Тестостеронзамісна терапія у чоловіків, хворих на цукровий діабет 2-го типу із синдромом недостатності тестостерону

В.Є. Лучицький, Є.В. Лучицький, М.Д. Тронько

ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

Резюме. Мета роботи — дослідження впливу замісної терапії препаратом тестостерону пролонгованої дії на функціональний стан гіпофізарно-статевої системи, клінічну симптоматику андрогенодефіциту у хворих на цукровий діабет 2-го типу (ЦД2) з андрогенодефіцитом. **Матеріали та методи.** Обстежено 35 чоловіків, хворих на цукровий діабет 2-го типу, віком 39-72 років, із тривалістю діабету 2-14 років, із симптомами дефіциту тестостерону та рівнями загального тестостерону (Т) в крові <10,4 нмоль/л. З метою замісної терапії використовували 1000 мг масляного розчину тестостерону ундеканоату. **Результати.** Через 3 і 6 місяців після початку лікування відбулося вірогідне підвищення концентрації загального Т у крові до 14,6±0,9 нмоль/л і 17,0±0,7 нмоль/л відповідно vs 8,3±0,5 нмоль/л перед початком лікування (p<0,05). Вірогідних змін середніх рівнів лютропіну та естрадіолу на тлі лікування не було. Клінічно значущих побічних ефектів не відзначено. **Висновки.** Приймання ін'єкційного тестостерону ундеканоату тривалої дії приводить до нормалізації рівнів загального тестостерону та поліпшення еректильної функції у чоловіків із ЦД2 та андрогенодефіцитом.

Ключові слова: тестостерон, цукровий діабет 2-го типу, чоловіки, замісна гормонотерапія.

Вступ

Популяційними дослідженнями встановлено взаємозв'язок цукрового діабету 2-го типу (ЦД2) та метаболічного синдрому (МС) у чоловіків з андрогенною недостатністю [1, 2]. Гіпогонадизм діагностується у 20-64% чоловіків із ЦД2 [3]. У дослідженні популяції чоловіків віком понад 20 років у групі з найнижчою тертиллю вільного тестостерону відзначено більшу в 4 рази частоту ЦД2 [4]. У чоловіків із МС підвищено ризик розвитку андрогенодефіциту: рандомізовані дослідження у 400 чоловіків віком 40-80 років засвідчили, що рівні загального тестостерону та сексстероїд-зв'язуючого глобуліну зворотно корелювали з інсулінорезистентністю та МС [5]. Обстеження великої групи

* Адреса для листування (Correspondence): ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, м. Київ, 04114, Україна. E-mail: vitaliyluchytskiy@gmail.com

© В.Є. Лучицький, Є.В. Лучицький, М.Д. Тронько

VERTE

чоловіків віком 45-96 років з ожирінням і ЦД2 виявило низькі рівні вільного тестостерону у 44% чоловіків із ЦД2 та у 33% — без діабету.

Сучасна медична наука розглядає гіпогонадизм як чинник ризику розвитку ЦД2. У кількох рандомізованих дослідженнях показано зворотні взаємини між низькими рівнями загального та вільного тестостерону й ризиком розвитку діабету через 8 і 9 років [6, 7]. Рівні тестостерону в крові зворотно корелюють із рівнями HbA1c, а рівні HbA1c є вірогідно більшими у чоловіків у найнижчому квінтолі рівнів тестостерону [8]. Для чоловіків із раком простати на депривацiйній терапії вірогідно вищою є ймовірність розвитку інсулінорезистентності або ЦД2. Застосування агоніста гонадотропін-рилізинг гормону у лікуванні раку передміхурової залози також вірогідно пов'язано з ризиком підвищеної частоти ЦД2 у цих пацієнтів [9].

