

ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA NẸP VÍT MG ZK60 PHỦ HA LÊN CHỨC NĂNG TIM MẠCH KHI CẮY TRÊN XƯƠNG ĐÙI ĐỘNG VẬT THỰC NGHIỆM

Lê Văn Hải¹, Lê Hạnh²

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá ảnh hưởng của nẹp vít Mg ZK60 phủ HA lên chức năng tim mạch khi cấy trên xương đùi động vật thực nghiệm.

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiến cứu thực nghiệm 84 thỏ trắng khỏe mạnh, chia ngẫu nhiên thành 3 nhóm (nhóm 1: 28 thỏ cấy nẹp vít Mg ZK60 phủ HA; nhóm 2: 28 thỏ cấy nẹp vít ZK60 không phủ HA; nhóm 3: 28 thỏ cấy nẹp vít titan). Đánh giá chức năng tim mạch thỏ (qua nhịp tim, thời khoảng và biên độ sóng P, biên độ sóng R, thời khoảng phức bộ QRS, biên độ sóng T), tại thời điểm trước phẫu thuật và các thời điểm sau phẫu thuật 3, 7, 30, 60, 90, 180 ngày. Nghiên cứu thực hiện tại Bộ môn Sinh lý bệnh, Học viện Quân y.

Kết quả: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê về nhịp tim, thời khoảng và biên độ sóng P, biên độ sóng R, thời khoảng QRS và biên độ sóng T trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; giữa các nhóm thỏ thực nghiệm tại mỗi thời điểm nghiên cứu ($p > 0,05$).

Kết luận: Nẹp vít Mg ZK60 phủ HA và các nhóm nẹp đối chứng không gây ảnh hưởng đến chức năng tim mạch thỏ thực nghiệm khi được cấy vào xương đùi thỏ.

Từ khóa: Điện tim, thỏ, nẹp vít ZK60 phủ HA.

THE EFFECT OF HA-COATED Mg ZK60 SCREWS ON CARDIOVASCULAR FUNCTION IN EXPERIMENTAL ANIMALS ABSTRACT

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of hydroxyapatite (HA)-coated Mg ZK60 screws on cardiovascular function when implanted into the femurs of experimental animals.

Materials and methods: A prospective, experimental cross-sectional study was conducted on 84 healthy white rabbits, randomly divided into 3 groups (Group 1: 28 rabbits implanted with HA-coated Mg ZK60 screws; Group 2: 28 rabbits implanted with uncoated Mg ZK60 screws; Group 3: 28 rabbits implanted with titanium screws). Cardiovascular function was assessed via heart rate, P-wave duration and amplitude, R-wave amplitude, QRS complex duration, and T-wave amplitude before surgery and at 3, 7, 30, 60, 90, and 180 days postoperatively. The study was carried out at the Department of Pathophysiology, Military Medical Academy.

Results: There were no statistically significant differences in heart rate, P-wave duration and amplitude, R-wave amplitude, QRS duration, and T-wave amplitude before and after implant surgery, as well as between the groups at each follow-up time point ($p > 0.05$).

Conclusion: HA-coated Mg ZK60 screws and the control screw groups do not affect the cardiovascular function of experimental rabbits when implanted into their femurs.

Keywords: ECG, Rabbits, HA-coated Mg ZK60 screws

Chịu trách nhiệm nội dung: Lê Văn Hải, Email: bshaibv103@gmail.com

Ngày nhận bài: 19/4/2025; mời phản biện khoa học: 5/2025; chấp nhận đăng: 28/5/2026

¹Bệnh viện Quân y 103.

²Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cho đến nay, hầu hết các phương tiện kết xương sử dụng trong điều trị đều cần được phẫu

thuật để tháo bỏ sau khi xương đã liền hoàn toàn. Người bệnh (NB) thường phải trải qua hai cuộc phẫu thuật (kết xương và tháo bỏ phương tiện kết

xương). Điều này không chỉ ảnh hưởng đến sức khỏe NB mà còn làm tăng chi phí điều trị và tạo gánh nặng y tế cho cộng đồng. Vì vậy, việc nghiên cứu, phát triển các vật liệu kết xương tự tiêu là rất cần thiết. Trong số các vật liệu tự tiêu tiềm năng, vật liệu kết xương cấu trúc từ magie (Mg) được quan tâm vì có nhiều đặc tính phù hợp ứng dụng kết xương, đặc biệt là vật liệu Mg ZK60 [1]. Tuy nhiên, tốc độ tự tiêu quá nhanh lại là hạn chế lớn khiến vật liệu này vẫn chưa được sử dụng nhiều trên lâm sàng. Nhằm cải thiện khuyết điểm trên, các nhà nghiên cứu đã đưa ra nhiều giải pháp, trong đó có đề xuất phủ hydroxyapatite (HA) lên bề mặt vật liệu nhằm cải thiện tính tương thích và làm chậm tốc độ tự tiêu của vật liệu.

