

УДК 616.89-008.447+616.8-009.836+616.12-008.38]:616-008.9-053
DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2022.3.13181

О. В. Денефіль, І. М. Кліш, І. Я. Криницька

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

РОЗЛАДИ ПСИХОЛОГІЧНИХ РИС ОСОБИСТОСТІ, СНУ ТА ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ОСІБ РІЗНОГО ВІКУ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

Розлади психологічних рис особистості, сну та
варіабельності серцевого ритму в осіб різного віку
з метаболічним синдромом

О. В. Денефіль, І. М. Кліш, І. Я. Криницька

Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Резюме. За останні роки з'явилося багато статей, що вказують на взаємозв'язок тривалості сну з розвитком метаболічного синдрому. Розлади сну є обов'язковими властивостями депресії, що може супроводжуватися порушеннями з боку регуляторних впливів автономної нервової системи (АНС) на серцеву діяльність.

Мета дослідження – виявити особливості психологічних рис особистості, сну та варіабельності серцевого ритму в осіб різного віку з метаболічним синдромом.

Матеріали і методи. Обстежено дві групи людей: 18–21 рік (перша група) і 60–74 роки (друга група). До першої групи увійшло 12 осіб чоловічої і 14 осіб жіночої статі із надмірною масою тіла, з обводом талії більше від норми, підвищеним артеріальним тиском і рівнем глюкози крові натще понад 5,6 ммоль/л. Дана група осіб не приймала ліків, щоб відкорегувати метаболічний синдром. До другої групи увійшло 16 чоловіків і 22 жінки, які мали підтверджений метаболічний синдром і приймали відповідне медикаментозне лікування. Усім проводили анкетування за допомогою багатofакторного особистісного опитувальника FPI форми В, варіаційну кардіоінтервалометрію та опитування щодо режиму сну.

Результати. Встановлено особливості психологічних рис особистості, тривалості та якості сну, регуляторних механізмів серцевою діяльністю з боку АНС.

Висновки. За результатами опитувальника FPI форми В встановлено, що у молодих чоловіків, порівняно з жінками, менші невротичність і депресивність, більші спонтанна й реактивна агресивність, урівноваженість, екстравертованість, маскуліність. У чоловіків зрілого віку, порівняно з жінками, виявлено менші невротичність, депресивність, більші спонтанна агресивність, урівноваженість, екстравертованість. У чоловіків другої групи, порівняно з першою, більші невротичність, депресивність, сором'язливість. У жінок другої групи, порівняно з першою, переважають депресивність, драгтивність, сором'язливість, інтровертованість. У двох групах обстежених тривалість сну

Disorders of psychological characteristics, sleep and
heart rate variability in people of different ages with
the metabolic syndrome

O. V. Denefil, I. M. Klishch, I. Ya. Krynytska

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: denefil@tdmu.edu.ua

Summary. In recent years, many articles have appeared that indicate the relationship between sleep duration and the development of metabolic syndrome. Sleep disorders are mandatory features of depression, which can be accompanied by disturbances in the regulatory effects of the autonomic nervous system (ANS) on cardiac activity.

The aim of the study – to reveal the peculiarities of psychological personality traits, sleep and heart rate variability in people of different ages with metabolic syndrome.

Materials and Methods. Two groups of people were examined: 18–21 years old (group 1) and 60–74 years old (group 2). Group 1 included 12 men and 14 women, overweight, with a waist circumference larger than normal, elevated blood pressure, and a fasting blood glucose level more than 5.6 mmol/l. This group of people did not take drugs for the correction of metabolic syndrome. Group 2 included 16 men and 22 women who had confirmed metabolic syndrome and were receiving appropriate medical treatment. All were interviewed using the FPI Multivariate Personality Questionnaire, Form B, cardiointervalometry, and a sleep questionnaire.

Results. Peculiarities of psychological personality traits, duration and quality of sleep, regulatory mechanisms of cardiac activity on the part of the ANS have been established.

