

Técnica de exteriorización y suspensión del corazón en el perro.

El bajo voltaje en el derrame pericárdico.

El problema de las preponderancias

POR LOS DOCTORES

R. VELASCO LOMBARDINI y J. DUOMARCO

Dados los inconvenientes prácticos y las perturbaciones fisiológicas considerables que para ciertas experiencias acarrearán las técnicas de perfusión del corazón, aislado por los métodos de Langendorff y similares, hemos tratado de sustituirlas por otra que esté lo más exenta posible de estos inconvenientes.

Se procede así:

Se coloca el animal en una mesa experimental común, a la cual se le han agregado cuatro vástagos, que pueden girar poniéndose verticales u horizontales, para darles esta última posición mientras no se les precisa.

Se practica anestesia general, traqueotomía y respiración artificial.

Se reseca ampliamente el plastrón costal, cauterizando el borde cruento para hacer la hemostásis.

Obtenido esto, se hacen girar los vástagos a la posición vertical, y se da vuelta la mesa, para que quede parada sobre los vástagos, como una mesa común sobre sus patas.

El animal queda pecho hacia abajo. El corazón y los pulmones por su propio peso se exteriorizan ampliamente.

Se pasa alrededor del tórax una venda, en la cual se ha practicado un corte en cruz, por el cual se hace pasar el corazón, reteniendo los pulmones en la cavidad torácica.

El corazón queda exteriorizado y suspendido del propio animal, como lo demuestra la figura 1.

Hemos aplicado esta técnica al estudio de algunos problemas.

1º — *Derivación de las corrientes cardíacas por la superficie total o parcial del corazón.*

Procedimos así:

Un electrodo fué colocado en el dorso del animal y el otro en un vaso lleno de suero fisiológico, en el cual introducimos total o parcialmente el corazón.



FIG. 1

De este modo los desequilibrios eléctricos cardíacos se exteriorizan por dos polos, uno compuesto por el pedículo vascular del corazón y el otro por la superficie más o menos amplia de la parte exterior del órgano.

La curva recogida cambiaba de amplitud en proporción inversa a la porción de corazón sumergido. Es decir, que cuanto mayor era la superficie cardíaca puesta en contacto con el líquido del electrodo apical, menor era la amplitud de la curva recogida. Cuando el corazón estaba completamente sumergido, las oscilaciones casi desaparecían.

La fig. 2 (A) muestra en su comienzo oscilaciones que no pasan de 1 mm. de amplitud. En este momento el corazón estaba totalmente sumergido. Más adelante, a medida que se disminuye la super-

ficie de derivación, retirando progresivamente el corazón de adentro del líquido, la amplitud crece, llegando a producirse ondas de 13 mm. Al final se repite el primer fenómeno, sumergiendo nuevamente el corazón íntegramente.

La fig. 2 (B), muestra oscilaciones de amplitud de los complejos en relación con las variaciones que en la inmersión producen los movimientos respiratorios.

