

Índice general

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1 Bases sobre electrofisiología cardíaca.....	5
1.1.1 Anatomía y ciclo cardíaco.....	5
1.1.2 Origen y propagación de la excitación cardíaca.....	7
1.1.3 El electrograma	11
1.1.4 Detección de la activación.....	14
1.1.5 Morfología del EGM unipolar.....	15
1.1.6 Influencia de la temperatura sobre la función cardíaca.....	18
1.1.7 Electrofisiología experimental y temperatura	18
1.2 Fibrilación ventricular. Generalidades	19
1.2.1 Descripción de la FV	20
1.2.2 Perspectiva histórica de la investigación en FV	22
1.2.3 Aplicaciones clínicas de los estudios sobre la FV.....	26
1.3 Mecanismos de las arritmias. La reentrada	27
1.4 Teorías sobre la FV	30
1.4.1 Teoría de las ondas múltiples de Moe	31
1.4.2 Teoría del rotor madre.....	32
1.4.3 Hipótesis de la rotura de rotores y la restitución	35
1.4.4 Estado Actual	38
1.5 Aproximaciones metodológicas al estudio de la electrofisiología cardíaca.....	39
1.5.1 Estudios basados en trabajos experimentales.....	39

1.5.2 Preparaciones de origen animal. Legislación	41
1.5.3 Experimentación con corazón aislado y perfundido	42
1.5.4 Análisis de las características del ECG	44
1.5.5 Registros intracelulares	45
1.5.6 Técnicas electro-cartográficas (.....	46
1.5.7 Estudios basados en simulaciones mediante ordenador	54
1.6 Influencia de la temperatura	57
1.6.1 Efectos a nivel celular	57
1.6.2 Arritmogenicidad asociada a la hipotermia/hipertermia	59
1.6.3 Consecuencias en FV	62
1.6.4 Contexto actual y posibles aportaciones	64
1.7 Desarrollo de dispositivos ad hoc.....	66
1.7.1 Justificación de la necesidad	66
1.7.2 Aspectos a considerar	67
1.7.3 Experiencias previas realizadas.....	69
1.7.4 Soluciones alternativas	70
1.8 Parámetros electrofisiológicos a analizar	71
1.8.1 Arritmogenicidad. Intervalo QT en ritmo sinusal	72
1.8.2 Inducibilidad de la FV en estimulación programada. Determinación de respuestas repetitivas	72
1.8.3 Velocidad de conducción en FV	73
1.8.4 Refractariedad y longitud de onda en FV.....	74
1.8.5 Patrones de activación en FV. Complejidad de los mapas de activación	75

1.8.6 Reversión de la FV	76
1.8.7 Esbozo de protocolos experimentales	77
Capítulo 2. Objetivos.....	79
2.1 Justificación de la investigación.....	83
2.2 Hipótesis.....	84
2.3 Objetivos de la investigación	85
2.4 Metodología	86
2.5 Plan de trabajo.....	87
2.6 Recursos	88
Capítulo 3. Desarrollo del dispositivo electrodo.....	91
3.1 Condicionantes y requisitos a satisfacer.....	95
3.2 Sistema térmico	97
3.2.1 Célula Peltier	97
3.2.2 Elementos refrigerantes.....	99
3.3 Electrodo	99
3.3.1 Concepción.....	101
3.3.2 Conexionado.....	103
3.3.3 Realización	105
3.3.4 Comprobación funcional	106
3.4 Caracterización del dispositivo desarrollado.....	106
3.4.1 Protocolo experimental	106
3.4.2 Comportamiento dinámico de las variaciones térmicas	107
3.4.3 Profundidad de actuación epicárdica.....	108

3.4.4 Distribución de temperatura epicárdica.....	109
Capítulo 4. Material y métodos	111
4.1 Entorno experimental	115
4.1.1 Preparación experimental	116
4.1.2 Elementos de registro y estimulación. Ubicación	117
4.1.3 Instrumentación	121
4.1.4 Software	124
4.2 Parámetros electrofisiológicos analizados	125
4.2.1 Intervalo QT	126
4.2.2 Respuestas repetitivas e inducción de FV	127
4.2.3 Parámetros en fibrilación ventricular. Clasificación de mapas de activación.....	131
4.3 Cálculos estadísticos	137
4.4 Protocolo experimental	137
4.4.1 Primera parte: ritmo sinusal y estimulación programada....	138
4.4.2 Segunda parte: fibrilación ventricular	140
4.5 Otros experimentos complementarios	140
4.5.1 Desarrollo y aplicación de dispositivos enfriadores.....	141
4.5.2 Enfriamiento por inmersión progresiva de la preparación ..	143
Capítulo 5. Resultados.....	145
5.1 Características del dispositivo diseñado.....	149
5.1.1 Comportamiento estático de las variaciones térmicas.....	149
5.1.2 Comportamiento dinámico de las variaciones térmicas	152

5.1.3 Alcance de las variaciones térmicas en la pared ventricular	153
5.1.4 Distribución térmica epicárdica	153
5.2 Intervalo QT en ritmo sinusal.....	154
5.3 Estimulación programada. Inducibilidad de la FV.....	156
5.3.1 Determinación de las respuestas repetitivas	156
5.3.2 Inducción de FV	157
5.4 Parámetros electrofisiológicos en FV	157
5.4.1 Intervalo VV de la FV	158
5.4.2 Indicador de refractariedad.....	160
5.4.3 Velocidad de conducción en FV	164
5.4.4 Longitud de onda en FV	165
5.4.5 Complejidad de la activación	166
5.5 Exploración de la reversión de la FV	169
5.5.1 Aplicación de dispositivos enfriadores	169
5.5.2 Enfriamiento por inmersión progresiva.....	169
Capítulo 6. Discusión.....	171
6.1 Comentarios sobre la metodología empleada.....	175
6.1.1 Preparación de corazón aislado de conejo.....	175
6.1.2 Sobre el planteamiento metodológico general	177
6.2 Evaluación del dispositivo desarrollado.....	178
6.2.1 Comportamiento estático de las variaciones térmicas.....	179
6.2.2 Comportamiento dinámico de las variaciones térmicas	179
6.2.3 Alcance de las variaciones térmicas en la pared ventricular	180
6.2.4 Distribución térmica epicárdica	182

6.2.5 Calidad de los registros obtenidos.....	183
6.2.6 Aspectos constructivos	184
6.3 Efectos de las modificaciones locales de temperatura	185
6.3.1 Variación del intervalo QT.....	185
6.3.2 Aparición de respuestas repetitivas	187
6.3.3 Variación en la velocidad de conducción en FV	188
6.3.4 Modificación en el intervalo VV, refractariedad y longitud de onda en FV	189
6.3.5 Afectación en los patrones de activación en FV	193
6.3.6 Reversión de la FV mediante enfriamiento	195
6.4 Limitaciones del estudio.....	196
6.5 Futuras líneas de trabajo.....	197
Capítulo 7. Conclusiones	201
Capítulo 8. Bibliografía	207
Capítulo 9. Publicaciones	249
9.1 Participación en congresos internacionales.....	253
9.2 Participación en congresos de ámbito estatal	254
9.3 Publicación de artículos en revista	255