

## Mise à jour sur la préservation de la fertilité : indications, contre-indications et perspectives

### Update on the preservation of fertility: indications, contraindications and perspectives

Lucile Ferreux<sup>1</sup>  
Naouel Ahdad<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Service d'histologie-embryologie-biologie de la reproduction, hôpital universitaire Paris Centre, CHU Cochin, AP-HP, Paris, France

<sup>2</sup> Service de gynécologie obstétrique et médecine de la reproduction, hôpital Tenon, AP-HP, Paris, France  
<naouel.ahdad@gmail.com>

D'après les communications de Christophe Blockeel, de Juan A Garcia-Velasco et de Kirsten Tryde Macklon

#### Les indications électives et contre-indications du freeze-all

Il est communément admis que la prise en charge en assistance médicale à la procréation (AMP) doit se dérouler dans le respect de la balance bénéfice-risque – à savoir obtenir le plus de grossesses évolutives possible en minimisant les grossesses gémellaires ainsi que le risque de syndrome d'hyperstimulation ovarienne (HSO), tout en garantissant les meilleures issues néonatales possibles. Le Pr Blockeel présente dans ce contexte la stratégie du *freeze-all* ou « transfert différé ». Le *freeze-all* désigne tous les cycles de stimulation ovarienne contrôlée impliquant la congélation de tous les ovocytes/embryons disponibles de la cohorte [1].

#### Les indications électives du freeze-all

##### Le diagnostic préimplantatoire des aneuploïdies embryonnaires

Dans cette indication, le *freeze-all* permet de faciliter la programmation des patients mais aussi d'améliorer les taux de grossesses. Dans une étude rétrospective publiée en 2017 incluant 179 patientes ayant bénéficié d'un diagnostic préimplantatoire

des aneuploïdies embryonnaires (DPI-A), les taux de grossesses cliniques et évolutives étaient inférieurs après un transfert frais (J6) à ce qu'ils étaient après un transfert congelé (J5-J6) (61 *versus* 80 %,  $p = 0,03$  et 59 *versus* 77 %,  $p = 0,04$  respectivement) [2].

##### Les échecs répétés d'implantation

Il apparaît, selon certains auteurs, que la stratégie de *freeze-all* améliore les taux de grossesse et d'implantation. La première étude prospective randomisée présentée par Blockeel avait inclus 171 patientes avec des échecs d'implantation (*i.e.*, absence de grossesse après trois transferts frais et au moins quatre embryons de bonne morphologie). Quarante-vingt-et-une patientes, dans le groupe *freeze-all*, ont été comparées aux quatre-vingt-dix du groupe transfert frais ; le *freeze-all* permettait d'obtenir de meilleurs taux de grossesses cliniques (52 *versus* 28 % ; odds ratio [OR] 1,86 ; IC95% : 1,29-2,68) et de grossesses évolutives (44 *versus* 20 % ; OR : 2,2 ; IC95% : 1,04-3,45). Le taux d'implantation était également statistiquement supérieur avec le *freeze-all* (44,2 *versus* 15,8 % ; OR : 2,80 ; IC95% : 2,00-3,92) [3]. À l'opposé, une étude française, publiée en 2018, ne rapporte pas de différence significative entre les transferts frais et différés en cas d'indication d'échecs d'implantation en termes de naissances vivantes, aussi bien après le premier transfert qu'en taux cumulé [4] (tableau 1).

**Tableau 1. Taux des naissances vivantes après transfert d'embryon frais et congelé dans les échecs d'implantation (d'après [4]).**

Issues en AMP	Groupe transfert différé (n=219 cycles)	Groupe transfert frais (n =197 cycles)	p
Taux cumulé de naissances vivantes	57/219 (26,0 %)	58/197 (29,4 %)	NS
Naissances vivantes après un premier transfert embryonnaire	44/219 (20,1 %)	50/197 (25,4 %)	NS

### L'endométriose

Le traitement chirurgical de l'endométriose peut altérer la réserve ovarienne et, en conséquence, la réponse à la stimulation et la fertilité [5]. Dans cette indication, le transfert différé pourrait améliorer la réceptivité endométriale selon Bourdon *et al.* [6]. Cependant, ces résultats ne sont pas corroborés par ceux de Mohamed *et al.* [7], qui n'observent pas de différence significative parmi 270 femmes atteintes d'endométriose (tableau 2).

