Mars 2023

BLEFCO

Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

Retour d'expérience

Embryoly-ImVitro au Centre Sainte Colette
Hôpital Saint Joseph, Marseille

Journée des Techniciens et Biologistes en AMP

Le logiciel Embryoly d'ImVitro assiste les embryologistes dans leur évaluation embryonnaire grâce à l'Intelligence Artificielle.

Objectif: Aider les embryologistes à transférer avec plus de confiance l'embryon ayant le plus de chances de mener à une grossesse.
Dans le futur, le but sera de gagner du temps dans l'évaluation de routine ainsi que dans la récupération d'indicateurs clés

Dispositif marqué CE depuis 2020

Il analyse les vidéos d'embryons se développant dans l'incubateur time-lapse ainsi que les caractéristiques cliniques des patients pour générer un score hybride prédictif de la grossesse clinique pour chaque embryon d'une cohorte.

Fait l'objet d'une publication parue dans *Hum Reprod, 2023 Feb. Online ahead of print*
"A hybrid artificial intelligence model leverages multi-centric clinical data to improve fetal heart rate pregnancy across time-lapse systems"

Les fonctionnalités proposées

1. Analyse d'impact de l'environnement clinique

Items clinique obligatoires:

- Numéro ID patient
- Date de la ponction
- Age de la femme
- IMC de la femme

Autre items cliniques:

- Dose de gonadotrophines
- AMH
- Nb d'ovocytes à la ponction
- IMC de l'homme
- Tabac homme
- Concentration des spermatozoïdes avant préparation
- % Mobilité progressive des spermatozoïdes après préparation

1. Form

First Name

Last Name

Patient ID *

Oocyte Retrieval Date *

Woman age *

Woman BMI *

Gonadotrophines dose (U)

AMH (ng/ml)

Number of oocytes retrieved

Patient email

Country code +33

Patient mobile phone

Microscope type *

Interval time (min) *

Man BMI

Man smoking status

Never

Smoked before

Smoking

Sperm concentration before preparation (M/ml)

Spermatozoa progressive motility after preparation (%)

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

2- Import automatique depuis le Time-Lapse (embryoscope, MIRI et GERI), programmation possible

Calcul d'un score hybride prédictif du potentiel de grossesse clinique (activité cardiaque à l'échographie)

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

3- Analyse du score et poids des items sur la prédiction finale

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

4. Annotations automatiques (Disparition des PN, t2, T4, blastulation..etc)

Events	tpnf	t2	t4	t8	tm	tsb	tb
Timing (hpi)	25	25.3	42	62.3	89.7	104.3	104.7

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

COMPARISON

Select embryos

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation et de la Conservation de l'Oeuf

5. Indicateurs de performances

6. Plateforme patients

Les points forts:

- Les items cliniques en plus de l'analyse d'image: les performances de l'outil sont meilleures avec le score hybride que le score vidéo seul
- L'entrainement de l'algorithme sur des données images brutes, et sur le résultat de grossesse, sans annotations d'embryologistes, limitation des biais d'apprentissage
- Les évolutions récentes pour automatiser la pratique

Les points faibles:

- Le temps passé
- L'algorithme est entrainé sur une information parcellaire: un seul plan d'image et pas du 3D

Notre utilisation au Centre Sainte Colette

- Un partage d'expérience avec la société ImVitro depuis 2 ans (avril 2021)
- La version Embryoly 1.4 utilisée depuis avril 2022
- Une utilisation rétrospective dans le cadre d'une étude:
  - Saisie manuelle des données cliniques issues de MF
  - Import des vidéos depuis nos MIRI : manuel puis automatisé depuis janvier 2023
  - En dehors de la routine
  - Toutes techniques: FIV, ICSI, ROV 100% de nos cultures sont en Time Lapse. Importance de la représentativité des données pour la performance de l'outil
  - Saisie manuelle à posteriori des résultats de grossesse

Nos questions

- A postériori, quelle a été la concordance entre la décision de transfert prise par le biologiste et la recommandation d'Embryoly? (choix et rang?)

- Comment intégrer cet outil à notre pratique quotidienne?
  - Comment et pour quelle(s) situation(s) l'outil serait il utile?
  - Est-ce un gain de temps ou une charge supplémentaire?