Conclusions. According to the results of the FPI questionnaire, form B, it was established that, compared to women, young men have lower neuroticism and depression, greater spontaneous and reactive aggressiveness, poise, extroversion, and masculinity. In mature men, compared to women, less neuroticism, depression, greater spontaneous aggressiveness, poise, extroversion were found. Men of group 2, compared to group 1, have greater neuroticism, depression, and shyness. In women of group 2, compared to group 1, depression, irritability, shyness, and introversion prevail. In two groups of examinees, the duration of sleep is less than six hours: in young people due to wakefulness in the evening and night hours, and in mature people – due

менша ніж 6 год: у молодих осіб за рахунок неспаннн у вечірньо-нічні години, а у зрілих – за рахунок ранкових. За результатами спектрального аналізу серцевого ритму встановлено, що у чоловіків першої групи адекватна реакція регуляції серцевого ритму АНС, а другої групи – недостатня реакція з боку симпатичного відділу АНС, у жінок першої і другої груп відмічено гіперреактивну реакцію, а також більші регуляторні впливи АНС.

Ключові слова: метаболічний синдром; сон; психологічні особливості; FPI; артеріальний тиск; варіабельність серцевого ритму.

ВСТУП

За останні роки з'явилося багато статей, що вказують на взаємозв'язок тривалості сну з розвитком метаболічного синдрому [1, 2]. Останній є розладом, який включає щонайменше три з наступні критерії: 1) обвід талії (ОТ) понад 90 см для чоловіків і більше 80 см для жінок; 2) тригліцериди (ТГ) більше 1,7 ммоль/л або медикаментозне лікування підвищених ТГ; 3) холестерин ліпопротеїнів високої щільності (ХС ЛПВЩ) менше 40 мг/дл у чоловіків і менше 50 мг/дл у жінок; 4) систолічний артеріальний тиск (АТ) понад 130 мм рт. ст., діастолічний АТ понад 85 мм рт. ст. або медикаментозне лікування підвищеного АТ; 5) рівень глюкози натще більше 100 мг/дл або медикаментозне лікування підвищеного рівня глюкози натще [3]. Проблема ж тривалості сну в людей із метаболічним синдромом хвилює авторів давно [4].

Відповідно, щоб сприяти гарній якості сну, повноцінній денній працездатності та хорошему загальному самопочуттю, рекомендується спати дорослим 7–8 год вночі й дотримуватися здорової гігієни сну, наприклад обмежити денний сон до 30 хв, уникати стимуляторів перед сном, жирної або смаженої, гострої їжі, цитрусових і забезпечити достатнє перебування на природному освітленні. Сон для людей 26–64 роки повинен не бути меншим 6 і більшим 10 год, а рекомендована тривалість сну для осіб 18–64 роки становить 7–9 год [5]. Однак постійно повідомлялося, що як недостатній, так і надмірний сон пов'язаний із різними захворюваннями, такими, як гіпертензія, ожиріння [6], діабет [7, 8], серцево-судинні події або смертність [7–10] й інсульт [7, 11–13]. Проблеми зі сном можуть виникати у жінок, які переживають період менопаузи, стикаються з непростими коливаннями та остаточним зниженням рівня естрогенів, а також естрадіолу в яєчниках [13]. Встановлено вищі рівні інтерлейкіну-6 (IL-6) і С-реактивного білка (СРБ) у жінок, які спали менше 5 год або більше 9 год, значення яких вищі, ніж у чоловіків [14]. Правда, інше дослідження показало, що як короткий (менше 6 год), так і тривалий (більше 9 год) сон був пов'язаний із розвитком метаболічного синдрому тільки у чоловіків [15], а короткий (менше 6 год), але не тривалий сон, пов'язаний із метабо-

to morning hours. According to the results of the spectral analysis of the heart rhythm, it was established that the men of group 1 have an adequate response of the heart rhythm regulation of the ANS, and the ANS of group 2 has an insufficient response from the sympathetic part of the ANS, and the women of groups 1 and 2 have a hyperreactive reaction. In women of groups 1 and 2, compared to men, the regulatory effects of ANS are greater.

Key words: metabolic syndrome; sleep; psychological personality traits; arterial pressure; heart rate variability.

