

метастатичними локалізаціями раку нирки, простати та сечового міхура є легені, кістки та лімфатичні вузли відповідно. Тому для 3D-біодруку було б критично важливо повторити відмінності урологічного пухлинного мікрооточення та забезпечити кращу модель раку для скринінгу ліків або дослідницької платформи *in vitro*.

Висновки. Тривимірний друк демонструє революційний потенціал для консультування пацієнтів, передопераційного та інтраопераційного планування хірургічного втручання та навчання в урології. Разом із дохірургічним плануванням з урахуванням потреб пацієнта це закладає основу для технології 3D-біодруку. Хоча клінічне застосування 3D-друку при урологічних захворюваннях все ще стикається з різними проблемами, численні дослідження накопили докази того, що це досяжна мета, тому ця технологія може стати кроком вперед, щоб задовольнити очікування як пацієнтів, так і лікарів.

Г.О.Невський, О.О.Полякова, М.Ю.Поліон
**ВПЛИВ ІНФЕКЦІЇ SARS-COV-2 НА ЧОЛОВІЧУ
СЕЧОСТАТЕВУ СИСТЕМУ**

Дніпровський державний медичний університет,
кафедра хірургії №1 та урології

Актуальність: На сьогодні COVID-19 спричинив 687 726 776 заражень у світі, смертельних випадків – близько 7 млн. Різниця у відсотках чоловіків і жінок з діагнозом COVID-19 немає, але широкомасштабний статистичний аналіз у багатьох країнах показав, що чоловіки мають більшу тяжкість захворювання та вищий рівень смертності порівняно з жінками. Основна причина гіршого прогнозу COVID-19 у чоловіків повністю не з'ясована, але чоловіча стать є фактором ризику важкої інфекції в усьому світі.

Мета роботи: проаналізувати вплив інфекції SARS-Cov-2 на функцію сечостатевої системи чоловіків та ризик розвитку її ушкодження. Оцінити вплив пандемії на діагностику та лікування захворювань сечостатевої системи.

Матеріали та методи досліджень: Аналіз наукових даних щодо оцінки впливу інфекції SARS-Cov-2 на сечостатеву систему чоловіків в пошукових базах Pubmed, Google Scholar, Human Protein Atlas за ключовими словами «COVID-19», «SARS-CoV-2», «чоловіча сечостатева система», «сперматогенез», «тестостерон» «фертильність», «безпліддя» за 2000 - 2023 роки.

Результати: Дослідники Марзі А., Манстер В. намагалися виявити основні механізми, що викликають непропорційний вплив COVID-19 на чоловіків. На основні механізми проникнення вірусу SARS-CoV-2 можуть впливати андрогени, які, як відомо, мають вищі концентрації в сироватці крові у чоловіків.

ACE2 є рецептором входу в клітину, який міститься в різних тканинах людини, зокрема в легневих клітинах, а також у чоловічих органах, включаючи яєчка, зокрема в клітинах Лейдига, що виробляють тестостерон, так і в клітинах Сертолі, які підтримують сперматогенез, що, можливо, робить ці клітини винятково чутливими до інфекції COVID-19. Wang та ін прийшли висновку, що оскільки клітини Сертолі також відповідають за підтримку бар'єру між кров'ю та яєчками, вірусна інфекція цих клітин може погіршити імунoprивілейований статус яєчка та спричинити пряме вірусне або запальне пошкодження статевих клітин. Навіть самі сперматогонії мають рецептори ACE-2, що може ще більше підвищити ризик вірусної інфекції для цих зародкових клітин.

Хоча сприйнятливість до інфекції SARS-CoV-2 у чоловіків і жінок однакова, кілька досліджень Гош М. показали, що тяжкість захворювання та рівень смертності вища у чоловіків.

Експресія та активність TMPRSS2 в епітеліальних клітинах альвеолярного типу I і II підвищена у чоловіків порівняно з жінками, що може частково пояснити вищу тяжкість COVID-19 у чоловіків. TMPRSS2 експресується в різних чоловічих репродуктивних частинах, таких як яєчка та статеві шляхи, а також в епітеліальних клітинах передміхурової залози, що означає його присутність у насінній рідині, - за Седдігзаде Б. Оскільки вплив інфекції SARS-CoV-2 посилюється протеолізом TMPRSS2, ймовірно, існує позитивний зв'язок між експресією TMPRSS2 і тяжкістю захворювання.

Наявність ACE2 і TMPRSS2 у всьому сечостатевоу тракті чоловіків робить чоловічі репродуктивні органи вразливими до пошкодження інфекцією SARS-CoV-2.

Присутність вірусу в тканинах статевого члена до 7 місяців після зараження ілюструє, як SARS-CoV-2 може безпосередньо пошкоджувати кавернозний ендотелій, що призводить до сексуальної дисфункції у чоловіків.

Окрім ендотеліальної дисфункції, інші основні причини, пов'язані з одужанням після хвороби, також можуть впливати на еректильну функцію, включаючи субклінічний гіпогонадизм, психологічний дистрес і порушення легеневої гемодинаміки.

Запалення яєчок від COVID-19 може бути пов'язано з прямою вірусною інвазією, хоча рецептори SARS-CoV-2 експресуються нечасто. У посмертних біопсіях яєчок багаторазові дослідження Yang et al з використанням трансмісійної електронної мікроскопії та RT-PCR виявили вірус у 17% зразків, подібно до клінічної частоти епідидимоорхіту. Хоча RT-PCR була позитивною на SARS-CoV-2 у яєчках, можливо, що зразки, які переважно склалися з фіброваскулярної тканини, могли містити забруднюючу речовину з крові замість тканини яєчка.

Нещодавнє дослідження Gonzalez et al. оцінили параметри сперми 45 чоловіків до і через 3 місяці після вакцинації. Загалом після вакцинації не спостерігалось зниження концентрації сперми або загальної кількості рухомих сперматозоїдів, і, що важливо, у жодного чоловіка не розвинулася азооспермія. Ці дані дають велику впевненість щодо безпеки вакцинації проти COVID-19 щодо майбутньої фертильності. Крім того, як зазначалося вище, сама інфекція COVID-19 може бути пов'язана з порушенням фертильності; таким чином, вакцинація від COVID-19 допомагає зберегти репродуктивну функцію шляхом запобігання зараженню COVID-19.

Висновки: проаналізовані дані свідчать про те, що чоловічі репродуктивні органи вразливі до інфекції SARS-CoV-2, яка викликана прямим проникненням вірусу.

Рецептор ACE2 присутній як у клітинах Лейдига, що виробляють тестостерон, так і в клітинах Сертолі, які підтримують сперматогенез, що робить ці клітини винятково чутливими до інфекції COVID-19.

Експресія та активність TMPRSS2 в епітеліальних клітинах альвеолярного типу I і II підвищена у чоловіків порівняно з жінками, що частково пояснює вищу тяжкість COVID-19 у чоловіків. Після вакцинації не спостерігалось зниження концентрації сперми або загальної кількості рухомих сперматозоїдів, і, що важливо, у жодного чоловіка не розвинулася азооспермія; у вакцинованих чоловіків менша ймовірність розвитку орхіту та/або епідидиміту порівняно з невакцинованими.