

*И. М. Роцевская*

**КАРДИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ  
ПОЛЕ ТЕПЛОКРОВНЫХ  
ЖИВОТНЫХ  
И ЧЕЛОВЕКА**



«НАУКА»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Уральское отделение  
Коми научный центр

И. М. Рощевская

**КАРДИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ  
ПОЛЕ ТЕПЛОКРОВНЫХ  
ЖИВОТНЫХ  
И ЧЕЛОВЕКА**



Санкт-Петербург  
«НАУКА»  
2008

УДК 616.1

ББК 54:10

Р81

**Рощевская И. М. Кардиоэлектрическое поле теплокровных животных и человека. — СПб.: Наука, 2008. — 250 с.**

ISBN 978-5-02-026284-3

Монография посвящена сравнительно-физиологическому изучению механизмов формирования кардиоэлектрического поля у теплокровных животных и человека в период начальной и конечной желудочковой активности. Результаты исследования и основанные на них теоретические обобщения представляют собой основу для развития неинвазивной оценки функционального состояния сердца при помощи синхронной многоканальной кардиоэлектротопографии.

Монография предназначена физиологам, биофизикам, кардиологам, специалистам, интересующимся проблемами эволюционной физиологии, сравнительной и эволюционной электрокардиологии.

ТН-2008-1-№ 118

ISBN 978-5-02-026284-3

© И. М. Рощевская, 2008

© Издательство «Наука», редакционно-издательское оформление, 2008

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие. Кардиоэлектрополя и современная физиология . . . . .	3
ВВЕДЕНИЕ . . . . .	9
Глава 1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЕРДЦА . . . . .	11
Литература . . . . .	17
Глава 2. ПТИЦЫ . . . . .	22
2.1. Строение желудочков сердца птиц . . . . .	22
2.2. Электрическое поле в период начальной желудочковой активности . . . . .	23
2.2.1. Интрамуральная хронотопография деполяризации желудочков сердца . . . . .	23
2.2.2. Последовательность деполяризации эпикарда желудочков сердца . . . . .	25
2.2.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела в период начальной желудочковой активности. . . . .	29
2.3. Электрическое поле в период конечной желудочковой активности . . . . .	34
2.3.1. Последовательность восстановления возбудимости на эпикарде желудочков сердца . . . . .	34
2.3.2. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела в период конечной желудочковой активности . . . . .	35
2.4. Отображение на поверхность желудочков сердца и тела электрической активности различных слоев миокарда (субэндокарда, интрамуральных слоев и субэпикарда) . . . . .	35
Литература . . . . .	43
Глава 3. ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ . . . . .	47
3.1. Электрическое поле в период начальной желудочковой активности . . . . .	47
3.1.1. Интрамуральная хронотопография деполяризации желудочков сердца . . . . .	47
3.1.2. Последовательность деполяризации эпикарда желудочков сердца . . . . .	48
3.1.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела в период начальной желудочковой активности . . . . .	49
3.2. Электрическое поле в период конечной желудочковой активности . . . . .	53
3.2.1. Последовательность восстановления возбудимости на эпикарде желудочков сердца . . . . .	53
3.2.2. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела в период конечной желудочковой активности . . . . .	55
Литература . . . . .	56

