

10. Доркина Е. Г., Сергеева Е. О., Оганесян Э. Г. Влияние биофлавоноидов на перекисное окисление липидов и антиоксидантную систему печени крыс при остром алкогольном отравлении. *Вестник ВолГМУ*. Волгоград, 2007. № 3 (23). С. 50-52.
11. Чимпой К. А. Особливості корекції порушень тиреоїдного гомеостазу у хворих на хронічні дифузні захворювання печінки. *Український науково-медичний молодіжний журнал*. Київ, 2015. № 1. С. 78-80.
12. Левицький А. П., Макаренко О. А., Ходаков И. В. Методы исследования жиров и масел: методические рекомендации. Одесса: Кп «ОГТ», 2015. 32 с.
13. Стальная И. Д., Гаришвили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. *Современные методы в биохимии* / ред. В. Н. Орехович. Москва : Медицина, 1977. С. 66-68.
14. Чевари С. Роль СОД в окислительных процессах и метод определения ее в биологических материалах. *Лабораторное дело*. 1985. №11. С. 678-680.
15. Королук М. А., Иванова Л. И., Майорова Н. Т. Метод определения активности каталазы. *Лабораторное дело*. 1988. № 1. С. 16-18.

УДК 612.699:Д13.11(477.64-2)

DOI <https://doi.org/10.26661/2410-0943-2018-1-09>

## **МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕЯКУЛЯТУ ЧОЛОВІКІВ НА ФОНІ РІЗНОГО ГОРМОНАЛЬНОГО СТАНУ**

Романова М. Д., Єщенко Ю. В., Бовт В. Д., <sup>1</sup>Добродуб І. В., <sup>1</sup>Якубенко Д. С.

*Запорізький національний університет*

*69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

<sup>1</sup>*ДЦ «Медлайф-Біо»*

*69061, Україна, Запоріжжя, вул. Жаботинського, 32*

vd.bovt@gmail.com

Досліджено гормональний статус чоловіків відповідно до віку (І група – чоловіки від 19 до 30 років (15 осіб), ІІ група – від 30 до 40 років (34 особи) та ІІІ група – від 40 до 60 років (28 осіб) і параметри їх еякуляту та рівень простатичної кислої фосфатази (ПКФ). Отримані результати вказують, що в чоловіків, починаючи із 30-річного віку, знижується концентрація головного андрогена – тестостерону. Хоча у всіх обстежених чоловіків рівень гормонів у нормі, результати інших параметрів репродуктивної системи мали патологічні значення. Ми спостерігали зміни в еякуляті та підвищення ПКФ, які негативно відображаються на фертильності чоловіків. Отже, рівень тестостерону у 30-річних чоловіків і старше не забезпечує в повному обсязі фізіологічного функціонування статевої системи, унаслідок чого репродуктивна система зазнає незворотних змін, які призводять до відхилення параметрів еякуляту від норми та порушення функції простати, що виражається в збільшенні ПКФ.

*Ключові слова: віковий андрогенний дефіцит, андропауза, фертильність, сперматозоїди, тестостерон.*

Romanova M. D., Eshenko Yu. V., Bovt V. D., <sup>1</sup>Dobrodub I. V., <sup>1</sup>Jakubenko D. S. MORPHO-FUNCTIONAL FEATURES OF MEN'S EJACULATE ON THE BACKGROUND OF DIFFERENT HORMONAL STATE / Zaporizhzhya National University, 69600, Ukraine, Zaporizhzhya, Zhukovsky, 66, <sup>1</sup>«DC «Medlife-Bio», 69061, Ukraine, Zaporizhzhya, Zhabotinsky, 32

