

3. Kvasha E.A. Osnovnye faktory riska i smertnost' ot serdechno-sosudistykh zabojevanij sredi zhenshin vozrasta 40-59 let (dannye 20-letnego prospektivnogo nabljudenija) / E. A. Kvasha // Krovoobig ta gemostaz. – 2008. – № 2. – S. 16-20.
4. German A.K. Mozgovoj krovotok u kurjashhih / A.K. German, V.L Logijko // Likars'ka sprava. – 1995. – № 1-2. – S. 123-125.
5. Jarullin H.H. Klinicheskaja reojencefalografija / H.H. Jarullin. – M. : Medicina, 1983. – 271 s.
6. Kvasha O. O. Rekomendacii z profilaktiki i likuvannja tjutjunopalinnja / O. O. Kvasha, I. M. Gorbas', I. P. Smirnova // Zdorov'ja Ukraini. – 2010. – № 2 (231). – S. 34-36.
7. Ljah Ju.E. Matematicheskoe modelirovanie pri reshenii zadach klasifikacii v biomedicine / Ju.E. Ljah, V.G. Gur'janov // Ukrains'kij zhurnal telemedicini ta medichnoi telematiki. – 2012. – T. 10, № 2. – S. 69-76.
8. Gabrieljan K.G. Uroven' adaptacionnyh vozmozhnostej organizma studentov i kurenje / K.G. Gabrieljan // Fiziologija cheloveka. – 2006. – T. 32, № 2. – S. 110-113.
9. Izmenenija central'noj gemodinamiki i mozgovogo krovotoka pri kurenii u studentov / [Vlasova O. V., Popova G.A., Koval'nogov A.V. i dr.] // Vestnik NGU. Serija : Biologija, klinicheskaja medicina. – 2008. – T. 6, Vyp. 3. – S. 48-55.
10. Vlasova O.V. Pokazateli central'noj gemodinamiki i mozgovogo krovotoka u zhenshin pri kurenii / O.V. Vlasova, G.A. Popova, V.I. Cirkin // Voprosy narkologii. – 2008. – № 5. – S. 77-86.
11. Perminov A.A. Gendernye osobennosti vlijanija kurenija na vegetativnuju nervnuju sistemu u lic junosheskogo vozrasta / A.A. Perminov, D.Ju. Kuvshinov, O.S. Rybnikova // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2008. – № 3-2. – S. 64-69.
12. Zenkov L.R. Funkcional'naja diagnostika nervnyh boleznej: (Rukovodstvo dlja vrachej) / L.R. Zenkov, M.A Ronkin. – 2-e izd. pererab. i dop. – M. : Medicina, 1991. – 640 s.
13. Kuznecov A. A. O estestvennoj normalizacii diagrammy ritma serdca / A. A. Kuznecov, S. A. Permjakov // Trudy Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta im. R.E. Alekseeva. Nizhnij Novgorod. – 2012. – T. 78, № 4 (97). – S. 363-368.

УДК 612.1:612.616.2:616.697

## ОСОБЛИВОСТІ МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТА ІМУННИХ ПОКАЗНИКІВ У СПЕРМІ І СИРОВАТЦІ КРОВІ ПРИ БЕЗПЛІДДІ

Бовт В.Д., Романова М.Д.

*Запорізький національний університет  
69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

rom-ma@ukr.net

Статтю присвячено вивченню проблеми безпліддя, а саме визначенню морфо-функціональних та імунних особливостей сперми й сироватки крові безплідних чоловіків. За результатами обстежень чоловіків репродуктивного віку встановлено морфо-функціональні особливості еякуляту в безплідних осіб та виявлено такі відхилення від норми: зменшення об'єму еякуляту в 1,5 разу ( $p < 0,05$ ) та кількості сперматозоїдів майже в 7 разів ( $p < 0,05$ ), збільшення в'язкості у 2 рази ( $p < 0,05$ ), підвищення рН на 0,2 одиниць рН, та наявність аглютинації, еритроцитів, сперміофагів та великої кількості лейкоцитів. Під час досліджень було відмічено, що в сім'яній плазмі та сироватці крові 19,65% безплідних чоловіків концентрація антиспермальних антитіл збільшена в 6 раз відносно чоловіків, у яких репродуктивна функція не порушена. Із усіх 117 обстежених чоловіків у 11,96% осіб ймовірною причиною безпліддя є утворення антиспермальних антитіл внаслідок порушення функції гемато-тестикулярного бар'єру. Проаналізувавши отримані дані, можливо припустити, що таке порушення спричинене раніше перенесеними уrogenітальними інфекціями, оскільки в цих осіб виявлені антитіла IgG до *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis*.

*Ключові слова:* сперматогенез, антиспермальні антитіла, гемато-тестикулярний бар'єр, аутоімунне безпліддя, уrogenітальні інфекції.