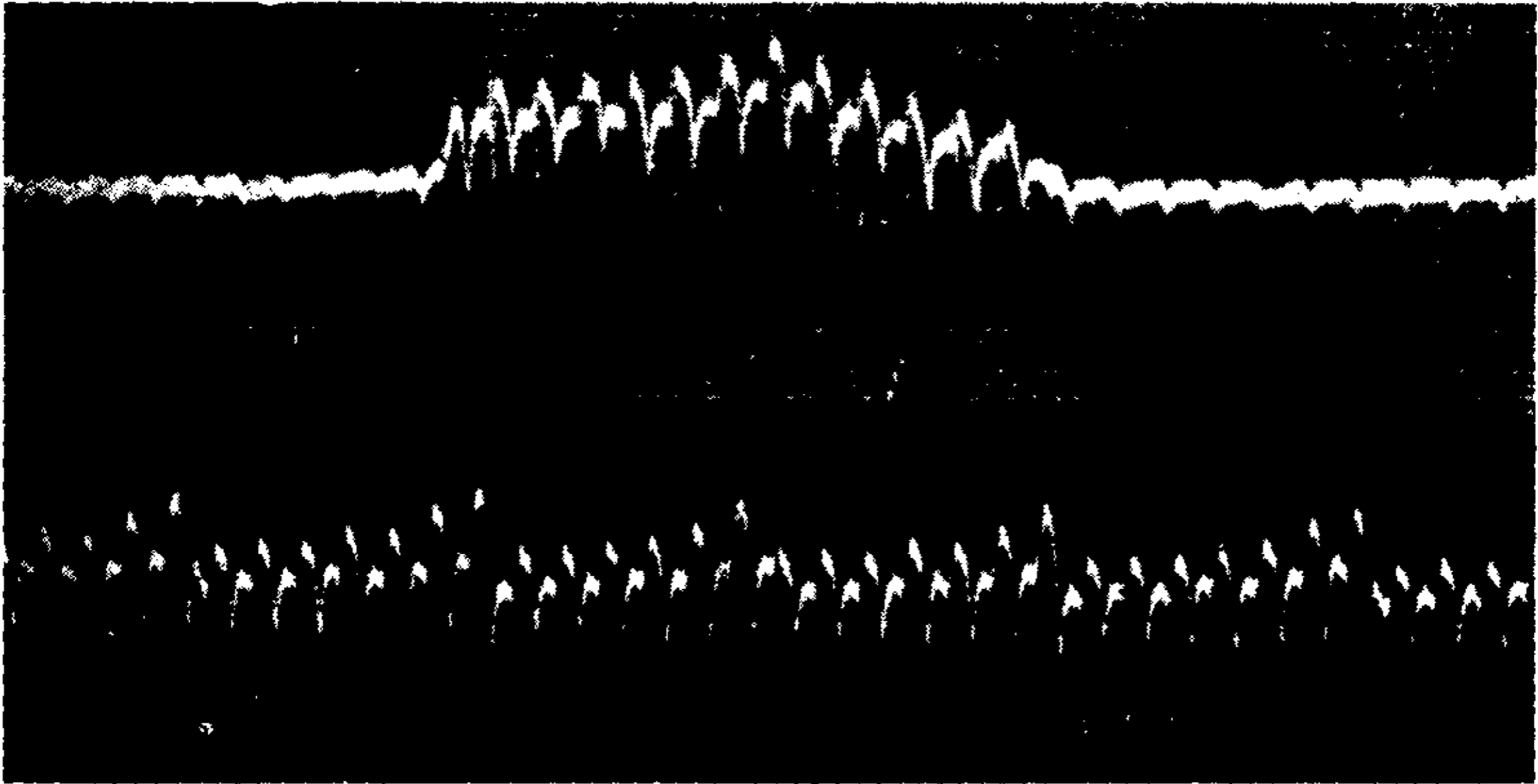


FIG. 2

INTERPRETACION DE ESTE FENOMENO Y APLICACION DE SU MECANISMO A LA EXPLICACION DEL BAJO VOLTAJE EN LOS DERRAMES PERICARDICOS

Creemos que la explicación de este fenómeno es la ya dada por uno de nosotros en una colaboración¹.

Los «desequilibrios eléctricos cardíacos, teniendo una vía fácil alrededor del órgano para neutralizarse, no necesitan seguir el camino del galvanómetro. En resumen: el derrame o el líquido, en nuestra experiencia, forman al corazón un corto circuito.

EXPERIENCIAS SEMEJANTES ABOGANDO EN EL MISMO SENTIDO

Corazón de rana. Por medio de una canulita bien adoptada al pericardio parietal, se inyectan en la cavidad pericárdica distintos elementos.

¹ J. C. MUSSIO FOURNIER. *Estudios de Clínica Médica*, 1929.

La inyección de suero fisiológico provoca un bajo voltaje muy marcado, cuando el líquido aísla el corazón completamente de los demás tejidos. Este efecto disminuye visiblemente cuando la capa líquida es interrumpida por algún punto de contacto.

La inyección de aire con aislación completa, también disminuye el voltaje. Se comprende que en estas condiciones, los dos electrodos quedan en contacto sólo con la base. En cambio, si existen puntos de contacto interrumpiendo la caja de aire, por lo general, se registra un aumento de voltaje.

Pueden intervenir en estos hechos los reflejos pericárdicos y las presiones ejercidas sobre el miocardio, pero esto no puede más que complicar un poco el problema sin cambiar sus líneas generales, que son siempre concordantes.

EL PROBLEMA DE LAS PREPONDERANCIAS

Esta serie de experiencias provoca la siguiente sugestión:

Si rodear al corazón por elementos buenos conductores anula el electrocardiograma, quiere esto decir que en su posición normal el corazón no se encuentra totalmente rodeado de elementos buenos conductores, puesto que el electrocardiograma no se anula. O por lo menos que parte de estos conductores le ofrecen en cierto sentido una resistencia considerable.

¿Se trata de la falta de continuidad de la pleura y del pericardio o del tejido pulmonar?

Hay, sin embargo, un punto en el cual estas resistencias deben ser mínimas: la base, por la cual entran y salen todos los vasos, haciendo con sus paredes y con la sangre que encierran, perfecta continuidad con el corazón.

Otro punto de resistencia disminuía puede ser la punta donde no hay pulmones y sobre la cual el diafragma puede establecer un mejor contacto.

Siendo así, puede considerarse que el corazón está normalmente colocado entre dos electrodos: uno basal y el otro apical.

Como corolario surge de inmediato que la ubicación de estos electrodos deben tener una importancia fundamental en el problema de las preponderancias ventriculares. Y en apoyo de esta idea vienen las constataciones de De Meyer sobre la importancia de la altura de la punta en las preponderancias. Si no, ¿por qué razón puede ser tan

fundamental que la punta se encuentre un poco más alta o un poco más baja que el apéndice xifoide?

No puede ser sólo debido a que esta altura influya sobre el eje anatómico y eléctrico, pues si en D III desplazamos el electrodo de la pierna izquierda al flanco izquierdo o a la pierna derecha, compensando en exceso ese cambio de eje, no modificamos fundamentalmente la preponderancia obtenida.