### L'adénomyose

La littérature récente ne rapporte pas de bénéfice au transfert différé, dans des études comparatives entre le transfert frais et congelé pour cette indication [8]. Néanmoins, le prétraitement par agoniste de la GnRH avant un cycle avec transfert d'embryon congelé semble améliorer les issues en AMP chez les patientes atteintes d'adénomyose [9].

### Le cumul ovocytaire ou embryonnaire pour réponse insuffisante à la stimulation

Les études ne rapportent pas de différence significative, en termes de naissance vivantes, entre préservation ovocytaire ou embryonnaire [10] (tableau 3). Il apparaît en revanche que l'expérience du laboratoire dans les techniques de vitrification ovocytaire et/ou embryonnaire est un élément primordial à prendre en compte

pour choisir entre les techniques de vitrification ovocytaire ou embryonnaire.

Dans une perspective de cumul embryonnaire pour des patientes présentant des réponses faibles à la stimulation ovarienne, la *dual stimulation* serait susceptible d'augmenter les chances d'obtenir un embryon exploïde [11]. Un autre protocole consiste à réaliser la stimulation ovarienne avec blocage par la progestérone. Dans cette stratégie, l'antagoniste de la gonadolibérine (GnRh) est remplacé par la progestérone, qui bloque l'axe hypothalamo-hypophysaire. La médroxyprogestérone et la progestérone micronisée ont été utilisées pour bloquer l'ovulation [12, 13] avec des résultats controversés [14] ; des travaux complémentaires sont donc nécessaires pour démontrer l'innocuité de ce mode de blocage.

### Inconvénients du freeze-all

#### Augmentation du délai d'obtention de la grossesse

Une étude récente de l'équipe de Santos *et al.* a comparé les transferts embryonnaires immédiat (moins de vingt-deux jours après la ponction ovocytaire) et retardé (plus de vingt-deux jours) [15] ; les résultats étaient similaires en termes de grossesse cliniques (figure 1).

Dans le même sens, une étude rétrospective publiée en 2017 et incluant 512 cycles de transfert, dont 263 effectués le cycle suivant immédiatement la ponction et 249 réalisés deux cycles ou plus après le transfert, a montré des taux de

**Tableau 2. Taux de grossesses après transfert d'embryon frais et congelé chez des patientes endométriosiques (d'après [6, 7]).**

Études et résultats	Transfert différé	Transfert frais	p
Étude de cohorte appariée (patientes endométriosiques ; N = 270 patientes) [6]			
Taux de grossesses cliniques	43,0 %	29,6 %	0,047
Taux de grossesses évolutives	34,8 %	17,8 %	0,005
Taux de naissances vivantes	29,6 %	15,6 %	0,012
Étude rétrospective (patientes endométriosiques ; N = 415 cycles) [7]			
Taux de grossesses cliniques	18,2 %	20,2 %	NS
Taux de naissances vivantes	16,9 %	19,5 %	NS

**Tableau 3. Taux de grossesses après vitrification ovocytaire versus vitrification embryonnaire (d'après [10]).**

Issues AMP	Vitrification ovocytaire (n = 50)	Vitrification embryonnaire (n = 46)
Taux de grossesse évolutive	28/50 (56,0 %)	25/46 (54,3 %)
Taux de naissance vivante (bébé/stimulation)	36/50 (72,0 %)	32/46 (63,6 %)
Taux de naissance vivante (bébé/embryon transféré)	36/134 (26,9 %)	32/118 (27,1 %)

grossesses et de naissances vivantes similaires entre les deux groupes [16] (tableau 4).

#### Impact de la qualité embryonnaire

Une qualité embryonnaire médiocre avant vitrification diminue les chances de survie après décongélation (mauvaise qualité au stade de clivage, augmentation de la fragmentation embryonnaire) [17].