Hormones are the «conductors» of the body. We studied hormonal level of man all ages. Andropause is more and more serious problem of male health, which leads to more detailed study. Age androgen deficiency cause decrease of sexual function. Age androgen deficiency is a clinical and biochemical syndrome, associated with testosterone deficiency. Testosterone is main hormone of men health, sexual function, lipid metabolism, bone tissue metabolism, muscle mass, regulation of hemopoiesis, immune functions. We measured concentration of sex hormones, prostatic acid phosphatase, ejaculat parameters and made photographs of pathological spermatozoa's. We studied the concentrations such hormones as:

testosterone, estradiol, prolactin, follicle-stimulating and luteinizing hormones; the parameter of the ejaculate and the level of prostatic acid phosphatase (PAP) in 3 groups of men – group I – age from 19 to 30 years (15 people), II group – from 30 to 40 years (34 people) and III group – from 50 to 60 years (28 people). The average age was  $42,29 \pm 13,60$  years. In all three groups concentration of hormones does not come out the reference intervals, but clearly shows a tendency decrease concentration of the main male hormone – testosterone and increase other hormones. Such changes are lead to abnormal function of the reproductive system. The results shown that 30-year-old men begins decrease concentration of the main male androgen – testosterone. As a result, the sexual system undergoes irreversible changes. It was confirm results of parameters of ejaculate (decrease in volume, increase in viscosity and pH, the presence of agglutination and an increase in the degenerative forms of spermatozoa). Also was investigated prostate function, which is expressed in an increase concentration PAP in 2 times. In photographs we saw changes of ejaculate in over 30 years old men. As the result, we shown that 30-ages man are in risk group, because their fertility is go down and timely correction is required.

*Key words: age-related androgen deficiency, andropause, fertility, spermatozoa, testosterone.*

## ВСТУП

Гормони регулюють роботу всіх систем та процесів у всіх живих організмах, зокрема людини. У більшості ендокринних органів людини з віком відбуваються фізіологічні зміни, які призводять до атрофії та фіброзу, внаслідок чого зменшується секреція гормонів, а отже, виникає дефіцит гормонів. Зокрема зменшення секреції статевих гормонів викликає в чоловіків андропаузу. Андропауза стає все серйознішою проблемою чоловічого здоров'я, що спонукає до більш детального вивчення вченими.

Віковий андрогенний дефіцит (ВАД) – клінічний і біохімічний синдром, пов'язаний зі збільшенням віку чоловіків і виявляється характерними клінічними симптомами в поєднанні з дефіцитом сироваткового тестостерону (нижче референтних значень для здорових чоловіків); ВАД може бути викликаний тестикулярною і / або гіпоталамо-гіпофізарною дисфункцією (за визначенням The Sexual Medicine Society of North America) [1].

Тестостерон відповідає за репродуктивне здоров'я чоловіків, статеву функцію, жировий обмін, метаболізм кісткової тканини, м'язову масу, силу; бере участь у регуляції гемопоезу, імунних функцій; впливає на когнітивні функції та поведінку [2].

Андропауза включає компоненти первинного і вторинного гіпогонадізму. Первинний гіпогонадізм – результат функціональної недостатності яєчок зі зниженням рівня тестостерону і підвищенням рівня гонадотропних гормонів – лютеїнізуючого (ЛГ), фолікулоstimулюючого гормонів (ФСГ) – і супроводжується порушенням сперматогенезу [3].

Вторинний гіпогонадізм виникає в результаті порушення центрального рівня регуляції: дефіциту гонадотропних гормонів (дисфункція гіпофіза) або гонадотропін-рилізинг-гормону (дисфункція гіпоталамуса), які можуть бути вродженими або виникати через різні патологічні процеси, включаючи пошкодження гіпоталамуса й гіпофіза в результаті травм, пухлин або радіаційного опромінення. При вторинному гіпогонадізмі знижений рівень тестостерону при нормальному або зниженому вмісті ЛГ і ФСГ. Водночас популяційні дослідження і клінічна практика показали, що не завжди можливо точно розмежувати первинний та вторинний гіпогонадізм [4].