Để có cơ sở thực hiện các nghiên cứu tiếp theo, hướng tới mục tiêu ứng dụng vật liệu Mg ZK60 phủ HA trên lâm sàng, việc đánh giá tính tương thích sinh học là bước nghiên cứu ban đầu quan trọng. Trong đó, đánh giá ảnh hưởng của vật liệu lên chức năng các cơ quan (đặc biệt là hệ tim mạch) có ý nghĩa thiết yếu trong nghiên cứu thực nghiệm.

Chúng tôi triển khai nghiên cứu này nhằm đánh giá tính tương thích của vật liệu kết xương Mg ZK60 phủ HA lên chức năng tim mạch trên động vật thực nghiệm.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

84 thỏ trắng thuần chủng trưởng thành, khỏe mạnh, trọng lượng mỗi con từ 1,8-2,3 kg. Thỏ được cung cấp bởi Trung tâm Động vật, Học viện Quân y, đủ tiêu chuẩn động vật thực nghiệm. Nghiên cứu tiến hành tại Bộ môn Sinh lý bệnh, Học viện Quân y, từ tháng 8/2021 đến 10/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang và tiến cứu thực nghiệm.

- Cơ mẫu nghiên cứu: tính toán dựa trên hướng dẫn của Charan và Kantharia (2013) [2]. Theo đó, cỡ mẫu thực nghiệm được ước tính theo chỉ số E (với công thức: $E = \text{tổng số động vật sử dụng} - \text{số nhóm nghiên cứu}$); E nằm trong khoảng 10-20). Vậy với số nhóm là 3 thì số động vật cần có nằm trong khoảng 13-23 cho mỗi một thời điểm nghiên cứu. Nghĩa là số lượng động vật cần tối thiểu 4 con và tối đa 8 con cho mỗi nhóm ở một thời điểm nghiên cứu. Do đó, chúng tôi chọn cỡ mẫu tối thiểu là 7 con thỏ ở mỗi thời điểm nghiên cứu.

- Phương pháp tiến hành: chia ngẫu nhiên 84 thỏ thành 3 nhóm, mỗi nhóm 28 thỏ:

+ Nhóm 1: gồm 28 thỏ được cấy nẹp vít ZK60 phủ HA.

+ Nhóm 2: gồm 28 thỏ được cấy nẹp vít ZK60 không phủ HA.

+ Nhóm 3: gồm 28 thỏ được cấy nẹp vít titan.

Tại các thời điểm sau phẫu thuật cấy nẹp vít 30 ngày, 60 ngày, 90 ngày và 180 ngày, tiến hành gây mê, phẫu thuật (mỗi nhóm chọn ngẫu nhiên 4 thỏ) để lấy nẹp vít và phần mềm xung quanh vị trí cấy vít, thực hiện đánh giá hình ảnh giải phẫu bệnh. Vì vậy, số thỏ sẽ giảm dần qua các thời điểm nghiên cứu nói trên.

- Kỹ thuật phẫu thuật cấy nẹp vít trên xương đùi thỏ thực nghiệm:

+ Cạo sạch lông vùng đùi thỏ, sát trùng bằng dung dịch betadin 10% và cồn 70°. Gây mê thỏ bằng truyền tĩnh mạch propofol 1%, liều 15-25 mg/kg/giờ.

+ Rửa da 4 cm vùng trước ngoài đùi thỏ, bóc tách tổ chức dưới da và tìm khe cơ giữa cơ vùng đùi trước và đùi sau; bóc tách theo khe cơ để tìm và bóc lộ xương đùi. Dùng kim bóc tách, bóc hết màng xương và cưa đứt 1 thành xương đùi thỏ.