Description des données chargées dans Embryoly

- 498 cycles intégrés dans Embryololy
- 694 embryons transférés (frais + TEC) avec issue de grossesse connue
- Majorité de J5 mais ca fonctionne aussi dès J3
- Couverture moyenne des données cliniques : 88%

Constitution des catégories:

Catégorie	Taux de grossesse (nombre de grossesses / nombre de transferts)
Fortement déconseillé	16%
Non favorable	24%
Favorable	27%
Fortement conseillé	38%

Catégories créées de telle sorte que les chances de grossesse soient significativement différentes entre chaque

A utiliser pour classer les embryons

Ces sous groupes peuvent aider le biologiste à classer les embryons et leur attribuer un rang

Dans 72% des cas, l'embryon transféré par le biologiste était a posteriori, celui le mieux noté par embryoly

6 Embryos | D5 119.5 hpi

Fertilization: 4/6

Blastulation rate: 3/4

3	1	2	0
Strongly not recommended	Not favorable	Favorable	Strongly recommended
< 15 % of embryos resulted in a clinical pregnancy	15 - 30 % of embryos resulted in a clinical pregnancy	30 - 40 % of embryos resulted in a clinical pregnancy	> 40 % of embryos resulted in a clinical pregnancy

Results | Annotations

Grant patient video access | Add PGT-A | Add video | Export results

ID				ES	HS	Decision	Outcome
1		2 PN		0.66	0.23	Fresh transfer 27/11/2022	Ongoing pregnancy
2		2 PN		0.68	0.23	Frozen 27/11/2022	
6		2 PN		0.38	0.1	Frozen 27/11/2022	
3				0.01	0.02	Discarded	
4				0	0.02	Discarded	
5		2 PN		0.01	0.02	Discarded	

BLU Biologistes des Lab et de la

AMP

Attention!

Il ne s'agit pas de vérifier que l'IA soit systématiquement d'accord avec l'embryologiste

L'IA a été entrainée sur les images brutes et non sur des annotations de biologistes: elle apporte donc un regard différent, une lecture supplémentaire/complémentaire…..

Il s'agit d'analyser quelle valeur ajoutée (ou non) peut apporter Embryoly quand l'embryologiste choisi de l'utiliser

NB: On ne saura jamais si un embryon jeté alors qu'il était recommandé par Embryoly aurait donné une grossesse

Concordance

42% de concordance

- Nous assumons une politique de transfert plutôt permissive
- La vraie vie dans un centre d'AMP ne correspond pas toujours à de « beaux « embryons chez de « bonnes » patientes.

Seuls **17%** des embryons transférés par le biologiste alors que l'IA ne les recommandait pas ont en effet donné une grossesse.

Quand il y a une non concordance Embryoly peut être utile pour désélectionner des embryons

Tout est une question de stratégie

Eviter de faire des transferts/de congeler des embryons à faible potentiel……

Ne pas user les gens….Economiser des rangs…

en acceptant de « jeter » quelques embryons utiles…..

Ne pas passer à côté d'une seule grossesse….

en misant sur l'exhaustivité d'utiliser tous les embryons……

en acceptant un taux de G/tf plus bas

C'est au biologiste d'utiliser l'outil selon l'aide qu'il souhaite et non à l'outil de dicter au biologiste sa CAT

- Dans notre pratique, on pourrait utiliser l'outil:
  - A la condition que les imports de vidéos et analyse soient programmés et automatisés
  - Pour affiner notre priorisation entre l'embryon à transférer et ceux à congeler
  - Nous aider à désélectionner des embryons dont le devenir est incertain

- C'est à chaque centre d'adapter l'utilisation d'un outil d'IA à sa stratégie de transfert
  - Désélectionner des embryons pour augmenter le tx de G / tf dans une stratégie de transfert J5 exclusive
  - Ou aider à choisir le meilleur embryon quand la qualité embryonnaire n'est pas optimale….

Embryoly est un lecteur « EN PLUS… »……pas « A LA PLACE »……..

Remerciements

La Société ImVitro,
et en particulier:

Inès D'Heygère
Nina Dissler

Pour les contacter :
ines@im-vitro.com

L'équipe du Laboratoire AMP du
Centre Sainte Colette à Marseille

M Dexheimer
N Jasiewicz
F Lecluyse
I Sodano

I Koscinski P Boyer

BLEFCO
Biologistes des Laboratoires d'Etude de la Fécondation
et de la Conservation de l'Oeuf