



УДК: 616.12-008.331.1-021.3-053.5-056-085

КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ РІВНІВ ГОМЕОСТАЗУ У ДІТЕЙ ІЗ ПЕРВИННОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ В АСОЦІАЦІЇ З ДИСФУНКЦІЄЮ ЕНДОТЕЛІЮ

Горленко О.М., Сочка Н.В., Горленко Ф.В.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра дитячих хвороб з дитячими інфекціями, м. Ужгород

Вступ

Медико-соціальне значення і актуальність проблеми артеріальної гіпертензії визначається широкою її поширеністю, а також медичними, соціальними і економічними наслідками, оскільки саме це захворювання є основною причиною захворюваності і смертності дорослого населення [1, 2, 3]

Мета дослідження

Провести динамічний аналіз клініко-параклінічних параметрів у дітей з первинною артеріальною гіпертензією (ПАГ) в асоціації з дисфункцією ендотелію (ДЕ) під впливом диференційованого лікування та на підставі вивчення окремих ланок гомеостазу.

Матеріали і методи

Загальноклінічні, лабораторні (клінічний і біохімічні аналізи крові, імунограма сироватки крові; макроелементів (калію, кальцію, натрію та хлору) у сироватці крові, ехокардіографічне обстеження.

Результати досліджень

Нами було обстежено 267 дітей з ПАГ, з них було відібрано 80 підлітків у віці 15-17 років (середній вік – $16,0 \pm 0,11$), серед них – 32 хлопців ($40,0 \pm 7,75$) і 48 дівчини ($60,0 \pm 7,75$) у яких ідентифіковано ДЕ, що

склало $29,76 \pm 3,22\%$ від обстеженого контингенту. Середній зріст підлітків склав $172,0 \pm 0,99$ ($174,50 \pm 1,26$ у хлопців та $162,50 \pm 0,68$ у дівчат), маса тіла – $46,0 \pm 1,01$ ($49,5 \pm 1,61$ у хлопців та $46,0 \pm 1,24$ у дівчат), що відповідає 10 центилу у дітей, як хлопчиків, так і дівчат. Для проведення лікувально-профілактичних заходів основний контингент з діагностованою ПАГ в асоціації з ДЕ було розділено на 2 підгрупи по 40 підлітків та призначено одній підгрупі базове лікування, згідно з протоколом, та другій підгрупі було призначено базове лікування з додаванням препарату есенціальних фосфоліпідів (ЕФЛ), (лецитину). ЕФЛ представляють собою фосфоліпідні екстракти високого очищення, отримані з соєвих бобів, що містять ненасичені жирні кислоти. Препарати есенціальних фосфоліпідів володіють мембранотропними властивостями; мають метаболічну і гепатопротекторну дію; регулюють ліпідний і вуглеводний обмін. Есенціальні фосфоліпіди – основні елементи в структурі клітинної оболонки і клітинних органел (мітохондрій). Лікування есенціальними фосфоліпідами призводить до значного поліпшення біохімічних показників, таких як сироваткові АЛТ, АСТ, а також до зменшення некрозу і запалення.

Клінічна характеристика симптомів у динаміці представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Клінічні симптоми у дітей із ПАГ в асоціації з ДЕ

Параметри дітей	ДЕ (n = 80)				Контрольна група (n=30)
	Базове лікування (n = 40)		Оптимізоване лікування (n = 40)		
	Абс% до	Абс% Після	Абс% до	Абс% Після	Абс %
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Головний біль (посилення під кінець доби)	14(38,18±1,87)	10(25,39±2,18)	16(38,24±3,2)	5(12,51±1,76)▪	2(6,67± 4,63)▪
Втомлюваність	13(31,12± 3,46)	8(20,39±2,18)	13(31,21±3,36)	5(12,51±1,76)	1(3,33± 3,33)°
Дратівливість	10(25,33±2,67)	8(20,39±2,18)	10(25,18±1,42)	5(12,51±1,76)°	1(3,33± 3,33)▪
Порушення зору	5(12,53±2,43)	4(10,49±1,76)	5(12,48±1,39)	2 (5,27±0,46)°	
Серцебиття	20(50,59±2,15)	7(19,39±1,37)°	20(50,38±3,51)	5 (12,51±1,76)▪	2(6,67± 4,63) °
Біль в серцевій ділянці коротко- часного харак- теру	17(42,28±3,02)	8(19,74±2,26)°	17(42,77±2,17)	4(10,36±1,39)▪	1(3,33± 3,33)°
Запаморочення (ортостатичні)	10(25,33±2,6)	4(10,36±1,39)°	10(25,27±2,32)	2(5,27±0,46) ▪	
Задишка	10(25,33±2,6)		10(25,33±2,6)		

Примітка: ▪ p < 0,01, ° p < 0,001 в порівнянні даних 1 та контрольної груп.

