

CLINICAL AND PARACLINICAL CHARACTERISTICS OF THE GROUP OF PATIENTS WHO HAD FROZEN EMBRYO TRANSFER USING TIMELAPSE SYSTEM FOR EMBRYO INCUBATION

Pham Thuy Nga¹, Nguyen Thi Thu Ha², Nguyen Thi My Dung¹, Nguyen Thi Linh¹, Be Thi Hoa^{3*}

¹Hanoi Obstetrics & Gynecology Hospital - 929 La Thanh, Ba Dinh Dist, Hanoi City, Vietnam

²National Hospital of Obstetrics and Gynecology - 43 Trang Thi, Hang Bong Ward, Hoan Kiem Dist, Hanoi City, Vietnam

³Thai Nguyen University of Medicine And Pharmacy - 284 Luong Ngoc Quyen, Thai Nguyen City, Thai Nguyen Province, Vietnam

Received: 07/10/2024

Revised: 22/10/2024; Accepted: 20/01/2025

ABSTRACT

Objectives: To review of clinical and paraclinical characteristics of the group of patients who had frozen embryo transfer using timelapse system for embryo incubation.

Subjects and methods: Cross-sectional descriptive study on 118 cases of embryo culture using Timelapse monitoring system at the Department of Assisted Reproduction and Andrology, Hanoi Obstetrics and Gynecology Hospital from December 2023 to May 2024.

Results: The average age of the wife was 31.9 ± 4.6 years; the average duration of infertility was 2.84 ± 2.2 years, the group of infertility under 5 years accounted for the highest rate of 80.4%. 86.8% of patients had experienced two or more miscarriages or stillbirths in their past. At the start of the cycle, the average concentration of FSH was 6.75 ± 3.15 mIU/mL. 3.84 ± 2.61 ng/mL was the average AMH levels. 14.01 ± 7.11 antral follicles on average were present. There was no decline in ovarian reserve in 91.5% of patients.

Conclusions: Timelapse is the preferred option for patients with a history of multiple miscarriages or stillbirths, recurrent implantation failure, and normal endocrine and ovarian reserve characteristics.

Keywords: Timelapse, embryo incubation.

*Corresponding author

Email: flowerflower.dr@gmail.com Phone: (+84) 383269048 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD1.1974>

ĐẶC ĐIỂM LÂM SÀNG, CẬN LÂM SÀNG CỦA NHÓM BỆNH NHÂN CHUYỂN PHÔI TRỮ ĐÔNG ĐƯỢC HỖ TRỢ NUÔI PHÔI BẰNG HỆ THỐNG TIMELAPSE

Phạm Thúy Nga¹, Nguyễn Thị Thu Hà², Nguyễn Thị Mỹ Dung¹, Nguyễn Thị Linh¹, Bế Thị Hoa^{3*}

¹Bệnh viện Phụ sản Hà Nội - 929 La Thành, Q. Ba Đình, Tp. Hà Nội, Việt Nam

²Bệnh viện Phụ sản Trung ương - 43 Tràng Thi, P. Hàng Bông, Q. Hoàn Kiếm, Tp. Hà Nội, Việt Nam

³Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên - 284 Lương Ngọc Quyến, Tp. Thái Nguyên, Tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam

Ngày nhận bài: 07/10/2024

Chỉnh sửa ngày: 22/10/2024; Ngày duyệt đăng: 20/01/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nhận xét các đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng của nhóm bệnh nhân được hỗ trợ nuôi phôi bằng hệ thống theo dõi Timelapse.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 118 trường hợp nuôi phôi bằng hệ thống theo dõi Timelapse tại Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội từ tháng 12/2023 đến tháng 5/2024.

Kết quả: Tuổi của người vợ trung bình là $31,9 \pm 4,6$ tuổi; thời gian vô sinh trung bình là $2,84 \pm 2,2$ năm, nhóm vô sinh dưới 5 năm chiếm tỷ lệ cao nhất (80,4%). Bệnh nhân có tiền sử sảy thai hoặc thai lưu từ 2 lần trở lên chiếm 86,8%. Nồng độ trung bình FSH đầu chu kỳ là $6,75 \pm 3,15$ mIU/mL. Giá trị trung bình nồng độ AMH là $3,84 \pm 2,61$ ng/mL. Số nang noãn thứ cấp trung bình là $14,01 \pm 7,11$ nang. 91,5% trường hợp không có giảm dự trữ buồng trứng.