+ Đặt nẹp vít 4 lỗ lên mặt ngoài xương đùi thỏ, đánh dấu vị trí khoan xương tương ứng các lỗ nẹp. Dùng khoan đường kính 1,8 mm khoan qua thành xương đùi ở các vị trí đã đánh dấu. Đặt nẹp vít sát vào thành xương đùi thỏ sao cho các lỗ trên nẹp tương ứng với các lỗ khoan và bắt vít vào các lỗ khoan đến khi chắc chắn. Dùng chỉ y khoa đóng kín vết mổ bằng khâu kín các lớp. Chờ thỏ hồi tỉnh, đưa vào chuồng nuôi, chăm sóc và theo dõi tiếp.

- Đánh giá chức năng tim mạch thỏ bằng điện tâm đồ: cố định thỏ trên bàn cố định động vật; bóc lộ tử 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 đạo trình DII kéo dài (hệ thống powerLab, hãng ADInstrument, Úc). Phân tích điện tim offline bằng phần mềm LabChart 8.0. Ghi điện tim tại các thời điểm trước phẫu thuật, sau phẫu thuật 3 ngày, 7 ngày, 30 ngày, 60 ngày, 90 ngày và 180 ngày.

- Các chỉ số nghiên cứu: nhịp tim (số lần/phút); thời khoảng và biên độ sóng P (ms và mV); biên độ sóng R (mV); thời khoảng phức bộ QRS (ms); biên độ sóng T (mV).

- Xử lý số liệu: bằng phần mềm SPSS 20.0, với phương pháp thống kê so sánh phương sai hai yếu tố có lặp. Khác biệt được xem là có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Nhịp tim trước và sau phẫu thuật cấy nẹp

Thời điểm	Nhóm 1 (lần/phút)		Nhóm 2 (lần/phút)		Nhóm 3 (lần/phút)		p
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	255,24 ± 35,18	28	272,31 ± 35,32	28	273,76 ± 30,54	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	261,15 ± 42,29	28	261,48 ± 23,65	28	264,35 ± 19,33	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	257,79 ± 37,29	28	250,19 ± 30,12	28	264,79 ± 17,44	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	271,05 ± 37,80	28	254,45 ± 29,15	28	262,29 ± 21,59	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	258,51 ± 36,32	21	263,48 ± 20,19	21	266,68 ± 35,04	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	274,77 ± 36,20	14	259,35 ± 38,09	14	274,77 ± 36,20	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	283,41 ± 24,89	7	265,74 ± 4,30	7	263,44 ± 5,13	> 0,05
p	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Nhịp tim thô biến đổi không có khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; giữa các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

Bảng 2. Biên độ sóng P trước và sau phẫu thuật cấy nẹp

Thời điểm	Nhóm 1 (mV)		Nhóm 2 (mV)		Nhóm 3 (mV)		p
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	0,040 ± 0,060	28	0,021 ± 0,065	28	0,032 ± 0,056	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	0,050 ± 0,063	28	0,046 ± 0,068	28	0,034 ± 0,031	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	0,042 ± 0,033	28	0,027 ± 0,042	28	0,035 ± 0,034	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	0,040 ± 0,035	28	0,047 ± 0,023	28	0,032 ± 0,015	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	0,052 ± 0,030	21	0,050 ± 0,026	21	0,049 ± 0,016	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	0,017 ± 0,039	14	0,021 ± 0,011	14	0,029 ± 0,021	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	0,052 ± 0,037	7	0,052 ± 0,024	7	0,076 ± 0,002	> 0,05
p	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Biên độ sóng P biến đổi không có sự khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; giữa các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

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

Thời điểm	Nhóm 1 (giây)		Nhóm 2 (giây)		Nhóm 3 (giây)		P
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	0,034 ± 0,005	28	0,033 ± 0,007	28	0,031 ± 0,004	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	0,032 ± 0,006	28	0,032 ± 0,008	28	0,031 ± 0,006	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	0,034 ± 0,005	28	0,032 ± 0,004	28	0,032 ± 0,005	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	0,035 ± 0,004	28	0,034 ± 0,005	28	0,032 ± 0,005	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	0,033 ± 0,005	21	0,031 ± 0,007	21	0,033 ± 0,006	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	0,033 ± 0,003	14	0,031 ± 0,006	14	0,033 ± 0,004	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	0,033 ± 0,001	7	0,033 ± 0,002	7	0,033 ± 0,002	> 0,05
p	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Thời khoảng sóng P biến đổi không có sự khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; giữa các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

