

Đánh giá ảnh hưởng của đĩa ZK60 phủ ha lên chức năng tim mạch trên thực nghiệm

Evaluation of the effects of HA-coated ZK60 discs on cardiovascular function in an experimental animals

Lê Văn Hải¹
và Lê Hanh^{2*}

¹Bệnh viện Quân y 103
²Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá ảnh hưởng lên chức năng tim mạch của đĩa vật liệu ZK60 phủ HA trên thỏ. **Đối tượng và phương pháp:** 48 thỏ trắng được chia ngẫu nhiên thành 3 nhóm nghiên cứu, mỗi nhóm 16 con: Nhóm 1: Được cấy đĩa vật liệu ZK60 phủ HA, nhóm 2: Được cấy đĩa vật liệu ZK60 không phủ HA, nhóm 3: Được cấy đĩa vật liệu Titan. Ở các thời điểm trước phẫu thuật và sau phẫu thuật 3 ngày, 7 ngày, 30 ngày, 60 ngày, 90 ngày và 180 ngày, tiến hành ghi và phân tích điện tim với đạo trình D2 kéo dài. **Kết quả:** Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số nhịp tim, biên độ và thời khoảng sóng P, biên độ sóng R, thời khoảng phức bộ QRS và biên độ sóng T. **Kết luận:** Đĩa vật liệu ZK60 phủ HA cũng như 2 đĩa vật liệu đối chứng (đĩa vật liệu ZK60 không phủ HA và đĩa vật liệu Titan) ít ảnh hưởng đến chức năng tim mạch trên thực nghiệm.

Từ khóa: Chức năng tim mạch, đĩa vật liệu ZK60, phủ HA, thỏ.

Summary

Objective: To evaluate the effects of HA-coated ZK60 material discs on cardiovascular function in rabbits. **Subject and method:** Forty-eight white rabbits were randomly divided into three study groups, each consisting of 16 animals: Group 1 received HA-coated ZK60 material discs; Group 2 received uncoated ZK60 material discs; and Group 3 received titanium material discs. Electrocardiograms (ECGs) were recorded and analyzed using extended lead D2 at the following time points: Before surgery, and at 3, 7, 30, 60, 90, and 180 days post-surgery. **Result:** There were no statistically significant differences in heart rate, P wave amplitude and duration, R wave amplitude, QRS complex duration, or T wave amplitude among the groups. **Conclusion:** The HA-coated ZK60 material discs, as well as the two control materials (uncoated ZK60 and titanium discs), had minimal impact on cardiovascular function in the experimental model.

Keywords: Cardiovascular function, ZK60 discs, HA-coating, Rabbits.

Ngày nhận bài: 5/8/2025, ngày chấp nhận đăng: 12/5/2026

* Tác giả liên hệ: lehanh77@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu tự tiêu đang là trở thành mối quan tâm gần đây của nhiều nhà khoa học do tính tương thích sinh học cao, không phải phẫu thuật thì hai để lấy vật liệu ra khỏi cơ thể. Trong đó, vật liệu nền Mg như ZK60 là một trong những vật liệu được quan tâm nhiều nhất¹. Tuy nhiên, việc ứng dụng của vật liệu này trong y học, đặc biệt trong lĩnh vực chấn thương chỉnh hình còn khá hạn chế. Nguyên nhân do tốc độ tự tiêu của các loại vật liệu này còn nhanh trong khi quá trình liền xương kéo dài cần vật liệu đủ vững chắc để tránh gãy xương thứ phát hoặc khớp giả. Gần đây, các nhà khoa học đã đề xuất giải pháp phủ lên bề mặt lớp vật liệu lớp xương sinh học hydroxyapatite (HA) nhằm làm tăng sinh tương thích sinh học và hạn chế tốc độ tự tiêu của vật liệu². Dựa trên các nghiên cứu này, chúng tôi đã chế tạo thành công đĩa vật liệu ZK60 phủ HA, có tiềm năng ứng dụng trên lâm sàng. Để có thể ứng dụng loại vật liệu này trên lâm sàng cần đánh giá tính tương thích sinh học của vật liệu với cơ thể sống mà trước hết là ảnh hưởng lên chức năng tim mạch. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục đích: Đánh giá ảnh hưởng lên chức năng tim mạch của vật liệu ZK60 phủ HA trên thực nghiệm.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Thỏ trắng trưởng thành, khỏe mạnh (trọng lượng từ 1,8 - 2,3kg) chia ngẫu nhiên thành 6 nhóm: Nhóm 1 (n = 16): Thỏ được cấy đĩa ZK60 có phủ HA; Nhóm 2 (n = 16): Thỏ được cấy đĩa ZK60 không phủ HA; Nhóm 3 (n = 16): Thỏ được cấy đĩa ZK60 titan. Ở các thời điểm từ 30 ngày sau phẫu thuật, từng nhóm nghiên cứu chúng tôi tiến hành gây mê, phẫu thuật lấy đĩa hoặc nẹp vít ở 4 thỏ ở mỗi nhóm. Vì vậy, số thỏ sẽ giảm dần qua các thời điểm nghiên cứu nói trên.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu này được tiến hành theo 2 thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang và tiến cứu thực nghiệm.