За даними таблиці спостерігається більш виражена динаміка клінічних симптомів у дітей з оптимізованою схемою лікування. Звертає на себе увагу показове достовірне зниження таких показників: головний біль (з 16 (38,24±3,2 до 5 (12,51±1,76), p < 0,001), який посилюється до кінця дня або при інтелектуальному навантаженні, скарги на відчуття серцебиття (з 20(50,38±3,51 до 5 (12,51±1,76), p < 0,001. Ознака появи короткочасного болю в серцевій ділянці колючого, рідше – ниючого характеру, яку пацієнти зв'язували з перевтомою або емоційним перенавантаженням також переважала в позитивній динаміці в групі, яка отримувала оптимізоване лікування в 4 рази і 2 рази відповідно по групах. Скарги на порушення зору та дратівливість при незначній динаміці у групі дітей з базовим лікуванням відзначалися зниженням у 2 рази для дітей з оптимізованою схемою лікування. Задишка при фізичному навантаженні не була зареєстрована по групах після лікування. Дані

невротичного характеру – дратівливість, і як результат втомлюваність, частіше зберігалася в групі дітей, що перебували на базовому лікування.

При об'єктивному дослідженні серцево-судинної системи відзначалася така позитивна динаміка: посилення I тону (з 64,27% на початку дослідження знижувався до 42,81% та 32,48% відповідно по групах), зниження ідентифікації систолічного шуму функціонального характеру над верхівкою з 48,29% до 31,29% та 22,56% пацієнтів відповідно по групах, акцент II тону над аортою не виявляється в дітей обох груп. Огляд офтальмолога презентував такі зміни: звуження артерій сітківки (з 43,22% до 36,17% та 21,36% відповідно по групах). Зміни на очному дні не були виявлені в обох групах.

При дослідженні артеріального тиску у дітей в динаміці ми отримали такі дані (таблиця 2).



Таблиця 2

Артеріальний тиск у дітей із ПАГ з ДЕ до та після корекції

Показник	Досліджувана група (n=80)				Контрольна група (n=30)
	До лікування (базове) (n=40)	Після лікування (базове) (n=40)	До лікування (б+л) (n=40)	Після лікування (б+л) (n=40)	
Пульс	80,0±0,76	76,81±0,39	84,18±0,47	75,23±0,53	72,18±1,31
САТ (мм рт. ст)	127,92±0,74	114,36±1,18 °	126,22± 0,79	115,22± °0,92	109,46±1,32 °
ДАТ (мм рт. ст)	82,90±1,78	68,69± 1,11	82,55±1,12	65,13±1,12	64,11±2,97 °
ПАТ (мм рт. ст)	45,90±0,81	46,12±1,11	44,23±1,11	50,31±0,63°	45,37±1,39

Примітка: °-p<0,01 між групами до і після корекції

Показник ЧСС достовірно не відрізнявся у досліджуваних групах дитячого контингенту. Спостерігається достовірне зниження ДАТ в обох дослідних групах (p<0,01). Також ми ба-

чимо достовірне підвищення ПАТ в групі, яка отримувала оптимізоване лікування (p<0,01).

