

УДК: 612.176-053.6:577.175+613.73

ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ СТРЕС-РЕГУЛЮЮЧИХ СИСТЕМ У ПІДЛІТКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

Кашкалда Д. А.¹, Рак Л. І.¹, Кашіна-Ярмак В. Л.^{1,2}, Сухова Л. Л.¹

1 - ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», Харків

2 - Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

da.kashkalda@gmail.com

Дослідження проведено з метою оцінки змін показників стрес-регулюючих систем у дівчат і хлопців віком 12–17 років та виявлення їх зв'язку з толерантністю до фізичного навантаження. У дівчат зі зниженими результатами проби Руф'є показники стрес-реалізуючої системи достовірно підвищувались, а стрес-лімітуючої системи — знижувались. Виявлений дисбаланс стрес-регулюючих систем вказує на неспроможність адаптаційно-компенсаторних можливостей організму дівчат забезпечити адекватну відповідь на фізичне навантаження, що зрештою може призвести до розвитку стрес-опосередкованих захворювань. У хлопців зі зниженням толерантності до фізичного навантаження реєструвалося лише підвищення вмісту пролактину та серотоніну, що може характеризувати їх стійкість до стресів. Кореляційний аналіз підтвердив вплив фізичної активності на толерантність до фізичного навантаження та на стан стрес-регулюючих систем підлітків

Ключові слова: дівчатка, хлопчики, підлітки, толерантність до фізичного навантаження, стрес-реалізуюча та стрес-лімітуюча системи, фізична активність, адаптаційні можливості

FEATURES OF THE STATE OF THE STRESS-REGULATORY SYSTEMS IN ADOLESCENTS DEPENDING ON ADAPTATION POSSIBILITIES

Kashkalda D. A.¹, Rak L. I.¹, Kashina-Yarmak V. L.^{1,2}, Sukhova L. L.¹

1 - SI "Institute of Children and Adolescents Health Care of the NAMS of Ukraine", Kharkiv

2 - V.N.Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

The study was conducted with the aim of evaluating changes in indicators of stress-regulatory systems in girls and boys aged 12–17 years and identifying their relationship with tolerance to physical exertion. In girls with reduced results of the Ruffier test, the indicators of the stress-realizing system increased significantly, and the stress-limiting system decreased. The identified imbalance of stress-regulatory systems indicates the inability of the adaptive and compensatory capabilities of the girls' body to adequately respond to physical exertion, which can lead to the development of stress-mediated diseases. In boys with reduced tolerance to physical exertion, only an increase in the content of prolactin and serotonin was recorded, which can characterize their resistance to stress. Correlational analysis confirmed the influence of physical activity on tolerance to physical exertion and on the state of stress-regulatory systems of adolescents.

Keywords: girls, boys, adolescents, tolerance to physical exercise, stress-limiting and stress-realizing indicators, physical activity, adaptive capabilities

ВСТУП

У сучасних умовах діти та підлітки піддаються різним стресовим впливам, реакція на які залежить насамперед від активації систем регуляції організму. Разом із тим підлітковий вік визначається особливим у онтогенезі, бо одночасно є віком фізичного зростання, статевого дозрівання й становлення особистості. У цей період фізіологічна активація систем у відповідь на стрес нашаровується на активацію нейроендокринних систем пубертатної перебудови. У цій складній взаємодії організм стає вразливішим до зовнішніх впливів, напруження процесів адаптації може поглибитися до стану дезадаптації, а також виникають умови розвитку ендокринної патології й

психічних розладів [1, 2].

Понад два роки в Україні триває війна, котра повністю зруйнувала життя українських дітей та їхніх родин. Сьогодні значна частка підлітків є вимушеними переселенцями, інша частка живе на прифронтових територіях, і навіть на відносно віддалених від бойових дій територіях лунають тривоги. Ці обставини позначилися на всіх ланках життя та унеможливили навіть ті, що наголошувалися як ефективні засоби запобігання розвитку хронічних хвороб. Це стосується насамперед фізичної активності українських дітей, кожен другий з яких і за мирного часу відмічався малорухомістю [3–5]. Недостатня рухова активність дітей залишається важливішою пробле-

мою сучасного світу, бо є однією з основних причин зниження адаптаційних можливостей і розвитку серцево-судинних захворювань [4, 6, 7].