2.2.2. Cỡ mẫu nghiên cứu

Cỡ mẫu trong nghiên cứu thực nghiệm được tính toán dựa trên hướng dẫn của Charan và

Kantharia (2013)³. Trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn cỡ mẫu cho mỗi thời điểm là 4 động vật cho 1 nhóm.

2.3. Phẫu thuật cấy đĩa ZK60 vào cơ đùi thỏ

Cạo sạch lông vùng đùi thỏ và sát trùng, gây mê và rạch da vùng đùi trước dài khoảng 3cm. Bóc tách tổ chức dưới da và tìm khe giữa khối cơ vùng đùi trước. Đĩa được đặt vào khe giữa khối cơ vùng đùi trước thỏ theo ba nhóm. Sau khi cấy đĩa vật liệu kết xương, sát khuẩn lại trường mổ bằng betadin 10%. Khâu vết mổ theo từng lớp: Lớp cân cơ, tổ chức dưới da (bằng chỉ tự tiêu), da (bằng chỉ không tiêu). Sát trùng và băng kín vết mổ. Chờ thỏ tỉnh táo đưa vào chuồng nuôi chăm sóc và theo dõi tiếp

2.2.4. Đánh giá chức năng tim mạch bằng điện tâm đồ

Cố định thỏ trên bàn cố định động vật. Bộc lộ tứ chi. Kẹp điện cực kim (điện cực ghim trên da) vào các chi: Điện cực âm đặt ở chân trước phải, điện cực dương đặt ở chân sau trái và điện cực trung tính (điện cực âm) đặt ở chân sau phải. Ghi điện tim ở đạo trình DII kéo dài, trên hệ thống powerLab (hãng ADInstrument, Úc). Phân tích điện tim offline bằng phần mềm LabChart 8.0. Điện tim được ghi ở các thời điểm trước phẫu thuật, sau phẫu thuật 3 ngày, 7 ngày, 30 ngày, 60 ngày, 90 ngày và 180 ngày.

2.2.5. Các chỉ số nghiên cứu

Nhịp tim được tính bằng số lần/phút.

Thời khoảng và biên độ sóng P, được tính bằng ms và mV.

Biên độ sóng R, được tính bằng mV.

Thời khoảng phức bộ QRS, được tính bằng ms.

Biên độ sóng T được tính bằng mV.

2.2.6. Phân tích số liệu

Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS20.0 bằng phương pháp so sánh phương sai hai yếu tố có lặp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo Quyết định 838/QĐ-HVQY. Số liệu được phép sử dụng và cộng bố và không có xung đột lợi ích giữa các thành viên nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ

