농촌진흥청 보도자료 대체불가 대한민국

보도 시점 2026. 10. 21.(수) 11:00 / 10. 22.(목) 조간 배포 2026. 10. 21.(수) 06:00

엑소좀 활용해 돼지 난자 품질 높이는 기술 개발

- 돼지 난포액에서 얻은 엑소좀 활용해 몸 밖에서 키우는 난자 성숙 도와
- 엑소좀 추가 시 난자 성숙률 약 10%포인트, 수정 후 발달률 약 13%포인트 높아져
- 우수한 돼지 수정란 생산과 이식 연구에 활용 가능성 확인

농촌진흥청(청장 이승돈)은 돼지 난포액에서 분리한 엑소좀을 활용해 몸 밖에서 배양하는 돼지 난자의 성숙률을 높이는 기술을 개발했다고 밝혔다.

돼지 난자는 난소 안에서 난자를 둘러싼 액체인 '난포액'으로부터 영양분과 신호를 받으며 성숙한다. 그러나 몸 밖에서 난자를 성숙시킬 때는 이러한 환경을 충분히 갖추기 어려워, 수정란 생산에 활용할 수 있는 난자를 얻는 데 한계가 있었다.

연구진은 난포액에 있는 엑소좀에 주목해 난포액에서 분리한 엑소좀을 배양액에 추가했을 때 난자의 성숙에 어떤 영향을 미치는지 살펴봤다.

엑소좀은 세포가 내보내는 작은 주머니 모양의 물질로, 단백질 등을 담아 다른 세포에 전달한다.

연구진은 난포액이 10% 들어 있는 배양액을 사용하고, 여기에 엑소좀을 추가한 경우와 추가하지 않은 경우를 비교해 실험했다.

약 42~44시간 배양한 결과, 난자 성숙률은 엑소좀을 추가하지 않았을 때 73.39%에서 추가했을 때 83.06%로 높아졌다. 난자 성숙률은 배양을 시작한 미성숙 난자 가운데 수정할 수 있는 단계까지 성숙한 난자의 비율이다.

이번 연구는 난포액에서 분리한 엑소좀을 추가하면, 몸 밖에서 배양하는 돼지 난자의 성숙을 도울 수 있음을 확인했다는 데 의미가 있다.

이 기술을 활용해 이식용 수정란을 안정적으로 생산할 수 있게 되면, 우수한 돼지의 유전적 특성을 보급하는 데 도움이 될 수 있다. 수정란을 운송해 이식하는 방식은 살아 있는 돼지를 직접 옮기는 것보다 운송 비용과 질병 전파 위험을 줄일 수 있다는 장점이 있다.

해당 기술은 2026년 8월 특허 등록(제10-0151781호)을 완료했다.

농촌진흥청 국립축산과학원 동물바이오유전체과 이경태 과장은 "이번 기술을 바탕으로 돼지 난자와 수정란을 안정적으로 생산할 수 있도록 연구를 이어가겠다."라고 밝혔다.

붙임. 시험 목적, 주요 결과 요약, 실험 디자인 및 결과

담당 부서	국립축산과학원 동물바이오유전체과	책임자	과 장	이경태 (063-238-7250)
		담당자	연구사	이승훈 (063-238-7272)

농촌진흥청에서 연구·개발한 농업의 모든 것 농사로

대한민국 정책브리핑 대체불가 대한민국 OPEN 공공누리

붙임 **실험목적, 주요 결과 요약, 실험 디자인 및 결과해석**

□ 실험목적

○ 최근 돼지 난포액 내에서 신호전달을 담당하는 exosome의 존재가 확인되었다. exosome은 이중지질막에 둘러싸인 소낭으로써 그 안에 RNA, DNA, 단백질, 지질 등의 신호전달 물질들을 포함하고 있으며 이러한 신호를 다른 세포에 전달함으로써 autocrine과 paracrine을 조절한다고 알려져 있다.

