



УДК [612.127.2+612.135]-053.4

## СКРИНІНГ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КИСНЕВОЇ САТУРАЦІЇ ТА МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

*Майданник В.Г., Мітюряєва І.О., Гнилоскуренко А.В., Качалова О.С., Демчук С.М., Алюсеф М.Х.*

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*

### **Вступ**

За даними ВООЗ, серцево-судинні хвороби є основною причиною смертності та інвалідизації населення в більшості розвинених країнах світу [4, 6]. Артеріальна гіпертензія (АГ) відноситься до однієї з найпоширеніших захворювань серцево-судинної системи та виявляється у кожного п'ятого дорослого українця [5, 13, 14]. Однак, за останні роки спостерігається тенденція до «помолодшання» даної патології, а також зростання кількості дітей, які мають підвищений рівень показників артеріального тиску. Частота виявлення у дітей перших двох років життя становить 2–3%, у більш старших вона зростає, досягаючи у дітей шкільного віку 8–10% [3]. Саме тому все більшої актуальності набуває не лише пошук дієвих методів лікування даної патології, а й розробка профілактики та своєчасного виявлення дітей групи ризику з розвитку серцево-судинних захворювань. Ефективна терапія та профілактика дебюту артеріальної гіпертензії не можлива без розуміння патогенезу розвитку цього захворювання [1, 2]. Центральною ланкою встановлене хронічне збудження центрів симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Цей ініціальний фактор призводить до стимуляції постсинаптичних  $\alpha_1$ -рецепторів і пресинаптичних  $\beta$ -рецепторів циркулюючим адреналіном з наступним вивільненням НА (норадреналіну), які посилюють діяльність серця, що і призводить до підвищення АТ (артеріального тиску). Через посилення симпатичної іннервації відбувається підвищення тону кровеносних судин, в тому числі і мікроциркуляторного русла [9]. Артеріоли, вени і капіляри, як структурні одиниці серцево-судинної системи, залучаються в патологічний процес шляхом зміни

їх морфологічного та функціонального стану [7, 8]. Використання методу капіляроскопії та пульсоксиметрії, як експрес-аналізу реакції мікроциркуляторного русла, дозволяє протягом короткого часу визначити особливості функціонування вегетативної нервової системи та ризику розвитку гіпертензивних станів [11]. Отже, застосування капіляроскопії на фоні дослідження рівня артеріального тиску та периферичної кисневої сатурації, як експрес-аналізу реакції мікроциркуляторного русла, дозволяє протягом короткого часу визначити особливості функціонування вегетативної нервової системи.

### **Мета дослідження**

Оцінити скринінговим аналізом показники стану периферичної кисневої сатурації та мікроциркуляції у дітей дошкільного віку м. Київ та Київської області.

### **Матеріали і методи**

Скринінговим методом з урахуванням біоетичних норм обстежено 239 дітей віком від 3 до 6 років з дитячих освітніх дошкільних закладів міста Київ та Київської області, з яких в м. Києві обстежено 138 дітей (57,7%) та дещо менше в Київській області – 101 дитина (42,3%).

Серед обстежених дітей виявлена 121 особа чоловічої статі (50,6%), жіночої – 118 (49,4%). З них 74 (53,6%) хлопчики з м. Київ і 47 (46,5%) – з Київської області та 64 (46,4%) дівчинки з м. Київ і 54 (53,5%) – з Київської області.

Дітей 3-річного віку обстежено 44 осіб (18,4%), з яких 25 дітей (18,1%) з м. Київ та 19 дітей (18,8%) з Київської області. Дітей 4-річного віку налічувалось 67 осіб (28%), з яких 34 дітей (24,6%) з м. Київ та 33 дити-



ни (32,7%) з Київської області. Дітей 5-річного віку обстежено 77 осіб (32,2%), з яких 41 дитина (29,7%) з м. Київ та 36 дітей (35,6%) з Київської області. Дітей 6-річного віку об-

стежено 51 особу (21,3%), з яких 38 дітей (27,5%) з м. Київ та 13 дітей (12,9%) з Київської області (табл. 1).

Таблиця 1

**Розподіл дітей за віком, статтю та територіальною ознакою розташування ДНЗ**

Вік/стать	м. Київ	Київська область
3 роки	18,10%	18,80%
4 роки	24,60%	32,70%
5 років	29,70%	35,60%
6 років	27,50%	12,90%
Всього дітей	57,7%	42,3%
Хлопчики	53,6%	46,5%
Дівчатка	46,4%	53,5%

У батьків всіх дітей був зібраний ретельний анамнез життя та анамнез всіх захворювань, а також скарги, якщо вони були наявні. Для виключення ознак гострих запальних захворювань всім дітям було проведено фізикальне обстеження, яке включало в себе огляд шкіри та видимих слизових оболонок, пальпацію, перкусію, аускультацию, а також були проведені антропометричні вимірювання (визначення маси і довжини тіла), обчислення ІМТ (індексу маси тіла) та перцентилів зросту, вимірювання температури, артеріального тиску, периферичної кисневої сатурації та капіляроскопії нігтьового валика.

Вимірювання SpO<sub>2</sub> проводили трансмісійним пульсоксиметром Неасо. Клінічна інтерпретація результатів сатурації визначалася за такою класифікацією: 100–95% – нормальний рівень, 94–90% – помірна капілярна гіпоксемія, 89–85% – виражена капілярна гіпоксемія, нижче 85% – глибока капілярна гіпоксемія.

Патологія мікроциркуляторного русла визначалася за допомогою світлової капіля-

роскопії (модель М 70-А). Збільшення капіляроскопа – х 70. Стан кровотоку визначався в капілярах нігтьового валика, або в перших чотирьох рядах, ближніх до нього, IV пальця на обох руках при безпосередньому візуальному спостереженні. Проведено якісний аналіз артеріального та венозного браншів, периваскулярної зони та кількість капілярів у полі зору. Визначалась форма капілярів, розширення петлі, звивистості артеріального та венозного відділів, наявність аваскуляризованих ділянок та спазмованих капілярів у вигляді «коми».

Статистична обробка проводилась з використанням статистичного пакету SPSS 22.0.

**Результати досліджень**

За результатами дослідження периферичної кисневої сатурації отримано такі дані: капілярна гіпоксемія (SpO<sub>2</sub> ≤ 94) спостерігалась в цілому у 39 дітей (16,3%), причому з яких у 22 дітей (15,9%) м. Київ та у дітей 17 (16,8%) Київської області, що не має достовірної різниці (рис. 1).