лічним синдромом як у чоловіків, так і в жінок [16, 17]. Протилежні результати отримали інші науковці: при тривалості сну більше 9 год розвивається метаболічний синдром, але не при сні менше 5 год [18, 19]. Сон менше 7 год може спричинити зворотні зміни в циркулюючих рівнях лептину та греліну, що підвищить апетит, споживання калорій, зменшить витрати енергії [20], сприяючи розвитку ожиріння. Це також може спричинити порушення глікемічного контролю (зниження толерантності до глюкози та концентрації тиреотропіну), що підвищує ризик гіпертензії та діабету [21].

Відомо також, що розлади сну є облігатними властивостями депресії [22]. При депресії найчастіше бувають постсомнічні розлади сну, а саме, відчуття розбитості після ночі та неімперативна денна сонливість. Денними симптомами порушень сну інсомнічного характеру є тривога, зниження настрою, негативні роздуми, які пов'язані з дією стресу. Дуже часто депресія супроводжується тривогою.

Так, розвиток метаболічного синдрому, розлади сну, розвиток депресій супроводжуються порушенням з боку регуляторних впливів автономної нервової системи на серцеву діяльність, що може бути предиктором розвитку патології серцево-судинної системи [23].

Мета дослідження – виявити особливості психологічних рис особистості, сну та варіабельності серцевого ритму в осіб різного віку з метаболічним синдромом.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Обстеження виконано на двох групах людей: 18–21 рік (перша група) і 60–74 роки (друга група). До першої групи увійшло 12 студентів чоловічої і 14 студенток жіночої статі, які навчалися Тернопільському національному медичному університеті (ТНМУ) імені І. Я. Горбачевського МОЗ України з надмірною масою тіла, з ОТ більше від норми, що характерно для метаболічного синдрому, збільшеним артеріальним тиском. За допомогою глюкометра встановлено підвищення глюкози крові натще понад 5,6 ммоль/л. Дана група осіб не приймала

ліків для корекції метаболічного синдрому. До другої групи увійшло 16 чоловіків і 22 жінки, які перебували на амбулаторному лікуванні у комунальному некомерційному підприємстві «Центр первинної медико-санітарної допомоги» і мали понаднормовий ОТ, приймали медикаментозне лікування з приводу підвищених ТГ, ХС ЛПНЩ, АТ, метформін.

В обстежуваних осіб проводили анкетування за допомогою багатофакторного особистісного опитувальника FPI форми В із визначенням невротичності (I), спонтанної агресивності (II), депресивності (III), дратівливості (IV), товариськості (V), урівноваженості (VI), реактивної агресивності (VII), сором'язливості (VIII), відкритості (IX), екстраверсії-інтроверсії (X), емоційної лабільності (XI), маскулінності-фемінності (XII). У день обстеження проводили опитування про тривалість, якість сну та їхні зміни, здійснювали варіаційну кардіоінтервалометрію з аналізом варіабельності серцевого ритму. Варіабельність серцевого ритму проводили за допомогою приладу «Кардіолаб» (Харків, Україна) з оцінкою спектрального аналізу серцевого ритму та визначенням TP (сумарна потужність спектра, мс²), VLF (потужність спектра серцевого ритму в ділянці дуже низької частоти, мс²), LF (потужність спектра кардіоритму в ділянці низьких частот, мс²), HF (потужність спектра кардіоритму в ділянці високих частот, мс²) [24].

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

При аналізі психофізіологічних особливостей особистості виявлено наступне (табл. 1). У всіх обстежуваних за шкалою IX показники були в діапазоні великих значень, що вказувало на достовірність та щирість відповідей, і дало можливість аналізувати отримані результати. У чоловіків першої групи переважна більшість показників мала середні значення (у межах від 4 до 7), але реактивна агресивність

була високою. У жінок цієї групи виявлено високі значення дратівливості, сором'язливості. У чоловіків другої групи переважна більшість показників мала середні значення, але спонтанна і реактивна агресивність, дратівливість, емоційна лабільність, сором'язливість були високими. У жінок цієї групи виявлено високі значення невротичності, депресивності, дратівливості, сором'язливості, емоційної лабільності.