Глава 4. ГРЫЗУНЫ . . . . .	58
4.1. Морфология сердца . . . . .	58
4.2. Проводящая система . . . . .	59
4.3. Электрическая активность желудочков сердца грызунов . . . . .	62
4.4. Электрическое поле в период начальной желудочковой активности . . . . .	66
4.4.1. Интрамуральная хронотопография деполяризации желудочков сердца . . . . .	66
4.4.2. Последовательность деполяризации эпикарда желудочков сердца . . . . .	67
4.4.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела . . . . .	73
4.5. Кардиоэлектрическое поле в период конечной желудочковой активности . . . . .	82
4.6. Отображение на поверхность желудочков сердца и тела электрической активности миокарда (субэндокарда, интрамуральных слоев и субэпикарда). . . . .	86
Литература . . . . .	97
Глава 5. ХИЩНЫЕ ЖИВОТНЫЕ . . . . .	104
5.1. Электрическое поле сердца в период начальной желудочковой активности . . . . .	104
5.1.1. Интрамуральная хронотопография возбуждения желудочков сердца . . . . .	104
5.1.2. Кардиоэлектрическое поле на поверхности желудочков сердца . . . . .	107
5.1.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела . . . . .	108
5.2. Электрическое поле сердца в период конечной желудочковой активности . . . . .	110
5.2.1. Последовательность восстановления возбудимости желудочков сердца . . . . .	110
5.2.2. Кардиоэлектрическое поле на поверхности желудочков . . . . .	110
5.2.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела . . . . .	112
5.3. Отображение на поверхность желудочков сердца и тела электрической активности миокарда (субэндокарда, интрамуральных слоев и субэпикарда). . . . .	114
5.4. Влияние формы торса и положения сердца в грудной клетке на формирование кардиоэлектрических потенциалов на поверхности туловища собаки . . . . .	120
Литература . . . . .	127
Глава 6. КОПЫТНЫЕ ЖИВОТНЫЕ . . . . .	133
6.1. Морфологические особенности строения желудочков сердца . . . . .	133
6.2. Электрическая активность желудочков сердца копытных животных . . . . .	134
6.3. Кардиоэлектрическое поле копытных животных . . . . .	136
6.3.1. Кардиоэлектрическое поле копытных животных в период начальной желудочковой активности. . . . .	136
6.3.1.1. Интрамуральная хронотопография деполяризации желудочков сердца . . . . .	136
6.3.1.2. Кардиоэлектрическое поле на поверхности желудочков . . . . .	138
6.3.1.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела . . . . .	139
6.3.2. Кардиоэлектрическое поле копытных животных в период конечной желудочковой активности . . . . .	140
6.3.2.1. Восстановление возбудимости желудочков сердца . . . . .	140
6.3.2.2. Кардиоэлектрическое поле на эпикарде желудочков . . . . .	140
6.3.2.3. Кардиоэлектрическое поле на поверхности тела . . . . .	141
6.4. Отображение на поверхность желудочков сердца и тела электрической активности миокарда (субэндокарда, интрамуральных слоев и субэпикарда). . . . .	142
Литература . . . . .	149
Глава 7. ЗДОРОВЫЙ ЧЕЛОВЕК . . . . .	152
Литература . . . . .	166

Глава 8. ИСКУССТВЕННАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА У СОБАК . . . . .	169
8.1. Кардиоэлектрическое поле собаки при электрической стимуляции правого желудочка . . . . .	172
8.1.1. Кардиоэлектрическое поле при стимуляции эндокарда правого желудочка . . . . .	172
8.1.2. Кардиоэлектрическое поле при стимуляции интрамуральных слоев правого желудочка . . . . .	180
8.1.3. Кардиоэлектрическое поле при стимуляции эпикарда правого желудочка . . . . .	180
8.2. Кардиоэлектрическое поле собаки при электрической стимуляции межжелудочковой перегородки . . . . .	180
8.3. Кардиоэлектрическое поле при стимуляции левого желудочка . . . . .	182
8.4. Отображение на поверхность туловища собаки распределения потенциала на эпикарде желудочков при электрической стимуляции миокарда . . . . .	186
8.5. Влияние локализации эктопического очага возбуждения на последовательность и длительность деполяризации эпикарда желудочков собаки . . . . .	190
Литература . . . . .	196
Глава 9. КАРДИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ НА ПОВЕРХНОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ . . . . .	200
9.1. Кардиоэлектрические потенциалы у пациентов в стандартных отведениях ЭКГ . . . . .	204
9.2. Распределение кардиоэлектрических потенциалов на поверхности грудной клетки пациентов . . . . .	205
9.3. Электрическое поле сердца . . . . .	206
Литература . . . . .	220
Глава 10. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СЕРДЦА В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ . . . . .	225
Литература . . . . .	230
Глава 11. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СЕРДЦА . . . . .	232
Литература . . . . .	241
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	244
Послесловие . . . . .	246
Список сокращений . . . . .	247