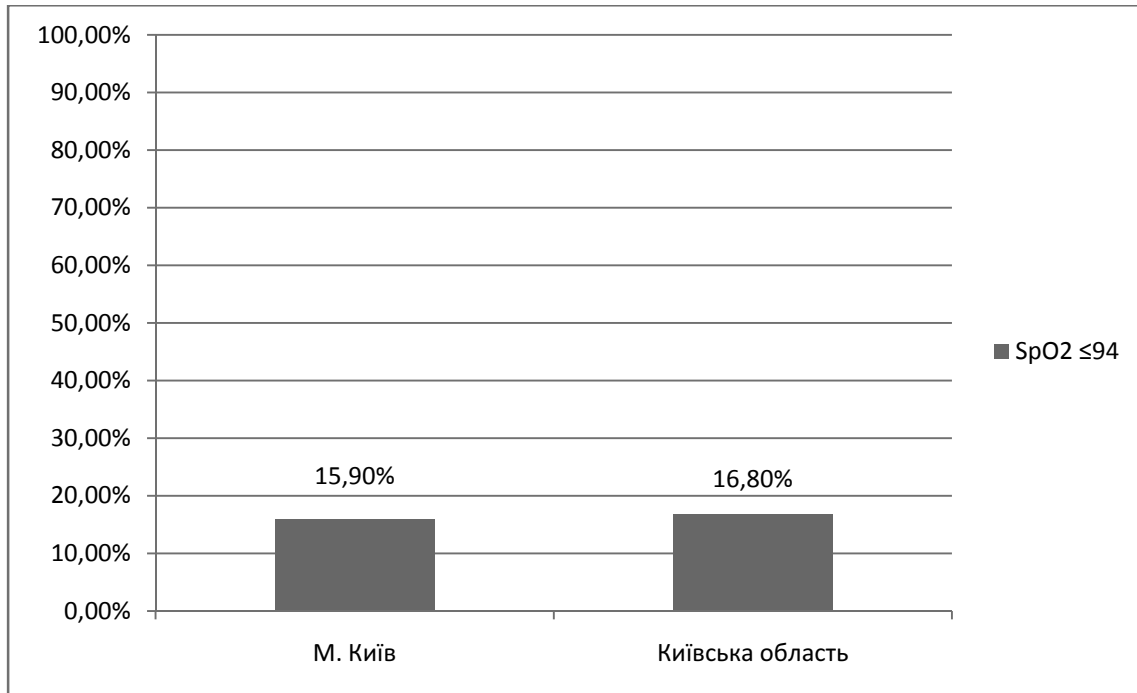


Рис. 1. Прояви капілярної гіпоксемії за результатами дослідження периферичної кисневої сатурації у дошкільників

Згідно з даними порівняльного аналізу підвищеного рівня артеріального тиску та порушення периферичної кисневої сатурації у дітей сільської місцевості достовірно нарос-

тає кількість капілярної гіпоксемії з підвищенням рівня САТ та ДАТ, тоді як у дошкільників міста відзначено лише достовірне наростання рівня ДАТ (табл. 2а, 2б).

Таблиця 2а

**Взаємозв'язок підвищеного рівня САТ і ДАТ та змін периферичної кисневої сатурації у дітей м. Київ**

SpO <sub>2</sub> ≤ 94	90-95 перцентиль	95-99 перцентиль	≥ 99 перцентиль
Рівень САТ	50%	66,7%	0%
Рівень ДАТ	15,4%	13%	100%*

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами

Таблиця 2б

**Взаємозв'язок підвищеного рівня САТ і ДАТ та змін периферичної кисневої сатурації у дітей Київської області**

SpO <sub>2</sub> ≤ 94	90-95 перцентиль	95-99 перцентиль	≥ 99 перцентиль
Рівень САТ	0%	0%	100%
Рівень ДАТ	15,8%	14,3%	100%*

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами

Досліджено мікроциркуляторне русло нігтьового валика у 239 дітей дошкільних на-

вчальних закладів м. Київ та Київської області методом світлової капіляроскопії (рис. 2).



Рис. 2. Вигляд капілярів при світловій капіляроскопії у дошкільника К., 3 роки

Патологію мікроциркуляторного русла за результатами світлової капіляроскопії виявлено майже у кожній п'ятій дитини – за-

галом у 46 дітей (19,2%), з яких у 30 дітей (21,7%) м. Київ та у 16 дітей (15,8%) Київської області (рис. 3).

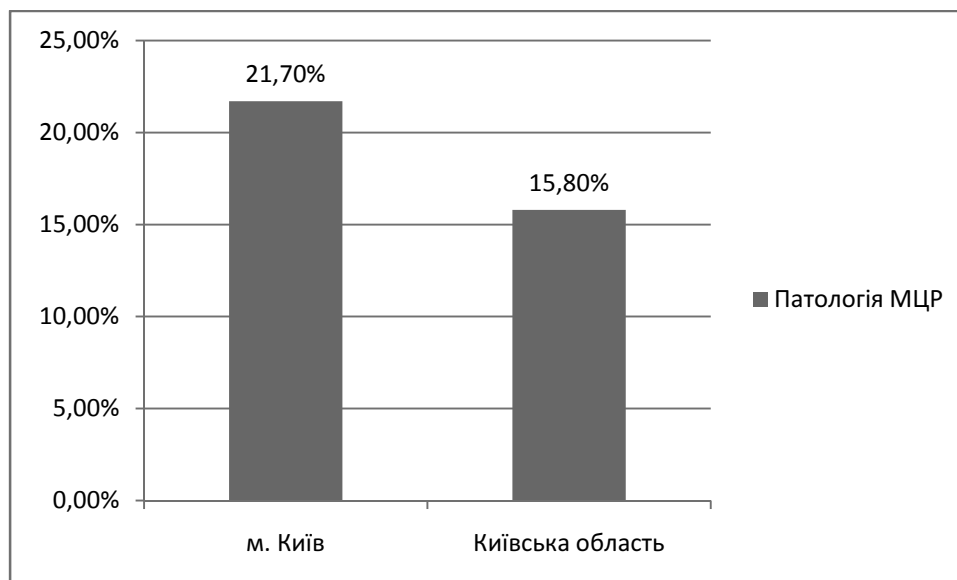


Рис. 3. Патологія мікроциркуляторного русла за результатами світлової капіляроскопії у дошкільників

За морфологічними ознаками зміни капілярів більше виражені у дітей міста (рис. 4). Так, звивистість артеріального відділу виявлена у 54 дітей (22,6%), з яких у 36 дітей (26,1%) м. Київ та у 18 дітей (17,8%) Київської області. Зміни периваскулярної зони – у 43 дітей (18%), з яких у 24 дітей (17,4%) м. Київ та у 19 дітей (18,8%) Київської облас-

ті; звивистість венозного відділу – у 46 дітей (19,2%), з яких у 29 дітей (21%) м. Київ та у 17 дітей (16,8%) Київської області. Зниження кількості капілярів – у 21 дитини (8,8%), з яких у 18 дітей (13%) м. Київ та у 3 дітей (3%) Київської області, різниця з достовірністю  $p < 0,01$ . Капіляри у вигляді «коми» – у 29 дітей (12,1%), з яких у 21 дитини (15,2%)



м. Київ та у 8 дітей (7,9%,  $p < 0,05$ ) Київської області.