У першій групі обстежених в чоловіків, порівняно з жінками, виявлено меншу невротичність (на 38,8 %, $p < 0,001$), депресивність (на 14,2 %, $p < 0,05$), більші спонтанна агресивність (на 16,1 %, $p < 0,05$), урівноваженість (на 11,5 %, $p < 0,05$), реактивна агресивність (на 13,2 %, $p < 0,05$), екстравертованість (на 10,0 %, $p < 0,05$), маскулінність (на 16,4 %, $p < 0,05$).

У другій групі обстежених в чоловіків, порівняно з жінками, виявлено меншу невротичність (на 22,3 %, $p < 0,002$), депресивність (на 14,9 %, $p < 0,05$), більші спонтанна агресивність (на 13,2 %, $p < 0,05$), урівноваженість (на 11,5 %, $p < 0,05$), екстравертованість (на 21,7 %, $p < 0,01$).

Також з'ясовано достовірні відмінності між показниками першої і другої груп. Так, у чоловіків другої групи, порівняно з першою, були більша невротичність (на 18,4 %, $p < 0,01$), депресивність (на 21,2 %, $p < 0,01$), сором'язливість (на 9,4 %, $p < 0,05$). У жінок другої групи, порівняно з першою, були більша депресивність (на 21,9 %, $p < 0,01$), дратівливість (на 10,8 %, $p < 0,05$), сором'язливість (на 9,0 %, $p < 0,05$), інтровертованість (на 17,0 %, $p < 0,02$).

При аналізі тривалості сну виявлено, що у першій групі обстежених тривалість сну становила менше 6 год, але за рахунок неспання у вечірньо-нічні години, а у другій групі обстежених – за рахунок неспання у ранкові години. Перша група пояснювала неспання великим об'ємом матеріалу, який потрібно

Таблиця 1. Показники FPI-тесту в осіб різного віку з метаболічним синдромом (M±m)

Показник	Вік			
	18–21 рік		60–74 роки	
	чоловіки (n=12)	жінки (n=14)	чоловіки (n=16)	жінки (n=22)
I	4,95±0,21	6,87±0,18*	5,86±0,22**	7,17±0,23*
II	6,98±0,21	6,01±0,21*	7,56±0,23	6,68±0,24*
III	5,47±0,19	6,25±0,18*	6,63±0,21**	7,62±0,20*,**
IV	6,94±0,20	7,02±0,18	7,36±0,18	7,78±0,17**
V	5,76±0,21	6,18±0,18	5,28±0,20	5,72±0,17
VI	6,88±0,18	6,17±0,17*	6,28±0,16	6,08±0,15
VII	7,03±0,17	6,21±0,19*	7,28±0,16	6,82±0,17
VIII	6,71±0,15	7,11±0,16	7,34±0,16**	7,75±0,14**
IX	7,79±0,17	7,64±0,18	7,53±0,18	7,61±0,18
X	6,89±0,14	6,26±0,15*	6,51±0,16	5,35±0,16*,**
XI	6,74±0,16	6,97±0,16	7,28±0,17	7,46±0,16
XII	5,96±0,18	5,12±0,21*	5,40±0,24	5,28±0,21

Примітки: 1) * – $p < 0,05–0,001$ порівняно з чоловіками;

2) ** – $p < 0,05–0,001$ порівняно з першою групою обстежених.

вивчати, а друга – прокиданням о 4.00–5.00 год і тяжкістю заснути опісля того. Обидві групи обстежуваних скаржилися на сонливість удень, зниження працездатності. У підсумку, в обох групах обстежених тривалість сну була менша, ніж 6 год.

Артеріальний тиск відрізнявся у двох групах обстежених. Так, АТ у чоловіків першої групи становив (152,4±2,2) мм рт. ст, у жінок – (143,1±2,1) мм рт. ст. (на 6,5 %, p<0,05), у чоловіків другої групи (без застосування антигіпертензивних препаратів) – (162,2±1,5) мм рт. ст., у жінок – (169,5±2,0) мм рт. ст. (на 4,5 %, p<0,05). Відповідно, при порівнянні показників АТ першої і другої груп виявлено достовірно вищі значення в осіб другої групи: у чоловіків на 6,4 %, p<0,05, у жінок – на 18,4 %, p<0,01.

Результати спектрального аналізу серцевого ритму осіб чоловічої та жіночої статей першої і другої груп наведено у таблицях 2, 3.

