

DOI 10.11603/24116-4944.2023.2.13948  
УДК 616-056.2+618.177+618.177-089.888.11+616.9

©І. С. Головчак, О. Г. Бойчук, Т. Б. Сніжко, І. М. Купчак

Івано-Франківський національний медичний університет МОЗ України

## ОСОБЛИВОСТІ РЕПРОДУКТИВНОЇ ФУНКЦІЇ У ЖІНОК ІЗ НЕПЛІДДЯМ ВНАСЛІДОК «LONG-COVID»

**Мета дослідження** – вивчити вплив «long-Covid» на успішність програм допоміжних репродуктивних технологій у жінок із непліддям.

**Матеріали та методи.** Для визначення можливого впливу Covid-19 на репродуктивне здоров'я жінок до комплексного обстеження ми включили 60 пацієнок після Covid-19. Діагноз «long-Covid» встановлювали при наявності симптомів, спостережуваних понад 12 тижнів після перенесеного захворювання і не пов'язаних із іншою патологією. Отримані дані оброблено методами варіаційної статистики, прийнятими в медицині, з використанням кутового перетворення Фішера (для порівняння груп пацієнтів за показниками, представленими частотами у відсотках у групі) із критичним рівнем значущості  $>0,05$ . Використано пакет статистичного аналізу «Microsoft Excel».

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз розподілу пацієнок із «long-Covid» за віком не виявив достовірних відмінностей у групах залежно від успішності програм ДРТ. При цьому встановлено суттєві відмінності за частотою основних симптомів «long-Covid». Особливо слід виділити симптоми зі значимим відношенням шансів: «депресія, тривожність». Значиму різницю між пацієнтками підгруп 1 та 2 виявлено також за соціально-побутовими чинниками. Резюмуючи вищевикладене, можна сказати, що серед пацієнок із непліддям встановлено високу частоту «long-Covid», наслідками якого є різноманітні порушення психологічного, соматичного та репродуктивного здоров'я, що часто виникали саме після перенесеного коронавірусного захворювання.

**Висновки.** Отже, встановлено суттєво нижчу частоту успішності програм ДРТ у пацієнок, що зумовлено саме системним впливом коронавірусної інфекції на організм жінки та репродуктивну функцію зокрема. Встановлено фактори ризику неефективності програм ДРТ, серед яких особливо виділено стрес, депресію та тривожність, нездоровий спосіб життя, метаболічні порушення, печінкову патологію, порушення менструального циклу та уrogenітальні інфекції.

**Ключові слова:** репродуктивне здоров'я; Covid-19; непліддя; SARS-CoV-2; ДРТ; психоемоційний статус.

I. S. Golovchak, O. G. Boychuk, T. B. Snizhko, I. M. Kupchak

Ivano-Frankivsk National Medical University

### CHARACTERISTICS OF REPRODUCTIVE FUNCTION IN WOMEN WITH FERTILITY AS A CONSEQUENCE OF "LONG-COVID"

**The aim of the study** – to study the impact of "long-Covid" on the success of programs of assisted reproductive technologies in women with infertility.

**Materials and Methods.** To determine the possible impact of COVID-19 on women's reproductive health, we included 60 patients after COVID-19 in a comprehensive examination. The diagnosis of "long-COVID" was made in the presence of symptoms that were observed more than 12 weeks after the illness and were not associated with another pathology. The obtained data were processed by the methods of variational statistics accepted in medicine, using Fisher's angular transformation (to compare groups of patients according to indicators represented by frequencies in percentages in the group) with a critical level of significance  $> 0.05$ . The Microsoft Excel statistical analysis package was used.

**Results and Discussion.** Analysis of the distribution of patients with "long-COVID" by age did not reveal significant differences in groups depending on the success of DRT programs. At the same time, significant differences in the frequency of the main symptoms of "long-COVID" were established. Symptoms with a significant odds ratio should be highlighted in particular: "depression, anxiety." A significant difference between patients of subgroups 1 and 2 was also found in terms of social and household factors. Summarizing the above, we can say that among patients with infertility, a high frequency of "long-COVID" has been established, the consequences of which are various disorders of psychological, somatic, and reproductive health, which often arose precisely after suffering from the coronavirus disease.