### Indications non électives, coût et sécurité du freeze-all

#### Les indications non électives

##### Le freeze-all pour syndrome d'hyperstimulation ovarienne

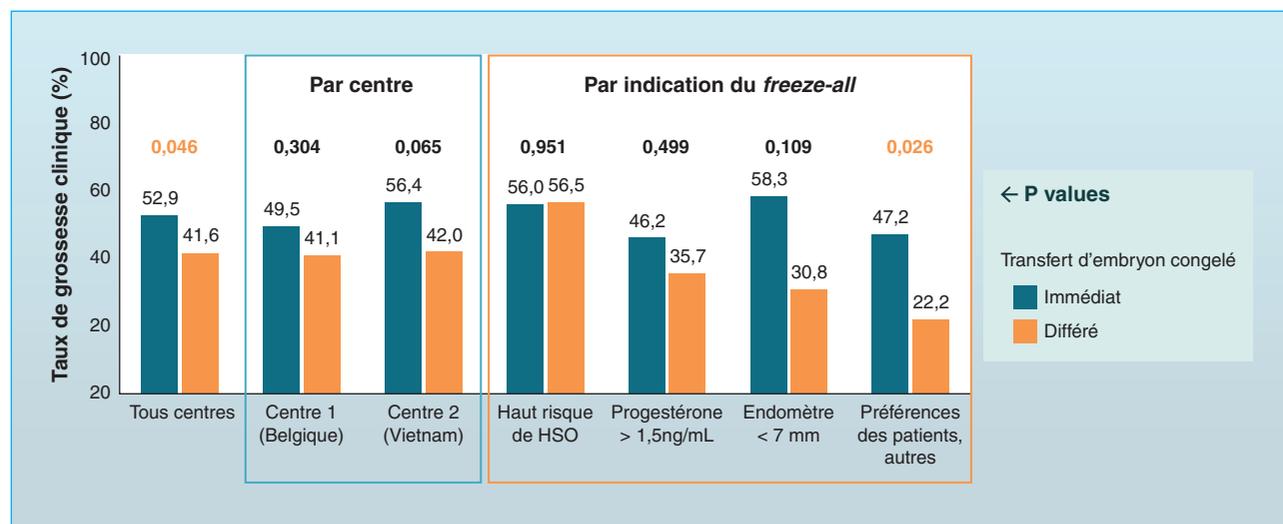
Toutes les études s'accordent pour signaler une diminution du risque d'HSO en cas de freeze-all [18]. Il est en outre maintenant bien établi que le déclenchement par agoniste de la GnRH élimine presque complètement ce risque d'HSO [19]. Le déclenchement par agoniste doit être réalisé si le nombre de follicules préovulatoires (de plus de 11 mm) est supérieur à dix-huit [20].

En revanche, le taux d'œstradiol au déclenchement semble peu prédictif d'HSO.

#### Le freeze-all pour progestérone élevée

La question du seuil de la progestéronémie au déclenchement demeure un sujet controversé. L'indication de congélation embryonnaire a initialement été proposée en cas de dosage de progestérone > 1,5 ng/mL le jour du déclenchement [21]. Cette valeur a été nuancée par une étude récente, dans laquelle, lorsque le taux de progestérone se situait dans le troisième quartile (Q3 : 1,14-1,53 ng/mL), le taux de naissances vivantes était significativement plus élevé dans le groupe freeze-all que pour un transfert frais (p = 0,01). À l'inverse, aucune différence significative n'était rapportée, dans les autres groupes, entre les groupes frais et congelé [22] (figure 2).

Ce seuil peut cependant différer en fonction de la réponse à la stimulation : 1,5 ng/mL pour les mauvaises répondeuses et les normorépondeuses, 1,8 ng/mL pour les hyperrépondeuses. La durée de l'élévation de la progestérone semble également avoir un impact sur l'implantation ; ainsi, selon une étude publiée en 2014,



**Figure 1.** Taux de grossesses cliniques après un transfert d'embryon congelé immédiat versus retardé (d'après [15]).

Tableau 4. Taux de grossesses après transfert d'embryon congelé (TEC) immédiat et retardé (d'après [16])

	Nombre total de TEC (n = 512)	TEC au cycle 1 (n = 263)	TEC au cycle ≥ 2 (n = 249)	p	OR
Taux de grossesse, n (%)	240 (46,9%)	131 (49,8%)	109 (43,8%)	0,171	0,78 (0,55-1,11)
Taux de grossesse clinique, n (%)	206 (40,2%)	116(44,1%)	90 (36,1%)	0,066	0,72 (0,5-1,02)
Taux de fausse couche, n (%)	71 (13,9%)	31 (11,8%)	40(16,1%)	0,161	1,43 (0,86-2,37)
Taux de naissance vivante, n (%)	167 (32,6%)	99 (37,6%)	68 (27,3%)	0,013	0,62 (0,43-0,9)
Taux d'implantation, n (%)	203 (39,6%)	113 (43%)	90 (36,1%)	0,120	0,75 (0,53-1,07)

l'élévation de la progestérone à 1,5 ng/mL plus de deux jours avant le déclenchement altère les taux de grossesses cliniques [23]. Ces résultats ont été confirmés par une étude récente [24] (figure 3).