У першій групі обстежених чоловіків (табл. 2) у фоновому (лежачому) положенні, порівняно з ортостатичним положенням, виявлено менші значення LF (на 44,6 %, p<0,001) і більші – HF (у 2,7 раза, p<0,001), що вказує на активацію парасимпатичного відділу і зниження роботи симпатичного відділу автономної нервової системи в кліностазі, й збереження регуляторних процесів у ортостазі. У другій групі обстежених чоловіків у фоновому (лежачому) положенні, порівняно з ортостатичним положенням, виявлено тільки більші значення HF

(на 52,9 %, p<0,001), що вказує на недостатність регуляторних впливів із боку симпатичного відділу автономної нервової системи.

У першій групі обстежених жінок (табл. 3) у фоновому положенні, порівняно з ортостатичним, виявлено менші значення TP (на 17,8 %, p<0,01), VLF (на 32,4 %, p<0,001) і LF (на 29,5 %, p<0,002), що вказує на значну активацію симпатичного відділу автономної нервової системи в ортостатичному положенні. У другій групі обстежених чоловіків у фоновому (лежачому) положенні, порівняно з ортостатичним положенням, виявлено менші значення TP (на 40,1 %, p<0,001), VLF (на 47,1 %, p<0,001) і LF (на 67,2 %, p<0,001) так як і у першій групі жінок. На відміну від чоловіків, у жінок першої групи, порівняно з другою, у кліностазі виявлено більшу TP (на 34,5 %, p<0,001), VLF (на 9,6 %, p<0,05), LF (на 42,7 %, p<0,001) і HF (на 60,7 %, p<0,001).

Також відмічено різницю між чоловіками і жінками відповідних за віком груп. Так, у кліностазі у чоловіків першої групи, порівняно з жінками, виявлено менші TP (на 34,2 %, p<0,001), LF (на 56,3 %, p<0,001) і HF (на 66,3 %, p<0,001), а в ортостазі – менші TP (на 65,4 %, p<0,001), LF (на 40,0 %, p<0,001) і HF (у 2, 0 раза, p<0,001).

У кліностазі у чоловіків другої групи, порівняно з жінками, не виявлено достовірної різниці у досліджуваних показниках, а в ортостазі у них були менші

Таблиця 2. Показники спектрального аналізу структури серцевого ритму в чоловіків різного віку з метаболічним синдромом (M±m)

Показник	Вік			
	18–21 рік		60–74 роки	
	фон	ортостаз	фон	ортостаз
TP, мс ²	6475,4±401,8	6187,1±426,2	5632,1±558,4	5539,6±348,4
VLF, мс ²	2918,4±253,2	3147,6±284,5	2481,2±234,8	2636,1±247,3
LF, мс ²	1623,7±153,8	2347,6±204,1 *	1532,6±160,9	1844,9±171,5
HF, мс ²	1933,3±114,1	711,3±95,5 *	1618,3±140,8	1058,6±98,9 *

Примітки: 1) * – p<0,05–0,001 порівняно з фоном;
2) ** – p<0,05–0,001 порівняно з чоловіками першої групи.

Таблиця 3. Показники спектрального аналізу структури серцевого ритму в жінок різного віку з метаболічним синдромом (M±m)

Показник	Вік			
	18–21 рік		60–74 роки	
	фон	ортостаз	фон	ортостаз
TP, мс ²	8687,2±462,2 ***	10234,4±364,9 *,***	6458,4±435,1 **	9048,3±352,4 *,***
VLF, мс ²	2934,6±231,5	3884,8±194,6 *	2678,5±201,8 **	3939,1±182,9 *,***
LF, мс ²	2537,7±123,8 ***	3286,4±174,1 *,***	1778,8±182,9 **	2974,9±211,5 *,***
HF, мс ²	3214,9±253,1 ***	3063,2±285,5 ***	2001,1±183,8 **	2134,3±276,9 ***

Примітки: 1) * – p<0,05–0,001 порівняно з фоном;
2) ** – p<0,05–0,001 порівняно з жінками першої групи;
3) *** – p<0,05–0,001 порівняно з чоловіками відповідної вікової групи.