Бовт В.Д., Романова М.Д. ОСОБЕННОСТИ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СПЕРМЕ И СЫВОРОТКЕ КРОВИ ПРИ БЕСПЛОДИИ / Запорожский национальный университет; 69600, Украина, Запорожье, Жуковского, 66

Статья посвящена изучению проблемы бесплодия, а именно определению морфо-функциональных и иммунных особенностей спермы и сыворотки крови бесплодных мужчин. По результатам обследований мужчин репродуктивного возраста установлены морфо-функциональные особенности эякулята у бесплодных лиц и выявлены следующие отклонения от нормы: уменьшение объема эякулята в 1,5 раза ( $p < 0,05$ ) и количества сперматозоидов почти в 7 раз ( $p < 0,05$ ), увеличение вязкости в 2 раза ( $p < 0,05$ ), повышение pH на 0,2 единиц pH, и наличие агглютинации, эритроцитов, спермиофагов и большое количество лейкоцитов. В ходе исследований было отмечено, что в семенной плазме и сыворотке крови 19,65% бесплодных мужчин концентрация антиспермальных антител увеличена в 6 раз относительно мужчин, у которых репродуктивная функция не нарушена. Из всех 117 обследованных мужчин в 11,96% лиц вероятной причиной бесплодия является образование антиспермальных антител вследствие нарушения функции гемато-тестикулярного барьера. Проанализировав полученные данные, можно предположить, что данное нарушение вызвано ранее перенесенными урогенитальными инфекциями, поскольку у этих лиц обнаружены антитела IgG к *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* и *T. vaginalis*.

*Ключевые слова:* сперматогенез, антиспермальные антитела, гемато-тестикулярный барьер, аутоиммунное бесплодие, урогенитальные инфекции.

Bovt V.D., Romanova M.D. MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL FEATURES AND IMMUNOLOGICAL PARAMETERS SEMEN AND BLOOD INFERTILITY MAN/ Zaporizhzhya National University, 69600, Ukraine, Zaporizhzhya, Zhukovsky str., 66

One of the current problems in Europe are that many couples could not have a child, particularly in Ukraine, their number is about 1 million. Consider the two main causes of male infertility: sperm quality decline and pathology of testicles, respectively two forms of disorders – obstructive and secretory, also a special form of infertility – immune. It is that up to 20% of cases of idiopathic infertility due to immunological causes. In men, immune disorders arising from the pathology of the damage blood-testis barrier. Antisperm antibodies (ASA) – polyclonal immunoglobulins G, A and M, which are interact with sperm, and block the penetration of the egg, making it practically impossible process of fertilization or embryo implantation process block. Laboratory diagnosis of immune infertility today includes measurement blood and seminal fluid to antisperm antibodies - immunoglobulin G and A, because obtaining the semen does not allow to detect such pathology. Main indicators for suspected autoimmune fertilization is such as agglutination, aggregation, reduced mobility, and testicular injury or biopsy, vasectomy, infection transmitted sexually.

For the survey was selected 117 men, who brought ejaculate and venous blood from January to September 2016. All this men were divided into two groups: Group 1-55 men ( $29,5 \pm 1,89$ ), which was not diagnosed with infertility; 2 group – 62 men ( $31,4 \pm 2,3$ ), are not able to conceive a child more than 1 year. Collecting venous blood was performed according to the instruction. Semen analysis performed macro- and microscopically and used automatic analyzer sperm fertility APS-500 production Biola, Russia. To determine the anti-sperm antibodies (ASA) and antibodies to urogenital infections were use solid phase ELISA method. All studies were conducted according to the manual test systems. To investigate the presence of antibodies in serum was selected four common pathogens such as ureaplasma (*Ureaplasma urealiticum*), Mycoplasma (*Mycoplasma hominis*), chlamydia (*Chlamydia trachomatis*), trichomonas (*Trichomonas vaginalis*). The data was statistically processed using the computer program «STATISTICA 6.0».

Based on the results of surveys of men of reproductive age was found morphological functional features in the ejaculate of infertile people and revealed the following abnormalities: a decrease ejaculate volume of 1.5 times ( $p < 0.05$ ) and sperm count almost 7 times ( $p < 0.05$ ), an increase of viscosity was 2-fold ( $p < 0.05$ ), increase pH by 0.2 pH units, and the presence of agglutination, red blood cells, spermioфаге and a large number of white blood cells. During the research, it was observed that the semen plasma and serum 19.65% of infertile men had concentration of anti-sperm antibodies increased 6 times relative to men, in which reproductive function is not impaired. Of all the surveyed 117 men was found in 11.96% infertility man anti-sperm antibodies due to dysfunction of the blood-testis barrier. After analyzing the data, we may suggest that the breach caused by the previously wrapped urogenital infections, because in blood of these people were found IgG to *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis*.

*Key words:* spermatogenesis, antisperm antibodies, blood-testis barrier, autoimmune infertility, urogenital infections.

## ВСТУП

Однією з актуальних проблем сьогодення у Європі, з якою стикаються безліч подружніх пар, є безпліддя, зокрема в Україні їхня кількість становить близько 1 мільйона [1]. Чоловічий фактор є причиною безплідності в 50% шлюбів [2]. Негативний вплив на генеративну здатність у чоловіків чинять різні ендокринні, імунні та генетичні порушення [3]. Встановлено, що безплідність є психотравмуючим фактором, який призводить до депресії та розпаду шлюбу. Отже, актуальність дослідження безплідності включає соціальні, медичні та психологічні аспекти [4].