**Conclusions.** Therefore, a significantly lower rate of success of DRT programs in female patients was established, which is due to the systemic impact of the coronavirus infection on the woman's body and reproductive function in particular. Risk factors for the ineffectiveness of ART programs have been established, among which stress, depression and anxiety, unhealthy lifestyle, metabolic disorders, liver pathology, menstrual cycle disorders, and urogenital infections are particularly prominent.

**Key words:** reproductive health; COVID-19; infertility; SARS-CoV-2; ART; psychoemotional status.

**ВСТУП.** Один із найважливіших демографічних показників – рівень народжуваності тісно пов'язаний зі стійкістю соціально-економічної системи, упевненістю в завтрашньому дні [1, 2]. Найбільш яскравим відображенням негативних змін у країні можуть служити депопуляційні тенденції, які поглиблюються в результаті масового

переселення біженців, виїзду великої частки населення за кордон у результаті бойових дій на території країни, що актуально на сьогодні [3, 4].

Коронавірусна хвороба (Covid-19) визнана пандемією, спричиненою швидким поширенням коронавірусу SARS-CoV-2, стала серйозним викликом для системи

охорони здоров'я у всьому світі. Із моменту спалаху хвороби SARS-CoV-2 у 2020 р. добре відомі її респіраторні наслідки. На сьогодні роль інфекції SARS-CoV-2 в інших органах і системах, крім легень і дихальних шляхів, залишається менш зрозумілою. Як показали трирічні дослідження, більшість пацієнтів після «одужання» мають тягар віддалених ускладнень [5, 6]. У частини пацієнтів спостережено стійкі скарги, що зумовило необхідність визначення віддалених наслідків захворювання.

Тяжкий перебіг хвороби з обширним ураженням легень є ймовірним фактором ризику, пов'язаним із порушенням легеневого газообміну, втомою або м'язовою слабкістю та депресією, які є проявами нового синдрому, названого терміном «пост-Covid-19-синдром» [7, 8].

Репродуктивний потенціал України неухильно знижується як у кількісному, так і в якісному вираженні [9, 10].

Незважаючи на беззаперечні досягнення методів ДРТ, що відбулись за більш ніж 40 років із дня народження першої дитини в результаті екстракорпорального запліднення (ЕКЗ), їх результативність все ще залишається відносно низькою, що, на думку авторів [11, 12], потребує впровадження персоналізованих підходів (інший термін – «прецизійна медицина»), адаптованих до індивідуального стану кожної безплідної пари. Персоналізований підхід до лікування безпліддя має включати різні послідовні етапи процесів прийняття рішень, включаючи персоналізовану стратегію, персоналізовані профілактичні заходи, персоналізовану діагностику та персоналізоване лікування, а також подальше спостереження після лікування [13, 14].

**МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ** – вивчити вплив «long-Covid» на успішність програм допоміжних репродуктивних технологій у жінок із непліддям.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Для визначення можливого впливу Covid-19 на репродуктивне здоров'я жінок до комплексного обстеження ми включили 60 пацієнок після Covid-19. Для виділення факторів, які негативно впливають на результат ДРТ при «long-Covid», виділено 2 підгрупи: підгрупа 1 – 16 пацієнок, у яких ДРТ були успішними (отримано живонародження), і підгрупа 2 – 64 жінки з неуспішними ДРТ (відміна переносу, ненастання вагітності або її втрата).

Діагноз «long-Covid» встановлювали при наявності симптомів, спостережуваних понад 12 тижнів після перенесеного захворювання і не пов'язаних із іншою патологією.

Отримані дані оброблено методами варіаційної статистики, прийнятими в медицині, із використанням кут-

вого перетворення Фішера (для порівняння груп пацієнтів за показниками, представленими частотами у відсотках у групі) із критичним рівнем значущості >0,05. Використано пакет статистичного аналізу «Microsoft Excel».