3.1. Sự thay đổi nhịp tim

Bảng 1. Sự thay đổi nhịp tim trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (lần/phút) (a)		Nhóm 2 (lần/phút) (b)		Nhóm 3 (lần/phút) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước PT (1)	16	245,16 ± 26,10	16	236,08 ± 25,94	16	242,27 ± 31,24	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	250,15 ± 27,45	16	261,31 ± 34,81	16	250,26 ± 14,19	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	230,51 ± 22,90	16	234,03 ± 36,37	16	230,88 ± 25,61	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	234,23 ± 39,31	16	237,78 ± 33,87	16	246,23 ± 25,07	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	250,20 ± 33,33	12	251,30 ± 44,67	12	228,26 ± 12,15	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	220,15 ± 19,30	8	235,46 ± 25,16	8	225,34 ± 30,20	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	230,63 ± 33,82	4	243,90 ± 35,78	4	250,50 ± 28,76	>0,05
p	>0,05		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Nhịp tim của thở trước và sau phẫu thuật thay đổi không đáng kể ở tất cả các nhóm nghiên cứu. Thống kê cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về nhịp tim giữa trước và sau phẫu thuật ở cả 3 nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Hơn nữa, chúng tôi cũng không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm nghiên cứu ở cả trước và sau phẫu thuật ($p > 0,05$).

3.2. Sự biến đổi biên độ và thời khoảng sóng P

Bảng 2. Sự thay đổi biên độ sóng P trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (mV) (a)		Nhóm 2 (mV) (b)		Nhóm 3 (mV) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước mổ (1)	16	0,066 ± 0,026	16	0,053 ± 0,013	16	0,064 ± 0,030	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	0,067 ± 0,023	16	0,066 ± 0,023	16	0,059 ± 0,031	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	0,054 ± 0,017	16	0,058 ± 0,033	16	0,052 ± 0,017	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	0,066 ± 0,028	16	0,058 ± 0,014	16	0,059 ± 0,019	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	0,062 ± 0,020	12	0,062 ± 0,019	12	0,052 ± 0,024	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	0,064 ± 0,017	8	0,066 ± 0,017	8	0,071 ± 0,029	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	0,085 ± 0,032	4	0,086 ± 0,019	4	0,081 ± 0,034	>0,05
p	$p > 0,05$		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Bảng 2 thể hiện kết quả về biên độ sóng P trước và sau phẫu thuật ở 3 nhóm nghiên cứu. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng P giữa trước và sau phẫu thuật ở tất cả các nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Tương tự, chúng tôi cũng không thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng P giữa các nhóm nghiên cứu ở cả trước và sau phẫu thuật ($p > 0,05$). Điều này cho thấy việc đặt đĩa vật liệu không ảnh hưởng đến quá trình khử cực của tâm nhĩ được thể hiện bằng biên độ sóng P trên điện tâm đồ.

Bảng 3. Thời khoảng sóng P trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (Giây) (a)		Nhóm 2 (Giây) (b)		Nhóm 3 (Giây) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước mổ (1)	16	0,034 ± 0,005	16	0,037 ± 0,006	16	0,036 ± 0,007	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	0,037 ± 0,005	16	0,035 ± 0,006	16	0,035 ± 0,005	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	0,037 ± 0,006	16	0,036 ± 0,008	16	0,038 ± 0,006	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	0,036 ± 0,005	16	0,039 ± 0,004	16	0,038 ± 0,004	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	0,037 ± 0,003	12	0,038 ± 0,006	12	0,033 ± 0,007	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	0,033 ± 0,011	8	0,035 ± 0,005	8	0,036 ± 0,005	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	0,038 ± 0,007	4	0,038 ± 0,004	4	0,034 ± 0,002	>0,05
p	>0,05		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Thời khoảng của sóng P thể hiện thời gian khử cực của tâm nhĩ. Trong nghiên cứu này, chúng tôi phân tích sự biến đổi thời khoảng của sóng P để phân tích sự ảnh hưởng của đặt đĩa vào cơ đùi thỏ lên thời gian khử cực của tâm nhĩ, một chỉ số quan trọng đánh giá chức năng tim mạch. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời khoảng của sóng P trước và sau phẫu thuật đặt đĩa lên cơ đùi thỏ ở cả 3 nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Giữa các nhóm nghiên cứu, chúng tôi cũng không tìm thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời khoảng của sóng P cả trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vào cơ đùi thỏ ($p > 0,05$).