Як відомо, обсяг рухової активності визначає характер адаптаційних можливостей на морфологічному, метаболічному та регуляторному рівнях [8, 9]. Фізичні вправи можна розглядати як модель стресу, де деякі внутрішні або зовнішні стресори можуть змінити динамічну рівновагу чи гомеостаз організму і призвести до порушення адаптації серцево-судинної системи [10]. Доведено вплив фізичної активності на основні маркери біологічного стресу: кортизол, пролактин та серотонін [11–13]. Для дитячого організму, який знаходиться в періоді росту та розвитку, не тільки органічні (структурні, запальні), але і функціональні зміни серцево-судинної системи можуть відображатися на процесах адаптації до оточуючого середовища.

У більшості випадків про адаптаційні можливості серцево-судинної системи судять на підставі толерантності до фізичного навантаження за пробою Руф'є, яка рекомендована МОЗ України для дітей шкільного віку. Враховуючи особливості способу життя сучасних дітей і підлітків і ризику малорухомості для їхнього здоров'я доцільним вважалося вивчити стан стрес-регулюючих систем у підлітків з різною руховою активністю та адаптаційними можливостями.

Метою даного дослідження стала оцінка змін показників стрес-регулюючих систем у дівчат і хлопців залежно від толерантності до фізичного навантаження, визначення взаємозв'язку між показниками стрес-регулюючих систем, фізичною активністю та толерантністю до фізичного навантаження.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Обстежено 218 підлітків (114 хлопців і 104 дівчат) у віці 12–17 років в умовах клініки ДУ «ІОЗДП НАМН». Усі пацієнти оглянуті педіатром, ендокринологом, психіатром, дівчатка — дитячим гінекологом, проведено електрокардіографію та інструментальні дослідження згідно з діагнозом. Визначали у сироватці крові рівень кортизолу (К), пролактину (ПРЛ) імуноферментним методом (реативи фірми Бест Діагностик, Україна), у цілісній крові вимірювали вміст серотоніну (С) флюорометричним методом [14]. Розраховували співвідношення кортизолу до серотоніну (К/С) та пролактину до серотоніну (ПРЛ/С) як коефіцієнти взаємодії стрес-активуючої та стрес-лімітуючої систем в організмі.

За результатами проби Руф'є виділено три групи пацієнтів: з доброю (14% дітей), задовільною (37%) та зниженою (49%) толерантністю до фізичного навантаження, до останньої групи ввійшли діти зі слабкими та незадовільними результатами проби [15].

Фізична активність підлітків досліджувалась за допомогою анкетування [3, 16]. Дослідження про-

ведено з дотриманням принципів біоетики та деонтології, від батьків дітей і самих підлітків старше 14 років отримано інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати були піддані статистичному аналізу за допомогою пакетів програм Microsoft Excel, Statgraphics Plus 5.1. Для оцінки достовірності відмінностей застосовували критерій Вілкоксона-Манна-Уїтні. Проведений кореляційний аналіз за допомогою коефіцієнта Пірсона (r). Дані наведено у вигляді середніх значень (М), стандартної помилки (m) та медіани (Me). Статистична значущість приймалася при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ретельне обстеження підлітків виявило в них різноманітну соматичну патологію, у частки — розлади з боку ендокринної системи (у 26,4% хлопчиків і 44,3% дівчат) та нервово-психічної сфери (у 38,4% хлопчиків та у 37,5% дівчаток). 48,3% хлопчиків мали порушення з боку серцево-судинної системи: вторинну кардіоміопатію на тлі малих аномалій розвитку серця або артеріальну гіпертензію без ознак серцевої недостатності, у поодиноких випадках спостерігалися порушення ритму серця. У дівчаток ця патологія була зареєстрована у 18,3% випадків, підвищення артеріального тиску мали місце в трьох випадках. Незалежно від віку найчастіше визначалася патологія травної системи (у 41,3% хлопчиків і 41,4% дівчаток). Слід зазначити, що станів, за яких була строго протипоказана фізична активність, у дітей не було, всі пацієнти мали мати рухову активність щонайменше за рекомендаціями ВООЗ та основну або підготовчу групу фізкультури в школі.