Є припущення, що у чоловіків середнього віку з низькими рівнями загального та вільного тестостерону й сексстероїд-зв'язуючого глобуліну ризик розвитку абдомінального ожиріння зростає в 2,7 раза, ЦД2 — в 2,1 раза, артеріальної гіпертензії — в 1,8 раза, гіперліпідемії — в 1,5 раза порівняно з чоловіками з нормальними рівнями тестостерону в крові. Водночас у літніх чоловіків з абдомінальним ожирінням андрогенодефіцит діагностується у 52,4% випадків, ЦД2 — у 50%, артеріальна гіпертензія — у 42,4%, гіперліпідемія — у 40,4%. Тобто, андрогенодефіцитний синдром перебігає на тлі захворювань, асоційованих зі старінням, і в той же час він сам створює преморбідну ситуацію [10].

МС і його кластери призводять до розвитку передчасної серцево-судинної та ниркової патології, що значуще впливає на тривалість життя та соціальну продуктивність і якість життя [11]. Встановлено вірогідну вищу частоту захворювань коронарних артерій у чоловіків із низькими рівнями тестостерону [12].

Замісну терапію тестостероном показано, коли лабораторне підтвердження низького рівня тестостерону отримано щонайменше в двох послідовних визначеннях і за наявності клінічних симптомів андрогенодефіциту [13].

Рандомізовані клінічні дослідження демонструють сприятливі ефекти замісної терапії тестостероном у чоловіків віком понад 40 років: статевого потягу, еректильної функції, статевої активності, поліпшення будови тіла, мінеральної щільності кісток, вірогідного поліпшення чутливості до інсуліну, рівнів HbA1c, зменшення глікемії натще, окружності талії, посилення сили м'язів, поліпшення когнітивних функцій і загального самопочуття [14]. Але більшість цих досліджень були нетривалими та недостатньо впевнено демонстрували відсутність ефективності.

Масляний розчин тестостерону ундеканоату для ін'єкцій — препарат тестостерону, який вводиться 4 рази на рік, забезпечуючи стабільні рівні тестостерону в крові. Тривалі дослідження підтверджують клінічну ефективність цього препарату в підтриманні евгонадних рівнів тестостерону в крові [15], а у пацієнтів із ЦД2 поліпшувався глікемічний контроль і зменшувались інсулінорезистентність, окружність талії, симптоми андрогенної недостатності та еректильної дисфункції [16, 17].

Мета роботи — дослідження впливу замісної терапії препаратом тестостерону пролонгованої дії на функціональний стан гіпофізарно-статевої системи, клінічну симптоматику андрогенодефіциту у хворих на ЦД2.

Матеріали та методи

Обстежено 35 чоловіків, хворих на ЦД2, віком 39-72 років, із тривалістю діабету 2-14 років, які перебували на лікуванні в ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України». Пацієнти були в стані декомпенсації основного захворювання (HbA1c≥8,5%). В усіх пацієнтів андрогенодефіцит підтверджено наявністю клінічної симптоматики та двічі лабораторними дослідженнями рівня загального тестостерону в сироватці крові в ранковий час натще. Лабораторні дослідження також включали визначення концентрації естрадіолу та лютропіну, рівнів простат-специфічного антигену (ПСА) в крові, глікованого гемоглобіну та показників гемоглобіну й числа еритроцитів у крові. Обстеженим чоловікам проводилося визначення об'єму передміхурової залози шляхом черезочеревинного ультразвукового дослідження. Для визначення клінічних ознак андрогенодефіциту використовували опитувальник ageing male scale (AMS), стану еректильної функ-

ції — міжнародний індекс еректильної функції 5 (МІЕФ-5). Усі обстеження проводили перед початком дослідження та через 6 міс. Замісну терапію тестостероном проводили шляхом внутрішньом'язового введення 4 мл (1000 мг) масляного розчину тестостерону ундеканоату 1 раз на 3 місяці на тлі лікування ЦД2 за стандартними схемами під спостереженням ендокринологів. До дослідної групи включали пацієнтів, хворих на ЦД2, із симптомами дефіциту тестостерону та рівнями загального тестостерону в крові <10,4 нмоль/л, згідно з рекомендаціями Американської асоціації ендокринологів [18].