Показники імунного статусу представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Імунологічне дослідження в динаміці

Показник	ДЕ (40) базова		Оптимізована терапія (40)		Контрольна (27)
	До	Після	До	Після	
α-антитрипсин (N 1,1-2,3)	2,095±0,08*	1,70±0,07	2,10±0,04*	1,68±0,05*	1,170±0,06*
С 3 (N 0,9-2,1)	1,42±0,06	1,69±0,08	1,38±0,05	1,70±0,02	1,12±0,07
С4 (N 0,1-0,4)	1,00±0,05*	1,00±0,05	1,12±0,04*	0,52±0,01*	0,44±0,03*
трансферин (N 2,0- 3,6)	2,47±0,09	3,51±0,18	2,27±0,12*	3,60±0,18*	2,51±0,08
аполіпропротеїн А (N ч. 1,09 - 1,84, ж. 1,06-2,28)	1,08 ±0,08	1,59±0,08	1,11 ±0,07	1,96±0,09*	1,68±0,04
аполіпропротеїн В (N ч.0,63-1,88, ж. 0,56-1,82)	1,52±0,02	1,06±0,04	1,54±0,03*	0,67±0,05*	1,05±0,04
АпоВ/ Апо А	1,5	0,6	1,4	0,4	0,5
CRP (N<10)	5,80±0,72	2,80±0,27	5,84±0,42*	2,01±0,40*	1,80 ±0,09

Примітка: p*-<0,05; p•<0,001

При інтерпретації динамічних показників імунограми під впливом лікування даних таблиці показники, що характеризують запальну реакцію організму мають достовірне зниження рівнів із превалюванням в групі дітей, які отримували оптимізоване лікування. Рівень Альфа-1-антитрипсину знизився в 1,2 та 15, разів відповідно по групах майже (з 2,095±0,08 до 1,70±0,07 та з 2,10±0,04

до 1,68±0,05 проти даних контрольної 1,170±0,06, p< 0,001). Рівень С4, який бере участь в класичному шляху активації системи комплементу, підтримує фагоцитоз, збільшує проникність стінки судин також знизився тільки в групі з оптимізованим лікуванням (з 1,00±0,05 до 1,00±0,05 та з 1,12±0,04 до 0,52±0,01 відповідно по групах), але все одно перевищує верхню межу референції. Знижен-



ня рівня CRP в 2 і 3 рази відповідно по групах (з $5,80 \pm 0,72$ до $2,80 \pm 0,27$ проти $5,84 \pm 0,42$ до $2,01 \pm 0,40$) та у порівнянні з контрольною є характерною лабораторною ознакою зниження запального процесу, але цифрові значення варіюють в межах референтних величин.

За нашими даними, ми бачимо динамічне підвищення рівнів С3, трансферину, рівня Апо А в 1,5 і 2 рази. С3 найважливіша частина захисної системи дитячого організму. Активізація С3 сприяє виділенню гістаміну з тучних клітин і тромбоцитів, підтримує фагоцитоз, підсилює проникність стінок судин, посилює скорочення гладкої мускулатури, хемотаксис лейкоцитів і з'єднання антитіл з антигеном, тобто при зниженні рівня С4 в організмі підтримується незначне підвищення С3, але в рамках референції. Рівень трансферину як показник стану антиоксидантного стресу, підвищуються достовірно тільки в групі дітей з оптимізованою схемою лікування (з $2,47 \pm 0,09$ до $3,51 \pm 0,18$ проти $2,27 \pm 0,12$ до $3,60 \pm 0,18$, $p < 0,05$), але також знаходиться на верхній межі референції і розцінюється як активація антиоксидантної системи дитячого організму.

Вимірювання концентрацій Аполіпротеїнів В і А – ключових білків Х-ЛПНЩ і Х-ЛПВЩ – це найбільш точне і однозначне визначення балансу проатерогенних і антиатерогенних холестеринів, яке оцінює ризик розвитку серцево-судинних ускладнень. Високі рівні АпоВ чітко корелюють із підвищеним ризиком ССЗ. Рівень АпоА – кардіопротективний фактор, незалежний від статі і в нашому дослідженні має тенденцію до підвищення