Цікаво, встановлений у дошкільників достовірний взаємозв'язок порушення капі-

лярів у вигляді «коми» зі змінами артеріального та венозного відділів з  $r = 0,673$  та  $r = 0,789$  відповідно ( $p < 0,01$ ).

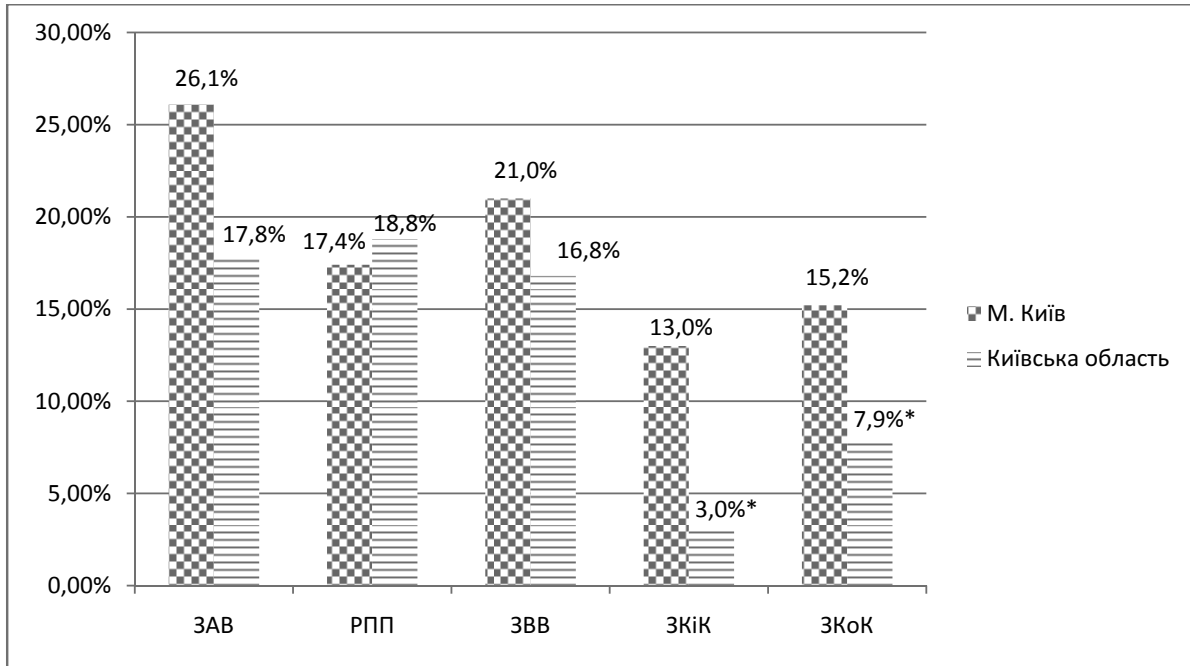


Рис. 4. Зміни на капіляроскопії у дітей м. Київ та Київської області

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами

За результатами дослідження патологія мікроциркуляції виявлена у 3 дошкільників (14,3%) з підвищеним САТ, з яких у 2 дошкільників (14,3%) міста Київ та у 1 дитини (14,3%) Київської області; у 18 дітей (22,5%) з підвищеним ДАТ, з яких у 11 дітей (21,6%) міста Київ та у 7 дошкільників

(24,1%) Київської області; у 43 дошкільників (19,7%) з нормальним САТ, з яких у 28 дітей (22,6%) міста та у 15 дошкільників (16%) сільської місцевості, та у 28 дітей (17,6%) з нормальним ДАТ, з яких у 19 дітей (21,8%) міста Київ та у 9 дошкільників (12,5%) Київської області (рис. 5а, 5б).