**Freeze-all pour développement embryonnaire lent**

Le transfert différé avec vitrification embryonnaire améliore les taux d'implantation pour les blastocystes à expansion lente en culture prolongée [25] (figure 4).

La normalisation du taux d'implantation lors d'un transfert congelé indique que la désynchronisation avec l'endomètre pourrait être en cause dans la diminution des taux d'implantation en transfert frais pour les embryons à blastulation lente.

**Freeze-all pour facteurs utérins et tubaires**

Les endomètres dont l'épaisseur était inférieure à 7 mm ou comprise entre 7 et 9 mm étaient associés à des taux de naissances vivantes inférieurs à ce qu'ils étaient si l'épaisseur était entre 9 et 11 mm : 21,8 versus 35,2 % (p < 0,001) et 30,3 versus 35,2 % (p = 0,008), respectivement [26]. Par ailleurs il est désormais communément

admis que la présence d'un hydrosalpinx est associée à une diminution des taux de grossesse [27].

**Le coût du freeze-all**

Il n'y a pas de différence en termes de coût global par cycle de FIV/ICSI entre transfert frais et freeze-all [28] (tableau 5).

**Devenir périnatal, complications obstétricales et néonatales après transfert d'embryon congelé**

Il est rapporté que le risque de placenta accreta, celui de césarienne ainsi que de pré-éclampsie sont plus élevés après un cycle congelé qu'après un cycle frais [29]. Dans une étude récente incluant 1 650 femmes normo-ovulantes et bien portantes, le risque de pré-éclampsie était évalué à 3,1 % après un transfert congelé, contre 1,0 % après un transfert frais (p = 0,029) [30]. D'autres publications rapportent que ce risque est multiplié par 2,73 pour tout type de protocole de préparation endométriale hormis le cycle naturel. Plus précisément, ce surrisque de pré-éclampsie est plus important dans les cycles programmés

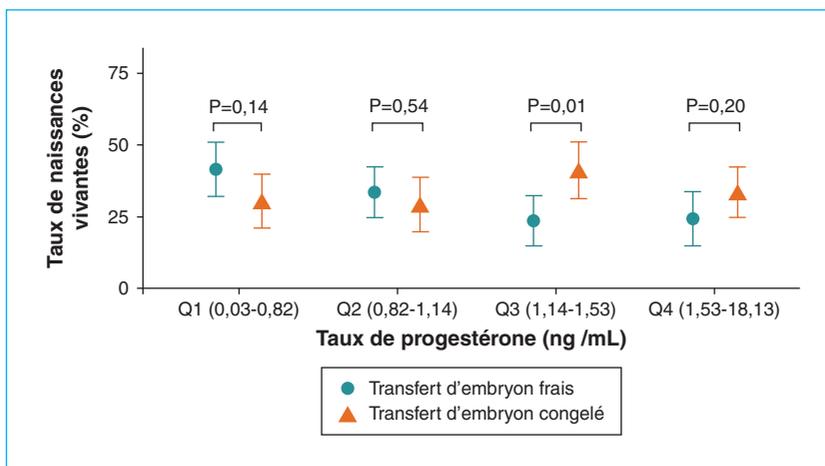
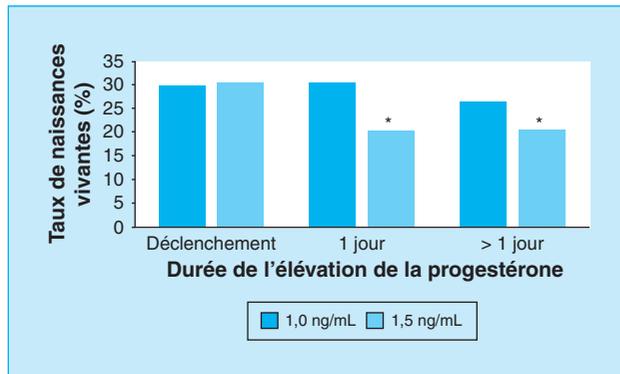


Figure 2. Taux de grossesses en fonction du dosage de la progestérone le jour du déclenchement (d'après [22]).



**Figure 3.** Taux de naissances vivantes en fonction de la durée d'élévation de la progestérone (d'après [24]).

que dans les cycles naturels modifiés (12,8 versus 3,9 % ;  $p = 0,02$ ). En effet, l'absence de corps jaune, responsable de la sécrétion d'hormone vasoactive en début de la grossesse, augmenterait l'incidence de la pré-éclampsie [31]. Le terme d'accouchement serait 1,5 fois plus important, et le risque de macrosomie 1,7 fois plus élevé, dans le groupe avec transfert d'embryon congelé que pour un transfert frais [32].