Контрольну групу становили 22 чоловіки без ЦД і симптомів андрогенодефіциту віком 42-73 роки.

Результати та їх обговорення

Клінічна симптоматика андрогенодефіциту в обстежених пацієнтів із ЦД2 характеризувалася порушеннями статевої функції (ослаблення адекватних і спонтанних ерекцій, зниження лібідо, зменшення частоти статевих актів), хронічною втомою, погіршенням самопочуття, швидкою втомлюваністю, проблемами зі сном (безсоння, поганий сон, труднощі із засинанням, раннє пробудження), погіршенням когнітивних функцій, апатією, тривожністю, депресією, знервованістю та роздратованістю, відчуттям агресивності, зниженням працездатності, активності, підвищеною пітливістю, відчуттям жару та почервонінням обличчя. Середній показник за шкалою AMS у чоловіків перед початком лікування становив 41,2±1,1 бала, причому слабко виражені симптоми андрогенодефіциту (17-26 балів) мали місце у 7 пацієнтів, середньо виражені (37-49 балів) — у 23 і різко виражені (понад 50 балів) — у 6 пацієнтів. Тобто, у 29 чоловіків із 35 обстежених із ЦД2 та андрогенодефіцитом відзначено середньо та різко виражені симптоми андрогенодефіциту. В усіх пацієнтів діагностовано еректильну дисфункцію (ЕД), причому середній показник еректильної функції за шкалою МІЕФ у них становив 14,7±0,3 бала.

Середній рівень загального тестостерону в крові обстежених перед початком лікування становив 8,3 моль/л і був вірогідно нижчим від показника контрольної групи (**табл. 1**).

Таблиця 1. Концентрація гормонів у крові обстежених у динаміці лікування

Термін обстеження	Тестостерон загальний (нмоль/л)	ЛГ (МО/л)	E_2 (пг/мл)
Перед початком лікування	8,3±0,5	4,9±0,5	26,6±2,5
p_1	<0,05	>0,05	>0,05
Через 3 міс.	14,6±0,9	3,9±0,7	26,7±3,1
p_1	<0,05	>0,05	>0,05
p_2	<0,05	>0,05	>0,05
Через 6 міс.	17,0±0,7	3,6±0,8	28,4±3,9
p_1	>0,05	>0,05	>0,05
p_2	<0,05	>0,05	>0,05
Контрольна група	19,4±1,7	5,4±0,9	25,1±2,7

Примітка: p_1 — порівняно з показником контрольної групи; p_2 — порівняно з вихідним показником.

Показники рівня загального тестостерону в обстежених коливалися від 3,6 нмоль/л до 10,4 нмоль/л, причому рівень гормону, менший від 8,0 нмоль/л, спостерігали лише у 17 пацієнтів. Середній рівень естрадіолу в крові обстежених не відрізнявся вірогідно від показника в контрольній групі (табл. 1). Аналіз показників концентрації естрадіолу у пацієнтів коливався від 16,0 пг/мл до 50,8 пг/мл, причому рівень гормону перевищував верхню межу нормальних коливань у 4 і був у межах верхньої границі у 5 пацієнтів. Середній рівень лютропіну в крові обстежених із ЦД2 та андрогеновою недостатністю не відрізнявся вірогідно від показника в контрольній групі (табл. 1). Аналіз індивідуальних показників ЛГ в обстежених засвідчив, що знижений рівень гормону мали 4 пацієнти, у межах нижньої границі норми — 7, підвищений — 2, у межах верхньої границі норми — 4, а у 18 пацієнтів показник був на рівні середньо нормальних показників.