En cambio, puede, según las experiencias descriptas, tener mayor importancia el punto de contacto de la pared cardíaca apical (ventrículo derecho o izquierdo), con los elementos de menos resistencia próximos a la punta.

CONCLUSIONES

Se describe un procedimiento fácil y relativamente poco perturbador de la fisiología para exteriorizar y suspender el corazón.

Importancia de la superficie de derivación. Hecho a tener en cuenta cuando se trabaja con el tórax abierto o el corazón suspendido, en cuyo caso gran parte del corazón queda en diferentes condiciones de derivación.

Explicación experimental del bajo voltaje en el derrame pericárdico.

El corazón debe estar rodeado por elementos que le ofrecen resistencia desigual en la derivación de sus desequilibrios eléctricos.

Uno de estos puntos debe necesariamente ser la base. Otro puede ser el punto de contacto con el diafragma.

Este punto puede tener gran importancia para el tipo de preponderancia ventricular obtenida.

RESUMÉ ET CONCLUSIONS

On décrit un procédé simple et relativement peu perturbateur de la physiologie pour exterioriser et suspendre le coeur.

Les auteurs emploient ce procédé pour l'étude de la derivation des courants cardiaques sur la surface totale ou partielle du coeur.

Ils placent un electrode sur le dos de l'animal et l'autre dans un vase plein de serum physiologique, dans lequel on introduit le coeur en partie ou totalment. Ils demontrent que, plus la surface cardiaque mise en contact avec le liquide de l'electrode est grande, plus petite est l'amplitud des variations electrocardiographiques.

EXTERIORIZACIÓN DEL CORAZÓN EN EL PERRO

Ils font noter l'importance de la surface de derivation, fait á tenir en compte quand on travaille avec un animal avec le torax ouvert ou le coeur suspendu.

Ils expliquent le bas voltage dans l'épanchement pericardique en disant que le liquide qui envelope le coeur forme un court circuit qui empeche de se manifester au galvanomètre la totalité des déséquilibres électriques cardiaques.

Le coeur doit être entouré d'éléments qui offrent une resistance inegale pour la derivation de ses desequilibres électriques. Cet derivation se ferait préferenment, par les points de moindre résistance, desquels un doit être nécessairement la base du coeur. Un autre peut être le point de contact du coeur sur le diaphragme. Ce point peut avoir de l'importance pour le type de préponderance ventriculaire obtenu dans l'électrocardiogramme.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

A comparatively simple procedure is here described to lead the action current of the heart from different extents of cardiac surface. If a dog under anesthesia is prepared in such a way as to have the heart in a hanging position, the latter can be immersed to any desired degree in a glass filled with saline solution. The action current of the heart may now be led off by two electrodes, one of them placed on the back of the animal, and the other plunging in the same glass as the heart.

Using this procedure it was found that as the surface of the heart in contact with the liquid increases the electrical variations recorded become smaller.

This fact may explain the low voltage of the deflections recorded in pericardial effusion: the liquid around the heart establishes a sort of short-circuit to the heart currents and the galvanometer is not influenced by the total electrical variations.

In order to lead-off the heart currents, the heart must be surrounded by elements of unequal resistance, the electrical variations following the path of the lower resistance: probably through the base of the heart and perhaps also through the part of the heart laying on the diaphragm. This might be of importance to decide the type of ventricular preponderance shown by the electrocardiogram.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es wird ein einfaches und die Herzphysiologie wenig störendes Verfahren beschrieben um das Herz zu exteriorisieren und aufzuhängen.

Dieses Verfahren wird zur Derivation der Herzströme der ganzen oder partiellen Herzoberfläche gebraucht. Eine Elektrode wird auf dem Rücken des Tieres angebracht, die andere in ein Glas mit physiologischem Serum getaucht, in welches man ganz oder teilweise das Herz bringt: man kann so beweisen, dass, je grösser die Herzoberfläche ist die in kontakt mit der Elektrodenflüssigkeit kommt, desto kleiner ist der Umfang der elektrokardiographischen Abweichungen.

Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung der Derivationsoberfläche, indem

man diese Tatsache berücksichtigen muss, wenn man mit Tieren mit geöffnetem Thorax oder mit aufgehängtem Herzen arbeitet.

Die niedrige Spannung bei perikardialem Erguss wird dadurch erklärt, dass die Flüssigkeit die das Herz umgibt einen Kurzschluss herstellt, welcher verhindert, dass sich im Galvanometer die Gesamtheit der elektrischen Gleichgewichtsstörungen kundgibt.

Das Herz muss von Elementen umgeben sein, die der Derivation seiner elektrischen Gleichgewichtsstörungen ungleichen Widerstand entgegensetzen. Die Derivation würde vorzugsweise an den Punkten des kleinsten Widerstandes stattfinden, einer von denen unbedingt die Herzbasis sein muss. Der andere kann die Kontaktstelle des Herzens mit dem Zwerchfell sein. Es ist möglich, dass die Wahl dieses Punktes von Bedeutung für die Art der Ventrikelpräponderanz welches man durch das Elektrokardiogramm erhält, sei.