### Cryoconservation : un pari sur l'avenir ?

La préservation de la fertilité peut être indiquée pour des raisons médicales (cancers, hémopathies, maladies neurologiques, auto-immunes, rénales, génétiques, etc.) ou non médicales (préservation sociétale ou report du projet parental). Il existe une zone grise, dont l'indication

n'est pas unanime et reste sujet à controverse, notamment en cas d'endométriose et d'insuffisance ovarienne familiale précoce.

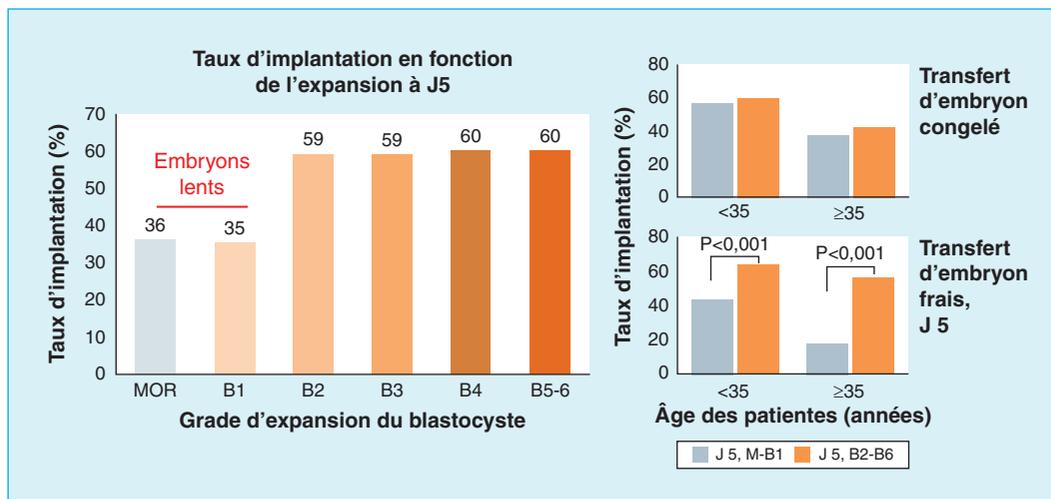
Le professeur Kirsten Tryde Macklon, a présenté dans un premier temps les deux principales stratégies de préservation de la fertilité féminine :

- *préservation de tissu ovarien* : à ce jour, il est rapporté dans la littérature que 360 autotransplantations ont été réalisées chez 318 femmes réparties dans vingt et un pays. Après greffe de cortex ovarien, une fonction endocrinienne a été restaurée dans 95 % des cas et 130 naissances vivantes ont été obtenues dont 50 % par grossesse spontanée [33, 34].

- *la vitrification ovocytaire* : le *tableau 6* montre la répartition du nombre d'ovocytes vitrifiés nécessaires pour l'obtention d'une grossesse en fonction de l'âge [35].

L'oratrice a ensuite rapporté des études relatives à la prise en charge des patientes en préservation de la fertilité, ainsi que les aspects psychologiques et le vécu des couples en cas de stratégie de *freeze-all*.

En contexte de préservation de la fertilité féminine pour raisons médicales, une étude rétrospective incluant 1 041 femmes atteintes d'un cancer, âgées de 18 à 40 ans, rapporte que 560 d'entre elles (61 %) ont été adressées par l'équipe d'oncologie et quarante-cinq (5 %) par un spécialiste de la fertilité. Parmi elles, trente-six (4 %) avaient bénéficié d'une préservation de la fertilité. En utilisant des échelles d'évaluation de la qualité de vie, les auteurs ont constaté que les conseils en matière de fertilité fournis par un spécialiste de la reproduction et par un oncologue ont entraîné une baisse du regret que de consulter un oncologue seul (8,4 vs 11,0 ;  $p < 0,0001$ ). L'ajout de la préservation de la



**Figure 4.** Taux d'implantation après transfert d'embryon frais versus transfert d'embryon congelé en fonction du stade de blastulation (d'après [25]).