Андрогени, естрогени, гормони гіпофізу, стероїдні гормони контролюють структуру і функцію простати. Секрет, який утворює залоза, бере участь у процесах розрідження еякуляту й виконує захисну функцію. Різні частини простати мають неоднакову чутливість: андрогени стимулюють задню частину залози, естрогени – передню ділянку. Як гормонозалежний орган передміхурова залоза є основною мішенню андрогенів яєчка, тому андрогенний дефіцит переважно призводить до порушення функції простати. Внаслідок цього простатична кисла фосфатаза з клітин залози потрапляє в кровотік. Рівень ПКФ визначають для оцінки роботи простати та ступеня порушення її роботи [5].

Виявлено, що останнім часом прослідковується тенденція до збільшення людей старших вікових груп [4]. Оскільки вікові особливості гормонального статусу в чоловіків різних вікових груп вивчені недостатньо, це спонукало нас до проведення дослідження.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Було досліджено еякулят та сироватку крові 77 чоловіків, що проживають у місті Запоріжжя. Середній вік чоловіків склав  $42,29 \pm 13,60$  роки, які були поділені на 3 групи: I група – чоловіки від 19 до 30 років (15 осіб, умовно здорові чоловіки – контрольна група), II група – від 30 до 40 років (34 осіб) та III група від 40 до 60 років (28 осіб).

Проведено вимірювання концентрації статевих гормонів (тестостерон, естрадіол, пролактин, фолікулостимулюючий та лютеїнізуючий гормони) у сироватці крові, концентрацію простатичної кислоти фосфатази, параметрів еякуляту та зроблено фотографії патологічних змін сперми.

Чоловіки здавали сім'яну рідину згідно із правилами забору біоматеріалу [6] та особисто доставляли на аналіз безпосередньо в лабораторію. Забір венозної крові проводився згідно з інструкцією взяття біоматеріалу.

Аналіз спермограми проводився макро- і мікроскопічно за допомогою автоматичного аналізатора фертильності сперми АФС-500, виробництва Біола, Росія [7].

Макроскопічне дослідження включало оцінку розрідження та визначення рН. Мікроскопічне дослідження еякуляту проводилося згідно з рекомендацією ВООЗ у 2 етапи [8]. На першому етапі визначалися концентрація, рухливість, агрегація й аглютинація сперматозоїдів, а також наявність інших клітинних елементів та включень. Дослідження проводилося на нативних мазках із використанням світлової мікроскопії. На другому етапі проводилася морфологічна класифікація сперматозоїдів. Під час дослідження визначалися такі показники: загальна концентрація сперматозоїдів (млн/мл); загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті (млн); морфологія сперматозоїдів.

Концентрацію тестостерону (Тес), естрадіолу (Е2), фолікулостимулюючого гормону (ФСГ), лютеїнізуючого гормону (ЛГ), пролактину (ПРЛ) визначали імуноферментним методом у сироватці крові з використанням стандартних наборів реактивів.

Концентрацію простатичної кислоти фосфатази визначали імунофлюорисцентним методом у сироватці крові з використанням стандартних наборів реактивів.

Дослідження проводилися на базі приватного діагностичного центру ТОВ «Медлайф-Біо» на основі договору про співпрацю від 15 березня 2017 року № 2-С.

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

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У чоловіків з віком змінюється рівень статевих гормонів, проте значне зниження або підвищення рівня норми призводить до ВАД. Вимірювали рівні гормонів Тес, Е2, ФСГ, ЛГ, ПРЛ порівнювали із нормами, вказаними в наборах реагентів виробників тест-систем. Отримані дані наведені в таблиці 1.

Як бачимо із табл. 1, рівень тестостерону, із збільшенням віку чоловіків, знижується майже у 2 рази, а концентрація Е2, ФСГ, ЛГ та ПРЛ, навпаки, збільшується, проте всі результати не виходять за референтні значення. Однак такий гормональний дисбаланс вже призводить до зміни показників спермограми тому, що тестостерон є головним андрогеном у чоловіків, який регулює спермогенез та визначає фертильність.