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

Thời điểm	Nhóm 1 (mV)		Nhóm 2 (mV)		Nhóm 3 (mV)		p*
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	0,119 ± 0,170	28	0,102 ± 0,051	28	0,101 ± 0,071	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	0,132 ± 0,135	28	0,106 ± 0,073	28	0,108 ± 0,076	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	0,172 ± 0,107	28	0,123 ± 0,081	28	0,151 ± 0,111	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	0,145 ± 0,060	28	0,155 ± 0,069	28	0,112 ± 0,062	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	0,134 ± 0,068	21	0,090 ± 0,051	21	0,152 ± 0,026	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	0,110 ± 0,059	14	0,122 ± 0,077	14	0,166 ± 0,079	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	0,079 ± 0,052	7	0,131 ± 0,035	7	0,137 ± 0,014	> 0,05
p**	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Biên độ sóng R biến đổi không có sự khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; và giữa các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

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

Thời điểm	Nhóm 1 (giây)		Nhóm 2 (giây)		Nhóm 3 (giây)		p
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	0,055 ± 0,014	28	0,055 ± 0,009	28	0,058 ± 0,017	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	0,054 ± 0,011	28	0,058 ± 0,019	28	0,051 ± 0,010	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	0,057 ± 0,013	28	0,058 ± 0,023	28	0,056 ± 0,009	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	0,058 ± 0,013	28	0,055 ± 0,006	28	0,052 ± 0,006	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	0,054 ± 0,007	21	0,052 ± 0,008	21	0,051 ± 0,006	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	0,053 ± 0,010	14	0,051 ± 0,007	14	0,059 ± 0,009	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	0,053 ± 0,012	7	0,054 ± 0,005	7	0,053 ± 0,002	> 0,05
p	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Thời khoảng sóng R biến đổi không có sự khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; và giữa các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

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

Thời điểm	Nhóm 1 (mV)		Nhóm 2 (mV)		Nhóm 3 (mV)		p
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$	
Trước phẫu thuật	28	0,089 ± 0,137	28	0,070 ± 0,086	28	0,073 ± 0,089	> 0,05
Sau phẫu thuật 3 ngày	28	0,080 ± 0,061	28	0,071 ± 0,068	28	0,088 ± 0,053	> 0,05
Sau phẫu thuật 7 ngày	28	0,110 ± 0,126	28	0,067 ± 0,073	28	0,083 ± 0,048	> 0,05
Sau phẫu thuật 30 ngày	28	0,088 ± 0,059	28	0,077 ± 0,036	28	0,065 ± 0,060	> 0,05
Sau phẫu thuật 60 ngày	21	0,080 ± 0,051	21	0,075 ± 0,059	21	0,066 ± 0,044	> 0,05
Sau phẫu thuật 90 ngày	14	0,081 ± 0,068	14	0,075 ± 0,051	14	0,108 ± 0,091	> 0,05
Sau phẫu thuật 180 ngày	7	0,073 ± 0,030	7	0,067 ± 0,033	7	0,081 ± 0,042	> 0,05
p	> 0,05		> 0,05		> 0,05		

Biên độ sóng T biến đổi không có sự khác biệt giữa trước và sau phẫu thuật cấy nẹp; và giữa

các nhóm tại mỗi thời điểm đánh giá ($p > 0,05$).

4. BÀN LUẬN

Chức năng tim mạch động vật thực nghiệm thường được đánh giá qua giá trị của các sóng và thời khoảng trên điện tim. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành ghi điện tim và phân tích các chỉ số điện tim trên đạo trình DII kéo dài. Trong đó, tập trung phân tích một số chỉ số trên điện tim liên quan đến quá trình khử cực của tâm nhĩ, tâm thất và quá trình tái cực của tâm thất. Đây là những chỉ số quan trọng để đánh giá chức năng tim của động vật nghiên cứu.