3.3. Sự biến đổi biên độ sóng R

Bảng 4. Biên độ sóng R trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (mV) (a)		Nhóm 2 (mV) (b)		Nhóm 3 (mV) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước mổ (1)	16	0,121 ± 0,074	16	0,135 ± 0,077	16	0,169 ± 0,095	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	0,160 ± 0,064	16	0,142 ± 0,085	16	0,132 ± 0,086	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	0,156 ± 0,068	16	0,140 ± 0,076	16	0,176 ± 0,095	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	0,152 ± 0,066	16	0,122 ± 0,071	16	0,112 ± 0,056	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	0,177 ± 0,068	12	0,136 ± 0,071	12	0,129 ± 0,057	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	0,167 ± 0,129	8	0,162 ± 0,071	8	0,202 ± 0,086	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	0,205 ± 0,054	4	0,210 ± 0,038	4	0,192 ± 0,027	>0,05
p	>0,05		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Biên độ sóng R là sóng chủ yếu thể hiện mức độ khử cực của tâm thất. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng R giữa trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vào cơ đùi thỏ ở tất cả các nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Tương tự, chúng tôi cũng không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng R giữa các nhóm nghiên cứu ở các trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vào cơ đùi thỏ ($p > 0,05$).

3.4. Sự biến đổi thời khoảng phức bộ QRS

Bảng 5. Thời khoảng phức bộ QRS trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (Giây) (a)		Nhóm 2 (Giây) (b)		Nhóm 3 (Giây) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước mổ (1)	16	0,059 ± 0,023	16	0,049 ± 0,009	16	0,053 ± 0,015	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	0,060 ± 0,021	16	0,060 ± 0,027	16	0,055 ± 0,004	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	0,051 ± 0,007	16	0,050 ± 0,012	16	0,052 ± 0,019	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	0,051 ± 0,010	16	0,046 ± 0,008	16	0,054 ± 0,010	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	0,052 ± 0,011	12	0,057 ± 0,020	12	0,047 ± 0,010	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	0,048 ± 0,008	8	0,055 ± 0,009	8	0,057 ± 0,019	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	0,050 ± 0,009	4	0,044 ± 0,008	4	0,056 ± 0,003	>0,05
p	>0,05		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Bảng 5 thể hiện sự thay đổi thời khoảng của phức bộ QRS. Kết quả nghiên cứu cho thấy thời khoảng phức bộ QRS thay đổi không có ý nghĩa thống kê sau phẫu thuật đặt đĩa vào cơ đùi thỏ so với trước khi phẫu thuật ở cả 3 nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Tương tự, thời khoảng của phức bộ QRS giữa các nhóm nghiên cứu là không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vật liệu vào cơ đùi thỏ. Thời khoảng phức bộ QRS thể hiện thời gian khử cực của tâm thất. Như vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy các đĩa vật liệu nghiên cứu không ảnh hưởng đến quá trình khử cực của tâm thất trên động vật thực nghiệm.

3.5. Sự thay đổi biên độ sóng T

Bảng 6. Biên độ sóng T trước và sau phẫu thuật

Nhóm Thời điểm	Nhóm 1 (a)		Nhóm 2 (mV) (b)		Nhóm đĩa 3 (mV) (c)		P
	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	n	$\bar{X}_{tb} \pm SD$	
Trước mổ (1)	16	0,061 ± 0,094	16	0,106 ± 0,070	16	0,108 ± 0,061	>0,05
Sau 3 ngày (2)	16	0,107 ± 0,087	16	0,077 ± 0,150	16	0,052 ± 0,049	>0,05
Sau 7 ngày (3)	16	0,112 ± 0,080	16	0,127 ± 0,088	16	0,157 ± 0,080	>0,05
Sau 30 ngày (4)	16	0,104 ± 0,086	16	0,153 ± 0,069	16	0,123 ± 0,087	>0,05
Sau 60 ngày (5)	12	0,074 ± 0,059	12	0,113 ± 0,053	12	0,049 ± 0,055	>0,05
Sau 90 ngày (6)	8	0,107 ± 0,049	8	0,050 ± 0,056	8	0,114 ± 0,061	>0,05
Sau 180 ngày (7)	4	0,124 ± 0,037	4	0,102 ± 0,049	4	0,044 ± 0,013	>0,05
p	>0,05		>0,05		>0,05		