**Tableau 5. Coûts estimé pour un cycle de FIV/ICSI par couple (euros) après transfert frais versus congelé (d'après [28]).**

	Coût moyen par couple (± SD) ; €		Différence absolue entre les deux groupes	p
	Freeze-all (n = 391)	TEF (n = 391)		
<b>Coûts médicaux directs</b>	<b>2138,5 ± 747,6</b>	<b>1684,1 ± 823,4</b>	<b>454,3 (337,9 ; 570,7)</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Examen	1 97,7 ± 1 22, 1	179,5± 137,1	1 8,2 (-0,9 ; 37,4)	0,063
Médicaments de support à la phase lutéale	263,8 ±242,7	216,5 ±223,3	47,3 (12,8 ;81,8)	0,007
Congélation de l'embryon	448,6 ± 107,2	364,3 ± 1 67,3	84,3 (63,5 ; 105,1)	< 0,001
Déongélation de l'embryon	558,3 ±229,5	251,4 ± 252,8	306,9 (271,1 ; 342,5)	< 0,001
Prise en charge des complications	23,2 ± 126,6	21,7 ± 109,7	1,5 (-16,0 ; 19,0)	0,865
Traitements administrés durant la grossesse	94,8 ± 97,3	105,5 ± 107,2	-10,7 (-25,8 ; 4,5)	0,167
Examens réalisés durant la grossesse	189,6± 195,5	201,3 ± 21 1,2	-1 1,7 (-41,9 ; 18,36)	0,444
Accouchement	362,5 ± 369,0	344,0 ± 362,6	18,52 (-35,6 ; 72,66)	0,502
<b>Coûts non médicaux directs</b>	<b>726,6 ± 905,4</b>	<b>640,1 ± 859,1</b>	<b>86,4 (-46,35 ; 219,2)</b>	<b>0,202</b>
Frais de déplacements	145,8± 198,4	120,5 ± 176,3	25,3 (-2,4 ; 53,1)	0,074
Fris d'hébergement	580,8 ± 932,7	5 19,7 ± 906,5	61,1 (-74,9 ; 197,2)	0,378
<b>Coûts indirects</b>	<b>1040,7 + 2065,1</b>	<b>1 187,8 ± 3444,7</b>	<b>- 147,1 (-567,6 ; 273,34)</b>	<b>0,492</b>
<b>Coût global</b>	<b>3905,8 ± 2458,6</b>	<b>3512,1 ± 3755,7</b>	<b>393,6 (-76,2 ; 863,5)</b>	<b>0,100</b>

fertilité était associé à des scores de regret encore plus bas (6,6 versus 11,0) [36].

Lorsqu'un transfert différé des embryons est imposé pour des raisons médicales aux couples, il apparaît que le report du transfert embryonnaire est plus difficile à accepter par les femmes que par les hommes (78,6 versus 35,5 % ; p < 0,001). Les femmes acceptent plus volontiers de mettre leur propre santé en péril pour obtenir une grossesse que les hommes le sont de mettre en jeu la santé de leur partenaire (10,7 % versus 1,6 % ; P = 0,025). La plupart des patients ont cependant convenu que la santé de la mère et du bébé étaient très importantes [37].

## Conclusion

- Avantage évident du *freeze-all* dans les cycles DPI-A.
- La stratégie *freeze-all* permet d'optimiser la stimulation ovarienne.
- Les indications non électives du *freeze-all* sont l'HSO, l'augmentation de la progestérone, un endomètre inadéquat et la désynchronisation embryon-endomètre.
- Le coût global des stratégies de transfert frais et congelé sont comparables.
- En cas de préservation de la fertilité : 5 % de réutilisation.

**Tableau 6. La survie des ovocytes : taux de grossesses après vitrification ovocytaire en fonction de l'âge des patientes (d'après [35]).**

Âge (années)	Patientes (n)	Cycles (n)	Taux de survie (%)	Taux de grossesse clinique/cycle (%)	Taux de grossesses évolutives/cycle (%)	Taux de naissances vivantes/patiente (%)
< 29	6	9	94,5	66,6	66,6	100
30-34	20	23	96,1	60,9	56,5	45
35-39	84	127	81 ,8	37,8	21 ,3	28,5
> 40	27	32	85,3	9,8	6,3	3,7
Total	1 37	191	85,2	37,1	25,1	29,2

– Importance psychologique du conseil des spécialistes en cas de préservation de la fertilité.