Розглядають дві основні причини чоловічого безпліддя: зниження якості сперми та патологія тестикул (ячок), відповідно дві форми порушень – секреторну і обтураційну, також виділяють особливу форму безпліддя – імунну [5]. Рюмке і Вільсон (1954) повідомили про наявність антиспермальних антитіл у безплідних чоловіків, що привернуло велику увагу вчених та започаткувало дискусію щодо ролі імунної системи в безплідді [6]. Вважається, що близько 20% випадків ідіопатичного безпліддя пов'язані з імунологічними причинами [7].

У чоловіків імунні порушення виникають через патологію гемато-тестикулярного бар'єру, його пошкодження призводить до виходу сперматозоїдів за його межі, тим самим запускаючи утворення в крові та безпосередньо в сім'яній рідині антитіл до сперматозоїдів і сперматогенного епітелію сім'яних каналців [8, 9].

Антиспермальні антитіла (АСА) – поліклональні імуноглобуліни G, A і M, які під час взаємодії із сперматозоїдами здатні їх імобілізувати, аглютинувати, блокувати процес пенетрації в яйцеклітину, унеможлиблюючи процес запліднення, або блокувати процес імплантації ембріону [10], тобто мають цитотоксичну, імобілізуючу та аглютинуючу здатність. Наприклад: якщо антитіла «осідають» на хвості, то спермії не можуть нормально рухатися і не досягають своєї мети – яйцеклітини; якщо ж їх локалізація на голівці, то жіночі клітини відразу розпізнають антитіла і починають їх знищувати разом із сперматозоїдами; блокують рецептори на голівці сперматозоїда, відповідальної за контакт із *zona pellucida*; пригнічують ріст та розвиток зародку [11]. Утворюються антитіла в крові, яечках, сім'явиносних протоках та їхніх придатках [12].

Отже, порушення гематотестикулярного бар'єру призводить також до порушень сперматогенезу (оліго-, терато- і азооспермії) [13].

Лабораторна діагностика імунної неплідності сьогодні включає дослідження крові та сім'яної рідини на антиспермальні антитіла – імуноглобуліни G та A, оскільки проведення стандартної спермограми не дозволяє виявити таку патологію [14]. Основними показниками для підозри на аутоімунне запліднення є відхилення від норми спермограми, а саме аглютинація, агрегація, знижена рухливість, також перенесені травми ячок або біопсія, вазектомія, інфекції, що передаються статевим шляхом.

Цікаво, що в Україні останнім часом інфекції, що передаються статевим шляхом (ПСПШ), значно поширюються, як і прямо пропорційне зростання безплідності пар [15].

Проводять визначення антитіл класу G до найбільш розповсюджених ПСПШ, оскільки ці антитіла складають основний клас імуноглобулінів (до 75%), та захищають організм від бактерій, вірусів і токсинів. Виявлення високих титрів IgG до певного збудника вказує на те, що організм перебуває на стадії реконвалесценції або певне захворювання перенесене давно [16].

Мета роботи – вивчення морфо-функціональних та імунних особливостей показників у спермі та сироватці крові при безплідді.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для обстеження було вибрано 117 чоловіків, які здавали еякулят та венозну кров з січня по вересень 2016 року. У них було зібрано анамнез для встановлення ймовірної причини ушкодження гемато-тестикулярного бар'єру, а саме перенесення інфекцій, що передаються статевим шляхом.

Усіх обстежених чоловіків поділили на дві групи: 1 група – 55 чоловіків ( $29,5 \pm 1,89$ ), у яких не було встановлено діагноз безпліддя; 2 група – 62 чоловіка ( $31,4 \pm 2,3$ ), не здатні до зачаття понад 1 рік.

Чоловіки здавали сім'яну рідину згідно з правилами збору біоматеріалу [17] та особисто доставляли на аналіз безпосередньо в лабораторію. Забір венозної крові проводився згідно з інструкцією взяття біоматеріалу.

Аналіз спермограми проводився макро- і мікроскопічно та за допомогою автоматичного аналізатора фертильності сперми АФС-500 (виробництво Біола, Росія).

Макроскопічне дослідження включало оцінку розрідження та визначення рН. Мікроскопічне дослідження еякуляту проводився згідно із рекомендаціями ВООЗ у 2 етапи [18]. На першому етапі оцінюється концентрація, рухливість, агрегація і аглютинація сперматозоїдів, а також наявність інших клітинних елементів. Дослідження проводиться на нефарбованих нативних мазках з використанням світлової або фазово-контрастної мікроскопії. На другому етапі проводиться морфологічна класифікація сперматозоїдів, при необхідності оцінюються пофарбовані препарати на життєздатність сперматозоїдів (фарбування за Блюмом). Під час дослідження вимірювали такі показники: загальна концентрація сперматозоїдів (млн/мл); загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті (млн); нормальна морфологія сперматозоїдів.