Nhận xét: Bảng 6 thể hiện biên độ sóng T trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vật liệu vào cơ đùi thỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng T trước và sau phẫu thuật đặt đĩa vào cơ đùi thỏ ở cả ba nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$). Chúng tôi cũng không tìm sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về biên độ sóng T giữa các nhóm nghiên cứu ở cả trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu vào cơ đùi thỏ ($p > 0,05$). Sóng T thể hiện

quá trình tái cực của tâm thất. Vì vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy các loại vật liệu nghiên cứu khi được cấy vào cơ đùi thỏ không làm ảnh hưởng đến quá trình tái cực của tâm thất.

IV. BÀN LUẬN

Đánh giá chức năng tim mạch trên động vật thực nghiệm thường được đánh giá qua giá trị của các sóng và thời khoảng trên điện tim. Trong nghiên

cứu hiện nay, chúng tôi tiến hành ghi điện cực kim và phân tích các chỉ số điện tim trên đạo trình D2 kéo dài. Chúng tôi tập chung phân tích một số chỉ số trên điện tim liên quan đến quá trình khử cực của tâm nhĩ và tâm thất và quá trình tái cực của tâm thất. Đây là những quá trình quan trọng để đánh giá chức năng của tim. Trên điện tim có các sóng gồm sóng P, phức bộ QRS và sóng T và các thời khoảng gồm khoảng PQ, đoạn ST và khoảng QT. Các sóng và thời khoảng có ý nghĩa khác nhau và phần nào đánh giá được chức năng tâm thất và tâm nhĩ phải và trái. Trong đó, biên độ và thời khoảng sóng P là thể hiện quá trình khử cực ở tâm nhĩ, bao gồm cả nhĩ phải và nhĩ trái⁴. Do đó, sự biến đổi biên độ và thời khoảng của sóng P sẽ liên quan đến sự biến đổi chức năng tâm nhĩ. Phức bộ QRS mà chủ yếu là hai chỉ số là biên độ sóng R và thời khoảng của phức bộ QRS thể hiện quá trình khử cực ở tâm thất và sóng T thể hiện quá trình tái cực ở tâm thất⁵. Do đó, sự biến đổi các chỉ số của phức bộ QRS và sóng T sẽ liên quan đến sự biến đổi chức năng tâm thất. Vận dụng kiến thức này, để đánh giá chức năng tâm nhĩ và chức năng tâm thất, chúng tôi tiến hành đánh giá sự thay đổi các chỉ số trên điện tim và tập trung phân tích các chỉ số liên quan đến biến đổi chức năng tâm nhĩ và tâm thất trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu ZK60 phủ và không phủ HA cũng như đĩa Titan vào cơ đùi thỏ. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời gian cũng như biên độ sóng P trên điện tim thỏ trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu vào cơ đùi thỏ. Tương tự, chúng tôi cũng không thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời khoảng của phức bộ QRS và biên độ sóng R cũng như biên độ sóng T trên điện tim trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu.

Như vậy, cấy đĩa vật liệu ZK60 phủ và không phủ HA cũng như đĩa vật liệu Titan vào cơ đùi thỏ không ảnh hưởng đến quá trình khử cực và tái cực của tâm thất và tâm nhĩ được thể hiện qua các chỉ số trên điện tâm đồ. Hơn nữa, chúng tôi cũng tiến hành phân tích về sự biến đổi của nhịp tim thỏ trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu vào cơ đùi thỏ. Chỉ số nhịp tim là chỉ số quan trọng đánh giá hoạt động tự động của tim. Kết quả của chúng tôi cho thấy không

có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số nhịp tim trước và sau phẫu thuật cấy đĩa vật liệu ở cả ba nhóm nghiên cứu. Đặc biệt, các giá trị về tần số tim cũng như các giá trị về thời khoảng của các sóng trên điện tim đồ ở nghiên cứu hiện nay đều nằm trong giới hạn bình thường với thỏ⁵.