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.** Аналіз розподілу пацієнок із «long-Covid» за віком не виявив достовірних відмінностей у групах залежно від успішності програм ДРТ (табл. 1).

При цьому встановлено суттєві відмінності за частотою основних симптомів «long-Covid» (табл. 2). Так, достовірно частіше пацієнтки з негативним результатом ДРТ скаржились на біль у м'язах (75,0 % проти 46,9 % жінок із позитивним результатом,  $p < 0,05$ ), задишку (62,5 % проти 37,5 %,  $p < 0,05$ ), головний біль (93,8 % проти 67,2 %,  $p < 0,05$ ) та порушення сну (56,3 % проти 32,8 % відповідно,  $p < 0,05$ ). Особливо слід виділити симптоми зі значимим відношенням шансів: «депресія, тривожність» (81,3 % у підгрупі 1 проти 39,1 % у підгрупі 2, ВШ=6,76, ДІ 1,75–26,13,  $p < 0,05$ ) та «дискомфорт в епігастрії» (75,0 % проти 39,1 %, ВШ=4,68, ДІ 1,36–16,14,  $p < 0,05$ ).

За показниками безпліддя у жінок підгрупи 1 більша частка пацієнок із тривалістю непліддя понад 5 років та невдалими спробами ДРТ в анамнезі, проте різниця статистично не значима (табл. 3). Достовірну різницю встановлено за зниженням оваріального резерву (50,3 % у підгрупі 1 проти 23,4 % у підгрупі 2, ВШ=3,27, ДІ 1,05–10,19,  $p < 0,05$ ) та відповідними гормональними порушеннями: підвищенням ФСГ та зниженням АМГ (43,8 % проти 15,6 %, ВШ=4,20, ДІ 1,27–13,89,  $p < 0,05$ ).

За показниками репродуктивного анамнезу достовірно вищою при неуспішності ДРТ у пацієнок із «long-Covid» була лише частота позаматкових вагітностей (25,0 % проти 7,8 %,  $p < 0,05$ ), проте ВШ не було значимим.

Серед соматичної патології відносно впливу на успішність ДРТ (табл. 4) особливо виділяються метаболічні порушення (56,3 % у підгрупі 1 проти 23,4 % у підгрупі 2, ВШ=4,20, ДІ 1,34–3,19,  $p < 0,05$ ). Значиму різницю встановлено також за частотою захворювань печінки (37,5 % проти 14,1 %, ВШ=3,67, ДІ 1,07–12,59,  $p < 0,05$ ) та шлунково-кишкового тракту (37,5 % проти 17,2 %,  $p < 0,05$ ).

У жінок із «long-Covid» та невдалою спробою ДРТ виявлено більше порушень менструальної функції, а саме у третини пацієнок аменорея (31,3 % проти 7,8 % у підгрупі 2, ВШ=3,67, ДІ 1,07–12,59,  $p < 0,05$ ) та тривалі менструації (37,5 % проти 10,9 %), більш ніж у 40 % нерегулярний цикл (43,8 % проти 15,6 %, ВШ=4,20, ДІ 1,27–13,89,  $p < 0,05$ ) та недостатність лютеїнової фази (43,8 % проти 12,5 %,  $p < 0,05$ ).

Таблиця 1. Розподіл за віком пацієнок із «long-Covid» залежно від успішності програм ДРТ, %

Вік, роки	Підгрупа 1, n=16		Підгрупа 2, n=64		ВШ	НГ ДІ	ВГ ДІ
	абс. ч.	%	абс. ч.	%			
Менше 25	–	–	3	4,7	–	–	–
25–29	3	18,8	15	23,4	15	15	15
30–34	8	50,0	31	48,4	15	15	15
35–39	4	25,0	12	18,8	15	15	15
40 і більше	1	6,3	3	4,7	15	15	15

Примітка. ВШ – відношення шансів; НГ ДІ – нижня границя довірчого інтервалу; ВГ ДІ – верхня границя довірчого інтервалу; достовірної різниці між групами не виявлено ( $p > 0,05$ ); ВШ статистично не значиме.