Для визначення антиспермальних антитіл (АСА) та антитіл до уrogenітальних інфекцій було використано твердофазний імуноферментний метод за допомогою тест-систем. Усі дослідження проводилися згідно з інструкціями виробника до тест-систем [19].

Визначення АСА у сім'яній плазмі здійснювалося так: попередньо було підготовлено еякулят – після доставки у лабораторію поміщено в термостат для розрідження на 1 годину при  $+37^{\circ}\text{C}$ . Потім сім'яну рідину перенесли із первинного нетоксичного контейнера для біоматеріалу в пробірку для центрифугування. Центрифугували протягом 10 хвилин при 300 g. Далі супернатант було відібрано в одноразову пластикову пробірку для проведення подальшого аналізу.

Дослідження АСА та антитіл до уrogenітальних інфекцій у сироватці крові проводили забір венозної крові в одноразову вакуумну пробірку із коагулянтом [19]. Після утворення видимого згустку пробірку центрифугували при 300 g протягом 10 хвилин. Сироватку відбирали в одноразову пластикову пробірку для подальшого аналізу.

Для дослідження на наявність антитіл у сироватці крові було вибрано чотири поширені збудники ППСШ: уреapлазма (*Ureaplasma urealiticum*), мікоплазма (*Mycoplasma hominis*), хламідія (*Chlamydia trachomatis*), трихомонада (*Trichomonada vaginalis*). Було використано тест-системи: «Anti-sperm antibody in seminal plasma» та «Anti-sperm antibody in serum» виробництва «DRG», Німеччина, та чотирьох тест-систем для визначення наявності антитіл IgG до *U. urealiticum*, *M. hominis*, *C. trachomatis* і *T. vaginalis* виробництва «Вектор-Бест», Росія. Усі вимірювання проведено за допомогою автоматичного імуноферментного аналізатора «Lazurite», виробництва «Dynex Technologies» США.

Визначення АСА є кількісною методикою, при обстеженні всіх пацієнтів одночасно аналізувалися контрольний та калібрувальні стандарти. Отримані результати автоматично перераховувалися на концентрацію, якість дослідження оцінювалася за даними

контрольного зразка. Згідно з інструкцією виробника реактиву норма концентрації АСА для здорових чоловіків до 60,00 Од/мл. Чутливість методу становить від 1,00 до 250,00 Од/мл, коефіцієнт варіації складає менше 7,21%. Отримані дані статистично оброблені [18, 20].

Визначення антитіл до ПСШ є якісною методикою, наявність або відсутність оцінювалася за допомогою порівняння оптичної густини результату пацієнта до точки відсікання, яка вираховується за допомогою формули (для кожного методу різна), що залежить від значення оптичної густини негативного контролю. Якість дослідження оцінювалася за даними позитивного і негативного контрольних зразків. У нормі антитіла повинні бути відсутні.

Отримані дані статистично оброблені за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA 6.0».

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами проведеного обстеження виявлено, що в чоловіків 1 групи значних відхилень параметрів еякуляту від норм не відмічено, проте в чоловіків 2 групи явно виражені такі відхилення: аглютинація, низька рухливість, низька життєздатність сперматозоїдів. Виявлено, що в 2 групі об'єм еякуляту менший майже в 1,5 разу ( $p < 0,05$ ), відмічається збільшення в'язкості у 2 рази ( $p < 0,05$ ), яке призводить до зниження фертильності сперми. Також відмічене підвищення рН сперми на 0,2 одиниць (відносно норми 7,2-8,0), що прямо свідчить про порушення функції простати (зміни виділення її секрету) та збільшення часу розрідження також вказує на запальні процеси статевої системи (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники спермограми в чоловіків із безпліддям

Параметр Група	1 група (n=55)	2 група (n=62)
Об'єм, мл	3,33 ± 0,71	1,5 ± 0,49*
В'язкість, см	0,85 ± 0,37	1,93 ± 0,38*
рН, од	7,53 ± 0,20	8,21 ± 0,43*
Час розрідження, хв:	0%	57%

Примітка: \* – різниця достовірна щодо контролю з  $p < 0,05$ .

Також був проведений аналіз морфологічних досліджень еякуляту (кількість та нормальні морфологічні форми сперматозоїдів, наявність аглютинації, лейкоцитів, еритроцитів та сперміофагів) (табл. 2). У 1 групі всі морфологічні параметри були в нормі, а саме відсутність аглютинації, еритроцитів та сперміофагів. У 2 групі чоловіків відзначене загальне зменшення кількості сперматозоїдів майже в 7 ( $p < 0,05$ ) разів та зниження їх кількості з нормальною морфологією у 3 рази ( $p < 0,05$ ). Також наявна аглютинація сперматозоїдів, що різко знижувала їхню рухливість, а отже, і вірогідність зачаття. У нормі еритроцити, лейкоцити та сперміофаги повинні бути відсутні. Виявлені еритроцити та сперміофаги у 2 групі чоловіків є показниками запального процесу у чоловіків. Значна кількість лейкоцитів може свідчити про гострий запальний процес уrogenітального тракту внаслідок інфекцій, що передаються статевим шляхом (табл. 2).

