

## PREGNANCY OUTCOMES IN SINGLE FROZEN BLASTOCYST CYCLES AFTER THAWING AND CULTURING FOR AN ADDITIONAL 16-20 HOURS

Mai Trong Hung, Nguyen Thi My Dung, Nguyen Thi Phuong Mai, Nguyen Thi Linh, Dao Lan Huong, Le Thi Kim Chinh, Nguyen Thi Hang\*

*Hanoi Obstetrics and Gynecology Hospital - 929 La Thanh, Lang ward, Hanoi, Vietnam*

Received: 19/01/2026

Revised: 19/02/2026; Accepted: 24/04/2026

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate whether prolonged post-thaw culture duration (16-20 hours) affects the development of embryos and pregnancy outcomes in single frozen blastocyst transfer cycles.

**Methods:** This retrospective study included 263 single frozen-thawed day 5 blastocyst transfer cycles between January 2021 and December 2023 at the Department of Assisted Reproductive Technology & Andrology, Hanoi Obstetrics and Gynecology Hospital. Blastocyst had blastocoel expansion stage from 1 to 3 before freezing and cultured 16-20 hours after thawing until embryo transfers. The main outcomes were the blastocyst morphology parameters-expansion, inner cell mass (ICM), trophoctoderm grade (TE) and the pregnancy rate, implantation rate.

**Results:** After 16-20 hours of culture, embryos with blastocoel expansion from stage 1 to stage 3 showed development in both the degree of blastocoel expansion and the quality of the ICM and TE. Stage 1 embryos could progress to stages 2-4 (69.7%), stage 2 embryos developed to stages 3-5 (90%), and stage 3 embryos progressed to stages 4-6 (67.5%). The ICM and TE could be evaluated more clearly. The pregnancy rate was 66.9%, and the implantation rate was 57.5%. Embryos developing to stages 4 and 5 had the best outcomes.

**Conclusions:** A 16-20 hour post-thaw culture can be applied to embryos with blastocoel expansion stages from 1 to 3 to enhance embryo development, allow better assessment of embryo quality, and improve the prediction of embryo transfer outcomes.

**Keywords:** Overnight culture, pregnancy rate, implantation rate, post-thaw culture duration.

---

\*Corresponding author

**Email:** nguyenhhang1508hmu@gmail.com **Phone:** (+84) 363809353 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i4.4884



# NGHIÊN CỨU KẾT QUẢ CÓ THAI CỦA NHỮNG CHU KỲ CHUYỂN ĐƠN PHÔI NANG SAU RÃ ĐÔNG NUÔI THÊM 16-20 GIỜ

Mai Trọng Hưng, Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Thị Phương Mai, Nguyễn Thị Linh, Đào Lan Hương, Lê Thị Kim Chính, Nguyễn Thị Hằng\*

Bệnh viện Phụ Sản Hà Nội - 929 La Thành, phường Láng, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 19/01/2026

Ngày chỉnh sửa: 19/02/2026; Ngày duyệt đăng: 24/04/2026

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Đánh giá sự phát triển của phôi nang và kết quả có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ.

**Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu hồi cứu gồm 263 chu kỳ chuyển đơn phôi nang ngày 5 trong thời gian từ tháng 1/2021 đến tháng 12/2023 tại Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ Sản Hà Nội. Các phôi có độ nở khoang phôi nang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông và được nuôi cấy thêm 16-20 giờ sau rã đông cho đến khi chuyển phôi. Kết quả nghiên cứu gồm các thông số về hình thái phôi, độ nở khoang, khối tế bào nội phôi (ICM), lá nuôi (TE) và tỷ lệ có thai, tỷ lệ làm tổ.