в 1,5 та 1,9 рази відповідно по групах. Високі АпоВ – більш сильний індикатор ризику ССЗ, ніж Х-ЛПНЩ, особливо коли Х-ЛПНЩ в нормі або знижений. Співвідношення рівнів АпоВ / АпоА вказує на ризик ССЗ незалежно від рівня ліпідів, пов'язаних з холестерином, і навіть в тому випадку, коли рівень цих ліпідів у нормі. За нашими даними, ми маємо достовірне зниження рівня АпоВ (з $1,52 \pm 0,02$ до $1,06 \pm 0,04$ та $3,54 \pm 0,03$ до $0,67 \pm 0,05$ відповідно по групах). АпоВ – найточніший індикатор ризику ССЗ, найадекватніший показник ефективності терапії, спрямованої на зниження ліпідів, і можна рекомендувати замінити визначення загального холестерину і Х-ЛПНЩ на вимір їх концентрації. У нашому дослідженні спостерігається зниження АпоВ/ Апо А в 2,5 та 3,5 рази відповідно по групах. Ризик атеросклерозу асоційований не стільки з концентрацією холестерину, скільки з кількістю циркулюючих атерогенних частинок, які легко зв'язуються зі стінками судин і швидко проникають в артеріальні стінки. АпоВ, співвідношення Апо В / Апо А – по своїй точності в оцінці коронарних ризиків у пацієнтів із безсимптомними ССЗ і в осіб, які страждають на діабет, перевершують індикаторні властивості всіх інших співвідношень холестеринів. Зрозуміло, визначення загального холестерину, Х-ЛПНЩ і Х-ЛПВЩ ні в якому разі не втратило своєї діагностичної цінності, але слід вводити в кардіологічну практику визначення рівнів АпоВ і Апо А.

Дані цитокінового профілю та антифосоліпідного антитілоутворення представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Цитокіновий профіль у динаміці

Параметри	(40) Базова терапія		Оптимізована терапія(40)		Контрольна група (30)
	До	Після	До	Після	
ІЛ-4 пг/мл	$0,53 \pm 0,07^{\bullet}$	$2,03 \pm 0,21^*$	$0,48 \pm 0,06^{\bullet}$	$2,60 \pm 0,22^*$	$1,98 \pm 0,14^{\bullet}$
ІЛ-8 пг/мл)	$11,92 \pm 0,95^{**\bullet}$	$4,59 \pm 0,40^{**}$	$11,03 \pm 0,48^{**\bullet}$	$4,18 \pm 0,16^{**}$	$3,99 \pm 0,26^{\bullet}$
ФНП-α пг/мл)	$29,05 \pm 1,72^{\bullet}$	$15,58 \pm 1,11$	$28,02 \pm 1,36^{\bullet}$	$12,27 \pm 2,05$	$7,18 \pm 0,76^{\bullet}$
антитіла до кардіоліпіну Ig M Мо/мл	$13,74 \pm 1,16^{\bullet}$	$5,68 \pm 0,93$	$13,71 \pm 1,1^{**\bullet}$	$1,69 \pm 0,345^{**}$	$5,19 \pm 0,38^{\bullet}$
антитіла до кардіоліпіну Ig G Мо/мл)	$7,67 \pm 0,82$	$8,04 \pm 0,83$	$7,67 \pm 0,82^{**\bullet}$	$3,26 \pm 0,28^{**\bullet}$	$3,24 \pm 0,27^{\bullet}$

Примітка: $p^* < 0,05$; $p^{**} < 0,001$, $p < 0,001$, $\bullet p < 0,05$.



При динамічному аналізі цитокинового профілю при обстеженні дітей з ПАГ з ДЕ спостерігається достовірно підвищення ІЛ-4 в 4 і 5 разів (з $0,53 \pm 0,07$ до $2,03 \pm 0,21$ та з $0,48 \pm 0,06$ до $2,60 \pm 0,22$ пг/мл відповідно по групах проти $1,98 \pm 0,14$ пг/мл контрольної групи, $p < 0,001$) в межах референції. Зниження рівня ІЛ-8 (з $11,92 \pm 0,95$ до $4,59 \pm 0,40$ та з $11,03 \pm 0,48$ до $4,18 \pm 0,16$ пг/мл відповідно по групах проти $3,99 \pm 0,26$ пг/мл даних контрольної групи, $p < 0,05$), майже в однакових пропорціях, також асоціювало зі зниженням ФНП- α (з $29,05 \pm 1,72$ до $15,58 \pm 1,11$ та з $28,02 \pm 1,36$ до $12,27 \pm 2,05$ пг/мл проти $7,18 \pm 0,76$ пг/мл даних контрольної групи, $p < 0,001$), але знаходилися в межах референтних величин.