Таблиця 1 – Рівень статевих гормонів у сироватці крові обстежених чоловіків.

№ п/п	Параметр	Референтний інтервал	I група	II група	III група
1	Тестостерон, нг/дл	262-870	762,9 ± 132,1	408,3 ± 106,9*	333,02 ± 114,23*
2	Естрадіол, пг/мл	7,9-81,6	35,3 ± 5,5	53,7 ± 6,9*	71,2 ± 8,1***
3	Фолікулостимулюючий гормон, мМО/мл	1-10,5	3,45 ± 1,4	7,7 ± 1,6*	8,9 ± 1,62*
4	Лютеїнізуючий гормон, мМО/мл	0,8-12	4,3 ± 1,7	9,5 ± 1,97*	10,2 ± 2,07*
5	Пролактин, мМО/мл	57-600	365,34 ± 27,4	467,4 ± 33,1*	512,4 ± 39,8**

Примітка: \* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,05$ ; \*\* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,001$ .

Далі було досліджено у всіх 3 групах чоловіків еякулят, отримані результати аналізували відносно встановлених норм показників ВООЗ для спермограми. Дані наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники спермограми в обстежених чоловіків

№ п/п	Параметр	I група	II група	III група
1	Об'єм, мл	3,68 ± 0,63	2,82 ± 0,39*	2,61 ± 0,5
2	В'язкість, см	0,91 ± 0,19	1,49 ± 0,21*	1,88 ± 0,4*
3	pH, од	7,46 ± 0,22	7,67 ± 0,34	7,86 ± 0,27

Примітка: \* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,05$ .

Як видно із табл. 2, із віком об'єм еякуляту у III групі зменшується у 1,4 разу порівняно з I групою, а в'язкість та pH сперми підвищується, що свідчить про порушення функції простати (зміни виділення її секрету).

Також проаналізовано морфологічні параметри еякуляту, результати наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Морфологічні показники спермограми у досліджуваних групах чоловіків

№ п/п	Параметр	I група	II група	III група
1	Кількість сперматозоїдів, млн	432,76 ± 34,56	303,32 ± 18,57**	280,6 ± 19,4***
2	Нормальні морфологічні форми сперматозоїдів, %	48,67 ± 3,12	36,47 ± 2,45**	22,68 ± 7,94**
3	Аглютинація, наявність %	0	3	14
4	Лейкоцити, в п/з	1,65 ± 0,78	2,81 ± 1,14	8,11 ± 1,96
5	Еритроцити, %	0	1	8
6	Сперміофаги, %	0	2	34

Примітка: \* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,05$ ; \*\* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достовірна різниця порівняно з відповідними показниками з I групою чоловіків з  $p < 0,001$ .

Результати морфофункціональних параметрів також вказують на зниження фертильності, оскільки кількість сперматозоїдів та їхні нормальні морфологічні форми знижуються з віком. А такі показники, як наявність аглютинації, еритроцитів та сперміофагів до 30 років відсутні, а у II групі вже трапляються поодинокі, а у III групі їх відсоток значно зростає.

Для оцінки рівня андрогенного дефіциту визначали концентрацію простатичної кислоти фосфатази в сироватці крові чоловіків. Результати порівнювали з референтним значенням, вказаним в інструкції до набору реагентів – норма до 1,2 нг/мл. Отримано такі результати: у I групі концентрація ПКФ становила  $0,55 \pm 0,11$  нг/мл, у II групі її рівень був майже у 2 рази вищим порівняно з даними I групи –  $0,96 \pm 0,17$  нг/мл ( $p < 0,05$ ). У III групі концентрація ПКФ була вищою ніж у 2 рази порівняно з I групою обстежених чоловіків  $1,16 \pm 0,19$  нг/мл ( $p < 0,01$ ).

