

УДК 612+613

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СЕЗОННИХ БІОЛОГІЧНИХ РИТМІВ НА ЗМІНИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ В УЧНІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ КАТЕГОРІЙ**

Стаття присвячена дослідженню особливості впливу сезонних біологічних ритмів на зміни діяльності серцево-судинної системи в учнів різних вікових категорій. В результаті проведеного дослідження виявлені сезонні зміни показників електрокардіограми, індексу Робінсона і Руф'єу хлопців. Значення R-R інтервалів протягом року достовірно підвищується влітку, а найбільш вагомі збільшення відбуваються з показником P-Q, який починає збільшуватися вже в холодну пору року.

Упродовж усіх сезонів відмічено зменшення змін показників ЧСС та артеріального тиску зі збільшенням віку. Найнижчі показники систолічного артеріального тиску спостерігаються влітку в усіх вікових групах, а найвищі показники систолічного та діастолічного тиску припадають на весну, що вказує на розвиток літньої фази ростових зсувів.

**Ключові слова:** діти шкільного віку, біологічні ритми, серцево-судинна система

Здоров'я – це головна цінність життя, що посідає найвищу сходинку в ієрархії потреб людини, це один із найважливіших компонентів людського щастя і одна із провідних умов успішного соціального та економічного розвитку. Здоров'я нації буває і залишається найважливішою цінністю кожної держави, запорука стабільного розвитку її економічного та культурного

потенціалу. Проте в останні роки індекс здоров'я дітей знижується у порівнянні з іншими віковими та професійними групами населення України.

Стан здоров'я молодого покоління є актуальною та важливою державною проблемою, а діяльність навчальних закладів, державних установ і громадських організацій щодо збереження здоров'я дітей і підлітків, навчання основ здорового способу життя, превентивної освіти регламентовані відповідно до законодавства України, актів Президента України, постанови Кабінету Міністрів, наказів та розпоряджень Міністерства освіти і науки України.

В останні десятиріччя проблема здоров'я людини набула нового осмислення. Якщо раніше її вирішення пов'язувалося переважно з медико-біологічними або санітарно-гігієнічними факторами, то сьогодні доведено, що здоров'я людини – це цілісне, системне явище, природа якого обумовлена як зовнішніми (природними і соціальними), так і внутрішніми чинниками, а особливо це стосується молоді

Організм дітей середнього шкільного віку налаштований на певні природні біологічні ритми, і тривалі відхилення від цих ритмів породжують стрес, а це не може не позначитися на їхньому здоров'ї та працездатності.

Основною ж причиною істотного погіршення здоров'я і функціональних станів дітей є комплекс чинників, з яких провідним є виражене зниження пристосувальних можливостей організму, що призводить до неадекватної відповіді дитячого організму на несприятливі впливи зовнішнього середовища і зміни біологічних ритмів, особливо на фоні значних навчальних навантажень.

Необхідним у цьому питанні визначення динамічних факторів зовнішнього середовища, що впливають на відносну сталість характеристик внутрішнього середовища організму людини для того, щоб оцінити ступінь впливу таких факторів і відповідно внести коригуючі дії і визначити засоби для оптимізації діяльності та здоров'я [3, 5].

Біологічні ритми відіграють важливу роль у пристосуванні організму до умов зовнішнього середовища, а знання їх потрібне як для правильної побудови режиму праці, відпочинку та збереження здоров'я, так і для підтримання високої життєвої активності.

Увага дослідників зосереджена в основному на вивченні добових ритмів [1, 2], але багато даних свідчить про існування в організмі людини ще й інфрадінних ритмів, до яких належать і сезонні ритми. Однак більшість робіт щодо інфрадінних ритмів в основному лише констатують наявність ритмічності без належного експериментального вивчення механізмів їх формування і регуляції, особливо у дітей. У зв'язку з цим вивчення біологічних, у тому числі сезонних ритмів життєдіяльності організму, має велике теоретичне і перспективне значення у практичній діяльності людини.