**Liens d'intérêt :** Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec cet article.

## Références

1. Zegers-Hochschild F, Adamson GD, Dyer S, et al. The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017. *Hum Reprod* 2017 ; 108 : 393-406.
2. Coates A, Kung A, Mounts E, et al. Optimal euploid embryo transfer strategy, fresh versus frozen, after preimplantation genetic screening with next generation sequencing : a randomized controlled trial. *Fertil Steril* 2017 ; 107(3) : 723-30.
3. Magdi Y, El-Damen A, Fathi AM, et al. Revisiting the management of recurrent implantation failure through freeze-all policy. *Fertil Steril* 2017 ; 108(1) : 72-7.
4. Bourdon M, Santulli P, Chen Y, et al. The deferred embryo transfer strategy seems not to be a good option after repeated IVF/ICSI cycle failures. *Reprod Sci* 2018 : 1933719118811648.[Epub ahead of print].
5. Lessey BA, Gordts S, Donnez O, et al. Ovarian endometriosis and infertility: *in vitro* fertilization (IVF) or surgery as the first approach? *Fertil Steril* 2018 ; 110(7) : 1218-26.
6. Bourdon M, Santulli P, Maignien C, et al. The deferred embryo transfer strategy improves cumulative pregnancy rates in endometriosis-related infertility: a retrospective matched cohort study. *PLoS One* 2018 ; 13(4) : e0194800.
7. Mohamed AM, Chouliaras S, Jones CJ, Nardo LG. Live birth rate in fresh and frozen embryo transfer cycles in women with endometriosis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2011 ; 156(2) : 177-80.
8. Park CW, Choi MH, Yang KM, Song IO. Pregnancy rate in women with adenomyosis undergoing fresh or frozen embryo transfer cycles following gonadotropin-releasing hormone agonist treatment. *Clin Exp Reprod Med* 2016 ; 43(3) : 169-73.
9. Niu Z, Chen Q, Sun Y, Feng Y. Long-term pituitary downregulation before frozen embryo transfer could improve pregnancy outcomes in women with adenomyosis. *Gynecol Endocrinol* 2013 ; 29(12) : 1026-30.
10. Herrero L, Pareja S, Aragonés M, Cobo A, Bronet F, Garcia-Velasco JA. Oocyte versus embryo vitrification for delayed embryo transfer: an observational study. *Reprod Biomed Online* 2014 ; 29(5) : 567-72.
11. Ubaldi FM, Capalbo A, Vaiarelli A, et al. Follicular versus luteal phase ovarian stimulation during the same menstrual cycle (DuoStim) in a reduced ovarian reserve population results in a similar euploid blastocyst formation rate: new insight in ovarian reserve exploitation. *Fertil Steril* 2016 ; 105(6) : 1488-95.
12. Kuang Y, Chen Q, Fu Y, et al. Medroxyprogesterone acetate is an effective oral alternative for preventing premature luteinizing hormone surges in women undergoing controlled ovarian hyperstimulation for *in vitro* fertilization. *Fertil Steril* 2015 ; 104(1) : 62-70.
13. Zhu X, Zhang X, Fu Y. Utrogestan as an effective oral alternative for preventing premature luteinizing hormone surges in women undergoing controlled ovarian hyperstimulation for *in vitro* fertilization. *Medicine (Baltimore)* 2015 ; 94(21) : e909.
14. Beguería R, García D, Vassena R, Rodríguez A. Medroxyprogesterone acetate versus ganirelix in oocyte donation: a randomized controlled trial. *Hum Reprod* 2019 ; 34(5) : 872-80.
15. Santos-Ribeiro S, Polyzos NP, Lan VT, et al. The effect of an immediate frozen embryo transfer following a freeze-all protocol: a retrospective analysis from two centres. *Hum Reprod* 2016 ; 31(11) : 2541-8.
16. Lattes K, Checa MA, Vassena R, Brassesco M, Vernaev V. There is no evidence that the time from egg retrieval to embryo transfer affects live birth rates in a freeze-all strategy. *Hum Reprod* 2017 ; 32(2) : 368-74.
17. Cimadomo D, Capalbo A, Levi-Setti PE, et al. Associations of blastocyst features, trophectoderm biopsy and other laboratory practice with post-warming behavior and implantation. *Hum Reprod* 2018 ; 33(11) : 1992-2001.
18. Roque M, Haahr T, Geber S, Esteves SC, Humaidan P. Fresh versus elective frozen embryo transfer in IVF/ICSI cycles: a systematic review and meta-analysis of reproductive outcomes. *Hum Reprod Update* 2019 ; 25(1) : 2-14.
19. Fatemi HM, Garcia-Velasco J. Avoiding ovarian hyperstimulation syndrome with the use of gonadotropin-releasing hormone agonist trigger. *Fertil Steril* 2015 ; 103(4) : 870-3.
20. Griesinger G, Verweij PJ, Gates D, et al. Prediction of ovarian hyperstimulation syndrome in patients treated with corifollitropin alfa or rFSH in a GnRH antagonist protocol. *PLoS One* 2016 ; 11(3) : e0149615.
21. Labarta E, Martínez-Conejero JA, Alamá P, et al. Endometrial receptivity is affected in women with high circulating progesterone levels at the end of the follicular phase: a functional genomics analysis. *Hum Reprod* 2011 ; 26(7) : 1813-25.
22. Vuong LN, Pham TD, Dang VQ, et al. Live birth rates with a freeze-only strategy versus fresh embryo transfer: secondary analysis of a randomized clinical trial. *Reprod Biomed Online* 2019 ; 38(3) : 387-96.
23. Lee VC, Li RH, Chai J, et al. Effect of preovulatory progesterone elevation and duration of progesterone elevation on the pregnancy rate of frozen-thawed embryo transfer in natural cycles. *Fertil Steril* 2014 ; 101(5) : 1288-93.
24. Santos-Ribeiro S, Racca A, Roelens C, et al. Evaluating the benefit of measuring serum progesterone prior to the administration of HCG: effect of the duration of late-follicular elevated progesterone following ovarian stimulation on fresh embryo transfer live birth rates. *Reprod Biomed Online* 2019 ; 38(4) : 647-54.
25. Franasiak JM, Forman EJ, Patounakis G, et al. Investigating the impact of the timing of blastulation on implantation: management of embryo-endometrial synchrony improves outcomes. *Hum Reprod Open* 2018 ; 2018(4) : hoy022.
26. Ribeiro VC, Santos-Ribeiro S, De Munck N, et al. Should we continue to measure endometrial thickness in modern-day medicine? The effect on live birth rates and birth weight. *Reprod Biomed Online* 2018 ; 36(4) : 416-26.