Із наведених даних зрозуміло, що після 40 років формування андрогенного дефіциту веде до порушення функції простати, що призводить до морфофункціональних змін еякуляту, які спричиняють зниження фертильності таких чоловіків. Причиною цього є, виділений фізіологічно зміненою віком та іншими зовнішніми факторами простатою, секрет, який не здатний в повноцінному обсязі забезпечити пересування сперматозоїдів сім'явиносною протокою та всіма необхідними речовинами. Під час досліджень зроблено фотографії, на яких зафіксовано різноманітні патологічні зміни спермограми.

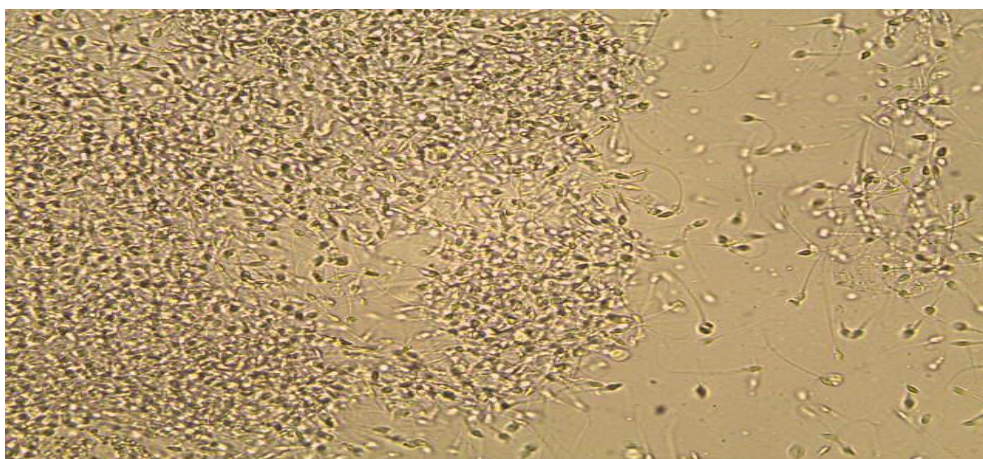


Рис. 1. Аглютинація сперматозоїдів. Збільшення мікроскопа  $\times 80$

На рис. 1 видно наявність аглютинації – склеювання рухливих сперматозоїдів один з одним в окремі конгломерати. Аглютинація сперматозоїдів виникає в результаті порушення гематотестикулярного бар'єру. Як наслідок, сперматозоїди починають контактувати з імунною системою, тоді чоловічий організм виробляє особливі білки – антиспермальні антитіла, які розташовуються на поверхні гамет. Це й провокує порушення їхньої рухливості внаслідок склеювання. Таке порушення значно знижує здатність до запліднення чоловіків [9].



Рис. 2. Дегенеративні сперматозоїди: А – патологія хвоста; Б – патологія головок сперматозоїдів. Збільшення мікроскопа  $\times 80$