Таблиця 2 – Морфологічні показники спермограми у чоловіків із безпліддям

Параметр Група	1 група (n=55)	2 група (n=62)
Кількість сперматозоїдів, млн	333,32±18,57	50,6±19,4*
Нормальні морфологічні форми сперматозоїдів, %	36,47±2,45	12,68±7,94*
Аглютинація, наявність%	0	14
Лейкоцити, в п/з	2,11±1,14	8,11±1,96*
Еритроцити, %	0	8

Примітка: \* – різниця достовірна щодо контролю з  $p < 0,05$ .

Отже, у всіх безплідних чоловіків 2 групи спостерігались такі основні зміни еякуляту, як наявність аглютинації, збільшення лейкоцитів та наявність дегенеративних сперматозоїдів з патологією голови та хвоста.

Аглютинація сперматозоїдів має різну природу, велику частку такої патології спричиняє наявність антиспермальних антитіл у сім'яній плазмі та крові чоловіка, тому наступним кроком було визначено концентрацію АСА у двох групах. Як свідчать літературні джерела, у здорових чоловіків із нормальною фертильністю наявні АСА у сім'яній рідині і сироватці крові, та становить від 2-6% [20], тому рівень виявлених антитіл у чоловіків 1 групи не перевищує референтний інтервал. У 2 групі чоловіків АСА наявні тільки в 19,65% осіб (2.1 група) та перевищує в 6 разів у сім'яній плазмі та сироватці крові порівняно із 1 групою. У решти 33,33% (2.2 група) безплідних чоловіків, із 2 групи, концентрація АСА в нормі. Для виключення діагнозу – аутоімунного безпліддя таким чоловікам необхідне проведення додаткових досліджень (табл. 3).

Таблиця 3 – Концентрація антиспермальних антитіл у сім'яній плазмі та сироватці крові у чоловіків із безпліддя

Параметр Група	1 група (n=55)	2 група	
		2.1 група (n=23)	2.2 група (n=39)
Концентрація антиспермальних антитіл у сім'яній плазмі, Од/мл	21,04±3,69	123,65±5,34*	34,07±1,59*
Концентрація антиспермальних антитіл у сироватці крові, Од/мл	16,37±2,12	89,32±6,10**	27,56±1,78*

Примітка: \* – різниця достовірна щодо контролю з  $p < 0,05$ ; \*\* – різниця достовірна щодо контролю з  $p < 0,01$ .

За аналізом власних досліджень та спираючись на літературні джерела [21], у чоловіків із високою концентрацією АСА можна припустити причину бездітності – аутоімунне безпліддя. Отримані результати збігаються з літературними даними – у 20% чоловіків безплідність розвивається внаслідок порушення гемато-тестикулярного бар'єру.

Визначення рівня АСА – це вже встановлення факту порушення гемато-тестикулярного бар'єру, але що саме спровокувало утворення великої кількості, АСА відповіді не дає. Його можуть порушувати велика кількість внутрішніх і зовнішніх чинників, тому визначення першопричини безпліддя та її усунення дає шанс чоловіку стати батьком.

Як свідчать літературні дані, за останні роки в Україні у 84,5% чоловіків із непліддям у шлюбі причиною репродуктивних розладів були захворювання статевих органів – найбільш часто інфекційно-запальні ураження, зокрема хронічний простатит, збудниками яких є деякі мікроорганізми [22], як *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis*. Ці мікроорганізми спричиняють тяжкі інфекційні захворювання та мають складний перебіг та довготривале лікування. Наслідки таких інфекційних захворювань бувають різними. Імуноферментне визначення антитіл є непрямим методом виявлення збудника та дає змогу оцінити наявність імунітету до нього.

Наступним кроком стало дослідження сироватки крові на наявність антитіл до ПСШ: антитіл IgG до *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis* у 2.2 групі чоловіків (23 особи). На наявність антитіл до ПСШ було обстежено сироватку чоловіків 2.2 групи із високою концентрацією АСА.

Встановивши, що в 60,87% (14 осіб) чоловіків були наявні IgG до *U. urealiticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis*, можемо припустити причину появи АСА є перенесені уrogenітальні інфекції, які передаються статевим шляхом. У чоловіків із наявними антитілами до уrogenітальних інфекцій спектр був такий: хламідійна інфекція – у 26,08% чоловіків виявлені антитіла, у 17,39% до мікоплазми, 13,06% до уреоплазми та 4,34% до трихомонади.

Аналіз отриманих даних дає змогу припустити можливу причину порушення гематотестикулярного бар'єру, внаслідок чого відбувається утворення АСА – перенесені уrogenітальні захворювання, що призвели до аутоімунного безпліддя.