27. Harb HM, Ghosh J, Al-Rshoud F, Karunakaran B, Gallos ID, Coomarasamy A. Hydrosalpinx and pregnancy loss: a systematic review and meta-analysis. *Reprod Biomed Online* 2019 ; 38(3) : 427-41.
28. Le KD, Vuong LN, Ho TM, *et al.* A cost-effectiveness analysis of freeze-only or fresh embryo transfer in IVF of non-PCOS women. *Hum Reprod* 2018 ; 33(10) : 1907-14.
29. Shapiro BS, Daneshmand ST, Garner FC, Aguirre M, Hudson C. Clinical rationale for cryopreservation of entire embryo cohorts in lieu of fresh transfer. *Fertil Steril* 2014 ; 102(1) : 3-9.
30. Wei D, Liu JY, Sun Y, *et al.* Frozen *versus* fresh single blastocyst transfer in ovulatory women: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2019 ; 393(10178) : 1310-8.
31. von Versen-Höynck F, Schaub AM, Chi YY, *et al.* Increased preeclampsia risk and reduced aortic compliance with *in vitro* fertilization cycles in the absence of a corpus luteum. *Hypertension* 2019 ; 73(3) : 640-9.
32. Berntsen S, Pinborg A. Large for gestational age and macrosomia in singletons born after frozen/thawed embryo transfer (FET) in assisted reproductive technology (ART). *Birth Defects Res* 2018 ; 110(8) : 630-43.
33. Donnez J, Dolmans MM. Fertility preservation in women. *N Engl J Med* 2017 ; 377(17) : 1657-65.
34. Gellert SE, Pors SE, Kristensen SG, Bay-Bjørn AM, Ernst E, Yding Andersen C. Transplantation of frozen-thawed ovarian tissue: an update on worldwide activity published in peer-reviewed papers and on the Danish cohort. *J Assist Reprod Genet* 2018 ; 35(4) : 561-70.
35. Cobo A, García-Velasco JA, Coello A, Domingo J, Pellicer A, Remohí J. Oocyte vitrification as an efficient option for elective fertility preservation. *Fertil Steril* 2016 ; 105(3) : 755-64.
36. Letourneau JM, Ebbel EE, Katz PP, *et al.* Pretreatment fertility counseling and fertility preservation improve quality of life in reproductive age women with cancer. *Cancer* 2012 ; 118(6) : 1710-7.
37. Stormlund S, Schmidt L, Bogstad J, *et al.* Patients' attitudes and preferences towards a *freeze-all* strategy in ART treatment. *Hum Reprod* 2019 ; 34(4) : 679-88.