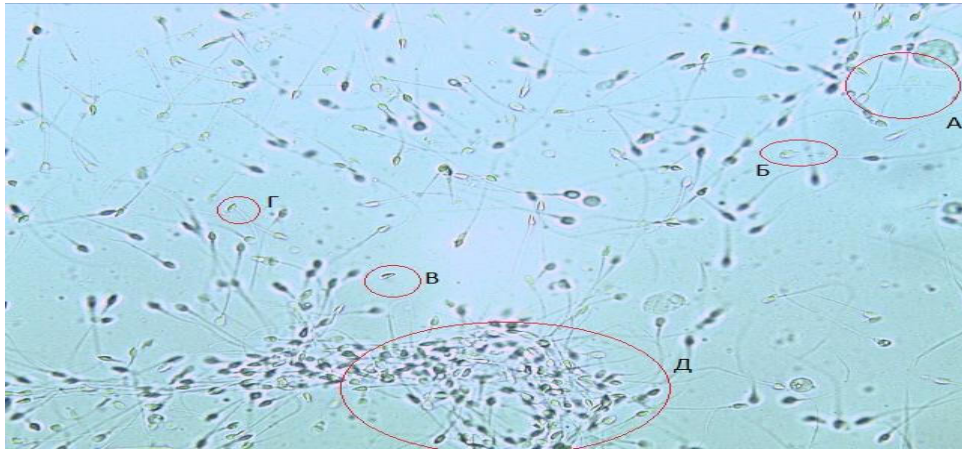


Рис. 3. Дегенеративні сперматозоїди: А – патологія хвоста (наявність 2-х хвостів); Б – патологія шийки сперматозоїда; В – патологія хвоста; Г – патологія шийки, Д – аглютинація сперматозоїдів. Збільшення мікроскопа  $\times 80$

Як видно на рис. 2 та рис. 3, більшість сперматозоїдів є дегенеративними, фотографії еякуляту зроблені в чоловіків II та III групи зі зниженим рівнем тестостерону та підвищеним рівнем ПКФ – маркером запальних захворювань простати. Тератозооспермія переважно пов'язана з дефектними змінами хвоста сперматозоїда, що знижує фертильність сперми. Оскільки сперматозоїд не може функціонально рухатися для досягнення яйцеклітини і запліднити її.

Менше наявні сперматозоїди з патологією головки, що також не дозволяє нормально запліднити яйцеклітину тому, що в голівці розташована акросома, яка містить протеолітичні ферменти для руйнування клітинної оболонки яйцеклітини, а також найголовніше це вміст генетичної інформації – гаплоїдний набір хромосом для формування зиготи.

Найменше зустрічається патологія шийки сперматозоїда. Цей дефект переважно впливає на активність, швидкість руху та його напрям. Якщо шийка дефектна, тоді рух сперматозоїда стає хаотичним [10].

Результати проведених визначень рівня статевих гормонів та параметрів еякуляту в чоловіків різного віку, що проживають у місті Запоріжжя показали, що фертильність чоловіків знижується після 30 років. Такий процес відбувається внаслідок падіння рівня «головного андрогена» чоловічого організму – тестостерону. Фізико-хімічні та морфофункціональні параметри еякуляту з віком теж змінюються, виникає аглютинація сперматозоїдів, виявляється велика кількість еритроцитів та лейкоцитів, що може свідчити про запальні явища передміхурової залози.

Як відомо з літературних даних, дефіцит андрогенів порушує функції простати. Збільшення концентрації ПКФ у кров'яному руслі вказує на порушення функції даної залози [11]. Рівень ПКФ підтверджує результати спермограми. Проведений аналіз еякуляту всіх 77 чоловіків вказує на зниження кількості прогресивно рухливих сперматозоїдів із віком. Ймовірність запліднення з такими показниками рухливості є низькою. На це найбільшою мірою впливає в'язкість та слиз у еякуляті, що веде до аглютинації та агрегації сперматозоїдів. Однозначно, що до зміни параметрів еякуляту призводять багато факторів, таких як наявність інфекцій, хронічні запальні захворювання, а також гормональний дисбаланс.

Встановлено, у всіх трьох групах значення статевих гормонів у межах референтних значень. Однак для забезпечення нормального функціонування репродуктивної системи концентрація тестостерону виявилась недостатньою, та повинна бути не нижче рівня, як у I групи чоловіків.

Для забезпечення репродуктивної функції чоловіка важливим є розуміння та встановлення «точки відліку», після якої ймовірність безпліддя підвищується. Аналіз проведених обстежень дозволяє виявити вік, після якого фертильність поступово знижується. Такий результат є

важливим у сучасному світі, оскільки спостерігається тенденція, зокрема і в Україні, до збільшення віку батьківства та виявлення безпліддя [12].