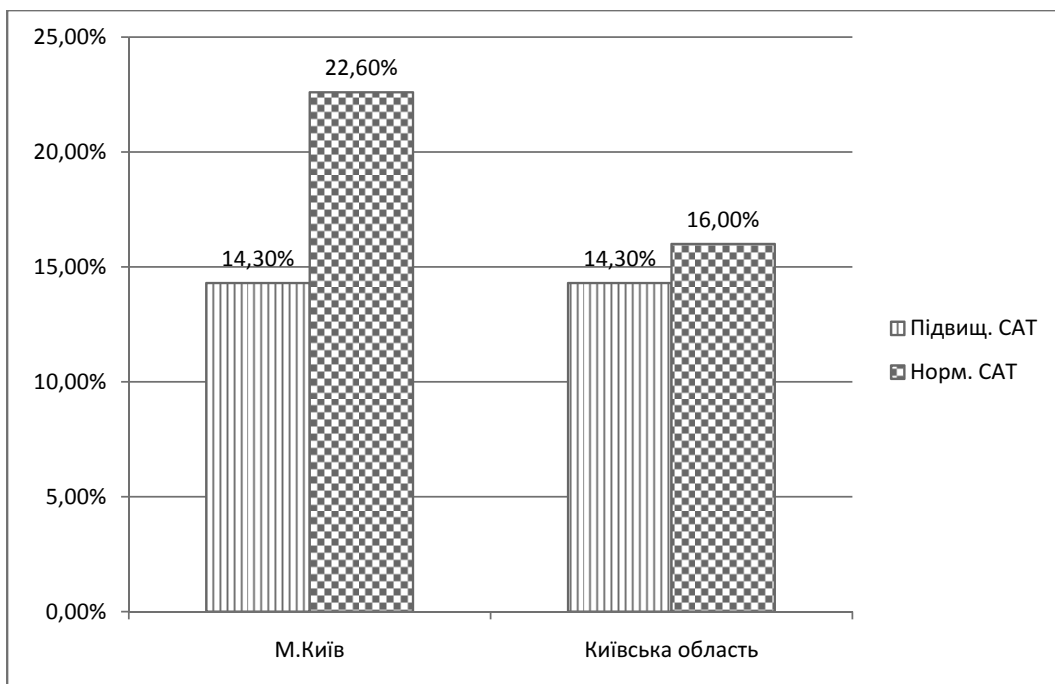


Рис. 5а. Порушення мікроциркуляції залежно від наявності підвищення рівня САТ

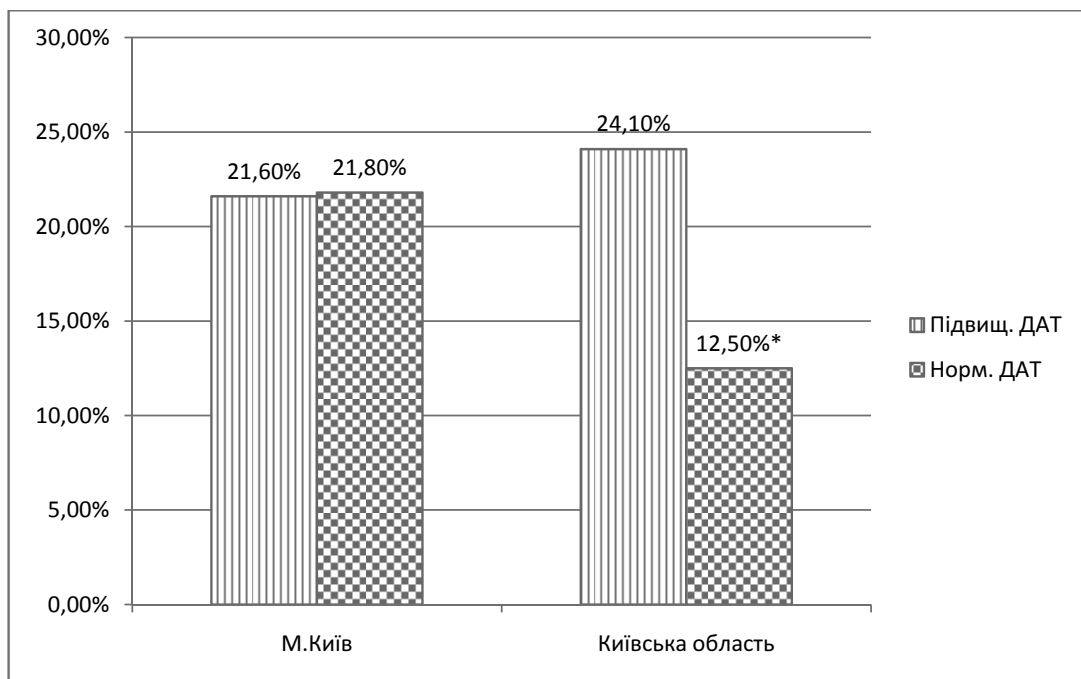


Рис. 5б. Порушення мікроциркуляції залежно від наявності підвищення рівня ДАТ

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами

Отже, встановлено, що патологія мікроциркуляції виявляється не тільки у дошкільників з підвищеним АТ, а і з нормальними рівнями, за винятком достовірної різниці у дітей сільської місцевості – з підви-

щенням рівня ДАТ збільшуються зміни капіляроскопії.

Проаналізовано морфологічні зміни капілярів залежно від рівня підвищення АТ (табл. 3а, 3б).

Таблиця 3а

**Морфологічні зміни капіляроскопії залежно від підвищеного рівня САТ у дошкільників**

Зміни на капіляроскопії	Норма САТ	90–95 перцентиль	95–99 перцентиль	≥99 перцентиль
Звивистість артеріального відділу (ЗАВ)	22,9%	23,1 %	20 %	0 %*
Розширення і повнокровність петлі (РПП)	17,9%	15,4 %	40 %*	0 %*
Звивистість венозного відділу (ЗВВ)	18,8%	30,8 %	20 %	0 %*
Зниження кількості капілярів (ЗКіК)	8,3%	15,4 %*	20 %	0 %*
Зміна конфігурації капілярів (ЗКоК)	11,9%	15,4 %	20 %	0 %*

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами відносно норми САТ



Таблиця 3б

**Морфологічні зміни капіляроскопії в залежності від підвищеного рівня ДАТ у дошкільників**

Зміни на капіляроскопії	Норма ДАТ	90-95 перцентиль	95-99 перцентиль	≥99 перцентиль
Звивистість артеріального відділу (ЗАВ)	21,4%	28,9 %	23,3 %	0 %*
Розширення і повнокровність петлі (РПП)	15,7%	24,4 %	23,3 %	0 %*
Звивистість венозного відділу (ЗВВ)	17%	26,7 %	23,3 %	0 %*
Зниження кількості капілярів (ЗКіК)	6,3%	11,1 %	16,7 %*	20 %*
Зміна конфігурації капілярів (ЗКоК)	10,7%	13,3 %	20 %*	0 %*

*Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами відносно норми ДАТ*

Згідно з даними таблиці 3а, за деякими показниками спостерігаються достовірно значущі зміни мікроциркуляції при підвищенні рівня САТ легкого та середнього ступеня важкості. Так, розширення і повнокровність петлі достовірно підвищується при 95-99 перцентилі до 40%,  $p < 0,05$ , тоді як при високому ступені підвищення САТ вище 99 перцентиля не встановлено змін на капіляроскопії, що свідчить про виснаження механізмів регуляції.

Згідно з таблицею 3б, відзначаються майже аналогічні зміни, за винятком достовірних відхилень на капіляроскопії нігтьового ложа у дошкільників.

При аналізі різниці у дошкільників міста та сільської місцевості залежності змін мікроциркуляції від підвищення АТ отримано такі дані (табл. 4а, 4б). Так, у дітей з нормаль-

ним рівнем САТ (<90 перцентиля) звивистість артеріального відділу (ЗАВ) виявлено у 50 дітей (22,9%), з яких у 34 дітей (27,4%) з міста та у 16 дітей (17%) з сільської місцевості. Розширення і повнокровність петлі (РПП) виявлено у 39 дітей (17,9%), з яких у 21 дитини (16,9%) з міста та у 18 дітей (19,1%) з сільської місцевості. Звивистість венозного відділу (ЗВВ) виявлено у 41 дитини (18,8%), з яких у 25 дітей (20,2%) з міста та у 16 дітей (17%) з сільської місцевості. Зниження кількості капілярів (ЗКіК) виявлено у 18 дітей (8,3%), з яких у 15 дітей (12,1%) з міста та у 3 дітей (3,2%,  $p < 0,05$ ) з сільської місцевості. Зміну конфігурації капілярів (ЗКоК) виявлено у 26 дітей (11,9%), з яких у 19 дітей (15,3%) з міста та у 7 дітей (7,4%,  $p < 0,05$ ) з сільської місцевості.