Причину такого інфікування ПСШ можна віднести до числа суто національних чинників, що сприяють поширеності цієї патології. Це різке падіння рівня життя великої частини населення за останні роки (світова криза 2008 року), масове безробіття, бідність, підвищення неконтрольованої мобільності населення (внаслідок політичних причин та проведення антитерористичної операції), міграцію як у межах країни, так і за кордон, нестійкість родин, збільшення кількості сиріт та дітей, позбавлених батьківської турботи, поширення зловживання алкоголем і наркотиками, ранні статеві контакти і незахищений секс, безвідповідальне ставлення до власного здоров'я і здоров'я партнера [22].

Отже, за результатами комплексного обстеження, враховуючи морфо-функціональні показники еякуляту, рівень АСА, наявність антитіл до уrogenітальних інфекцій, можна стверджувати що в 11,96% із всіх обстежених чоловіків виявлені значні відхилення від норми за всіма параметрами, через що вони стають бездітними внаслідок перенесених уrogenітальних інфекцій.

На основі отриманих результатів доцільно провести подальші вимірювання рівня андрогенів (статевих гормонів чоловіків) та ймовірний вплив, при порушенні їх синтезу, на репродуктивну функцію в організмі чоловіків.

## ВИСНОВКИ

1. За результатами обстежень чоловіків репродуктивного віку встановлено морфо-функціональні особливості еякуляту в безплідних осіб та виявлено такі відхилення від норми: зменшення об'єму еякуляту в 1,5 разу ( $p < 0,05$ ) та кількості сперматозоїдів майже в 7 разів ( $p < 0,05$ ), збільшення в'язкості у 2 рази ( $p < 0,05$ ), підвищення рН на 0,2 одиниць рН, наявність аглютинації, еритроцитів, сперміофагів та великої кількості лейкоцитів.
2. Під час досліджень було відмічено, що в сім'яній плазмі та сироватці крові 19,65% безплідних чоловіків концентрація антиспермальних антитіл збільшена в 6 разів відносно чоловіків, у яких репродуктивна функція не порушена.

3. Из 117 обстежених чоловіків у 11,96% осіб ймовірною причиною безпліддя є утворення антиспермальних антитіл внаслідок порушення функції гематотестикулярного бар'єру. Проаналізувавши отримані дані, можливо припустити, що таке порушення викликане раніше перенесеними урогенітальними інфекціями, оскільки в цих осіб виявлені IgG до *U. urealyticum*, *M. hominis*, *Chl. trachomatis* та *T. vaginalis*.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. A unique view on male infertility around the globe/ [Agarwal A., Mulgund A., Hamada A., Chyatte M. R. ] // *Reprod. Biol. Endocrinol.* – 2015. – Apr 26. – P. 13-37.
2. Юзько О. Проблемні питання діагностики та лікування безпліддя / О. Юзько // Актуальні питання материнства та дитинства в Україні: матеріали наук.-практ. конф. із міжнародною участю (Київ, 24-25 вересня 2015р.) / – 2015. – С. 65.
3. Поворознюк М. В. Причини порушень репродуктивного здоров'я у чоловіків із безпліддям у шлюбі / М.В. Поворознюк // *Здоров'яє мужчини.* – 2015. – № 2 (53). – С. 162-165.
4. Ворник Б. М. Психологические аспекты бесплодного брака / Б.М. Ворник // *Здоров'яє мужчини.* – 2012. – № 4. – С. 146-149.
5. Guidelines on Male Infertility [Ел. ресурс] / [A. Jungwirth, T. Diemer, G.R Dohle et all.]. – European Association of Urology, – 2015. – 42 p. – Режим доступу: [http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility\\_LR1.pdf](http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility_LR1.pdf)
6. Bohring C. Isolation and identification of sperm membrane antigens recognized by antisperm antibodies, and their possible role in immunological infertility disease / C. Bohring // *Molecular Human Reproduction.* – 2001. – Vol. 7, № 2. – P. 113-118.
7. Божедомов В. А Мужское иммунологическое бесплодие (этиология, патогенез, диагностика, лечение) : автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук: спец. 14.00.36 «Аллергология и иммунология» / А. В. Божедомов. – М. : РМАПО, 2001. – 46 с.
8. Базалицька С. В. Особливості експресії протеїну claudin 11 та стан гематотестикулярного бар'єру при різних формах чоловічої неплідності / С. В. Базалицька // *Світ медицини та біології.* – 2015. – № 2 (49). – С. 79-82.
9. Lu J. C. Antisperm Immunity and Infertility / J.C. Lu, Y.F. Huang, N.Q. Lu // *Clin Immunol.* – 2008. – № 4 (1). – P. 113-126.
10. Antisperm antibodies in infertile men and their effect on semen parameters: a systematic review and meta-analysis / [D. Cui, G. Han, Y. Shang, C. et. all.] // *Clin Chim Acta.* – 2015. – № 15. – P. 444:29-36.
11. Isolation and identification of sperm membrane antigens recognized by antisperm antibodies, and their possible role in immunological infertility disease / [Bohring C., Krause E., Habermann B. et all.] // *Molecular Human Reproduction.* – 2001. – Vol. 7, № 2. – P. 113-118.
12. Naz R. K. Antisperm antibodies: origin, regulation, and sperm reactivity in human infertility / R. K. Naz, A. C. Menge // *Fertil Steril.* – 1994. – Vol. 61 (6). – P. 1001-1013.
13. Mruk D. D. The Mammalian Blood-Testis Barrier: Its Biology and Regulation / D. D. Mruk, C. Yan Cheng // *Endocr Rev.* – 2015. – Vol.36 (5). – P. 564-591.
14. Genetic male infertility and mutation of CATSPER ion channels / [Hildebrand M. S., Avenarius M. R., Fellous M. et all.] // *Eur J Hum Genet.* – 2010. – Vol. 18(11). – P. 1178-1184.