Отже, проведені дослідження показали, що з 30-річного віку відбувається формування дисгормонального стану, а після 40 років – взагалі значне його поглиблення. Усе це може загрожувати безпліддям чоловікам.

На основі отриманих даних, перспективами для подальших досліджень є визначення концентрації цинку, фруктози та цитрату в спермі чоловіків різних професій у місті Запоріжжі.

### ВИСНОВКИ

1. У чоловіків, що досягли 30-річного віку, відзначається наявність вікового дисгормонального стану, який характеризується зниженням рівня тестостерону вдвічі та підвищенням рівнів естрадіолу, пролактину, фолікулостимулюючого, лютеїнізуючого гормонів у 1,5 рази. У чоловіків віком 40-60 років відзначається поглиблення патологічних змін і наявність вираженого дисгормонального стану.
2. За результатами досліджень еякуляту в трьох групах виявлено морфо-функціональні зміни та відхилення від норми: зменшення об'єму в 1,4 раз у II і III групі; кількості сперматозоїдів майже в 1,5 рази ( $p < 0,05$  і  $p < 0,001$  відповідно); наявність аглютинації, еритроцитів, сперміофагів та значної кількості лейкоцитів, що є пропорційним до збільшення віку чоловіків.
3. Встановлено вік початку формування андрогенного дефіциту. Формування гормонального дисбалансу в чоловіків починається після 30 років, та, очевидно, призводить до порушення функції простати, і, як наслідок, до збільшення рівня простатичної кислоти фосфатази у II та III групі майже у 2 рази ( $p < 0,05$  і  $p < 0,01$  відповідно). Що відображається на зниженні фертильності та відхиленні від норми результатів дослідження еякуляту, що залежить від функціонального стану залози, та може загрожувати безпліддям чоловікам.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Heinemann L. A. J. Aging males' symptoms: AMS scale – a standardized instrument for the practice. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2005. № 28. P. 34-38.
2. Калініченко С. Ю., Тішова Ю. А., Ворслов Л. О. Віковий андрогенний дефіцит у чоловіків: питання термінології та сучасні підходи до вибору методу замісної гормональної терапії. *Урологія*. 2006. № 6. С. 28-34.
3. Резніченко Н. Ю. Зміни метаболізму у чоловіків різного віку та шляхи їх корекції. *Здоров'я чоловіка*. 2014. № 1(48). С. 47-50.
4. Резніченко Н. Ю., Дюдюк А. Д. Особливості гормонального статусу у чоловіків різних вікових груп і можливості їх корекції. *Урологія*. 2014. № 3(18). С. 12-16.
5. Jingdong S. Transcriptional regulation of the human prostatic acid phosphatase gene. Tissue-specific and androgen-dependent regulation of the promoter constructs in cell lines and transgenic mice. University Hospital of Oulu, 2012. P. 66.
6. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard / Ernst D. J., et al. Sixth Edition. USA, 2007. 41 p. – URL: [http://shop.clsi.org/site/Sample\\_pdf/H3A6\\_sample.pdf](http://shop.clsi.org/site/Sample_pdf/H3A6_sample.pdf).
7. Миронова Л. А. Руководство по эксплуатации спермоанализатора основных показателей фертильности спермы АФС– 500 – 2 . Москва: Биола, 2012. 5 с.
8. Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen. 5th ed. Geneva : WHO, 2010. 223 p. – URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44261/1/9789241547789_eng.pdf).

9. Божедомов В. А. Мужское иммунологическое бесплодие (этиология, патогенез, диагностика, лечение) : автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.36. М.: РМАПО, 2001. 46 с.
10. Guidelines on Male Infertility/ A.Jungwirth, et. all.. European Association of Urology, 2015. 42 p. – URL: [http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility\\_LR1.pdf](http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-Male-Infertility_LR1.pdf).
11. Tanaka M., Kishi Y., Takanezawa Y., Kakehi Y., Aoki J., Arai H. Prostatic acid phosphatase degrades lysophosphatidic acid in seminal plasma. *FEBS Lett.* 2014. P. 197-204.
12. Ворник Б. М. Психологические аспекты бесплодного брака. *Здоровье мужчины.* 2012. № 4. С. 146-149.