VLF (на 49,4 %, $p < 0,001$), LF (на 61,2 %, $p < 0,001$) і HF (у 2,0 рази, $p < 0,001$).

Отже, у жінок і чоловіків із метаболічним синдромом відмічено однонаправлені, але різні за вираженням регуляторні механізми в діяльності серцево-судинної діяльності, що залежать від віку тільки в осіб жіночої статі.

ВИСНОВКИ

1. За результатами опитувальника FPI форми В встановлено, що у молодих чоловіків, порівняно з жінками, менші невротичність і депресивність, більші спонтанна та реактивна агресивність, урівноваженість, екстравертованість, маскулітність. У чоловіків зрілого віку, порівняно з жінками, виявлено менші невротичність, депресивність, більші спонтанна агресивність, урівноваженість, екстра-

вертованість. У чоловіків другої групи, порівняно з першою, більші невротичність, депресивність, сором'язливість. У жінок другої групи, порівняно з першою, більші депресивність, дратівливість, сором'язливість, інтровертованість.

2. У двох групах обстежених тривалість сну менша ніж 6 год: у молодих осіб за рахунок неспання у вечірньо-нічні години, а у зрілих – за рахунок ранкових.

3. За результатами спектрального аналізу серцевого ритму встановлено, що у чоловіків першої групи адекватна реакція регуляції серцевого ритму автономною нервовою системою, а другої групи – недостатня реакція з боку симпатичного відділу автономної нервової системи, у жінок першої і другої груп відмічено гіперреактивну реакцію, а також більші регуляторні впливи автономної нервової системи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Романенко І. Ю. Метаболічні наслідки розладів сну: огляд літератури / І. Ю. Романенко, О. Е. Третяк // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. – 2022. – Т. 2 (78). – С. 39–46.

2. Association between sleep duration and metabolic syndrome: a cross-sectional study / С. Е. Kim, S Shin, H. W. Lee [et al.] // BMC Public Health. – 2018. – Vol. 18. – P. 720. DOI:10.1186/s12889-018-5557-8.

3. Tran B. T. The prevalence trend of metabolic syndrome and its components and risk factors in Korean adults: results from the Korean National Health and nutrition examination survey 2008-2013 / B. T. Tran, B. Y. Jeong, J. K. Oh // BMC Public Health. – 2017. – Vol. 17 (1). – P. 71.

4. Associations of sleep duration with metabolic syndrome and its components in adult Koreans: from the health examinees study / H. S. Yoon, K. M. Lee, J. J. Yang, H. W. Lee [et al.] // Sleep Biol Rhythms. – 2016. – Vol. 14 (4). – P. 361–368.

5. National Sleep Foundation: National Sleep Foundation Recommends new Sleep Times. For Immediate & Release. – 2015. – 4 p.

6. Association between sleep duration, fat mass, lean mass and obesity in Korean adults: the fourth and fifth Korea National Health and nutrition examination surveys / K. Kim, D. Shin, G. U. Jung [et al.] // J. Sleep Res. – 2017. – Vol. 26 (4). – P. 453–460.

7. Short and long sleep duration are associated with prevalent cardiovascular disease in Australian adults / C. A. Magee, L. Kritharides, J. Attia [et al.] // J. Sleep Res. – 2012. – Vol. 21 (4). – P. 441–447.

8. Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression / O. Itani, M. Jike, N. Watanabe, Y. Kaneita // Sleep Med. – 2017. – Vol. 32. – P. 246–256.

9. Shen X. L. Nighttime sleep duration, 24-hour sleep duration and risk of all-cause mortality among adults: a meta-analysis of prospective cohort studies // Sci Rep. – 2016. – Vol. 6. – P. 21480.

10. Sleep duration and risk of all-cause mortality: a flexible, non-linear, meta-regression of 40 prospective cohort studies / T. Z. Liu, C. Xu, M. Rota [et al.] // Sleep Med. Rev. – 2017. – Vol. 32. – P. 28–36.

11. Sleep duration and mortality in the elderly: a systematic review with meta-analysis / A. A. da Silva, R. G. de Mello, C. W. Schaan [et al.] // BMJ Open. – 2016. – Vol. 6 (2). – P. e008119.