Оцінка адаптаційних можливостей серцево-судинної системи на підставі результатів проби Руф'є показала, що 50,0% дівчат і 47,4% хлопців продемонстрували результати нижче за середні (слабкі та незадовільні), що свідчило про знижені адаптаційні можливості серцево-судинної системи в них.

При аналізі гормональних показників крові відзначено суттєві відмінності залежно від результатів проби Руф'є у дівчат-підлітків (табл. 1). Незадовільні й слабкі результати проби Руф'є у них супроводжувалися вірогідно більш високою концентрацією стрес-забезпечуючих показників — К і ПРЛ. Рівень К збільшувався на 12,0% порівняно з задовільною ($p < 0,03$) і на 21,9% — з доброю ($p < 0,04$) толерантністю до фізичного навантаження.

Дівчата зі зниженою толерантністю до фізичного навантаження мали також достовірно більші показники ПРЛ, які були в 1,5 рази вищими, ніж у дівчат із задовільними та в 2 рази вищими, ніж за добрих результатів проби Руф'є ($p < 0,00$). Разом із тим, у цій групі пацієнток вміст С в крові був низьким порівняно з дівчатками, які мали задовільну толерантність (нижчий на 60,0%; $p < 0,04$).

Таблиця 1

Показники стрес-регулюючої системи у дівчаток залежно від толерантності до фізичного навантаження, (М ± m, Ме)

Показники	Толерантність до фізичного навантаження		
	добра, n = 15	задовільна, n = 37	знижена, n = 52
Кортизол, нмоль/л	307,32 ± 26,11 312,20	329,25 ± 22,83 339,75	403,29 ± 26,42 380,5* [^]
Пролактин, мМО/л	241,89 ± 33,77 225,4	287,90 ± 26,04 311,2	462,35 ± 32,37 466,45*, [^]
Серотонін, мкмоль/л	0,97 ± 0,20 0,96	0,97 ± 0,11 0,79	0,72 ± 0,10 0,48*
К/С, ум. од.	509,62 ± 117,22 313,33	770,45 ± 167,80 394,82	1172,99 ± 160,36 714,33*, [^]
ПРЛ/С, ум. од.	478,05 ± 86,10 431,27	834,05 ± 214,45 355,66	1793,11 ± 317,39 1265,43* [^]

* — p < 0,05 порівняно з дівчатами з задовільною толерантністю;

[^] — p < 0,05 порівняно з дівчатами з доброю толерантністю.

Це свідчить про відсутність адекватного включення стрес-лімітуючої системи на помірне фізичне навантаження.

Активність стрес-реалізуючої та стрес-лімітуючої систем, їхні взаємовідносини визначають адаптаційні можливості організму та резерви серцево-судинної системи [17]. Встановлено, що індекси К/С та ПРЛ/С суттєво відрізнялися в підлітків із різними адаптаційними можливостями. Так, коефіцієнт К/С у дівчат зі зниженою толерантністю до фізичного навантаження збільшувався у 2,3 рази порівняно з

показником за доброї толерантності (p < 0,01). Така сама залежність спостерігалася й з боку співвідношення ПРЛ/С (p < 0,01). Отже, дисбаланс стрес-реалізуючої та стрес-лімітуючої систем обумовлює неспроможність адаптаційно-компенсаторних можливостей щодо адекватної реакції серцево-судинної системи дівчаток.

Аналіз показників стрес-забезпечуючих і стрес-лімітуючих систем у хлопців-підлітків (табл. 2), на відміну від дівчаток, не визначив суттєвих змін залежно від толерантності до фізичного навантаження.

Таблиця 2

Показники стрес-регулюючої системи в хлопців залежно від толерантності до фізичного навантаження, (М ± m, Ме)

Показники	Толерантність до фізичного навантаження		
	добра, n = 14	задовільна, n = 46	знижена, n = 54
Кортизол, нмоль/л	400,99 ± 44,86 420,55	357,87 ± 22,79 360,35	395,59 ± 26,22 373,7
Пролактин, мМО/л	213,85 ± 19,28 206,55	314,68 ± 34,01 265,9	345,70 ± 36,55 309,05 [^]
Серотонін, мкмоль/л	1,00 ± 0,17 0,80	0,83 ± 0,10 0,67	1,09 ± 0,10 0,88*
К/С, ум. од.	628,66 ± 154,67 395,13	807,20 ± 124,40 446,86	817,01 ± 211,17 373,95
ПРЛ/С, ум. од.	390,27 ± 127,43 306,64	892,16 ± 132,06 818,70 [^]	764,51 ± 212,28 464,94

* — p < 0,05 порівняно з хлопцями з задовільною толерантністю;

[^] — p < 0,05 порівняно з хлопцями з доброю толерантністю.