Kết luận: Timelapse được ưu tiên lựa chọn cho nhóm đối tượng có tiền sử sảy thai hoặc thai lưu nhiều lần, thất bại làm tổ nhiều lần, có đặc điểm nội tiết và dự trữ buồng trứng bình thường.

Từ khóa: Timelapse, nuôi phôi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lựa chọn phôi chuyển là một bước vô cùng quan trọng trong thụ tinh trong ống nghiệm vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả có thai hay tỷ lệ thành công của quy trình điều trị. Từ trước đến nay, phôi được lựa chọn bằng cách đánh giá chất lượng phôi dựa trên quan sát hình thái phôi dưới kính hiển vi đảo ngược tại một thời điểm nhất định. Tuy nhiên, sự phát triển phôi là một quá trình động học nên đánh giá phôi tại một thời điểm không thể xác định được những bất thường phân chia, đồng thời lấy phôi ra khỏi tủ cấy để đánh giá có thể làm thay đổi nhiệt độ, độ ẩm, pH... từ đó tác động đến khả năng phát triển của phôi [1]. Hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, các kỹ thuật theo dõi phôi cũng ngày càng được tối ưu hóa để bảo đảm chọn ra các phôi có chất lượng tốt nhất, trong đó phải kể đến hệ thống nuôi cấy phôi Timelapse.

Tủ cấy Timelapse là dạng tủ nuôi cấy nhiều ngăn có tích hợp kính hiển vi và camera tự động trong mỗi ngăn tủ. Hình ảnh về sự phát triển của phôi sẽ được ghi lại đều đặn mà không cần đưa phôi ra khỏi tủ nuôi cấy. Hệ thống Timelapse cho phép quan sát và đánh giá tất cả các sự

kiện diễn ra trong suốt giai đoạn tiền làm tổ mà vẫn giữ phôi trong điều kiện nuôi cấy tối ưu [2]. Timelapse giúp theo dõi động học của phôi trong suốt quá trình phát triển, không bỏ lỡ các phân chia bất thường của phôi. Do đó các chuyên viên phôi có cái nhìn tổng quát hơn về phôi trong đánh giá và lựa chọn phôi để sàng lọc di truyền, để đông hay chuyển phôi. Công nghệ này cũng giúp bệnh nhân có thể xem những thước phim đầu đời của bé do camera tại mỗi buồng nuôi cấy phôi ghi nhận liên tục từ khi hình thành mầm sống cho đến quá trình phát triển của phôi. Điều này giúp tăng những trải nghiệm tích cực cho bệnh nhân trong hành trình tìm con của họ [3].

Đã có nhiều nghiên cứu lớn trên thế giới chứng minh hiệu quả của hệ thống Timelapse trong việc tăng tỷ lệ làm tổ và tỷ lệ có thai trong chuyển phôi. Tuy nhiên, các hiệp hội hỗ trợ sinh sản lớn trên thế giới hiện nay vẫn chưa đưa ra khuyến cáo chung về chỉ định sử dụng hệ thống Timelapse trong nuôi cấy phôi, trên thực tế lâm sàng các bác sỹ cũng thường tư vấn phương pháp này cho một số nhóm đối tượng nhất định. Với mục tiêu

*Tác giả liên hệ

Email: flowerflower.dr@gmail.com Điện thoại: (+84) 383269048 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD1.1974>

nhận xét các đặc điểm lâm sàng và cận lâm sàng của nhóm bệnh nhân được hỗ trợ nuôi phôi bằng hệ thống theo dõi Timelapse tại Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của nhóm bệnh nhân chuyển phôi trữ đông được hỗ trợ nuôi phôi bằng hệ thống Timelapse.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Các bệnh nhân điều trị vô sinh bằng phương pháp thụ tinh trong ống nghiệm tại Khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội thời gian từ tháng 12/2023 đến tháng 5/2024.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: bệnh nhân có phôi được nuôi cấy bằng hệ thống nuôi cấy Timelapse, được chỉ định trữ đông toàn bộ phôi.