**Kết quả:** Sau nuôi thêm 16-20 giờ, các phôi có độ nở khoang nang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông phát triển cả độ nở khoang và chất lượng ICM, TE. Phôi có độ nở khoang giai đoạn 1 phát triển lên giai đoạn 2-4 (69,7%), phôi giai đoạn 2 phát triển đến giai đoạn 3-5 (90%), phôi giai đoạn 3 phát triển đến giai đoạn 4-6 (67,5%). ICM, TE được đánh giá rõ ràng hơn. Tỷ lệ có thai là 66,9% và tỷ lệ làm tổ là 57,5%. Những phôi phát triển đến giai đoạn 4, 5 cho kết quả cao nhất.

**Kết luận:** Có thể nuôi thêm 16-20 giờ với những phôi có độ nở khoang nang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông nhằm tăng sự phát triển của phôi, cho phép đánh giá chất lượng phôi chuyển và tiên lượng kết quả chuyển phôi tốt hơn.

**Từ khóa:** Nuôi cấy qua đêm, tỷ lệ có thai, tỷ lệ làm tổ, thời gian nuôi cấy sau rã đông.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, kỹ thuật đông phôi và chuyển phôi đông đang được sử dụng phổ biến ở tất cả các trung tâm thụ tinh trong ống nghiệm (IVF) [1]. Phôi sau rã đông sẽ được ủ trong tủ nuôi cấy với mục đích giúp phôi hồi phục và cân bằng lại áp suất thẩm thấu sau quá trình đông rã. Một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng phôi sau rã và kết quả chuyển phôi như chất lượng phôi trước đông, tác động của quy trình đông rã và thời gian nuôi cấy phôi sau rã. Các nghiên cứu trước đây đều ghi nhận thời gian nuôi cấy sau rã đông tối ưu từ 2-4 giờ sẽ cho tỷ lệ làm tổ và tỷ lệ sinh sống cao nhất. Tuy nhiên, trong vài năm gần đây đã có khá nhiều nghiên cứu chứng minh rằng việc nuôi cấy qua đêm hay nuôi cấy khoảng 16-20 giờ không ảnh hưởng đến kết quả có thai, tỷ lệ làm tổ hay sinh sống mà nó còn làm tăng độ nở, độ thoát màng của phôi, giúp đánh giá chất lượng phôi sau rã tốt hơn để chọn ra những phôi tiềm năng nhất để chuyển nhằm đạt kết quả chuyển phôi cao nhất cũng như tiên lượng được kết quả chuyển phôi [2-3]. Tuy nhiên có một vấn đề nhận thấy ở tất cả các nghiên cứu này, đó là đều không có hướng dẫn cụ thể rõ ràng về tiêu chuẩn

lựa chọn phôi có thể rã đông trước. Điều này cho thấy việc chọn đối tượng không có tính nhất quán, cũng như liệu có phải phôi giai đoạn nào hay phôi ngày nào cũng rã trước được không?

Tại Việt Nam, hiện nay nhiều trung tâm vẫn đang thực hiện quy trình nuôi cấy 2-4 giờ sau rã đông hoặc đã/đang thực hiện rã đông từ hôm trước nhưng chưa có nhiều báo cáo. Sau khi cân nhắc nhiều yếu tố, trong đó có dựa trên sinh lý phát triển phôi, những phôi có độ nở khoang từ giai đoạn 4 đến giai đoạn 6 theo tiêu chuẩn phân độ phôi của David Garner nếu nuôi cấy thêm 16-20 giờ sẽ có nguy cơ thoát màng hoàn toàn gây một số khó khăn cho kỹ thuật chuyển phôi, chúng tôi quyết định lựa chọn những phôi rã đông nuôi cấy 16-20 giờ là những phôi có độ nở khoang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 và thực hiện nghiên cứu này với 2 mục tiêu: (1) Đánh giá sự phát triển của phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ; (2) Nhận xét tỷ lệ có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ.

\*Tác giả liên hệ

Email: nguyenhng1508hmu@gmail.com Điện thoại: (+84) 363809353 DOI: 10.52163/yhc.v67i4.4884

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Tiêu chuẩn lựa chọn: phôi của những chu kỳ thỏa mãn điều kiện chuyển đơn phôi nang đông lạnh ngày 5 có độ nở khoang nang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông, sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ; tuổi bệnh nhân dưới 35 tuổi.