Như vậy, với kết quả nghiên cứu của chúng tôi có thể cho thấy đĩa vật liệu ZK60 phủ và không phủ HA cũng như đĩa Titan khi được cấy vào cơ đùi thỏ không ảnh hưởng đến chức năng tim mạch, được đánh giá bằng ảnh hưởng mức độ hoạt động tự động cũng như quá trình khử cực và tái cực của tâm nhĩ và tâm thất trên điện tâm đồ. Đây cũng là một chỉ số chức năng được tính tương thích sinh học cao của vật liệu kết xương ZK60 trong nghiên cứu của chúng tôi. Chúng tôi chọn mốc theo dõi đến 180 ngày để đánh giá được ảnh hưởng của ion Mg lên cơ thể thỏ do trong chuỗi nghiên cứu chúng tôi thực với thời điểm 180 ngày các xương đùi thỏ trong cấy ghép vật liệu ZK60 đều có can xương chắc. Các đĩa ZK60 trong môi trường cấy cấy mô cơ có tốc độ phân hủy nhanh hơn khi cấy vào mô xương, khối lượng vật liệu cấy ghép cũng lớn hơn. Với lượng ion Mg phóng thích ra không ảnh hưởng đến chức năng tim mạch như kết quả đã trình bày trong nghiên cứu nên với khối lượng kim loại Mg khi cấy vào xương khi phóng thích nhỏ hơn cũng không ảnh hưởng đến chức năng tim mạch thỏ. Như vậy vật liệu Mg ZK60 các nhóm khi phóng thích ion Mg trong suốt quá trình nghiên cứu nằm trong ngưỡng không gây ảnh hưởng đến nhịp tim thỏ thực nghiệm

V. KẾT LUẬN

Đánh giá ảnh hưởng của đĩa vật liệu ZK60 phủ HA lên chức năng tim mạch khi vật liệu được cấy vào cơ đùi thỏ cho thấy:

Không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê về nhịp tim.

Không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê về các chỉ số đánh giá khử cực tâm thất gồm thời khoảng và biên độ sóng P.

Không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê các chỉ số đánh giá khử cực tâm thất gồm biên độ sóng R và thời khoảng phức bộ QRS.

Không có sự thay đổi có ý nghĩa thống kê về quá trình tái cực tâm thất với chỉ số biên độ sóng T.

Kết quả nghiên cứu cho thấy đĩa vật liệu ZK60 phủ HA cũng như nhóm đối chứng là đĩa vật liệu ZK60 không phủ HA và đĩa Titan không ảnh hưởng đến chức năng tim mạch trên thực nghiệm. Tuy nhiên với số lượng còn chưa nhiều, cần nghiên cứu số liệu lớn hơn, tính nồng độ ion Mg khi vật liệu phóng thích vào máu trong các thời điểm nghiên cứu với số lượng thử lớn hơn để đánh giá khả năng ảnh hưởng đến nhịp tim có giá trị cao hơn.

Tài liệu tham khảo

1. Antoniac I, Miculescu M, Mănescu Păltânea V, Stere A, Quan PH, Păltânea G, Robu A, Earar K (2022) *Magnesium-based alloys used in orthopedic surgery*. Materials (Basel) 15(3): 1148.
2. Hiromoto S., Yamamoto A (2009) *High corrosion resistance of magnesium coated with hydroxyapatite directly synthesized in an aqueous solution*. Electrochim Acta, 54: 7085-7093.
3. Charan J, Kantharia ND (2013) *How to calculate sample size in animal studies?* J Pharmacol Pharmacother 4(4): 303-306.
4. Bộ môn Chẩn đoán chức năng (2013) *Giáo trình chẩn đoán chức năng - dành cho đào tạo bậc đại học*. NXB QĐND.
5. Lord B, Boswood A, Petrie A (2010) *Electrocardiography of the normal domestic pet rabbit*. Vet Rec 167(25): 961-965.
6. Xuan He, Ye Li, Da Zou, Haiyue Zu, Weishi Li, Yufeng Zheng (2024) *An overview of magnesium-based implants in orthopaedics and a prospect of its application in spine fusion*. Bioactive Materials 39: 456-478
7. Mark P Staigera, Alexis M Pietaka, Jerawala Huadmaia, George Dias (2006) *Magnesium and its alloys as orthopedic biomaterials: A review*. Biomaterials 27: 1728-1734.