- Tiêu chuẩn loại trừ: các cặp vợ chồng xin hoãn, phôi hoặc tinh trùng.

2.3. Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Chọn mẫu thuận tiện, lấy tất cả các trường hợp đáp ứng đủ tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng nghiên cứu, chúng tôi thu thập được 118 mẫu nghiên cứu.

2.4. Các chỉ số, biến số trong nghiên cứu

- Tuổi của người vợ.
- Thời gian vô sinh.
- Tiền sử sản khoa của vợ.
- Đặc điểm nội tiết của vợ: FSH, AMH.
- Số nang noãn thứ cấp (AFC).

2.5. Phương pháp thu thập số liệu

- Phòng vấn đề thu thập các thông tin lựa chọn bệnh nhân vào mẫu nghiên cứu đúng tiêu chuẩn lựa chọn và tiêu chuẩn loại trừ, đồng thời thu thập các biến số nghiên cứu: tuổi, thời gian vô sinh, nguyên nhân vô sinh, phân loại vô sinh.

- Tham khảo hồ sơ bệnh án về các chỉ số cận lâm sàng của đối tượng nghiên cứu.

- Tất cả các thông tin cần thiết cho nghiên cứu đều được thu thập và ghi chép vào phiếu thu thập thông tin nghiên cứu.

- Nhập tài liệu tham khảo bằng sử dụng phần mềm Zotero.

- Các số liệu được thu thập và xử lý trên chương trình SPSS 20.0.

2.6. Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu thuộc loại mô tả không can thiệp trên người bệnh, không làm sai lệch kết quả điều trị của bệnh nhân, được sự cho phép của Ban Giám đốc và Ban lãnh đạo khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		Tần số (n = 118)	Tỷ lệ (%)
Nhóm tuổi của người vợ (tuổi)	≤ 25	11	9,3
	26-30	35	29,6
	31-35	50	42,4
	36-40	16	13,6
	> 40	6	5,1
	Tuổi trung bình (min-max)	31,9 ± 4,6 (23-43)	
Phân loại vô sinh	Vô sinh nguyên phát	32	27,1
	Vô sinh thứ phát	86	72,9
Thời gian vô sinh (năm)	< 5	95	80,4
	5-9	22	18,6
	≥ 10	1	0,8
	Thời gian vô sinh trung bình (min-max)	2,84 ± 2,2 (1-10)	

Tuổi của người vợ trung bình là 31,9 ± 4,6 tuổi, nhỏ nhất là 23, lớn nhất là 43 tuổi; nhóm tuổi từ 31-35 chiếm tỷ lệ cao nhất (42,4%), nhóm tuổi > 40 chiếm tỷ lệ thấp nhất (5,1%). Tỷ lệ vô sinh thứ phát chiếm 72,9%. Thời gian vô sinh trung bình là 2,84 ± 2,2 năm, ngắn nhất là 1 năm, dài nhất là 10 năm; nhóm vô sinh dưới 5 năm chiếm tỷ lệ cao nhất (80,4%).

Bảng 2. Tiền sử sản khoa của vợ

Tiền sử	Tần số (n=118)	Tỷ lệ	Tần số	Tỷ lệ
Tiền sử sảy thai, thai lưu				
Có	68	57,6%	1 lần	9/68 13,2%
			2 lần	47/68 69,1%
			> 2 lần	12/68 17,7%
Không	50	42,4%		
Đã thực hiện IVF				
Có	13	11,0%		
Không	105	89,0%		

Tiền sử	Tần số (n=118)	Tỷ lệ		Tần số	Tỷ lệ
Số lần chuyển phôi thất bại					
Có	12	10,2%	1 lần	2/12	16,7%
			≥ 2 lần	10/12	83,3%
Không	106	89,8%			

Có 57,6% các trường hợp có tiền sử sảy thai hoặc thai lưu, trong đó sảy thai, thai lưu 1 lần, 2 lần và trên 2 lần lần lượt chiếm 13,2%, 69,1% và 17,7%. Có 13 trường hợp (11%) đã từng thực hiện IVF. Số trường hợp đã từng chuyển phôi thất bại là 10,2%, trong đó từ 2 lần trở lên chiếm đa số với 83,3%.

