

## INDICE

	Pág.
- INTRODUCCION	1
- MATERIAL Y METODOS	
1) Estructura de las fibras del sistema de conducción del corazón de carnero.	4
2) Breve revisión de la función en relación a la estructura de las fibras de Purkinje.	5
3) Selección y ventajas experimentales de la preparación.	6
4) Disección.	7
5) Fabricación de electrodos.	9
6) Montaje de la preparación.	13
7) Equipo electrónico y de registro.	18
8) Protocolo experimental.	19
9) Medidas efectuadas.	25
10) Cálculo de las características eléctricas pasivas de las fibras de Purkinje.	29
- RESULTADOS	30
- DISCUSION	43
- RESUMEN Y CONCLUSIONES	52
- BIBLIOGRAFIA	55
- APENDICE I	
Determinación de las características eléctricas pasivas de una fibra de Purkinje.	59
Aplicación de las ecuaciones desarrolladas a las condiciones experimentales.	76

- APENDICE II

Derivación de la ecuación del pie del potencial de acción. 83

Símbolos y definiciones utilizados en los Apéndi - ces I y II. 88

- APENDICE III

Dedución de las modificaciones en las caracterís- ticas eléctricas pasivas de las fibras de Purkinje originadas por modificaciones en la geometría de las mismas. 90

- APENDICE IV

Uso de amplificadores operacionales como medidores de corriente , derivadores e integradores. 104

## INTRODUCCION

Los tejidos "excitables" del corazón están constituidos por células musculares especializadas llamadas células de Purkinje, las que se contraen muy pobremente pero se encargan de originar y conducir el impulso eléctrico en el corazón. Estas células se agrupan para constituir los nodulos y fibras de Purkinje del sistema de conducción del corazón.

Con el fin de esclarecer la naturaleza de su especialización en la función, se han realizado diversos estudios. Los que mas han contribuido a ello son los relacionados a ultraestructura y electrofisiología de los cuales ha sido posible establecer algunas correlaciones entre estructura y función en estas fibras. Así por ejemplo se ha podido correlacionar la alta velocidad de conducción del impulso eléctrico en las fibras de Purkinje y ventriculares, con la baja resistencia eléctrica de las múltiples uniones intercelulares en ellas presentes (1). Desde el punto de vista estructural la naturaleza íntima de las uniones intercelulares vistas al microscopio electrónico nos explica este hallazgo eléctrico (2). Pero además las fibras de Purkinje son capaces de conducir el impulso eléctrico a mayor velocidad (4 m/seg) que las fibras ventriculares (1 m/seg) (3), esto probablemente en relación con la baja resistividad específica del mioplasma de las primeras ( $150 \Omega\text{cm}^2$ ) (4), en comparación con las segundas ( $400 \Omega\text{cm}^2$ ) (5). Hallazgo que desde el punto de vista estructural se explicaría por el bajo contenido en mitocondrias y en miofibrillas de las fibras de Purkinje (2).

Las características eléctricas de las fibras de Purkinje se han podido medir utilizando técnicas de electrofisiología y cálculos basados en la teoría de conducción eléctrica en cables conductores de ondas (4). Esta teoría se ha podido aplicar a las fibras de Purkinje a pesar de ser estructuras multicelulares, debido a la baja resistencia eléctrica de las uniones entre sus células (1). Queda todavía por resolver diversos aspectos de la correlación entre características eléctricas y estructura de estas fibras. Así por ejemplo, se ha determinado una alta capacidad por unidad de superficie de su membrana ( $13 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ ), (4), (6), similar a la hallada en otras fibras musculares, pero mucho mas elevada que la hallada en el resto de membranas biológicas estudiadas. En las fibras musculares en general se ha podido localizar estructuralmente esta elevada capacidad - por unidad de superficie en repliegues de la membrana superficial, los tubos transversos (7). Sin embargo en las fi-bras de Purkinje no se ha demostrado la presencia de tubos transversos lo cual constituye la característica diferencial mas importante entre ellas y las fibras ventriculares (2).

Es conocida la relación que existe entre geometría y resistencia eléctrica o capacidad de los elementos físicos. Uno de los objetivos de este trabajo es producir, mediante estiramiento, modificaciones geométricas en el cilindro con-ductor y membrana de las fibras de Purkinje y con ello mo-dificar sus características eléctricas procurando inferir de los resultados, la contraparte estructural de las mis-mas.

Otro de los objetivos del presente trabajo es el es-

tudio de la relación entre velocidad de conducción y geometría de las fibras del sistema de conducción del corazón. En relación a esto, el hallazgo de bloqueo incompleto de rama derecha asociado a "sobrecarga diastólica" aguda o crónica del ventrículo derecho, es frecuente en cardiología clínica y fisiología experimental (8). Se ha ofrecido diversas explicaciones para este hallazgo: que debido a estiramiento de sus fibras la "conductividad" de los tejidos especializados del corazón, disminuye en relación a su disminución en diámetro (8), (9); que se produce un incremento en la longitud del "trayecto de conducción" (9), (10), o que se produce una "disminución en la densidad de las uniones entre fibras de Purkinje y músculo ventricular en ciertas áreas como resultado de la dilatación" (11). Pensamos que los experimentos aquí descritos pueden contribuir a aclarar la naturaleza de este fenómeno.

Por último, otro de los objetivos de este trabajo es el introducir técnicas de electrofisiología cardíaca en nuestro medio con la idea de que mediante su aplicación se pueda lograr la solución de diversos problemas de fisiología. Por ello se describe con cierto detalle los métodos utilizados y los materiales e instrumentos empleados, muchos de los cuales han sido fabricados por nosotros.