Таблиця 2. Частота основних симптомів «long-Covid» залежно від успішності програм ДРТ, %

Симптом	Підгрупа 1, n=16		Підгрупа 2, n=64		ВШ	НГ ДІ	ВГ ДІ
	абс. ч.	%	абс. ч.	%			
Загальна втома	15	93,8	51	79,7	3,82	0,46	31,66
Міалгія	12	75,0*	30	46,9	3,40	0,99	11,67
Біль в суглобах	10	62,5	26	40,6	2,44	0,79	7,53
Когнітивні порушення	13	81,3	40	62,5	2,60	0,67	10,07
Задишка	10	62,5*	24	37,5	2,78	0,90	8,61
Головний біль	15	93,8*	43	67,2	7,33	0,91	59,25
Депресія, тривожність	13	81,3*	25	39,1	6,76#	1,75	26,13
Порушення сну	9	56,3*	21	32,8	2,63	0,86	8,05
Відчуття серцебиття	8	50,0	26	40,6	1,46	0,49	4,39
Ортостатична інтолерантність	6	37,5	12	18,8	2,60	0,79	8,55
Дискомфорт в епігастрії	12	75,0*	25	39,1	4,68#	1,36	16,14

Примітка. ВШ – відношення шансів; НГ ДІ – нижня границя довірчого інтервалу; ВГ ДІ – верхня границя довірчого інтервалу; \* – різниця достовірна щодо групи пацієнток без перенесеного Covid-19 ( $p < 0,05$ ); # – ВШ статистично значиме.

Таблиця 3. Показники безпліддя у пацієнток із «long-Covid» залежно від успішності програм ДРТ, %

	Підгрупа 1, n=16		Підгрупа 2, n=64		ВШ	НГ ДІ	ВГ ДІ
	абс. ч.	%	абс. ч.	%			
Первинне непліддя	3	18,8	10	15,6	1,25	0,30	5,18
Тривалість непліддя понад 5 років	5	31,3	12	18,8	1,97	0,58	6,74
Одна спроба ЕКЗ в анамнезі	4	25,0	9	14,1	2,04	0,54	7,73
2 і більше спроб ЕКЗ в анамнезі	2	12,5	3	4,7	2,90	0,44	19,06
Знижений оваріальний резерв	8	50,0*	15	23,4	3,27#	1,05	10,19
ФСГ вище вікових норм	6	37,5*	9	14,1	3,67#	1,07	12,59
АМГ нижче вікових норм	7	43,8*	10	15,6	4,20#	1,27	13,89

Примітка. ВШ – відношення шансів; НГ ДІ – нижня границя довірчого інтервалу; ВГ ДІ – верхня границя довірчого інтервалу; \* – різниця достовірна щодо групи пацієнток без перенесеного Covid-19 ( $p < 0,05$ ); # – ВШ статистично значиме.

Таблиця 4. Соматична патологія пацієнток із «long-Covid» залежно від успішності програм ДРТ, %

Патологія	Підгрупа 1, n=16		Підгрупа 2, n=64		ВШ	НГ ДІ	ВГ ДІ
	абс. ч.	%	абс. ч.	%			
Ендокринна патологія, зокрема	10	62,5*	21	32,8	3,41#	1,09	10,66
– захворювання щитоподібної залози	6	37,5	12	18,8	2,60	0,79	8,55
– цукровий діабет	2	12,5	5	7,8	1,69	0,30	9,61
– метаболічні порушення	9	56,3*	15	23,4	4,20#	1,34	13,19
Патологія шлунково-кишкового тракту	6	37,5*	11	17,2	2,89	0,87	9,62
Патологія печінки	6	37,5*	9	14,1	3,67#	1,07	12,59
Патологія сечовидільної системи	4	25,0	10	15,6	1,80	0,48	6,72
Серцево-судинна патологія	4	25,0	9	14,1	2,04	0,54	7,73

Примітка. ВШ – відношення шансів; НГ ДІ – нижня границя довірчого інтервалу; ВГ ДІ – верхня границя довірчого інтервалу; \* – різниця достовірна щодо групи пацієнток без перенесеного Covid-19 ( $p < 0,05$ ); # – ВШ статистично значиме.