Bảng 3. Đặc điểm nội tiết và nang thứ cấp của người vợ

Đặc điểm	Giá trị trung bình (min-max)
FSH ngày 2 (mIU/mL)	6,75 ± 3,15 (0,95-35)
AMH (ng/mL)	3,84 ± 2,61 (0,61-13,64)
Số nang thứ cấp (nang)	14,01 ± 7,11 (4-40)

Nồng độ trung bình FSH đầu chu kỳ là 6,75 ± 3,15 mIU/mL. Giá trị trung bình nồng độ AMH là 3,84 ± 2,61 ng/mL, thấp nhất là 0,61 ng/mL, cao nhất là 13,64 ng/mL. Số nang noãn thứ cấp trung bình là 14,01 ± 7,11 nang, thấp nhất là 4 nang, cao nhất là 40 nang.

Bảng 4. Đặc điểm dự trữ buồng trứng của vợ

Đặc điểm	Tần số	Tỷ lệ (%)
Không giảm dự trữ buồng trứng	108	91,5
Giảm dự trữ buồng trứng	10	8,5
Tổng	118	100

Có 108/221 đối tượng tham gia nghiên cứu không có giảm dự trữ buồng trứng, chiếm 91,5%.

4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu của chúng tôi, độ tuổi trung bình của bệnh nhân là 31,9 ± 4,6 tuổi. Đối tượng nghiên cứu tập trung trong độ tuổi 31-35 chiếm 42,4%, nhóm dưới 25 tuổi chiếm 9,3%, ít nhất là nhóm trên 40 tuổi chiếm 5,1%. Độ tuổi trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với kết quả của Diêm Thị Yến và cộng sự nghiên cứu trên các bệnh nhân chuyển 1 phôi nang đông lạnh tại Bệnh viện Vinmec Times City (31 ± 4) [4]. Có 18,7% bệnh nhân trong nghiên cứu có độ tuổi trên 35, trong đó bệnh nhân lớn tuổi nhất là 43 tuổi. Tuổi cao

làm giảm đáp ứng của buồng trứng với kích thích buồng trứng, giảm số lượng, chất lượng noãn, tỷ lệ thụ tinh và chất lượng phôi. Có thể ưu tiên nuôi phôi Timelapse cho những trường hợp có tiền lượng khó khăn khi điều trị, trong đó tuổi mẹ cao là một yếu tố quan trọng để các bác sỹ lâm sàng chỉ định hay tư vấn cho bệnh nhân lựa chọn.

Thời gian vô sinh trung bình chúng tôi ghi nhận được là 2,84 ± 2,2 năm, trong đó ngắn nhất là 1 năm, dài nhất là 10 năm. Thời gian vô sinh trong nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn nghiên cứu của Lê Hoàng Anh (2019) với thời gian vô sinh trung bình là 4,8 ± 3,6 năm [5]. Nhóm vô sinh dưới 5 năm trong nghiên cứu này chiếm tỷ lệ cao nhất (80,4%), đây là điều dễ hiểu vì các cặp vợ chồng trong xã hội hiện đại thường đi khám và điều trị vô sinh sớm hơn trước kia, cũng là một tín hiệu tích cực vì sẽ làm giảm được những gánh nặng về mặt tâm lý cho các cặp vợ chồng hiếm muộn.

Bảng 2 cho thấy có đến 57,6% bệnh nhân có tiền sử sảy thai hoặc thai lưu, trong đó sảy thai, thai lưu từ 2 lần trở lên chiếm đến 69,1%. Tỷ lệ này cao hơn nhiều so với nghiên cứu của Maria Fernanda Insua và cộng sự (2017), bệnh nhân có tiền sử sảy thai trong nhóm thực hiện Timelapse chiếm 15,3% [6]. Sảy thai liên tiếp được định nghĩa là sảy thai từ 2 lần mang thai trở lên, với các trường hợp này yếu tố chất lượng phôi thường đóng vai trò quan trọng, nên các bác sỹ cũng chú trọng vào việc lựa chọn phôi chuyển có chất lượng cho nhóm đối tượng này.