Для хлопців із низькими результатами проби Руф'є були характерні найвищі значення ПРЛ в сироватці крові порівняно з підлітками з доброю толерантністю (підвищений у 1,4 рази; $p < 0,02$). Середні значення С були також вищими в пацієнтів із зниженою толерантністю до фізичного навантаження (на 31,3%; $p < 0,05$) порівняно з хлопцями, які мали задовільну толерантність. Отримані дані дозволяють припустити, що хлопці більш стійкі до стресів, ніж дівчатка, і можуть адекватно реагувати на фізичне навантаження.

Раніше у наших роботах було встановлено вплив фізичної активності різної інтенсивності на стан стрес-реалізуючих і стрес-лімітуючих систем у дітей та підлітків [18, 19]. На даному етапі стало доцільним вивчити характер взаємозв'язків між толерантністю до фізичних навантажень, фізичною активністю і показниками стрес-регулюючих систем. Встановлено, що толерантність до фізичних навантажень мала негативний кореляційний взаємозв'язок з рівнем фізичної активності як у дівчат ($r = -0,42$; $p < 0,00$), так і у хлопців ($r = -0,43$; $p < 0,002$), відображаючи те, що низька фізична активність супроводжувалася зниженням толерантності до фізичного навантаження. У той же час виявлено прямі зв'язки показників проби Руф'є з вмістом ПРЛ у дівчат ($r = 0,40$; $p < 0,001$) та хлопців ($r = 0,30$; $p < 0,04$). Слід зазначити, що у дівчат толерантність до фізичних навантажень прямо корелювала з рівнем коефіцієнтів адаптації: К/С ($r = 0,25$; $p < 0,04$) і ПРЛ/С ($r = 0,30$; $p < 0,001$).

Отримані дані свідчать про те, що зниження толерантності до фізичних навантажень супроводжувалося збільшенням стрес-реалізуючих гормонів і напругою адаптаційних механізмів. Це підтверджують кореляційні взаємини безпосередньо між гормонами у підлітків. Виявлено позитивний взаємозв'язок концентрації К із ПРЛ та індексом ПРЛ/С у дівчат ($r = 0,43$; $p < 0,00$ і $r = 0,30$; $p < 0,04$ відповідно) і хлопців ($r = 0,48$; $p < 0,00$ і $r = 0,40$; $p < 0,004$ відповідно). У дівчат також реєструвався негативний зв'язок концентрації ПРЛ з рівнем С ($r = -0,25$; $p < 0,04$) і позитивний — із індексом К/С ($r = 0,37$; $p < 0,002$).

Встановлено прямі зв'язки рівня фізичної активності з концентрацією С у дівчат ($r = 0,40$; $p < 0,001$) та хлопців ($r = 0,35$; $p < 0,01$), що вказує на позитивний взаємний вплив рухової активності і серотонінергічної системи при адаптації організму [20]. Розглянуті дані узгоджуються з гіпотезою про те, що фізичні вправи підвищують стійкість до стресу, викликаючи нейропластичність у різних ділянках центральної серотонінергічної системи шляхом збільшення синтезу, концентрації та метаболізму С в мозку [12]. Не випадково вважається, що рухова активність діє як антидепресант, бо знижує частоту психічних розладів, пов'язаних зі стресом [21].