15. Сергеева Т. А. Епідемічна тенденція захворюваності на віл-інфекцію та інфекції, що передаються статевим шляхом, в сучасних умовах (на прикладі м. Київ) / Т. А. Сергеева, Н. С. Бугаєнко // Профілактична медицина. – 2013. – № 3-4 (21). – С. 20-28.
16. Humoral innate immune response and disease / [ Stephanie N. S., Sriram V., Kai Y., et all.] // Clin Immunol. – 2012. – Vol. 144 (2). – P. 142-158.
17. Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen 5th ed. [Ел. ресурс]. – Geneva : WHO. – 2010. – 223 p. – Режим доступу : [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789_eng.pdf)
18. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard - Sixth Edition [Ел. ресурс] / [Ernst D.J., Ballance L. O., Calam R. R., et al.]. – USA. – 2007. – 41 p. – Режим доступу : [http://shop.clsi.org/site/Sample\\_pdf/H3A6\\_sample.pdf](http://shop.clsi.org/site/Sample_pdf/H3A6_sample.pdf)
19. Value of serum antisperm antibodies in diagnosing obstructive azoospermia / [Lee R., Goldstein M., Ullery B. W. et al.] // J. Urol. – 2009, – Vol. 181 (1). – P. 264-279.
20. Kremer J. Treatment of infertility caused by antisperm antibodies / Kremer J., Jager S., Kuiken J. // Int J Fertil. – 1978. – Vol. 3 (4). – P. 270-276.
21. Линник С. О. Упровадження в Україні Глобальної стратегії профілактики інфекцій, що передаються статевим шляхом, та боротьби з ними / С. О. Линник // Статистика України. – 2013. – № 1. – С. 71-75.

#### REFERENCES

1. A unique view on male infertility around the globe/ [Agarwal A., Mulgund A., Hamada A., Chyatte M. R. ] // Reprod. Biol. Endocrinol. – 2015. – Apr 26. – R. 13-37.
2. Juz'ko O. Problemni pitannja diagnostiki ta likuvannja bezpliddja / O. Juz'ko // Aktual'ni pitannja materinstva ta ditinstva v Ukraini: materialy nauk.-prakt. konf. iz mizhnarodnoju uchastju (Kiiv, 24-25 veresnja 2015r.) / – 2015. – S. 65.
3. Povoroznjuk M.V. Prichini porushen' reproduktivnogo zdorov'ja u cholovikiv iz bezpliddjam u shljubi / M.V. Povoroznjuk // Zdorov'e muzhchiny. – 2015. – № 2 (53). – S. 162-165.
4. Vornik B.M. Psihologicheskie aspekty besplodnogo braka / B.M. Vornik // Zdorov'e muzhchiny. – 2012. – № 4. – S. 146-149.
5. Guidelines on Male Infertility [El. resurs] / [A. Jungwirth, T. Diemer, G. R Dohle, A. Giwercman, et. all.]. - European Association of Urology, – 2015. – 42 r. – Rezhim dostupu : [http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility\\_LR1.pdf](http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility_LR1.pdf)
6. Bohring C. Isolation and identification of sperm membrane antigens recognized by antisperm antibodies, and their possible role in immunological infertility disease / S. Bohring // Molecular Human Reproduction. – 2001. – Vol.7, № 2. – R. 113-118.
7. Bozhedomov V. A Muzhskoe immunologicheskoe besplodie (jetiologija, patogenez, diagnostika, lechenie) : avtoref. dis. na soiskanie nauch. stepeni doktora med. nauk: spec. 14.00.36 «Allergologija i immunologija» / A. V. Bozhedomov. – M. : RMAPO, 2001. – 46 s.
8. Bazalic'ka S.V. Osoblivosti ekspresii proteinu claudin 11 ta stan gemato-testikuljarnogo bar'eru pri riznih formah cholovichoї neplidnosti / S.V. Bazalic'ka // Svit medicini ta biologii. – 2015. – № 2 (49). – S. 79-82.
9. Lu J. C. Antisperm Immunity and Infertility / J. C. Lu, Y. F. Huang, N. Q. Lu // Clin Immunol. – 2008. – № 4 (1). – R. 113-126.
10. Antisperm antibodies in infertile men and their effect on semen parameters: a systematic review and meta-analysis / [D. Cui, G. Han, Y. Shang, C. et. all.] // Clin Chim Acta. – 2015. – № 15. – R. 444:29-36.
11. Isolation and identification of sperm membrane antigens recognized by antisperm antibodies, and their possible role in immunological infertility disease / [Bohring S., Krause E., Habermann V. et all.] // Molecular Human Reproduction. – 2001. – Vol. 7, № 2. – R. 113-118.
12. Naz R. K. Antisperm antibodies: origin, regulation, and sperm reactivity in human infertility / R.K. Naz, A. C. Menge // Fertil Steril. – 1994. – Vol.61 (6). – R. 1001-1013.
13. Mruk D. D. The Mammalian Blood-Testis Barrier: Its Biology and Regulation / D. D. Mruk, C. Yan Cheng // Endocr Rev. – 2015. – Vol. 36 (5). – P. 564-591.