Таблиця 4а

**Морфологічні зміни капілярів залежно від підвищеного рівня САТ у дошкільників міста та села**

Зміни на капіляроскопії	Норма САТ		90-95 перцентиль		95-99 перцентиль	
	місто	село	місто	село	місто	село
Звивистість артеріального відділу (ЗАВ)	27,4%	17%	10%	66,7%*	33,3%	0%*
Розширення і повнокровність петлі (РПП)	16,9%	19,1%	20%	0%*	33,3%	50%
Звивистість венозного відділу (ЗВВ)	20,2%	17%	30%	33,3%	33,3%	0%*
Зниження кількості капілярів (ЗКіК)	12,1%	3,2%*	20%	0%*	33,3%	0%*
Зміна конфігурації капілярів (ЗКоК)	15,3%	7,4%*	10%	33,3%*	33,3%	0%*

*Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами дошкільників міста та сільської місцевості*

Як видно з таблиці 4а, зі ступенем підвищення САТ наростає достовірна різниця в проявах патології мікроциркуляції у дошкільників міста та сільської місцевості. При легкому ступені підвищення САТ (90-95 перцентиль) більшість показників змін капіляроскопії збільшуються у дошкільників села відносно норми в середньому в 3,4 разу, у мешканців міста – у 1,4 разу, при чому між ЗАВ – до 66,7%,  $p < 0,05$ ; ЗВВ – до 33,3%; ЗКоК – до 33,3%,  $p < 0,05$ . Тоді як у мешканців міста в середньому в 1,9 разів за всіма показниками підвищується відносно норми САТ частота мікроциркуляторних порушень. При середньому ступені підвищення САТ (95-99 перцентиль) вже спостерігається у дошкільників Київської області достовірна тенденція до зменшення більшості показників змін мікроциркуляції майже до повної відсутності (ЗАВ, ЗВВ, ЗКіК, ЗКоК до 0%,  $p < 0,05$ ).

Отримані дані свідчать, що у дошкільників сільської місцевості виснаження процесів вегетативної регуляції настає раніше при менших рівнях підвищення АТ.

У дітей з підвищеним рівнем САТ важкого ступеня ( $\geq 99$  перцентиль) змін мікроциркуля-

ції не виявлено у всіх дітей, як видно раніше з таблиці 3а.

Цікаво, що різниця залежності змін мікроциркуляції від підвищення АТ у дошкільників міста і села має достовірності при аналізі показників ДАТ (табл.4б). Так, у дітей з нормальним рівнем ДАТ ( $< 90$  перцентиль, табл.4б) звивистість артеріального відділу (ЗАВ) виявлено у 34 дітей (21,4%), з яких у 24 дітей (27,6%) з міста та у 10 дітей (13,9%) з сільської місцевості. Розширення і повнокровність петлі (РПП) виявлено у 25 дітей (15,7%), з яких у 14 дитини (16,1%) з міста та у 11 дітей (15,3%) з сільської місцевості. Звивистість венозного відділу (ЗВВ) виявлено у 27 дітей (17%), з яких у 17 дітей (20%) з міста та у 10 дітей (13,9%) з сільської місцевості. Зниження кількості капілярів (ЗКіК) виявлено у 10 дітей (6,3%), з яких у 9 дітей (10,3%) з міста та у 1 дитини (1,4%,  $p < 0,05$ ) з сільської місцевості. Зміну конфігурації капілярів (ЗКоК) виявлено у 17 дітей (10,7%), з яких у 13 дітей (14,9%) з міста та у 4 дітей (5,6%,  $p < 0,05$ ) з сільської місцевості (табл.4б).

Таблиця 4б

**Морфологічні зміни капілярів в залежності від підвищеного рівня ДАТ у дошкільників міста та села**

Зміни на капіляроскопії	Норма ДАТ		90-95 перцентиль		95-99 перцентиль	
	місто	село	місто	село	місто	село
Звивистість артеріального відділу (ЗАВ)	27,6%	13,8%	26,9%	31,6%	21,7%	28,6%
Розширення і повнокровність петлі (РПП)	16,1%	15,3%	19,2%	31,6%	21,7%	28,6%
Звивистість венозного відділу (ЗВВ)	20%	13,9%	26,9%	26,3%	21,7%	28,6%
Зниження кількості капілярів (ЗКіК)	10,3%	1,4%*	15,4%	5,3%*	21,7%	0%*
Зміна конфігурації капілярів (ЗКоК)	14,9%	5,6%*	15,4%	10,5%	17,4%	28,6%

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між групами дошкільників міста та сільської місцевості

У дітей з підвищеним рівнем ДАТ високого ступеня ( $\geq 99$  перцентиль) виявлені зміни лише такого показника мікроциркуляції, як зниження кількості капілярів (ЗКіК) лише у 1 дитини з сільської місцевості, у дошкільників міста при підвищенні ДАТ  $\geq 99$  перцентиль змін мікроциркуляції не виявлено.

Отримані дані, що характеризують патологію систем мікроциркуляції у дітей м. Київ

та Київської області (21,7% та 15,8% відповідно,  $p < 0,05$ ) підвищення тенденції до порушення на капіляроскопії у дошкільників міста зі збільшенням ступеня підвищення АТ.

Стало цікавим визначення залежності змін мікроциркуляції з проявами капілярної гіпоксемії (рис. 6а,6б). Так, в цілому у всіх дошкільників в 1,5-1,6 разів частіше трапляється одночасне виявлення змін мікроциркуля-





ції з ознаками капілярної гіпоксемії. Причому, у дітей сільської місцевості виявлена залежність визначається достовірно частіше майже за всіма показниками в 2,05 разу за винятком показника ЗКоК (рис. 6а, 6б).

Так, при аналізі структури змін на капіляроскопії у дітей міста Київ з ознаками капілярної гіпоксемії достовірно вище показник зви-

вистості артеріального відділу (ЗАВ) – 47,4%, ніж у дітей без ознак капілярної гіпоксемії (22%). У дітей з ознаками капілярної гіпоксемії сільської області достовірно вище показники розширення і повнокровності петлі (РПП) – 35,3% та звивистості венозної петлі (ЗВВ) – 29,4%, ніж у дітей без ознак капілярної гіпоксемії – 15,5% та 14,3% відповідно (рис. 6а, 6б).