Одночасно з цим реєструвалися негативні зв'яз-

ки фізичної активності з рівнем ПРЛ у дівчат ($r = -0,28$; $p < 0,02$), а також з індексами ПРЛ/С і К/С у дівчат ($r = -0,40$; $p < 0,00$ і $r = -0,44$; $p < 0,00$ відповідно) і хлопців ($r = -0,33$; $p < 0,01$ і $r = -0,34$; $p < 0,01$ відповідно). Виявлені взаємозв'язки підтверджуються дослідженнями вчених щодо впливу фізичних вправ на виділення гормону ПРЛ [13]. Вважають також, що ПРЛ грає ключову роль в модуляції реакції на стрес і регуляції емоцій [22, 23]. Отримані дані свідчать про позитивний ефект рухової активності на гормональний спектр крові пацієнтів, і це підкреслює її роль щодо зниження стресової реакції та покращення адаптаційних можливостей підлітків.

ВИСНОВКИ

Таким чином, враховуючи отримані результати, відзначаємо, що показники стрес-реалізуючих і стрес-лімітуючих систем у підлітків залежать від статі та толерантності до фізичного навантаження. У дівчат зі зниженими результатами проби Руф'є показники стрес-реалізуючої системи достовірно підвищувались і розподілились таким чином: незадовільні > задовільні > добрі. Одночасно з цим у них зменшувався рівень показника стрес-лімітуючої системи С. Виявлений дисбаланс стрес-регулюючих систем вказує на неспроможність адаптаційно-компенсаторних можливостей організму дівчат-підлітків забезпечити адекватну відповідь на фізичне навантаження, що зрештою може призвести до розвитку захворювань, для яких патогенетично значущим є чинник стресу.

У хлопців зі зниженням толерантності до фізичного навантаження реєструється лише підвищення вмісту ПРЛ та С, що можна розцінити як більшу стійкість до стресів порівняно з дівчатками.

Проведений кореляційний аналіз розкрив різні взаємини між показниками стрес-реалізуючих та стрес-лімітуючих систем у дівчат і хлопців, підкреслив вплив фізичної активності на виконання проби Руф'є та на стан стрес-регулюючих систем. Встановлено тісний зв'язок безпосередньо між показниками стрес-реакції більшою мірою у дівчат, що суттєво впливає на рівень їх адаптаційних можливостей.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

1. Страшок ЛА, Рак ЛІ, Даниленко ГМ, Єщенко АВ, Кашіна-Ярмак ВЛ, Завеля ОМ, Ісакова МЮ. Вплив стресу на підлітків під час статевого дозрівання (частина 1). Здоров'я дитини. 2023;18(5):376-83. DOI: 10.22141/2224-0551.18.5.2023.1616
2. Страшок ЛА, Рак ЛІ, Даниленко ГМ, Єщенко АВ, Кашіна-Ярмак ВЛ, Завеля ОМ, Ісакова МЮ. Вплив стресу на підлітків під час статевого дозрівання (частина 2). Здоров'я дитини. 2023;18(6):465-73. DOI: 10.22141/2224-0551.18.6.2023.1635
3. Рак ЛІ, Кашіна-Ярмак ВЛ, Єщенко АВ. Фізична активність підлітків в умовах соціальних обмежень. Сучасна педі-

трія. Україна. 2023;5(133):39-46. DOI: 10.15574/SP.2023.133.39

4. Йолтухівський МВ, Лойко ЛС, Сасовець АО, Тисевич ТВ, Рисинець ТП, Карлашур РВ. Дослідження адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у старшокласників-кіберадиктів. Вісник наукових досліджень. 2017;4:28-32. DOI: 10.11603/2415-8798.2017.4.8380

5. Мандюк АБ. Особливості рухової активності учнів загальноосвітніх шкіл віком 15-17 років у вільний час. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2017;2(58):53-7. DOI: 10.15391/sns.v.2017-2.009

6. Коц ВП, Коц СМ. Характеристика функціональних показників серцево-судинної системи організму дітей шкільного віку. Біологія та валеологія. 2016;18:125-34. DOI: 10.5281/zenodo.16

7. Weres A, Baran J, Czenczek-Lewandowska E, Leszczak J, Mazur A. The association between steps per day and blood pressure in children. Sci Rep. 2022;12(1):1422. DOI: 10.1038/s41598-022-05497-0

8. Vega RB, Konhilas JP, Kelly DP, Leinwand LA. Molecular Mechanisms Underlying Cardiac Adaptation to Exercise. Cell Metab. 2017;25(5):1012-26. DOI: 10.1016/j.cmet.2017.04.025