ВШ=5,44, ДІ 1,07–12,59,  $p<0,05$ ), яку часто відносять до стресіндукованих порушень (табл. 5).

Супутню гінекологічну патологію також частіше відмічено у пацієнок із «long-Covid» при неуспішності програм ДРТ, особливо це стосується урогенітальних інфекцій, які відзначила більшість пацієнок підгрупи 1 (62,5 % проти 31,3 % у підгрупі 2, ВШ=3,67, ДІ 1,17–11,49,  $p<0,05$ ). Достовірно частіше, проте при незначимому ВШ, спостерігали гіперплазію ендометрія (37,5 % проти 15,6 %,  $p<0,05$ ).

Отже, аналіз розподілу пацієнок із «long-Covid» за віком не виявив достовірних відмінностей у групах залежно від успішності програм ДРТ. При цьому встановлено суттєві відмінності за частотою основних симптомів «long-Covid». Особливо слід виділити симптоми зі значимим відношенням шансів: «депресія, тривожність» (81,3 % у підгрупі 1 проти 39,1 % у підгрупі 2, ВШ=6,76, ДІ 1,75–26,13,  $p<0,05$ ) та «дискомфорт в епігастрії» (75,0 % проти 39,1 %, ВШ=4,68, ДІ 1,36–16,14,  $p<0,05$ ).

Значиму різницю між пацієнтками підгруп 1 та 2 виявлено також за соціально-побутовими чинниками. Найбільше виділяється роль стресу (62,5 % проти 23,4 %, ВШ=5,44, ДІ 1,70–17,47,  $p<0,05$ ), особливо у побуті. Значимими чинниками виявились також наявність шкідливих звичок (37,5 % проти 14,1 %, ВШ=3,67, ДІ 1,07–12,59,  $p<0,05$ ), малорухливий спосіб життя (62,5 % проти 31,3 %, ВШ=3,67, ДІ 1,17–11,49,  $p<0,05$ ) та порушення режиму дня і праці (56,3 % проти 28,1 %, ВШ=3,29, ДІ 1,06–10,15,  $p<0,05$ ).

Достовірну різницю встановлено за зниженням оваріального резерву (50,3 % у підгрупі 1 проти 23,4 % у підгрупі 2, ВШ=3,27, ДІ 1,05–10,19,  $p<0,05$ ) та відповідними гормональними порушеннями: підвищення ФСГ та зниження АМГ (43,8 % проти 15,6 %, ВШ=4,20, ДІ 1,27–13,89,  $p<0,05$ ).

Серед соматичної патології відносно впливу на успішність ДРТ особливо виділяються метаболічні порушення (56,3 % проти 23,4 %, ВШ=4,20, ДІ 1,34–3,19,  $p<0,05$ ), захворювання печінки (37,5 % проти 14,1 %, ВШ=3,67, ДІ 1,07–12,59,  $p<0,05$ ) та шлунково-кишкового тракту (37,5 % проти 17,2 %,  $p<0,05$ ).

У третини пацієнок відмічено аменорею (31,3 % проти 7,8 %, ВШ=3,67, ДІ 1,07–12,59,  $p<0,05$ ), більш ніж у 40 % нерегулярний цикл (43,8 % проти 15,6 %, ВШ=4,20, ДІ 1,27–13,89,  $p<0,05$ ) та недостатність лютеїнової фази (43,8 % проти 12,5 %, ВШ=5,44, ДІ 1,07–12,59,  $p<0,05$ ), яку часто відносять до стресіндукованих порушень. Урогенітальні інфекції відзначила більшість пацієнок підгрупи 1 (62,5 % проти 31,3 % у підгрупі 2, ВШ=3,67, ДІ 1,17–11,49,  $p<0,05$ ).