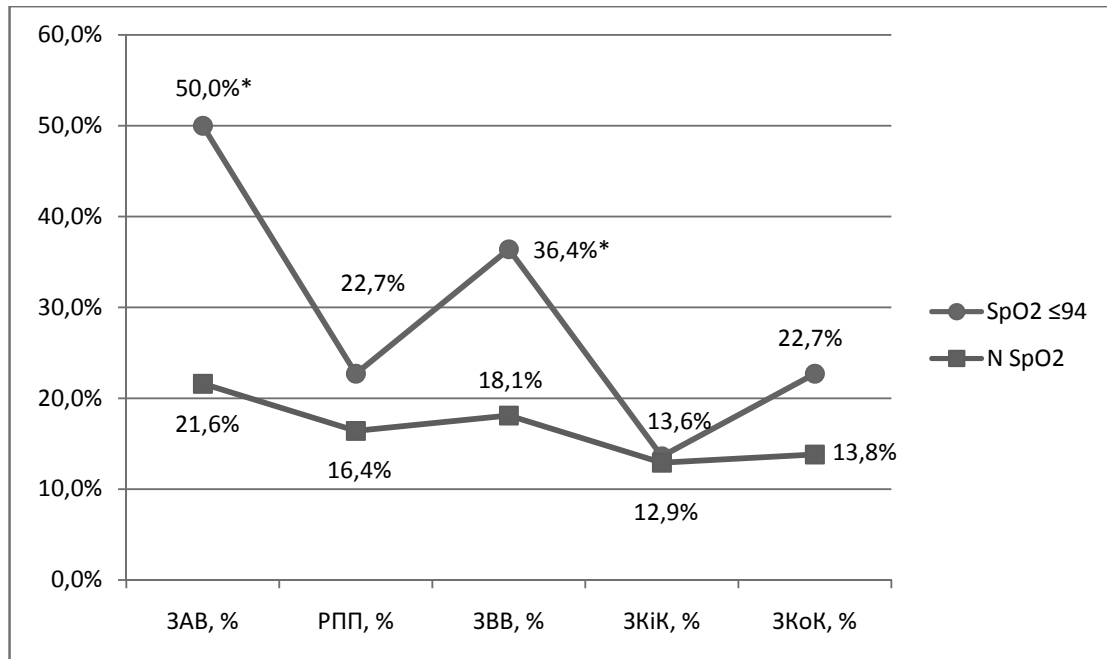


Рис. 6а. Частота одночасного виявлення змін мікроциркуляції з ознаками капілярної гіпоксемії у дошкільників міста

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між обома групами

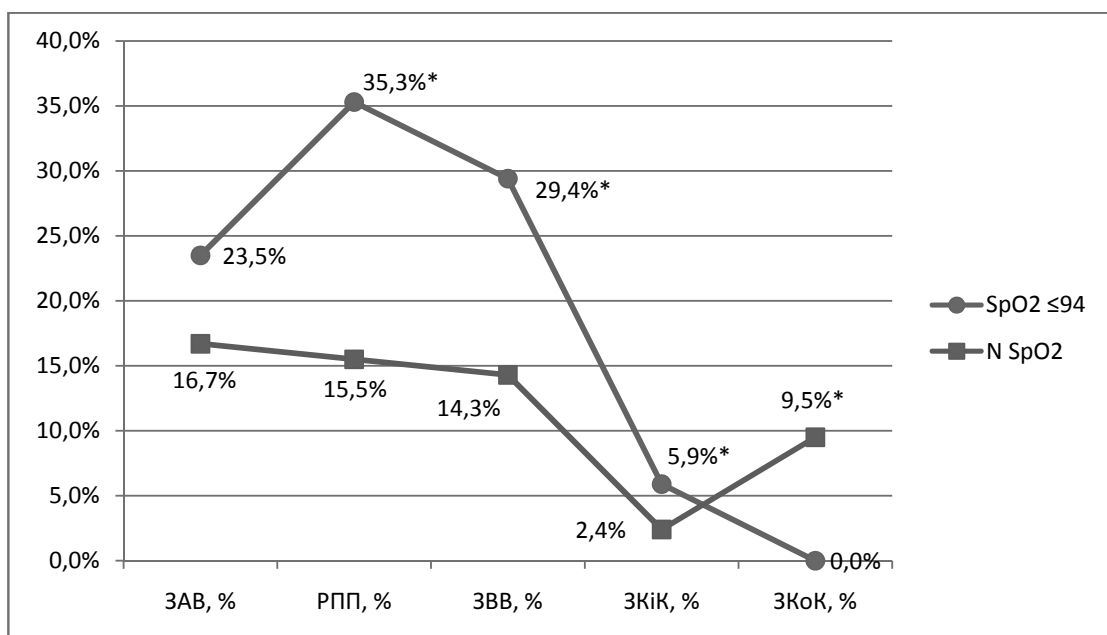


Рис. 6б. Частота одночасного виявлення змін мікроциркуляції з ознаками капілярної гіпоксемії у дошкільників села

Примітка: \* -  $p < 0,05$  при порівнянні між обома групами

Згідно з віковими групами, капілярна гіпоксемія наростає з віком, у дітей 3-річного віку  $SpO_2 \leq 94$  виявлено у 5 дітей (11,4%), з яких у 4 дітей (16%) м. Київ та у 1 дитини (5,3%) Київської області. У дошкільників 4-річного віку – у 16 дітей (23,9%), з яких у 8 дітей (23,5%) м. Київ та у 8 дітей (24,2%) Ки-

ївської області. У дітей 5-річного віку – у 8 дітей (10,4%), з яких у 3 дітей (7,3%) м. Київ та у 5 дітей (13,9%) Київської області. У дітей 6-річного віку – у 10 дітей (19,6%), з яких у 7 дітей (18,4%) м. Київ та у 3 дітей (23,1%) Київської області (рис. 7).