Через 3 місяці після введення препарату тестостерону відзначено вірогідне підвищення концентрації загального тестостерону в крові (табл. 1), причому мало місце значне коливання показника — від середньо нормальних значень до таких, що були у межах нижньої границі нормальних значень тестостерону в крові у здорових чоловіків. Більш виражене вірогідне підвищення середнього рівня загального тестостерону в крові у пацієнтів спостерігалося через 6 міс. після введення препарату. Середня концентрація тестостерону зросла вдвічі порівняно із середнім вихідним показником і наблизилася до середнього показника в крові у чоловіків

VERTE

контрольної групи, вірогідно не відрізняючись від нього (табл. 1). Проведене визначення відсотка підвищення рівнів тестостерону в крові обстежених по закінченні лікування порівняно з вихідними показниками показало, що середній відсоток приросту рівня тестостерону у наших пацієнтів становив 99,3±9,8%, але мали місце значні індивідуальні коливання даного показника — від 66,0% до 138,7%. Тобто, концентрація тестостерону в окремих пацієнтів із ЦД2 та андрогенодефіцитом через 6 міс. після введення препарату зросла більше ніж у 3 рази, причому більший приріст вмісту тестостерону спостерігався у пацієнтів із нижчими вихідними рівнями гормону.

Середній рівень ЛГ у крові пацієнтів через 6 міс. після введення препарату знизився приблизно на 25% порівняно з показником контрольної групи, але вірогідно не відрізнявся від нього (табл. 1). Середня концентрація естрадіолу в крові вірогідно не змінювалася в динаміці лікування (табл. 1). У чоловіків із підвищеними рівнями естрадіолу перед початком лікування не спостерігалося нормалізації концентрації гормону.

Отже, застосування 2 ін'єкцій тестостерону ундеканоату тривалої дії у чоловіків, хворих на ЦД2 з андрогенодефіцитом, приводило до нормалізації рівнів загального тестостерону в крові.

В обстежених хворих через 6 міс. після початку терапії тестостероном відзначено поліпшення еректильної функції (посилення лібідо й адекватних ерекцій, почастішання спонтанних ерекцій і статевих актів) та зменшення вираженості проявів дефіциту тестостерону. Середній показник МІЕФ вірогідно підвищився і становив 18,9±0,3 бала проти 14,7±0,3 бала перед початком лікування ($p<0,001$). Середній показник вираженості симптомів та ознак андрогенодефіциту за шкалою AMS у пацієнтів після курсу лікування (через 6 місяців) вірогідно знизився та становив 21,7±0,5 бала проти 41,2±1,1 бала перед початком лікування ($p<0,001$). Лише у 3 пацієнтів спостерігали слабко виражені симптоми андрогенодефіциту, а у 32 обстежених не відзначено симптомів та ознак андрогенодефіциту, і показники за шкалою AMS коливалися від 17 до 26 балів.

В обстежених хворих середній показник глікованого гемоглобіну був підвищеним — 8,9±0,6%. Після проведеного лікування відбулося зменшення середнього рівня HbA1c до 7,9±0,4%, але воно було невірогідним ($p>0,1$).

Відомо, що тестостеронзамісна терапія інколи може призводити до негативних ефектів, насамперед до підвищення числа еритроцитів, показників гемоглобіну та гематокриту. У наших пацієнтів середні показники еритроцитів, гемоглобіну та гематокриту по закінченні тестостеронзамісної терапії вірогідно не змінювалися (**табл. 2**). За результатами аналізу індивідуальних показників встановлено, що у 2 випадках рівень гемоглобіну перевищував верхню межу нормальних коливань та у 2 пацієнтів рівень гематокриту зростав понад нормальний показник. Необхідно відзначити, що підвищення рівнів гемоглобіну та гематокриту мало місце у різних пацієнтів. Лише в одного пацієнта на тлі приймання препарату тестостерону відбулося незначне збільшення об'єму грудних залоз за рахунок жирових мас, а у 2 — підвищилася чутливість грудних залоз. Апное уві сні спостерігалося в 1 пацієнта перед початком лікування, погіршення на тлі приймання препарату тестостерону не відзначено. За даними літератури [15], після внутрішньом'язового введення масляного розчину тестостерону ундеканоату може розвиватися транзиторна масляна мікроемболія легенів (pulmonary oily microembolism — POME), яка спричинює кашель і респіраторний дистрес. У наших пацієнтів випадків масляної мікроемболії легенів не було.