14. Genetic male infertility and mutation of CATSPER ion channels / [Hildebrand M. S., Avenarius M. R., Fellous M. et al.] // Eur J Hum Genet. – 2010. – Vol.18 (11). – R. 1178-1184.
15. Sergeeva T.A. Epidemichna tendencija zahvorjuvanosti na vil-infekciju ta infekcii, shho peredajut'sja statevim shljahom, v suchasni umovah (na prikladi m. Kiiiv) / T.A. Sergeeva, N.S. Bugaenko // Profilaktichna medicina. – 2013. – № 3-4 (21). – S. 20-28.
16. Humoral innate immune response and disease / [Stephanie N.S., Sriram V., Kai Y., et all.] // Clin Immunol. – 2012. – Vol. 144 (2). – R. 142-158.
17. Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen 5th ed. [El. resurs]. – Geneva : WHO. – 2010. – 223 r. – Rezhim dostupu : [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789_eng.pdf)
18. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard - Sixth Edition [El. resurs] / [Ernst D.J., Ballance L.O., Calam R.R., et al.]. – USA, – 2007. – 41 r. – Rezhim dostupu : [http://shop.clsi.org/site/Sample\\_pdf/H3A6\\_sample.pdf](http://shop.clsi.org/site/Sample_pdf/H3A6_sample.pdf)
19. Value of serum antisperm antibodies in diagnosing obstructive azoospermia / [Lee R., Goldstein M., Ullery B.W., et al.] // J. Urol. – 2009, – Vol. 181 (1). – R. 264-279.
20. Kremer J. Treatment of infertility caused by antisperm antibodies / Kremer J., Jager S., Kuiken J. // Int J Fertil. – 1978. – Vol. 3 (4). – R. 270-276.
21. Linnik S.O. Uprovadzhenja v Ukraini Global'noi strategii profilaktiki infekcij, shho peredajut'sja statevim shljahom, ta borot'bi z nimi / S.O.Linnik // Statistika Ukraini. – 2013. – № 1. – S. 71-75.

УДК 612.13:612. D17–057.875

## ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ В СТУДЕНТОК ЗАЛЕЖНО ВІД ХРОНОБІОЛОГІЧНИХ ТИПІВ

Гутнікова П.О., Задорожня В.Ю.

*Запорізький національний університет  
69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

druzam\_z@mail.ru

Проведений аналіз особливостей рівня функціонування системи кровообігу та адаптаційних резервів організму в студенток I та IV курсів біологічного факультету залежно від їхніх хронобіологічних типів виявив певні відмінності між дівчатами різних хронотипів та курсів. За результатами оцінки величини індексу функціональних змін в осіб I та IV курсів, не залежно від їх хронобіологічних типів, рівень адаптації можна вважати задовільним. Незважаючи на це, упродовж навчання функціональні резерви студенток незалежно від хронотипу дещо знижуються, про що свідчать відхилення від умовної норми показників подвійного добутку, коефіцієнта економізації кровообігу та коефіцієнта витривалості.

*Ключові слова: система кровообігу, адаптація, студентки, індекс функціональних змін, артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, подвійний добуток, коефіцієнт економізації кровообігу, коефіцієнт витривалості.*

Гутникова П.А., Задорожня В.Ю. ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ / Запорожский национальный университет; 69600, Украина, Запорожье, ул. Жуковского, 66

Проведенный анализ особенностей уровня функционирования системы кровообращения и адаптационных резервов организма у студенток I и IV курсов биологического факультета в зависимости от их хронобиологических типов обнаружил некоторые различия между девушками разных хронотипов на разных курсах. По результатам оценки величины индекса функциональных изменений у лиц I и IV курсов независимо от их хронобиологических типов уровень адаптации можно считать удовлетворительным. Несмотря на это, на протяжении обучения функциональные резервы студенток независимо от хронотипа несколько снижаются, о чем свидетельствуют отклонения от условной нормы показателей двойного произведения, коэффициента экономизации кровообращения и коэффициента выносливости.

*Ключевые слова: система кровообращения, адаптация, студентки, индекс функциональных изменений, артериальное давление, частота сердечных сокращений, двойное произведение, коэффициент экономизации кровообращения, коэффициент выносливости.*