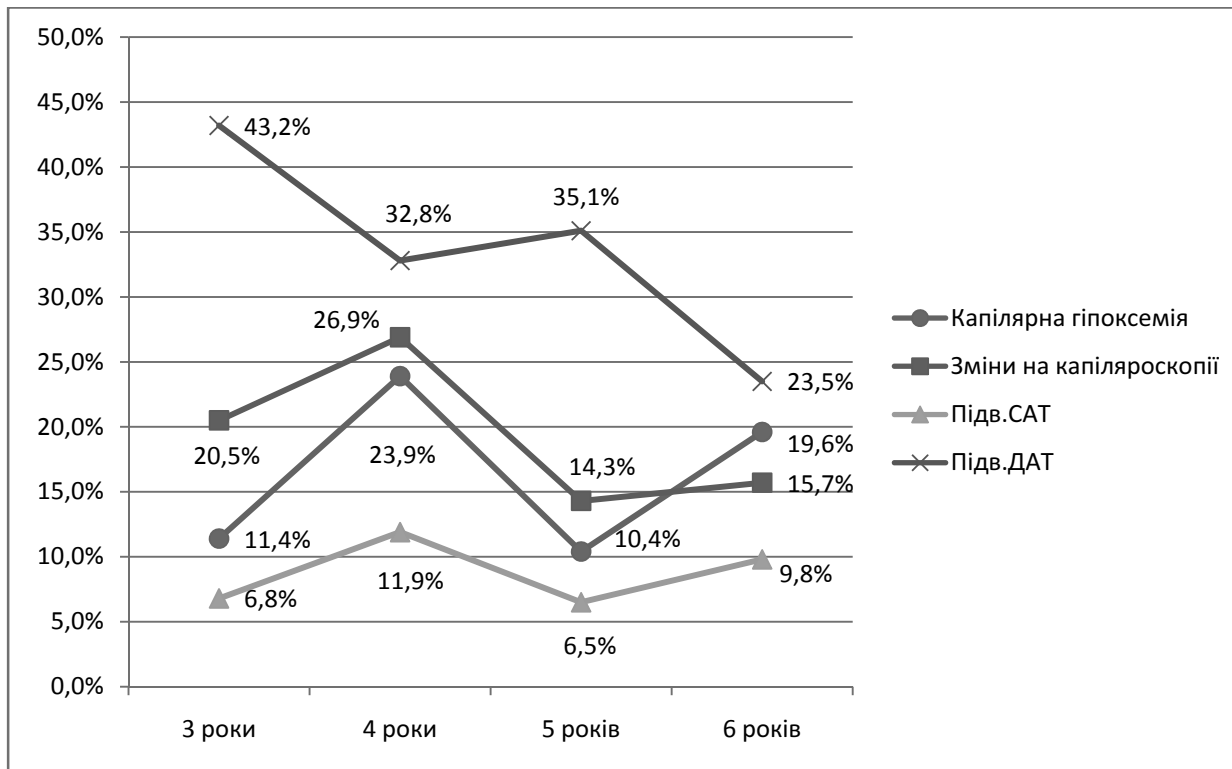


Рис. 7. Розподіл дітей за віком з ознаками капілярної гіпоксемії, підвищеного САТ і ДАТ та змін на капіляроскопії у дошкільників

Отже, найвищі піки капілярної гіпоксемії, підвищеного АТ та змін на капіляроскопії виявлені у 4-річних дітей. Тривожна ситуація складається в 3-річному віці, коли на фоні підвищення ДАТ (до 43,2%) достатньо високий рівень патології мікроциркуляції та капілярної гіпоксемії, що може бути пов'язано зі становленням вегетативної нервової системи дитини та збігається з календарем вікових кризових станів дошкільників. В 5-річному віці відзначається певна стабілізація показників за виключенням рівня ДАТ (35,1%), а в 6-річному настає підйом всіх показників, можливо під впливом підвищення розумового навантаження при підготовці до шкільного навчання.

### Висновки

1. Встановлено при скринінговому дослідженні, що у 10,8% дошкільників спостерігається капілярна гіпоксемія та у 19,2% - патологія мікроциркуляції з підйомом частоти ви-

явлення в 3-, 4- та 6-річному віці як при нормальних, так і при підвищених рівнях АТ.

2. Доведено, що зі збільшенням перцентильного рівня САТ та ДАТ достовірно підвищується в 2-3,5 рази відповідно кількості дошкільників зі змінами периферичної кисневої сатурації, тоді як морфологічні порушення капілярів спостерігаються з частотою майже незалежною від підвищення АТ легкого та середнього ступеня, але при високому ступені – вище 99 перцентилля, прояви патології мікроциркуляції практично не виявляються, що свідчить про виснаження механізмів вегетативної регуляції в умовах гіпоксичного стану.

3. Скринінговим аналізом визначено, що незалежно від місця проживання дошкільників, немає доказової різниці за показниками патології капіляроскопії та кисневої сатурації, але вони одночасно достовірно виявляються в 2,05 рази частіше у дітей сільської місцевості, тоді як у дітей міста – тільки в 1,5 рази.



4. У дошкільників м. Київ, в порівнянні з мешканцями Київської області, капілярна гіпоксемія в 40% випадків достовірно впливає вже на легкий ступінь підвищення САТ, при якому кількість змін мікроциркуляції більше зменшується в 1,8 разу відносно норми, при середньому рівні підвищення САТ – патологія на капіляроскопії збільшується в 1,9 разу, а при високому рівні САТ, як при будь-якому рівні підвищення ДАТ, вона не проявляється. У дітей сільської місцевості визначена більш чутлива система механізмів реагування, коли в 100% та 66,7 % випадків капілярна гіпоксемія пов'язана тільки з високим (більше 99 перцентилія) підвищення САТ та ДАТ відповідно, а кількість змін мікроциркуляції вже з легкого ступеня підвищення

АТ збільшується в середньому в 3,4 разу по САТ та а 2,4 разу по ДАТ, що вказує на необхідність подальшого вивчення провокуючого впливу різних етіопатогенетичних факторів.

5. На основі аналізу результатів скринінгового обстеження 239 дітей віком від 3 до 6 років доведено, що дослідження мікроциркуляції та сатурації є важливою складовою для диспансерної діагностики ризику розвитку серцево-судинних захворювань, незалежно від рівня проживання. Виявлена група ризику потребує чіткого контролю артеріального тиску, особливого нагляду кардіолога та профілактичних заходів щодо попередження розвитку вегето-судинної дисфункції та артеріальної гіпертензії в майбутньому.

**Резюме.** Мета: оцінити скринінговим методом показники стану периферичної кисневої сатурації та мікроциркуляції у дітей дошкільного віку м. Київ та Київської області.

Матеріали і методи: скринінговим методом обстежено 239 дітей віком від 3 до 6 років з дитячих освітніх дошкільних закладів міста Київ та Київської області, з яких в м. Києві обстежено 138 дітей (57,7%) та дещо менше в Київській області – 101 дитина (42,3%). Патологія мікроциркуляторного русла визначалась за допомогою світлової капіляроскопії (модель М 70-А). Збільшення капіляроскопа – х 70. Стан кровотоку визначався в капілярах нігтьового валика, або в перших чотирьох рядах, ближніх до нього, IV пальця на обох руках при безпосередньому візуальному спостереженні. Визначалась форма капілярів, розширення петлі, звивистості артеріального та венозного відділів, наявність аваскуляризованих ділянок та спазмованих капілярів у вигляді «коми».