- Tiêu chuẩn loại trừ: phôi của những chu kỳ chuyển từ 2 phôi trở lên; chuyển phôi có thời gian nuôi cấy ngắn (rã đông vào ngày chuyển phôi); phôi thực hiện xét nghiệm di truyền tiền làm tổ (PGT); chuyển phôi trên bệnh nhân bất thường tử cung, dính buồng tử cung, lao sinh dục, u xơ tử cung...

- Địa điểm nghiên cứu: Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ Sản Hà Nội.

- Thời gian nghiên cứu: từ ngày tháng 1/2021 đến tháng 12/2023.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu mô tả hồi cứu.

- Phương pháp chọn mẫu: chọn mẫu thuận tiện theo tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ.

### 2.3. Biến số nghiên cứu

- Biến số về phôi: giai đoạn của khoang phôi nang (từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 6); chất lượng khối tế bào nội phôi (ICM), lá nuôi (TE). Phôi có độ nở khoang từ giai đoạn 3 sẽ

đánh giá được ICM và TE: 3 độ A, B, C.

- Biến số về kết quả chuyển phôi: tỷ lệ có thai, tỷ lệ làm tổ.

### 2.4. Nhập và phân tích số liệu

Thông tin thu thập từ hồ sơ bệnh án, phiếu thu thập số liệu và dữ liệu phần mềm của Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ Sản Hà Nội. Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0 với các thuật toán mô tả định tính và định lượng.

### 2.5. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu này không phải thủ thuật xâm lấn, là nghiên cứu mô tả hồi cứu với mục đích đánh giá sự phát triển phôi và nhận xét kết quả có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang đông lạnh có thời gian nuôi cấy phôi kéo dài sau rã với phôi nang có độ nở khoang từ giai đoạn 1 đến 3 trước đông nhằm đưa ra tiêu chuẩn lựa chọn phôi có thể rã để nâng cao và tiên lượng được kết quả chuyển phôi. Các thông tin cá nhân về đối tượng nghiên cứu được đảm bảo giữ bí mật trong quá trình tiến hành nghiên cứu và công bố kết quả nghiên cứu.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian nghiên cứu, chúng tôi thu thập được 263 chu kỳ chuyển đơn phôi nang ngày 5, trong đó có 33 chu kỳ giai đoạn 1, 30 chu kỳ giai đoạn 2 và 200 chu kỳ giai đoạn 3.

### 3.1. Đánh giá sự phát triển của phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ

Bảng 1. Sự phát triển của khoang phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ

Trước đông	Sau nuôi thêm 16-20 giờ											
	Giai đoạn 1		Giai đoạn 2		Giai đoạn 3		Giai đoạn 4		Giai đoạn 5		Giai đoạn 6	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Giai đoạn 1 (n = 33)	10	30,3	7	21,2	9	<b>27,3</b>	7	21,2	0	0	0	0
Giai đoạn 2 (n = 30)	0	0	3	10,0	11	36,7	12	<b>40,0</b>	4	13,3	0	0
Giai đoạn 3 (n = 200)	0	0	2	1,0	63	31,5	119	<b>59,5</b>	13	6,5	3	1,5

Những phôi có độ nở khoang nang giai đoạn 1 sau nuôi thêm có thể phát triển lên giai đoạn 4, trong đó lên giai đoạn 3 nhiều nhất, phôi giữ nguyên độ nở chỉ chiếm 30,3%. Phôi có độ nở khoang giai đoạn 2 có thể phát triển lên giai đoạn 5, trong đó lên giai đoạn 4 chiếm tỷ lệ cao nhất (40%), phôi giữ nguyên độ nở khoang chỉ còn 10%. Tương tự với phôi giai đoạn 3, phôi có thể phát triển lên giai đoạn 6, nhiều nhất là giai đoạn 4 (59,5%). Có thể thấy 1,5% phôi đã phát triển lên giai đoạn 6.