Trên điện tim động vật, có các sóng là sóng P, phức bộ QRS, sóng T và thời khoảng PQ, đoạn ST, khoảng QT. Các sóng và thời khoảng có ý nghĩa khác nhau, phản ánh chức năng tâm thất, tâm nhĩ phải và trái. Trong đó, biên độ và thời khoảng sóng P thể hiện quá trình khử cực ở tâm nhĩ (gồm cả nhĩ phải và nhĩ trái) [3]. 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, đặc biệt là biên độ sóng R và thời khoảng phức bộ QRS thể hiện quá trình khử cực ở tâm thất và sóng T thể hiện quá trình tái cực ở tâm thất [4]. 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 dựa trên 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, tâm thất trước và sau phẫu thuật cấy nẹp vít ZK60 phủ HA, nẹp vít không phủ HA và nẹp vít titan vào xương đùi thỏ. Kết quả nghiên cứu này cho thấy thời gian và biên độ sóng P trên điện tim thỏ trước và sau phẫu thuật cấy nẹp vít vào xương đùi thỏ khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tương tự, nghiên cứu cũng cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa thời khoảng của phức bộ QRS, biên độ sóng R và biên độ sóng T trên điện tim trước phẫu thuật cấy nẹp vít trên xương đùi thỏ thực nghiệm so với các thời điểm sau phẫu thuật.

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc cấy nẹp vít ZK60 phủ HA, nẹp vít không phủ HA và nẹp vít titan vào xương đùi thỏ không ảnh hưởng đến quá trình khử cực, tái cực của tâm thất và tâm nhĩ thỏ thực nghiệm (thể hiện qua các chỉ số trên điện tâm đồ). Trong nghiên cứu này, chúng tôi cũng đã tiến hành phân tích về sự biến đổi của nhịp tim thỏ trước và sau phẫu thuật. Chỉ số nhịp tim là chỉ số quan trọng đánh giá hoạt động tự động của tim. Kết quả thấy khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa chỉ số nhịp tim trước phẫu thuật so với sau phẫu thuật cấy vật liệu ở cả ba nhóm động vật nghiên cứu. Đặc biệt, các giá trị tần số tim, giá trị thời khoảng của các sóng trên điện tim ở các nhóm thỏ nghiên cứu đều nằm trong giới

hạn bình thường [4, 5].

Kết quả nghiên cứu trên điện tim chứng tỏ bộ nẹp vít ZK60 phủ HA và không phủ HA không tác động bất lợi đến đến chức năng tim mạch thỏ thực nghiệm. Các biến đổi điện tim ghi nhận sau phẫu thuật cấy các bộ nẹp vít ZK60 phủ HA và không phủ HA đều nằm trong giới hạn an toàn. Bộ nẹp vít ZK60 phủ HA và không phủ HA đều có sự an toàn với tim mạch thỏ thực nghiệm tương đương với nẹp vít titan - loại vật liệu đã được chứng minh an toàn trong thực hành lâm sàng.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu về khả năng tương thích của vật liệu kết xương Mg ZK60 phủ HA lên chức năng tim mạch trên thỏ thực nghiệm cho thấy, các chỉ số điện tim, bao gồm nhịp tim, biên độ và thời khoảng sóng P, biên độ sóng R, thời khoảng phức bộ QRS và biên độ sóng T khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm thỏ được phẫu thuật cấy nẹp vít Mg ZK60 phủ HA so với cấy nẹp vít bằng các vật liệu đối chứng (Mg ZK không phủ HA và titan). Các chỉ số này của thỏ thực nghiệm ở cả 3 nhóm đều nằm trong giới hạn an toàn. Điều này, cho thấy nẹp vít Mg ZK60 phủ HA không ảnh hưởng đến chức năng tim mạch trên thỏ thực nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yang Q, Xie Z, Li J *et al*, "ZK60 based alloys with high-strength and high-ductility: A review", *Resources Chemicals and Materials*, 2 (2): pp. 151-166, 2023.
2. Charan J., Kantharia N.D., "How to calculate sample size in animal studies?", *J Pharmacol Pharmacother*, 4 (4): pp. 303-306, 2013.
3. Học viện Quân y, *Giáo trình chẩn đoán chức năng - dành cho đào tạo bậc đại học*, Nhà Xuất bản Quân đội nhân dân, Hà Nội, 2013.
4. Lord B., Boswood A., Petrie A., "Electrocardiography of the normal domestic pet rabbit", *Vet Rec*, 167 (25): pp. 961-5, 2010.
5. Tobler I, Franken P, Scherschlicht R, "Sleep and EEG spectra in the rabbit under baseline conditions and following sleep deprivation", *Physiol Behav*, 48 (1): pp. 121-9, 1990.