Отримані результати: у дошкільників м. Київ, в порівнянні з мешканцями Київської області, капілярна гіпоксемія в 40% випадків достовірно впливає вже на легкий ступінь підвищення САТ, при якому кількість змін мікроциркуляції більше зменшується в 1,8 разу відносно норми, при середньому рівні підвищення САТ – патологія на капіляроскопії збільшується в 1,9 разу, а при високому рівні САТ, як при будь-якому рівні підвищення ДАТ – вона не проявляється. У дітей сільської місцевості визначена більш чутлива система механізмів реагування, коли в 100% та 66,7 % випадків капілярна гіпоксемія пов'язана тільки з високим (більше 99 перцентилія) підвищення САТ та ДАТ відповідно, а кількість змін мікроциркуляції вже з легкого ступеня підвищення АТ збільшується в середньому в 3,4 разу по САТ та а 2,4 разу по ДАТ, що вказує на необхідність подальшого вивчення провокуючого впливу різних етіопатогенетичних факторів.

Висновки. На основі аналізу результатів скринінгового обстеження 239 дітей віком від 3 до 6 років доведено, що дослідження мікроциркуляції та сатурації є важливою складовою для диспансерної діагностики ризику розвитку серцево-судинних захворювань, незалежно від рівня проживання.

**Ключові слова:** діти, мікроциркуляція, капілярна гіпоксемія, сатурація.

### **The children of preschool age have screening of indexes of the state of peripheral oxygen saturation and microcirculation**

*Maidannyyk V.G., Mityuryaeva I.O., Gnioskurenko A.V., Kachalova O.S., Demchuk S.M., Alyusef M.H.*

**Summary.** The objective. To estimate a screening method the indexes of the state of peripheral oxygen saturation and microcirculation for the children of preschool age of Kyiv and Kyiv area.

Patients and methods. A screening method is inspect 239 children in age from 3 6 to from child's educational preschool establishments cities of Kyiv and Kyiv area, from that in Kyiv 138 children (of 57,7%) are inspected some less than in the Kyiv area, are a 101 child (a 42,3 Pathology of microvasculature was determined by means of light microangiography (model of M 70-A). Increase of microangiography - x 70. The state of blood stream was determined in the capillaries of nail roller, or



in the first four rows near to him, IV of finger on both hands at a direct visual supervision. The form of capillaries, expansion of loop, sinuosity of arterial and venous departments was determined, presence of nonvascular areas and spasm capillaries in a kind.

Results. For the preschool children of Kyiv, as compared to the habitants of the Kyiv area, capillary гипоксемія in 40 випадків for certain influences already on the easy degree of increase of systolic blood pressure, at that the amount of changes of microcirculation anymore diminishes in 1,8 times in relation to a norm, at the middle level of increase of SBP- pathology on капіляроскопії increases in 1,9 times, and at the high level of SBP, as at any level of increase DBP - she does not show up. For the children of rural locality more sensitive system of mechanisms of reacting is certain, when in 100% and 66,7% capillary hypoxaemia is related only to high (more than 99 percentile) increase of SBP and DBP accordingly, and the amount of changes of microcirculation already from the easy degree of increase of propulsion module increases on the average in 3,4 times for SBP and and 2,4 times for DBP, that specifies on the necessity of further study of provoking influence of different.

Conclusion. On the basis of analysis of results of screening inspection 239 children are in age from 3 6 to, assert that research of microcirculation and saturation are an important constituent for clinical diagnostics of risk of development of cardiovascular diseases, regardless of level of residence.

**Key words:** children, microcirculation, capillary hypoxaemia, saturation.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамович С. Г., Машанская А. В. Типологические особенности показателей микроциркуляции у здоровых людей и больных артериальной гипертензией // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2014. – Т. 93, № 2. – С. 47–53.
2. Александров Н.М., Воловик М.Г., Киселев Д.В. Влияние многократной локальной ишемии на температурный режим и микроциркуляцию кожи кисти у человека // Физиология человека. – 2015. – Т. 41, № 4. – С. 100–109.
3. Белоусов Ю.Б., Гуревич К.Г. Артериальная гипертензия и ожирение: принципы рациональной терапии // Consilium Medicum. – 2003. – Т.5, №9.
4. Борисевич С.А. Микроциркуляция кожи в зависимости от уровня спортивного мастерства при занятиях академической греблей // Теория и практика физической культуры. – 2014. – С. 36–39.
5. Васильев А.П., Стрельцова Н.Н. Возрастные особенности микрогемоциркуляции // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2012. – Т. 11, № 4 (44). – С. 23–27.
6. Волков В.С., Руденко Е.В. Микроциркуляция и эндотелиальная дисфункции у больных сахарным диабетом // XI международная конференция Микроциркуляция. – 2016. – С. 35–39.
7. Волосок Н.И., Степанова Н.А., Малкоч А.В. Микроциркуляция и методы диагностики ее нарушений у детей // Материалы XVI Конгресса детских гастроэнтерологов России – 2012 г.
8. Гурова О. А. Индивидуально-типологические особенности микроциркуляции крови у детей 4–7 лет // Новые исследования. – 2014. – Выпуск № 2 (39). – С. 53–61.
9. Гурова О. А. Комплексное исследование микроциркуляции крови и вариабельности ритма сердца у детей 4–7 лет // Новые исследования. – 2012. – Т.1, № 24. – С. 28–36.
10. Литвин Ф.Б. Комплексное влияние экологических факторов на состояние системы микроциркуляции / Брянский филиал Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2013. – С. 72–81.
11. Козлов В.И. Развитие системы микроциркуляции. – М.: РУДН, 2012. – С. 314–316.
12. Тверитина Е.С., Федорова М.З. Реактивность микрососудов кожи у юношей и девушек с разным тонусом вегетативной нервной системы // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2012. – Т. 11, № 1 (41). – С. 45–51.
13. Bergman R, Sharony L, Schapira D et al. The handheld dermatoscope as a nail-fold capillaroscopic instrument. Arch Dermatol. – 2003. – №139: 1027–30.
14. Bernal E. Evaluation of endothelial function and extracellular matrix turnover in subjects with elevated ambulatory pulse pressure. The role of circulating angiotensin converting enzyme as a pathogenic mediator / E. Bernal, A. Bajo-Martinez, E. Sanchez-Largo // J. Hypertens. – 2003. – Vol. 21, Suppl. 4. – P. 236.
15. Zhan Z.A., Farhangkhoe H., Mahon J.H., Bere L., Gonder J.R., Chan B.M., Uniyal S., Chakrabarti S. Endothelins: Regulators of Extracellular Matrix Protein Production in Diabetes // Experimental Biology and Medicine. – 2006. – №231: 1022–1029.