Середні показники ПСА та об'єму передміхурової залози в обстежених хворих вірогідно не змінювалися в динаміці приймання тестостерону ундеканоату (табл. 2). Навіть більш тривалі дослідження замісної терапії тестостероном ундеканоатом тривалої дії показали, що підвищення рівнів ПСА та гематокриту було помірним і не вимагало лікування [19], або

Таблиця 2. Рівень ПСА, об'єм простати та показники крові в динаміці лікування

Термін обстеження	ПСА (нг/мл)	Об'єм простати ($см^3$)	Еритроцити крові ($\times 10^{12}$/л)	Гематокрит (%)	Гемоглобін крові (г/л)
Перед початком лікування	1,48±0,1	32,1±1,9	4,43±0,07	40,3±1,7	138,2±2,1
Через 6 міс.	1,62±0,1	35,7±1,9	4,59±0,07	43,8±1,4	142,5±1,8
p	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

рівень ПСА в крові та об'єм простати зростали, залишаючись у межах нормальних коливань [20].

Висновки

Отже, отримані результати засвідчили, що приймання ін'єкційного тестостерону ундеканоату тривалої дії приводить до нормалізації рівнів загального тестостерону в крові чоловіків із ЦД2 та андрогенодефіцитом, а рівні ЛГ та естрадіолу у цих пацієнтів вірогідно не змінюються. Побічні ефекти приймання препарату тестостерону тривалої дії спостерігаються зрідка, не призводять до погіршення стану пацієнтів і не вимагають додаткових медичних призначень.

Водночас слід зазначити, що ефективність і безпека тестостеронзамісної терапії досі є предметом дискусії:

- залишаються невизначеними чіткі біохімічні критерії андрогенодефіциту у чоловіків із коморбідними станами, в т.ч. ЦД2, оскільки рівні тестостерону у чоловіків старших вікових груп характеризуються високою міжособистісною варіативністю, що ускладнює діагностику андрогенодефіцитного синдрому;
- не встановлено порогові рівні тестостерону в крові для призначення замісної терапії; низка міжнародних асоціацій (ISA, ISSAM, ESU) рекомендують рівні загального тестостерону в крові <8 нмоль/л розглядати як показання для замісної терапії тестостероном, інші автори рекомендують діагностувати андрогенодефіцитний стан, коли рівні тестостерону в крові у чоловіків є на 2,5 стандартного відхилення нижчими від рівня у молодих дорослих чоловіків (<11,0 нмоль/л).

Для вирішення цих питань необхідним є проведення тривалих рандомізованих багатоцентрових досліджень ефективності та безпеки тестостеронзамісної терапії у чоловіків із синдромом недостатності тестостерону, асоційованим із коморбідними станами.

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи відділення клінічної андрології: «Вивчити стан еректильної функції, статевих залоз і нирок у чоловіків, хворих на метаболічний синдром із цукровим діабетом 2-го типу, з метою оптимізації лікування та профілактики», номер держреєстрації 0110U001185.

Автори гарантують відповідальність за все, що опубліковано в статті, а також відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості під час виконання роботи та написання статті.