12. Associations of sleep duration with metabolic syndrome and its components in adult Koreans: from the health examinees study / H. S. Yoon, K. M. Lee, J. J. Yang [et al.] // Sleep Biol. Rhythms. – 2016. – Vol. 14 (4). – P. 361–368.

13. Mong J. A. Sex differences in sleep: impact of biological sex and sex steroids / J. A. Mong, D. M. Cusmano // Phil. Trans. R. Soc. B. – 2016. – Vol. 371. – P. 20150110.

14. Irwin M. R. Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation / M. R. Irwin, R. Olmstead, J. E. Carroll // Biol. Psychiatry. – 2016. – Vol. 80. – P. 40–52.

15. U-shaped relationships between sleep duration and metabolic syndrome and metabolic syndrome components in males: a prospective cohort study / X. Li, L. Q. Lin, L. Lv [et al.] // Sleep Med. – 2015. – Vol. 16 (8). – P. 949–954.

16. A prospective study of total sleep duration and incident metabolic syndrome: the ARIRANG study / J. Y. Kim, D. Yadav, S. V. Ahn, [et al.] // Sleep Med. – 2015. – Vol. 16 (12). – P. 1511–1515.

17. Sleep duration and metabolic syndrome. An updated dose-risk Metaanalysis / I. H. Iftikhar, M. A. Donley, J. Mindel [et al.] // Ann. Am. Thorac. Soc. – 2015. – Vol. 12 (9). – P. 1364–1372.

18. The influence of sex and age on the relationship between sleep duration and metabolic syndrome in Korean adults / K. M. Stefani, H. C. Kim, J. Kim [et al.] // Diabetes Res. Clin. Pract. – 2013. – Vol. 102 (3). – P. 250–259.

19. Ju S. Y. Sleep duration and metabolic syndrome in adult populations: a meta-analysis of observational studies /

S. Y. Ju, W. S. Choi // *Nutr. Diabetes*. – 2013. – Vol. 3. – P. e65.

20. Short sleep duration and obesity: mechanisms and future perspectives / I. Z. Zimberg, A. Damaso, M. Del Re [et al.] // *Cell Biochem. Funct.* – 2012. – Vol. 30 (6). – P. 524–529.

21. Association between poor glycemic control, impaired sleep quality, and increased arterial thickening in type 2 diabetic patients / K. Yoda, M. Inaba, K. Hamamoto [et al.] // *PLoS One*. – 2015. – Vol. 10 (4). – P. e0122521.

22. Killick R. Implications of sleep restriction and recovery on metabolic outcomes / R. Killick, S. Banks,

P. Y. Liu // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2012. – Vol. 97, No. 11. – P. 3876–3890.

23. Паламарчук О. С. Особливості функціонального стану автономної нервової системи під впливом глибокого дихання в режимі біологічного зворотного зв'язку: монографія / О. С. Паламарчук. – Ужгород : вид-во УЖНУ «Говерла», 2021. – 128 с.

24. Heart rate variability: Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // *Circulation*. – 1996. – Vol. 93 (5). – P. 1043–1065.

REFERENCES

1. Romanenko IYu, Tretyak OE. [Metabolic consequences of sleep disorders. Literature review]. *Klinichna endokrynolohiia ta endokrynnna khirurhiia*. 2022;2(78): 39-46. Ukrainian.

2. Kim, CE, Shin, S, Lee HW. Association between sleep duration and metabolic syndrome: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2018;18: 720. DOI: 10.1186/s12889-018-5557-8.

3. Tran BT, Jeong BY, Oh JK. The prevalence trend of metabolic syndrome and its components and risk factors in Korean adults: results from the Korean National Health and nutrition examination survey 2008-2013. *BMC Public Health*. 2017;17(1): 71.

4. Yoon HS, Lee KM, Yang JJ, Lee HW, Song M, Lee SA, Lee JK, Kang D. Associations of sleep duration with metabolic syndrome and its components in adult Koreans: from the health examinees study. *Sleep Biol Rhythms*. 2016;14(4): 361-8.