Bảng 2. Chất lượng ICM và TE của phôi khoang nang giai đoạn 1 sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ

Đặc điểm	Sau nuôi thêm 16-20 giờ							
	A		B		C		Không đánh giá	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ICM (n = 33)	6	18,2	5	15,2	5	15,2	<b>17</b>	<b>51,5</b>
TE (n = 33)	3	9,1	10	30,3	3	9,1	<b>17</b>	<b>51,5</b>

Số lượng phôi có độ nở khoang nang giai đoạn 1 trước đông sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ không đánh giá được ICM và TE chiếm tỷ lệ cao hơn (51,5%). Với ICM, tỷ lệ phôi có ICM độ A sau nuôi thêm chiếm tỷ lệ cao thứ 2 (18,2%). Với TE, tỷ lệ phôi có TE độ B sau nuôi thêm chiếm tỷ lệ cao thứ 2 (30,3%).

Bảng 3. Chất lượng ICM, TE của phôi khoang nang giai đoạn 2 sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ

Đặc điểm	Sau nuôi thêm 16-20 giờ							
	A		B		C		Không đánh giá	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ICM (n = 30)	6	20,0	<b>16</b>	<b>53,3</b>	5	16,7	3	10,0
TE (n = 30)	7	23,3	<b>13</b>	<b>43,3</b>	7	23,3	3	10,0

Số lượng phôi có độ nở khoang nang giai đoạn 2 trước đông sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ không đánh giá được ICM và TE chiếm tỷ lệ thấp nhất (10%). Với ICM, tỷ

lệ phôi có ICM độ B sau nuôi thêm chiếm tỷ lệ cao nhất (53,3%). Với TE, tỷ lệ phôi có TE độ B sau nuôi thêm chiếm tỷ lệ cao nhất (43,3%).

**Bảng 4. Chất lượng ICM, TE của phôi khoang nang giai đoạn 3 sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ**

Trước đông	Sau nuôi thêm 16-20 giờ									
	A		B		C		Không đánh giá được			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	
ICM	A (n = 118)	97	82,3	19	16,1	1	0,8	1	0,8	
	B (n = 77)	8	10,4	60	77,9	8	10,4	1	1,3	
	C (n = 5)	1	20	1	20	3	60	0	0	
TE	A (n = 81)	66	81,6	13	16	1	1,2	1	1,2	
	B (n = 106)	15	14,2	81	76,4	9	8,5	1	0,9	
	C (n = 13)	0	0	4	30,8	9	69,2	0	0	

Việc nuôi thêm 16-20 giờ không làm ảnh hưởng đến chất lượng ICM, TE trước đông, tỷ lệ phôi có ICM, TE giữ nguyên chiếm tỷ lệ nhiều nhất, thậm chí có thể phát triển tốt hơn.

**3.2. Kết quả có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ**

**Bảng 5. Kết quả có thai chung 3 giai đoạn (n = 266)**

Đặc điểm	n	Tỷ lệ (%)
Tỷ lệ có thai	178	66,9
Thai làm tổ	153	57,5

Tỷ lệ có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang ngày 5 của những phôi có độ nở khoang nang từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông khá cao (66,9%); tỷ lệ làm tổ là 57,5%.