9. Lucini D, Giacomini G, Tosi F, Malacarne M, Respizzi S, Pagani M. Altered cardiovascular autonomic regulation in overweight children engaged in regular physical activity. Heart (British Cardiac Society). 2013;99(6):376-81. DOI: 10.1136/heartjnl-2012-302616

10. Lambert M. General Adaptations to Exercise: Acute Versus Chronic and Strength Versus Endurance Training. In: Vaamonde D, du Plessis S, Agarwal A. (eds) Exercise and Human Reproduction. 2016. P. 93-106. Springer, New York, NY. DOI: 10.1007/978-1-4939-3402-7_6

11. Caplin A, Chen FS, Beauchamp MR, Puterman E. The effects of exercise intensity on the cortisol response to a subsequent acute psychosocial stressor. Psychoneuroendocrinology. 2021;131:105336. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2021.105336

12. Alghadir AH, Gabr SA, Iqbal ZA. Effect of Gender, Physical Activity and Stress-Related Hormones on Adolescent's Academic Achievements Int. J. Environ Res. Public Health. 2020;17(11):41-3. DOI: 10.3390/ijerph17114143

13. Dey M, Mondal S, Chatterjee S, Borman AS. Effect of Regular Exercise on Prolactin Secretion: A Pilot Study. Journal of Sports and Physical Education. 2014;1(7):01-04.

14. Давидов ВВ, Кашкалда ДА, Голобородько АВ. Норми вмісту біологічно активних речовин у дітей та підлітків. Довідник. Харків: Федорко [російською]. 2008; 119-21.

15. Рак ЛІ, Єщенко АВ, Кашіна-Ярмак ВЛ, Мужановський ВЮ. Функціональна діагностика у дітей підліткового віку. Навчальний посібник. Харків. 2023. 204 с. Доступно на: https://drive.google.com/file/d/1K52bMsE2AM067FzT7RT_4RIzCaIvJjyE/view

16. Kowalski KC, Crocker PRE, Donen RM. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual. 2004. 37 p. Доступно на: https://www.prismssports.org/UserFiles/file/PAQ_manual_ScoringandPDF.pdf

17. Шикаєва ФВ, Єфіменко НФ, Плотнікова ВМ, Зварич ЛІ. Рівень пролактину та кортизолу у дівчаток-підлітків як показник адаптаційних можливостей організму. Вісник Запорізького державного університету [російською]. 2002;3:1-

3. Доступно на: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/archive/articles/2810.pdf>

18. Кашкалда ДА. Вплив фізичної активності на гормональний спектр підлітків з фізіологічним та патологічним перебігом статевого розвитку [російською]. Proceedings of the 2 nd International Scientific and Practical Conference «Recent Advances in Scientific World», Scientific Collection. Monterrey, Mexico: Mendez Editores, 2022;119:142-50. Доступно на: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/1081/1107>

19. Рак ЛІ, Кашкалда ДА, Водолажський МЛ. Рівень гормонів у підлітків із фізіологічним і патологічним перебігом пубертатного періоду за різної інтенсивності фізичної активності. Сучасна педіатрія. Україна. 2023;1(129):28-34. DOI: 10.15574/SP.2023.129.28

20. Melancon MO, Lorrain D, Dionne IJ. Changes in markers of brain serotonin activity in response to chronic exercise in senior men. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2014;39:1250-6. DOI: 10.1139/apnm-2014-0092

21. Greenwood BN, Fleshner M. Exercise, stress resistance, and central serotonergic systems. Exerc. Sport Sci. Rev. 2011;39(3):140-9. DOI: 10.1097/JES.0b013e31821f7e45

22. Gorbunova OV, Yurchenko IO. Рівень тривожності як фактор розвитку гіперпролактинемії у дівчат-підлітків. Репродуктивне здоров'я жінки. 2020;3(3):5-11. DOI: 10.30841/2708-8731.3.2020.214902

23. Кашкалда ДА, Беляєва ОЯ. Вплив рівня емоційного стресу на гормональний профіль та вміст вітамінів А та Е у дівчаток-підлітків з олігоменореєю [російською]. Problems and scientific solutions: proceedings of the VII International forum. Melbourne (Australia). 2021;53:482-9. Доступно на: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/issue/view/25-26.04.2021/75>