УДК 616-005.1-7:615.466

DOI <https://doi.org/10.26661/2410-0943-2018-1-10>

## **ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗУПИНКИ КРОВОТЕЧІ ЗА ДОПОМОГОЮ «СІЧ-ТУРНИКЕТА»**

Степанова Н. В., Скоба В. С., Мікаелян Г. Р., Прокопченко О. Є., Потоцька О. І.

*Запорізький державний медичний університет  
69035, Україна, Запоріжжя, вул. Маяковського, 26*

nadin2501s@gmail.com  
vladyslav.skoba@gmail.com

Статтю присвячено вивченню ефективності зупинки кровотечі за допомогою «СІЧ-Турнікета», який у 90 % випадків надає можливість уникнути тяжких наслідків крововтрати при ураженні кінцівок. Постає питання: «Чи дійсно є доцільним накладання турнікета на 2 години, з 2-3 обертами закрутки турнікета (згідно протоколу), та які зміни будуть виникати в кінцівці нижче турнікета та в організмі в цілому?» Тестування проводились на добровольці при різній кількості обертів закрутки турнікета на певні проміжки часу з контролем суб'єктивних та об'єктивних даних фізіологічними методами обстеження. Отримані результати свідчать про доцільність використання «СІЧ-Турнікета» для зупинки кровотечі, але ж при 3 обертах закрутки турнікета спостерігаються зачі негативні наслідки для травмованої кінцівки і організму загалом. Достатньо проводити 1,5-2 оберти закрутки турнікета для повного припинення кровотечі, але визначення максимально можливого часу фіксації турнікета вимагає поглибленого дослідження і уточнення, що й буде метою подальшої наукової роботи.

*Ключові слова: ефективність зупинки кровотечі, «СІЧ-Турнікет», наслідки використання згідно протоколу, фізіологічні показники.*

Stepanova N. V., Skoba V. S., Mikaelyan G. R., Prokopchenko E. E., Pototsckaya H. I. STUDY OF THE EFFICIENCY OF THE BLEACHING STOCK WITH «SICH-TOURNICKET» ASSISTANCE / Zaporozhzhya state medical university; 69035, Ukraine, Zaporizhzhya, Mayakovskogo avenue, 26

The subject of this study is an effectiveness of stopping bleeding by «SICH-Tourniquet» use. In the conditions of ATO in Ukraine numerous mortalities of the Armed Forces of Ukraine were attributed to the delayed first aid and it became necessary to study the effectiveness of hemostatic tourniquet use. According to official data on October 28, 2017, the number of casualties for the Armed Forces of Ukraine in the Donbass region was reported at 10,710 people. Experts have proven that out of all mortalities on the battlefield about 90 % of them could be eliminated by simply using a tourniquet to stop bleeding of limbs, restoring airway patency, and a rapid treatment of an intense pneumothorax. About 15-27 % of prehospital casualties could be saved if properly treated, namely, by stopping bleeding. Is it really advisable to apply a tourniquet for a duration of 2 hours with 2-3 revolutions of its handle and what changes will occur in the whole body?

The study of an effectiveness of stopping bleeding by «SICH-Tourniquet» use with different number of revolutions of its handle was conducted by controlling some subjective and objective data and other additional methods of observation.

The obtained results indicate that a quick application (or use) of «SICH-Tourniquet» stops bleeding. After analyzing the experiment with 1,5 and 2 revolutions of the tourniquet handle we received almost identical data in those series, but there were some differences as well. The differences can be noticed in the heart