Контактна особа: Лучицький Віталій Євгенович, +380677936932

Список використаної літератури

1. Dandona P., Dhindsa S. Update: Hypogonadotropic hypogonadism in type 2 diabetes and obesity // J. Clin. Endocrin. Metab. — 2011. — Vol. 96, № 9. — p. 2643-2651.
2. Kalyani R.R., Dobs A.S. Androgen deficiency, diabetes, and the metabolic syndrome in men // Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes. — 2007. — Vol. 14. — p. 226-234.
3. Corona G., Mannucci T., Petrone L., Ricca V., Balercia G., Mansani R., Chiarini V., Giommi R., Forti G., Maggi M. Association of hypogonadism and type 2 diabetes in men attending an outpatient erectile dysfunction clinic // Int. J. Impot. Res.— 2006. — Vol. 18, № 2. — p. 190-197.
4. Selvin E., Feinleib M., Zhang L., Rohrmann S., Rifai N., Nelson W.G., Dobs A., Basaria S., Golden S.H., Platz E.A. Androgens and diabetes in men: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) // Diabetes Care. 2007. — Vol. 30, № 2. — p. 234-238.
5. Dhindsa S., Miller M.G., McWhirter C.L., Mager D.E., Ghanim H., Chaudhuri A., Dandona P. Testosterone concentrations in diabetic and nondiabetic obese men // Diabetes Care. — 2010. — Vol. 33. — p. 1186-1192.
6. Oh J.Y., Barrett-Connor E., Wedick N.M. Endogenous sex hormones and the development of type 2 diabetes in older men and women: the Rancho Bernardo study // Diabetes Care. — 2002. — Vol. 25. — p. 55-60.
7. Stellato R.K., Feldman H.A., Hamdy O., Horton E.S., McKinlay J.B. Testosterone, sex hormone-binding globulin, and the development of type 2 diabetes in middle-aged men: prospective results from the Massachusetts Male Aging Study // Diabetes Care. — 2000. — Vol. 23, № 4. — p. 490-494.
8. Svatberg J., Jenssen T., Sundsfiord J., Jorde R. The assotiation of endogenous testosterone and sex hormone-binding globulin with glycolysated hemoglobin levels, in community dwelling men. The Tromso Study // Diabetes Metab. — 2004. — Vol. 30. — p. 29-34.
9. Keating N.L., O'Malley A.J., Smith M.R. Diabetes and cardiovascular disease during androgendeprivation therapy for prostate cancer // J. Clin. Oncol. — 2006. — Vol. 24. — p. 448-456.
10. Mulligan T., Frick M.F., Zuraw Q.C., Stemhagen A., McWhirter C. Prevalence of hypogonadism in male sagedat least 45 years: the HIM Study. Int.Clin.Pract. — 2006. — Vol. 60, № 7. — p. 762-769.
11. Kong A.P., Chan N.N, Chan J.C The role of adipocytokines and neurohormonal dysregulation in metabolic syndrome // Curr. Diabetes Rev. — 2006. — Vol. 2, № 4. — p. 397-407.
12. Wu F.C., von Eckardstein A. Androgens and coronary artery disease // Endocr. Rev. 2003. — Vol. 24. — p. 183-217.
13. Nieschlag E., Behre H.M. Clinical uses of testosterone in hypogonadism and other conditions. — In: Testosterone, Action, Deficiency. Substitution / E. Nieschlag, H.M. Behre (eds), Cambridge Univ. Press, 3rd ed. — 2004. — p. 375-404.
14. Buvat J. Who would benefit from testosterone therapy? // News bulletin ISSM. — 2009. — Vol. 28. — p. 12-18.
15. Edelstein D., Bazaria Sh. Testosterone undecanoate in the treatment of male hypogonadism // Expert Opin. Pharmacother. — 2010. — Vol. 11, № 12. — p. 2095-2106.
16. Jones T.H., Arver S., Behre H.M., Buvat J., Meuleman E., Moncada I., Morales A.M., Volterrani M., Yellowlees A., Howell J.D., Channer K.S., TIMES Investigators. Testosterone replacement in hypogonadal men with type 2 diabetes and/or metabolic syndrome (the TIMES2 study) // Diabetes Care. — 2011. — Vol. 34, № 4. — p. 828-837.