Trong nghiên cứu của chúng tôi có 11% bệnh nhân đã từng thực hiện IVF trước đó, 16,7% có tiền sử chuyển phôi thất bại, trong đó đa số là thất bại từ 2 lần trở lên (83,3%). Với những bệnh nhân này, Timelapse hoặc chẩn đoán di truyền tiền làm tổ phát hiện thể lệch bội PGT-A được chứng minh là cải thiện kết cục điều trị, khi lựa chọn phôi có tiềm năng làm tổ tốt nhất, và đa phần là những phôi nguyên bội mới được lựa chọn để chuyển cho bệnh nhân [7].

Về đặc điểm nội tiết của người vợ, nồng độ FSH cơ bản được định lượng vào ngày 2 hoặc ngày 3 của chu kỳ kinh yếu tố tiên lượng tốt dự trữ buồng trứng. Nồng độ FSH nhỏ hơn hoặc bằng 10 IU/L thì dự trữ buồng trứng bình thường, lớn hơn 10 IU/L thường gợi ý khả năng dự trữ buồng trứng giảm, kích thích buồng trứng khó khăn, thu được ít nang noãn hơn. Nồng độ FSH trung bình của nghiên cứu này là 6,75 ± 3,15 mIU/mL. Trong nghiên cứu của Ma B.X và cộng sự (2022), nhóm nuôi phôi bằng Timelapse gồm 4351 chu kỳ chuyển phôi, nồng độ FSH trung bình là 7,38 ± 1,92 IU/L [8]. Xét nghiệm AMH chính xác và thuận tiện hơn so với FSH vì nồng độ AMH tương đối hằng định, không thay đổi trong chu kỳ kinh, có thể thực hiện vào bất cứ ngày nào của chu kỳ. Nồng độ thấp của AMH liên quan đến đáp ứng kém với kích thích buồng trứng, nhưng không có giá trị dự báo không có thai. Phụ nữ có nồng độ AMH cao sẽ có xu hướng đáp ứng với kích thích buồng trứng tốt và số trứng chọc hút được nhiều hơn, tuy nhiên không tương quan thuận với chất lượng noãn hay khả năng thụ tinh.

Giá trị trung bình nồng độ AMH trong nghiên cứu của chúng tôi là $3,84 \pm 2,61$ ng/mL, ngưỡng này trong giới hạn bình thường, thấp hơn so với nghiên cứu của Ma B.X và cộng sự (2022), giá trị AMH trung bình là $5,11 \pm 3,63$ ng/mL [8].

Bảng 3 cho thấy số nang noãn thứ cấp (AFC) trung bình của nhóm nghiên cứu là $14,01 \pm 7,11$ nang, thấp nhất là 4 nang, cao nhất là 40 nang. Nghiên cứu của Lê Hoàng Anh (2019) thấy AFC trung bình là $17,6 \pm 12,4$ nang ở nhóm làm Timelapse [5]. Sự khác nhau có thể là do cỡ mẫu nghiên cứu chênh lệch nhau. AFC có liên quan đồng biến với số noãn thu được. Tại Bệnh viện Phụ sản Hà Nội, chúng tôi sử dụng hệ thống tử Timelapse hiện đại nhất trên thế giới hiện nay là tử EmbryoScope, có đặc điểm nuôi một lúc 15 đĩa, mỗi đĩa nuôi 16 phôi, như vậy 1 tử nuôi một lúc được 240 phôi. Đĩa nuôi cấy là đĩa chuyên dụng được dán mã vạch, các giếng được đánh số riêng biệt giúp theo dõi từng phôi và quản lý bệnh nhân. Như vậy với số AFC trung bình trong nghiên cứu thì tiên lượng mỗi đĩa nuôi 16 phôi trở xuống cho mỗi bệnh nhân là hợp lý.