Резюмуючи вищевикладене, можна сказати, що серед пацієнок із непліддям встановлено високу частоту «long-Covid», наслідками якого є різноманітні порушення психологічного, соматичного та репродуктивного здоров'я, що часто виникали саме після перенесеного коронавірусного захворювання.

Таблиця 5. Особливості менструальної функції пацієнок із «long-Covid» залежно від успішності програм ДРТ, %

Особливості менструальної функції	Підгрупа 1, n=16		Підгрупа 2, n=64		ВШ	НГ ДІ	ВГ ДІ
	абс. ч.	%	абс. ч.	%			
Аменорея	5	31,3*	5	7,8	5,36#	1,33	21,68
Тривалість менструації:							
– до 3 діб	4	25,0	10	15,6	1,80	0,48	6,72
– понад 6 діб	5	31,3*	7	10,9	3,70	0,99	13,81
Крововтрата:							
– знижена	4	25,0	9	14,1	2,04	0,54	7,73
– посилена	5	31,3	10	15,6	2,45	0,70	8,60
Тривалість циклу:							
– понад 30 діб	4	25,0	6	9,4	3,22	0,79	13,19
– менше 24 діб	4	25,0	9	14,1	2,04	0,54	7,73
Нерегулярний цикл	7	43,8*	10	15,6	4,20#	1,27	13,89
Недостатність лютеїнової фази	7	43,8*	8	12,5	5,44#	1,58	18,71

Примітка. ВШ – відношення шансів; НГ ДІ – нижня границя довірчого інтервалу; ВГ ДІ – верхня границя довірчого інтервалу; \* – різниця достовірна щодо групи пацієнок без перенесеного Covid-19 ( $p<0,05$ ); # – ВШ статистично значиме.

**ВИСНОВКИ.** Отже, встановлено суттєво нижчу частоту успішності програм ДРТ у пацієнок, що зумовлено саме системним впливом коронавірусної інфекції на організм жінки та репродуктивну функцію зокрема. Встановлено чинники ризику неефективності програм ДРТ, серед яких особливо виділено стрес, депресію та тривожність, нездоровий спосіб життя, метаболічні пору-

шення, печінкову патологію, порушення менструального циклу та урогенітальні інфекції.

**ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Подальші дослідження будуть зосереджені на поглибленому вивченні механізмів порушення репродуктивної сфери жінки при «long-Covid» та впливу вірусу SARS-CoV-2 на результативність ДРТ.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Serological assays for SARS-CoV-2 infectious disease: benefits, limitations and perspectives / M. Infantino, A. Damiani, F. L. Gobbi [et al.] // *Isr. Med. Assoc. J.* – 2020. – Vol. 22 (4). – P. 203–210. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32286019/>.
2. Pre-fusion structure of a human coronavirus spike protein / R. N. Kirchdoerfer, C. A. Cottrell, N. Wang [et al.] // *Nature*. – 2016. – Vol. 531 (7592). – P. 118–121. DOI: 10.1038/nature17200.
3. Coronavirus disease-19 and fertility: viral host entry protein expression in male and female reproductive tissues / K. E. Stanley, E. Thomas, M. Leaver, D. Wells // *Fertil. Steril.* – 2020. – Vol. 114 (1). – P. 33–43. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.001.
4. American Society for Reproductive Medicine Coronavirus/COVID-19 Task Force. Prior and novel coronaviruses, coronavirus disease 2019 (COVID 19), and human reproduction: what is known? / J. Segars, Q. Katler, D. B. McQueen [et al.] // *Fertil. Steril.* – 2020. – Vol. 113 (6). – P. 1140–1149. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.04.025.
5. SARS-CoV-2 invades host cells via a novel route: CD147-spike protein / K. Wang, W. Chen, Y. S. Zhou [et al.] // *BioRxiv*. – 2020. – P. 28–32. DOI: 10.1101/2020.03.14.988345.
6. Li K. The role of basigin in reproduction. / K. Li, R. A. Nowak // *Reproduction*. – 2020. – Vol. 159 (2). – P. R97–R109. DOI: 10.1530/REP-19-0268.
7. Comment of the potential risks of sexual and vertical transmission of Covid-19 infection / L. Scorzolini, A. Corpolongo, C. Castilletti [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* – 2020. – P. 445. DOI: 10.1093/cid/ciaa445.
8. SARS CoV-2 and the next generations: which impact on reproductive tissues? / L. Zupin, L. Pascolo, G. Zito [et al.] // *J. Assist. Reprod. Genet.* – 2020. – Vol. 37 (10). – P. 2399–2403. DOI: 10.1007/s10815-020-01917-0.
9. The COVID-19 pandemic and human fertility / A. Aassve, N. Cavalli, L. Mencarini [et al.] // *Science*. – 2020. – Vol. 369 (6502). – P. 370–371. DOI: 10.1126/science.abc9520.
10. Blumenfeld Z. Possible impact of COVID-19 on fertility and assisted reproductive technologies / Z. Blumenfeld // *Fertil. Steril.* – 2020. – Vol. 114 (1). – P. 56–57. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.023.