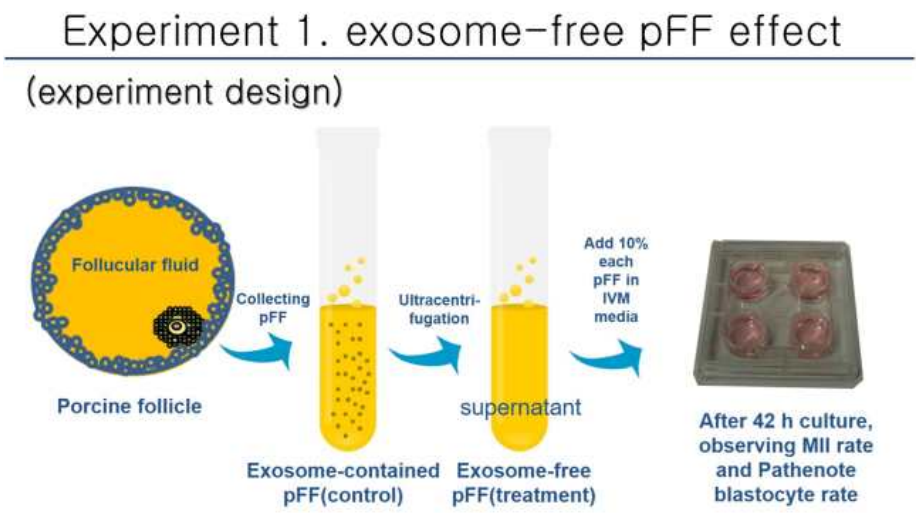
○ 현재까지 소나 돼지의 난포액 내 mRNA나 miRNA 분석은 신호 물질의 기능에 대한 광범위한 그룹화 연구가 진행되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 돼지 난포액에서 분리된 엑소좀을 체외성숙 배양 과정에 처리하였을 때, 실제 난자 성숙율과 난자 품질(단위발생란의 발달율)에 어떤 영향을 미치는지에 대해 확인해 보려 한다.

□ 주요결과 요약

○ 돼지 난자의 체외배양 성숙 배양에서 엑소좀을 제거한 난포액을 첨가하였을 때 난자 성숙률과 단위 발생란의 배반포율이 낮아짐을 확인

○ 일반적인 돼지 난자의 체외배양 성숙 배양액(10%의 돼지 난포액 함유)에 엑소좀을 추가했을 경우, 난자 성숙률과 단위 발생란의 배반포율이 높아짐을 확인

□ 실험 디자인 및 결과해석



(Result)

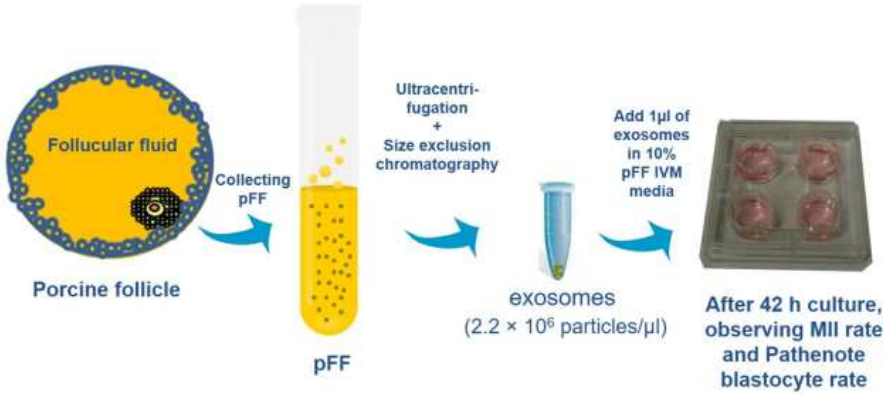
Group	Oocyte number (IVM)	MII oocytes	MII rate	Pathenote number (IVC)	Blastocyte	Blastocyte rate
(-)pFF	66	32	48.48%	32	1	3.13%
(+)pFF(exo-)	66	38	57.58%	37	10	27.03%
(+)pFF	66	45	68.18%	45	17	37.78%

(실험1)

돼지 일반 체외배양 배양액에는 일반적으로 10% 난포액이 첨가 되는데, 엑소좀을 제거한 난포액을 사용한 경우, 엑소좀을 포함한 자연 난포액보다 성숙률과 발달율이 낮아지는 결과를 얻을 수 있었다. 이는 엑소좀을 제거함으로서 난자의 성숙률과 발달율이 낮아지는 부정적인 효과를 확인함으로써, 엑소좀이 난자의 성숙률과 발달율에 영향을 미친다는 사실을 역으로 증명하고 있다.

Experiment 2. exosome supplement effect

(experiment design)



(Result)

Group	Oocyte number (IVM)	MII oocytes	MII rate	Pathenote number (IVC)	Blastocyte	Blastocyte rate
(+)pFF	124	91	**73.39%**	89	18	**20.22%**
(+)pFF + exsome supplement	124	103	**83.06%**	101	33	**32.67%**

(실험2)

돼지 난자 체외배양시 엑소좀의 직접적인 처리 효과를 알아보기 위해, 500ul 배양액에 2.2 × 10^6 particles(1ul)을 추가하였을 때 일반적인 체외배양 조건에 비해 난자의 성숙률과 단위발생시의 배반포 발달율이 상승함을 확인하였다. 이는 체외배양시 엑소좀의 처리가 난자의 성숙 뿐만 아니라, 난자의 품질을 높여 그 이후의 단위발생 단계의 배반포율에까지 긍정적인 영향을 준다고 결론지을 수 있다.