Рівні антитіл до кардіоліпіну Ig M в динаміці були особливо презентативними (зниження з $13,74 \pm 1,16$ до $5,68 \pm 0,93$ та з $13,71 \pm 1,1$ до $1,69 \pm 0,34$ відповідно по групах проти $5,19 \pm 0,38$ Мо/мл даних контрольної групи, $p < 0,001$) в 2,5 та 8 рази. Дані ідентифіковані після лікування в межах референції. Також спостерігалось достовірно зниження IgG тільки в групі, яка отримувала оптимізоване лікування (з $7,67 \pm 0,82$ до $3,26 \pm 0,28$ проти $3,24 \pm 0,27$ Мо/мл даних контрольної групи, $p < 0,05$), але в межах референтних величин. Динамічні показники цитокинового профілю та антитілоутворення дитячого організму свідчать про адекватність і вчасність проведення лікувально-профілактичних заходів.

За даними динамічних показників трансмітрального кровотоку під впливом різних методів лікування спостерігається зниження амплітуди піку E (з $0,80 \pm 0,08$ до $0,72 \pm 0,03$ та з $0,78 \pm 0,02$ до $0,69 \pm 0,01$ відповідно по групах та по відношенню до даних контрольної групи $0,63 \pm 0,01$) і збільшення висоти піку A (з $0,39 \pm 0,01$ до $0,42 \pm 0,01$ та з $0,35 \pm 0,02$ до $0,40 \pm 0,01$ у дітей обох досліджуваних груп і в порівнянні з даними контрольної групи - $0,36 \pm 0,01$). Співвідношення E/A мало спрямування до зниження даних до референції (з $2,05 \pm 0,12$ до $1,69 \pm 0,11$ та з $2,25 \pm 0,10$ до $1,63 \pm 0,23$ і в порівнянні з даними контрольної групи - $1,72 \pm 0,18$). Дані часу ізвольомічного розслаблення ЛШ (1VRT) також тенденцію до зниження (з $109,32 \pm 9,41$ до $104,44 \pm 8,23$ та з $109,63 \pm 8,39$ до $79,22 \pm 4,41$ мали і в порівнянні з даними контрольної групи - $72,18 \pm 3,41$ мс). Тобто залишається подовженим показник 1VRT, але в групі дітей з оптимізованим лікуванням наближаються до референції.

Час уповільнення раннього діастолічного наповнення (DT) також знижувався у дітей в динаміці під впливом лікування (з $184,28 \pm 10,21$ до $171,24 \pm 6,36$ та з $183,37 \pm 10,39$ до $164,39 \pm 7,77$ відповідно по групах та по відношенню до даних контрольної групи - $162,18 \pm 6,54$ мс). Порушення в морфофункціональній характеристиці лівого шлуночка супроводжувалися і змінами структури інших порожнин серця, а також показників центральної та периферичної ланок гемодинаміки. Підтвердженням процесів ремоделювання міокарда у підлітків з ПАГ може бути зміна таких показників, як індекс маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ) і відносна товщина задньої стінки лівого шлуночка. За нашими даними, які співзвучні з даними багатьох авторів, ці показники у досліджуваного контингенту були вищі, ніж в контролі. Спостерігалось зниження даних ІММЛШ (з $76,84 \pm 3,16$ до $75,88 \pm 2,43$ та з $75,88 \pm 2,43$ до $73,09 \pm 2,18$ і в порівнянні з даними контрольної групи - $72,18 \pm 2,01$) та ВТ ЗСЛШ (з $0,36 \pm 0,01$ до $0,34 \pm 0,01$ та з $0,36 \pm 0,01$ до $0,32 \pm 0,02$ і в порівнянні з даними контрольної групи - $0,32 \pm 0,01$). Динаміка показників незначна, що свідчить про можливість корекції та недопущення до розвитку визначальних морфофункціональних змін у дорослому віці. Ми також розраховували індекс жорсткості аорти. Рівні індексу жорсткості аорти також мали тенденцію до зниження (з $0,70$ до $0,66$ та $0,69$ до $0,64$ та в порівнянні з даними контрольної групи - $0,62$), що в результаті дає покращення гемодинамічних показників дитячого організму. Найчастішою причиною ДД є порушення скоротливої здатності міокарда. Серед основних патогенетичних чинників, які сприяють розвитку ДД, є зростання після навантаження при артеріальній гіпертензії. Основним результатом є зниження податливості міокарда ЛШ, порушення розслаблення серцевого м'яза, зміна нормального співвідношення раннього та пізнього наповнення ЛШ, підвищення кінцевого діастолічного об'єму (КДО). Розуміють нездатність шлуночків адекватно наповнюватися кров'ю для підтримки адекватного ударного об'єму без компенсаторного підвищення тиску наповнення в умовах нормальної систолічної функції. За нашими даними, з ознак діастолічної дисфункції є підвищення часу ізвольомічного розслаблення IVRT, зниження швидкості раннього наповнення.