**Bảng 6. Kết quả có thai theo sự phát triển của khoang phôi nang sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ**

Trước đông	Sau nuôi thêm 16-20 giờ											
	Giai đoạn 1		Giai đoạn 2		Giai đoạn 3		Giai đoạn 4		Giai đoạn 5		Giai đoạn 6	
	Có thai	Làm tổ	Có thai	Làm tổ	Có thai	Làm tổ	Có thai	Làm tổ	Có thai	Làm tổ	Có thai	Làm tổ
Giai đoạn 1 (n = 33)	30%	10%	28,6%	28,6%	66,7%	66,7%	71,4%	71,4%	0	0	0	0
Giai đoạn 2 (n = 30)	0	0	33,3%	33,3%	54,5%	18,2%	58,3%	58,3%	100%	100%	0	0
Giai đoạn 3 (n = 200)	0	0	0	0	69,8%	60,3%	71,4%	63,0%	76,9%	53,8%	100%	66,7%

Với các phôi nang có độ nở khoang giai đoạn 1 trước đông, phôi phát triển lên giai đoạn 4 có tỷ lệ có thai và tỷ lệ làm tổ cao nhất (71,4%). Với phôi có độ nở khoang giai đoạn 2 trước đông, phôi phát triển lên giai đoạn 5 có tỷ lệ có thai và làm tổ cao nhất (100%). Với phôi có độ nở khoang nang giai đoạn 3 trước đông, phôi phát triển đến giai đoạn 4 và 5 có tỷ lệ có thai cao nhất (71,4% và 76,9%).

**4. BÀN LUẬN**

Trong thời gian từ tháng 1/2021-12/2023, chúng tôi thu thập được 263 trường hợp chuyển đơn phôi ngày 5 của bệnh nhân dưới 35 tuổi và nuôi cấy 16-20 giờ sau rã đông, sau khi phân tích đưa ra được một số kết quả rất khả quan.

Về sự phát triển của phôi, chúng tôi nhận thấy việc nuôi thêm 16-10 giờ giúp phôi cải thiện cả độ nở khoang nang lẫn chất lượng ICM, TE. Với phôi nang có độ nở khoang giai đoạn 1, có 69,7% phôi phát triển lên các giai đoạn 2-4; với phôi giai đoạn 2, con số này là 90%; và phôi giai đoạn 3 có 67,5% phát triển lên giai đoạn 3-6 (bảng 1). Chỉ có 1,5% số phôi phát triển lên đến giai đoạn 6, điều này càng củng cố cho sự lựa chọn đối tượng nghiên cứu của chúng tôi. Tiềm năng làm tổ của phôi ngoài dựa trên độ nở khoang còn dựa trên chất lượng của ICM và TE. Theo kết quả ở các bảng 2 và 3, với những phôi có độ nở khoang giai đoạn 1-2 sẽ không đánh giá được ICM và TE, nhưng sau

nuôi thêm 16-20 giờ, việc phát triển phôi lên độ nở cao hơn đã giúp đánh giá chất lượng ICM và TE rõ ràng hơn. Harrity C và cộng sự khi đánh giá ảnh hưởng của giai đoạn phôi đến kết quả chuyển phôi trên 1034 chu kỳ chuyển 1 phôi nang ngày 5 và ngày 6 cho thấy tỷ lệ có thai của phôi có độ nở khoang nang giai đoạn 1, 3, 4 và 5 lần lượt là 32,5%; 44,9%; 53,4% và 55,6%; phân độ TE cũng đóng vai trò quan trọng đến tỷ lệ có thai với tỷ lệ lần lượt là 56,8%; 48,2% và 28,6% cho TE độ A, B, C [4]. Điều này chứng tỏ phôi có độ nở khoang phôi nang càng cao thì tỷ lệ có thai càng cao cũng như chất lượng ICM, TE càng cao thì kết quả chuyển phôi càng tốt.