VERTE

17. Hackett G., Cole N., Bhartia M., Kennedy D., Raju J., Wilkinson P., Saghir A. and BLAST STUDY GROUP (2014). The response to testosterone undecanoate in men with type 2 diabetes is dependent on achieving threshold serum levels (the BLAST study) // International Journal of Clinical Practice. — 2014. — Vol. 68, № 2 — p. 203-215.
18. Dhataria K., Nagi D., Jones T.H. ABCD position statement on the management of hypogonadal males with type 2 diabetes // Pract. Diab. Int. — 2010. — Vol. 27, № 9. — p. 408-412.
19. Edelstein D., Basaria A.S. Testosterone treatment in elderly men with subnormal testosterone levels improves body composition and BMD in the hip // Int. J. Impot. Res. — 2008. — Vol. 20, № 4. — p. 378-387.
20. Edelstein D., Bazaria Sh. Testosterone undecanoate in the treatment of male hypogonadism // Expert. Opin. Pharmacother. — 2010. — Vol. 11, № 12. — p. 2095-2106.

(Надійшла до редакції 27.07.2016)

Тестостеронзаместительная терапия у мужчин, больных сахарным диабетом 2-го типа с синдромом недостаточности тестостерона

В.Е. Лучицкий, Е.В. Лучицкий, Н.Д. Тронько
ДУ «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П. Комиссаренко НАМН Украины»

Резюме. Цель работы — исследование влияния заместительной терапии препаратом тестостерона пролонгированного действия на функциональное состояние гипофизарно-половой системы, клиническую симптоматику андрогенодефицита у больных сахарным диабетом 2-го типа (СД2) с андрогенодефицитом. **Материал и методы.** Обследованы 35 мужчин, больных СД2, в возрасте 39-72 лет, с продолжительностью диабета 2-14 лет, с симптомами дефицита тестостерона и уровнями общего тестостерона (Т) в крови <10,4 нмоль/л. С целью заместительной терапии использовали 1000 мг масляного раствора тестостерона ундеканоата. **Результаты.** Через 3 и 6 месяцев после начала лечения отмечено достоверное повышение концентрации общего Т в крови до 14,6±0,9 нмоль/л и 17,0±0,7 нмоль/л соответственно vs 8,3±0,5 нмоль/л до начала лечения (p<0,05). Изменений средних уровней лютропина и эстрадиола на фоне лечения не наблюдалось. Клинически значимых побочных эффектов не было. **Выводы.** Прием инъекционного тестостерона ундеканоата длительного действия приводил к нормализации уровня общего тестостерона и улучшению эректильной функции у мужчин с СД2 и андрогенодефицитом.

Ключевые слова: тестостерон, сахарный диабет 2-го типа, мужчины, заместительная гормонотерапия.

Testosterone replacement in therapy of men with type 2 diabetes and testosterone deficiency syndrome

V.Ye. Luchitsky, Ye.V. Luchitsky, N.D. Tron'ko
SI «V.P. Komissarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of Natl. Acad. Med. Sci. of Ukraine»

Abstract. Aim is to study an effect of replacement therapy with testosterone of prolonged action on the functional state of the pituitary-gonadal system, clinical symptoms of androgen deficiency in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) with androgen deficiency. **Material and Methods.** 35 male with T2DM, aged 39-72 years, the duration of diabetes — 2-14 years, with symptoms of testosterone deficiency, and blood total testosterone (T) levels <10.4 nmol/l were involved in the study. 100 mg of testosterone oil solution, undecanoate, were used for replacement treatment. There was a significant increase in total blood testosterone concentration in 3 and 6 months after an initiation of treatment by 14.6±0.9 nmol/l and 17.0±0.7 nmol/l, respectively vs 8.3±0.5 nmol/l before treatment (p<0.05). Changes in the average levels of lutropin and estradiol were not observed during treatment. No clinically significant side effects were observed. **Conclusions.** Long-acting testosterone undecanoate administration resulted in the normalization of the total testosterone level and improvement of the erectile function in men with type 2 diabetes and androgen deficiency.

Keywords: testosterone, type 2 diabetes mellitus, male, hormone replacement therapy.