Từ bảng 4 cho thấy, có 91,5% đối tượng tham gia nghiên cứu không giảm dự trữ buồng trứng, chúng tôi dựa trên phân loại Poseidon để phân loại bệnh nhân, nhóm Poseidon 3 và 4 là những bệnh nhân được dự đoán đáp ứng buồng trứng kém do giảm dự trữ buồng trứng ($AFC < 5$ và/hoặc $AMH < 1,2$ ng/ml) [9]. Nhóm bệnh nhân giảm dự trữ buồng trứng, đặc biệt ở bệnh nhân trên 35 tuổi là nhóm có tiên lượng kém vì nguy cơ chất lượng noãn kém do tăng tỷ lệ di bội của noãn theo tuổi, dẫn đến phôi dị bội và tỷ lệ thành công trong IVF thấp.

5. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của 118 đối tượng được hỗ trợ nuôi phôi bằng hệ thống theo dõi Timelapse tại khoa Hỗ trợ sinh sản và Nam học, Bệnh viện Phụ sản Hà Nội, chúng tôi rút ra một số kết luận: tuổi của người vợ trung bình là $31,9 \pm 4,6$ tuổi; thời gian vô sinh trung bình là $2,84 \pm 2,2$ năm, nhóm vô sinh dưới 5 năm chiếm tỷ lệ cao nhất (80,4%). Timelapse được ưu tiên lựa chọn cho nhóm đối tượng có tiền sử sảy thai hoặc thai lưu nhiều lần, thất bại làm tổ nhiều lần, có đặc điểm nội tiết và dự trữ buồng trứng bình thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hồ Mạnh Tường, Đặng Quang Vinh, Vương Thị Ngọc Lan, Thụ tinh trong ống nghiệm, Nhà xuất bản Tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh, 2023.
- [2] ESHRE Working group on Time-lapse technology, Apter S, Ebner T, Freour T, Guns Y, Kovacic B, et al, Good practice recommendations for the use of time-lapse technology†, Hum Reprod Open. 2020 Feb 1, 2020 (2): hoaa008.
- [3] Bladh Blomquis A, Samir R, Engstrom A.B, Nilsson S, Lind A.K, Westlander G et al, Patients experience of viewing time-lapse sequences: A prospective survey study, Gynecol Reprod Endocrinol, 2017, 01 (01), doi:10.35841/2591-7994.1.1.1-6
- [4] Diêm Thị Yến, Lê Thị Phương Lan, Nguyễn Thị Cẩm Vân, Nguyễn Thị Như Trang, Trần Huệ Trân, Trương Văn Hạnh, Khuất Hữu Quân, Nguyễn Vũ Hà, Vũ Văn Thành, Vũ Thị Liên, Kết quả lâm sàng của các trường hợp chuyên một phôi nang qua phương pháp nuôi cấy Timelapse tại Trung tâm Hỗ trợ sinh sản Vinmec Times City, Tạp chí Y học Việt Nam, 2022, 510 (1).
- [5] Lê Hoàng Anh, Hiệu quả sử dụng Timelapse trong lựa chọn phôi chuyên tại IVFMD Phú Nhuận, Hội nghị vô sinh và kỹ thuật hỗ trợ sinh sản lần 8, 2019.
- [6] Insua M.F, Cobo A.C, Larategui Z, Ferrando M, Serra V, Meseguer M, Obstetric and perinatal outcomes of pregnancies conceived with embryos cultured in a time-lapse monitoring system, Fertil Steril, 2017 Sep, 108 (3): 498-504.
- [7] Lee C.I, Wu C.H, Pai Y.P, Chang Y.J, Chen C.I, Lee T.H et al, Performance of preimplantation genetic testing for aneuploidy in IVF cycles for patients with advanced maternal age, repeat implantation failure, and idiopathic recurrent miscarriage, Taiwan J Obstet Gynecol, 2019 Mar, 58 (2): 239-43.
- [8] Ma B.X, Zhang H, Jin L, Huang B, Neonatal Outcomes of Embryos Cultured in a Time-Lapse Incubation System: an Analysis of More Than 15,000 Fresh Transfer Cycles, Reprod Sci Thousand Oaks Calif, 2022 May, 29 (5): 1524-30.
- [9] Esteves S.C, Andersen C.Y, Fischer R, Humaidan P, Alviggi C, Editorial: POSEIDON's Stratification of 'Low Prognosis' Patients in ART: The WHY, the WHAT, and the HOW. Front Endocrinol [Internet] , 2021 [cited 2024 Sep 18];12. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2021.719647>.