedad de Médicos Rusos. T. 74. Pp. 315-387, 1907.
29. *Mijailov, S.E.* Morfología del aparato nervioso del corazón. Neuroioguicheský Vestn. 3ra. ed. T. 19. Pp. 603-658, Kazán, 1912
30. *Plechkova, E.K.* Nuevos datos sobre la morfología de la inervación antagónica del corazón. Folleto VIEM, No. 5. Pp. 4-5, 1936.
31. *Chernova, LA.* Inervación de la aurícula derecha. Moscú, 1950,
32. *Kuleshova, T.F.* Morfología del aparato nervioso cardíaco en monos (*macacus rhesus*). Leningrado, 1965.
33. *Krojina, E.M.* Morfología funcional e histoquímica de la inervación eferente del corazón. Moscú, 1970,

Recibido: agosto 4, 1981.

Aprobado: octubre 31, 1981.

Dr. *José E. Fernández-Bñtto Rodríguez* Hospital  
 Militar "Dr. Carlos J. Finlay" Avenida 31 y Calle  
 14 Marianao  
 Ciudad de La Habana.