5. National Sleep Foundation: National Sleep Foundation Recommends new Sleep Times. For Immediate & Release 2015.

6. Kim K, Shin D, Jung GU, Lee D, Park SM. Association between sleep duration, fat mass, lean mass and obesity in Korean adults: the fourth and fifth Korea National Health and nutrition examination surveys. *J Sleep Res*. 2017;26(4): 453-60.

7. Magee CA, Kritharides L, Attia J, McElduff P, Banks E. Short and long sleep duration are associated with prevalent cardiovascular disease in Australian adults. *J Sleep Res*. 2012;21(4): 441-7.

8. Itani O, Jike M, Watanabe N, Kaneita Y. Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Sleep Med*. 2017;32: 246-56.

9. Shen XL, Wu YL, Zhang DF. Nighttime sleep duration, 24-hour sleep duration and risk of all-cause mortality among adults: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Sci Rep*. 2016;6: 21480.

10. Liu TZ, Xu C, Rota M, Cai H, Zhang C, Shi MJ, Yuan RX, Weng H, Meng XY, Kwong JS, et al. Sleep duration and risk of all-cause mortality: a flexible, non-linear, meta-regression of 40 prospective cohort studies. *Sleep Med Rev*. 2017;32: 28-36.

11. da Silva AA, de Mello RG, Schaan CW, Fuchs FD, Redline S, Fuchs SC. Sleep duration and mortality in the

elderly: a systematic review with meta-analysis. *BMJ Open*. 2016;6(2): e008119.

12. Yoon HS, Lee KM, Yang JJ, Lee HW, Song M, Lee SA, Lee JK, Kang D. Associations of sleep duration with metabolic syndrome and its components in adult Koreans: from the health examinees study. *Sleep Biol Rhythms*. 2016;14(4): 361-8.

13. Mong JA, Cusmano DM. Sex differences in sleep: impact of biological sex and sex steroids. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 2016;371: 20150110.

14. Irwin MR, Olmstead R, Carroll JE. Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation. *Biol Psychiatry*. 2016;80: 40-52.

15. Li X, Lin LQ, Lv L, Pang XY, Du SS, Zhang W, Na GQ, Ma H, Zhang Q, Jiang S, et al. U-shaped relationships between sleep duration and metabolic syndrome and metabolic syndrome components in males: a prospective cohort study. *Sleep Med*. 2015;16(8): 949-54.

16. Kim JY, Yadav D, Ahn SV, Koh SB, Park JT, Yoon J, Yoo BS, Lee SH. A prospective study of total sleep duration and incident metabolic syndrome: the ARIRANG study. *Sleep Med*. 2015;16(12): 1511-5.

17. Iftikhar IH, Donley MA, Mindel J, Pleister A, Soriano S, Magalang UJ. Sleep duration and metabolic syndrome. An updated dose-risk Metaanalysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2015;12(9): 1364-72.

18. Stefani KM, Kim HC, Kim J, Oh K, Suh I. The influence of sex and age on the relationship between sleep duration and metabolic syndrome in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract*. 2013;102(3): 250-9.

19. Ju SY, Choi WS. Sleep duration and metabolic syndrome in adult populations: a meta-analysis of observational studies. *Nutr Diabetes*. 2013;3: e65.

20. Zimberg IZ, Damaso A, Del Re M, Carneiro AM, Souza HD, de Lira FS, Tufik S, de Mello MT. Short sleep duration and obesity: mechanisms and future perspectives. *Cell Biochem Funct*. 2012;30(6): 524-9.

21. Yoda K, Inaba M, Hamamoto K, Yoda M, Tsuda A, Mori K, Imanishi Y, Emoto M, Yamada S. Association between poor glycemic control, impaired sleep quality, and increased arterial thickening in type 2 diabetic patients. *PLoS One*. 2015;10(4): e0122521.

22. Killick R, Banks S, Liu PY. Implications of sleep

restriction and recovery on metabolic outcomes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(11): 3876-90.

23. Palamarchuk OS. [Features of the functional state of the autonomic nervous system under the influence of deep breathing in the regime of biological feedback: monograph]. Uzhhorod: UzU «Hoverla», 2021. Ukrainian.

24. Heart rate variability: Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996;93(5): 1043-65.