Với mục tiêu thứ hai là nhận xét kết quả có thai của những bệnh nhân chuyển đơn phôi nang ngày 5 sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ, chúng tôi ghi nhận tỷ lệ có thai là 66,9%; tỷ lệ làm tổ là 57,5% (bảng 5); đây là một kết quả khá tốt. Tỷ lệ có thai chung của khoa năm 2023 là 59%; một nghiên cứu thuần tập của Yu Q và cộng sự đưa ra tỷ lệ có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang tốt là 61,3% [5]; nghiên cứu của Dimitriadis I và cộng sự ghi nhận tỷ lệ có thai của nhóm nuôi cấy 20 giờ sau rã là 61,7% [6]. Khi phân tích cụ thể hơn về kết quả có thai theo sự phát triển của khoang phôi nang, chúng tôi nhận thấy những phôi nang phát triển đến độ 4, 5 sẽ có tỷ lệ có thai cao nhất; những phôi giữ nguyên độ nở khoang có tỷ lệ có thai, tỷ lệ

làm tổ thấp hơn (bảng 6). Ahlstrom A và cộng sự báo cáo tỷ lệ sinh sống tăng 10% với mỗi độ nở lại của khoang phôi nang, từ đó các tác giả nhận định sự nở lại của khoang phôi nang là thông số quan trọng nhất tiên lượng cho kết quả chuyển phôi [7].

Ưu điểm của chúng tôi so với các nghiên cứu trước đó là chúng tôi lựa chọn đối tượng nghiên cứu cụ thể - những phôi có độ nở khoang nang thấp từ giai đoạn 1 đến giai đoạn 3 trước đông, giúp đưa ra bằng chứng thay đổi rõ ràng hơn ở tất cả các thông số phôi. Nhược điểm nghiên cứu của chúng tôi: đây là một nghiên cứu hồi cứu và được thực hiện tại 1 trung tâm duy nhất nên kết quả không mang tính đại diện.

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu sự phát triển phôi và kết quả có thai của những chu kỳ chuyển đơn phôi nang có độ nở khoang nang từ giai đoạn 1 đến 3 trước đông, sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ, nhận thấy:

- Về sự phát triển phôi, việc nuôi cấy 16-20 giờ sau rã đông giúp phôi phát triển tốt hơn về cả độ nở cũng như chất lượng ICM và TE rõ ràng hơn giúp ích rất nhiều cho việc đánh giá và lựa chọn phôi chuyển, đồng thời tiên lượng kết quả chuyển phôi cho các bác sĩ lâm sàng.

- Tỷ lệ có thai, tỷ lệ làm tổ của những chu kỳ chuyển đơn phôi sau rã đông nuôi thêm 16-20 giờ có kết quả tốt là 66,9% và 57,5%. Phôi phát triển lên các độ 4, 5 sẽ cho tỷ lệ có thai cao nhất.

## 6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Edgar D.H, Bourne H, Speirs A.L et al. A quantitative analysis of the impact of cryopreservation on the implantation potential of human early cleavage stage embryos. *Hum Reprod Oxf Engl*, 2000, 15 (1): 175-179.
- [2] Fang C, Yue C.M, Huang R et al. Pregnancy outcomes of blastocysts cultured overnight after thawing. *Arch Gynecol Obstet*, 2016, 293 (6): 1347-1356.
- [3] Haas J, Meriano J, Bassil R et al. Prolonged culture of blastocysts after thawing as a tool for improving prediction of success. *J Assist Reprod Genet*, 2018, 35 (12): 2195-2199.
- [4] Harrity C, Vaughan D, Emerson G et al. Effect of blastocyst stage and grade on successful embryo transfer. *Fertil Steril*, 2013, 100 (3): 288.
- [5] Yu Q, He H, Ren X et al. Pregnancy outcomes for day 5 versus day 6 single frozen-thawed blastocyst transfer with different qualities of embryos: a large matched-cohort study. *Curr Med Sci*, 2023, 43 (2): 297-303.
- [6] Dimitriadis I, Christou G.Y, Dickinson K.A et al. Optimal day to thaw day 5 vitrified blastocysts for frozen embryo transfers. *Fertil Steril*, 2017, 107 (3): 41-42.
- [7] Ahlstrom A, Westin C, Wikland M et al. Prediction of live birth in frozen-thawed single blastocyst transfer cycles by pre-freeze and post-thaw morphology. *Hum Reprod*, 2013, 28 (5): 1199-1209.