## REFERENCES

1. Infantino, M., Damiani, A., Gobbi, F. L., Grossi, V., Lari, B., Macchia, D., ... & Manfredi, M. (2020). Serological assays for SARS-CoV-2 infectious disease: benefits, limitations and perspectives. *Isr Med. Assoc. J.*, 22(4), 203-210. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32286019/>.
2. Kirchdoerfer, R.N., Cottrell, C.A., Wang, N., Pallesen, J., Yassine, H.M., Turner, H.L., ... & Ward, A.B. (2016). Pre-fusion structure of a human coronavirus spike protein. *Nature*, 531(7592), 118-121. DOI: 10.1038/nature17200.
3. Stanley, K.E., Thomas, E., Leaver, M., & Wells, D. (2020). Coronavirus disease-19 and fertility: viral host entry protein expression in male and female reproductive tissues. *Fertility and sterility*, 114(1), 33-43. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.001.
4. Segars, J., Katler, Q., McQueen, D.B., Kotlyar, A., Glenn, T., Knight, Z., ... & Kawwass, J.F. (2020). American Society for Reproductive Medicine Coronavirus/COVID-19 Task Force. Prior and novel coronaviruses, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), and human reproduction: what is known. *Fertil. Steril.*, 113(6), 1140-1149. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.04.025.
5. Wang, K., Chen, W., Zhou, Y.S., Lian, J.Q., Zhang, Z., Du, P., ... & Chen, Z.N. (2020). SARS-CoV-2 invades host cells via a novel route: CD147-spike protein. *BioRxiv*, 28-32. DOI: 10.1101/2020.03.14.988345.
6. Li, K., & Nowak, R.A. (2020). The role of basigin in reproduction. *Reproduction*, 159(2), R97-R109. DOI: 10.1530/REP-19-0268.
7. Scorzolini, L., Corpolongo, A., Castilletti, C., Lalle, E., Mariano, A., & Nicastri, E. (2020). Comment on the potential risks of sexual and vertical transmission of COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*, 71(16), 2298-2298. DOI: 10.1093/cid/ciaa445.
8. Zupin, L., Pascolo, L., Zito, G., Ricci, G., & Crovella, S. (2020). SARS-CoV-2 and the next generations: which impact on reproductive tissues? *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 37, 2399-2403. DOI: 10.1007/s10815-020-01917-0.
9. Aassve, A., Cavalli, N., Mencarini, L., Plach, S., & Livi Bacci, M. (2020). The COVID-19 pandemic and human fertility. *Science*, 369(6502), 370-371. DOI: 10.1126/science.abc9520.
10. Blumenfeld, Z. (2020). Possible impact of COVID-19 on fertility and assisted reproductive technologies. *Fertility and sterility*, 114(1), 56-57. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.05.023.

Отримано 20.06.23

Прийнято до друку 03.08.23

Електронна адреса для листування: holovchak18@gmail.com