Рівень ІА у досліджуваного контингенту знизився у 1,5 та 4 рази відповідно по групах. У нашому дослідженні спостерігається зни-

ження показника АпоВ/ Апо А в 2,5 та 3,5 разу відповідно по групах та достовірно зниження рівня Апо В (з $1,52 \pm 0,02$ до $1,06 \pm 0,04$ та з $1,54 \pm 0,03$ до $0,67 \pm 0,05$ відповідно по групах).

Висновки

1. Виявлені презентативні динамічні показники зниження рівня ХС ЛПНЩ у дітей з ПАГ в асоціації з ДЕ у 1,5 та 3,5 разу відповідно по групах, що може з великим ступенем ймовірності свідчити про зниження ймовірності розвитку атеросклерозтичних уражень в перспективі. Рівень ІА у досліджуваного контингенту знизився у 1,5 та 4 рази відповідно по групах. У нашому дослідженні спостерігається зниження показника АпоВ/ Апо А в 2,5 та 3,5 разу відповідно по групах та достовірно зниження рівня Апо В (з $1,52 \pm 0,02$ до $1,06 \pm 0,04$ та з $1,54 \pm 0,03$ до $0,67 \pm 0,05$ відповідно по групах).

Резюме. У дітей з первинною артеріальною гіпертензією (ПАГ) в асоціації з дисфункцією ендотелію (ДЕ) було проведено диференційоване лікування з додаванням препарату есенціальних фосфоліпідів (лецитину). Результати дослідження презентували позитивні впливи на ліпідний обмін, цитокіновий профіль, показники гемостазіограми та дані морфофункціональної характеристики серцево-судинного паттерна.

Ключові слова: діти, артеріальна гіпертензія, дисфункція ендотелію.

Correction of levels homeostasis in the children with primary hypertension in association with endothelial dysfunction.

O.M.Horlenko, N.V.Sochka, F.V.Horlenko.

Summary.

Aim. To conduct a dynamic analysis of clinical and paraclinical parameters in children with primary hypertension (PAG) in association with endothelial dysfunction (DOE) under the influence of differential treatment and a study of individual units homeostasis.

Material and methods. The children with primary hypertension (PAG) in association with endothelial dysfunction (DE) was conducted with the addition of differentiated treatment by essential phospholipids (lecithin).

Result We see a dynamic increase of levels of C3 at lower levels of C4 in the children but within the framework of reference according to our data. Dynamic dates of cytokine profile indicate the adequacy and timeliness treatment and prevention. These ECHO indicators in our children's contingent present the prospectively potential model of diastolic dysfunction what confirmed for adequate correction of these parameters and the prevention of diastolic dysfunction.

Conclusion Study result presented positive effects on lipid metabolism, cytokine profile, parameters and data of coagulation and morphofunctional characteristics of cardiovascular pattern.

Key words: children, arterial hypertension, endothelial dysfunction.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волосовець О.П. Оксидантний стрес як причина ендотеліальної дисфункції у дітей / О.П. Волосовець, С.П. Кривоустов, Т.С. Остапчук // Тавр. мед.-биол. вестник. – 2006. – № 2. – С. 24–25.
2. Ельчанинова С.А. Актуальность, перспективы и проблемы лабораторной оценки эндотелиальной дисфункции при хронических заболеваниях системы кровообращения / С.А. Ельчанинова, В.В. Макаренко // Клинико-лабораторный консилиум. – 2009. – № 2. – С. 39–46.
3. Майданник В.Г. Роль радикальных форм кислорода та оксиду азоту при фізіологічних процесах в нирках / В.Г. Майданник, Є.А. Бурлака // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2009. – № 6. – С. 28–40.