Добова динаміка працездатності людини багато в чому визначається періодикою фізіологічних процесів під дією як ендогенних факторів (ритму серцебиття, значення кров'яного тиску, розумової і фізичної активності), так і екзогенних факторів, пов'язаних зі змінами зовнішнього середовища, а серцево-судинна система найбільш чутливо реагує на всі зміни сезонних ритмів[4].

Отже, дослідження особливостей впливу сезонних біологічних ритмів на зміни діяльності серцево-судинної системи в учнів різних вікових категорій є актуальним як у теоретичному, так і у практичному аспектах.

Метою нашого дослідження було дослідити особливості функціонування серцево-судинної системи у хлопчиків різних вікових категорій у сезонному біологічному ритмі; провести оцінку роботи за індексами та віковими стандартами, а за результатами досліджень розробити практичні рекомендації з оптимізації стану працездатності та здоров'я учнів.

### **Матеріали і методи дослідження**

Досліджуваними були 120 хлопчиків 8-12 років загальноосвітніх шкіл міста Умані. Із застосуванням загальноприйнятих методів проводилися дослідження характеристик серцево-судинної системи при стандартних функціональних пробах, що дозволяло розраховувати основні інтегральні показники роботи організму і оцінити його функціональні стани та стани адаптивних властивостей. Для розкриття функціональних та резервних можливостей серцево-судинної системи у дітей визначали зміни значень

кардіоінтервалів, індекси Робінсона та Руф'є, визначали частоту серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний систолічний тиск (АТС) та артеріальний діастолічний тиск (АТД), пульсовий тиск з подальшим вираховуванням систолічного і хвилинного індексу Кердо.

Дослідження включало в себе багаторазове обстеження однієї дитини у вересні, наприкінці жовтня, січня, березня та на початку червня упродовж тижня. При всіх дослідженнях здійснювали хронометраж, аналіз ефективності успішності навчання, комплексну оцінку стану здоров'я за критеріями, розробленими НДІ гігієни і профілактики захворювань серед дітей та підлітків АМНУ.

Усі отримані експериментальні дані було оброблено за допомогою статистичного пакету Microsoft Excell з розрахунком таких показників: середнє арифметичне ( $M$ ); середньоквадратичне відхилення ( $\delta$ ); похибка середньої арифметичної ( $m$ ); критерій достовірності Стьюдента ( $t$ ); коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона ( $r$ ), похибка ( $m_R$ ) і критерій достовірності ( $t_R$ ) цього коефіцієнта. При обробці даних використовувалися методи як параметричної, так і непараметричної статистики.

### **Результати дослідження та їх обговорення**

У результаті проведеного дослідження було виявлено, що не всі показники мали достовірні зміни упродовж сезонів року, тому більше зосереджувалася увага на достовірних змінах параметрів показників серцево-судинної системи в обстежуваних дітей протягом року дослідження.

Так, у групі восьмирічних хлопчиків наприкінці навчального року зменшується величина діастолічного тиску, але упродовж його відбуваються коливання показників і артеріального тиску систолічного, і ЧСС. Збільшення цих параметрів узимку та восени відносно таких же значень навесні і влітку є ознакою адаптаційних пристосувань організму до холодної пори року. Середні значення ЧСС у хлопчиків 8 років найнижчі влітку, найвищі взимку і навесні. Порівняно з літнім сезоном, цей показник був підвищений восени.

У 10-тирічних хлопчиків ЧСС достовірно зменшується влітку відносно осені (табл.1), а також достовірно зменшується АТД влітку відносно такого ж показника восени. Значних змін АТС у цій групі не спостерігається протягом усього року, що вказує на можливість розвитку адаптаційних пристосувань організму завдяки змінам характеристик судин. ЧСС восени і навесні збільшується, а взимку і влітку зменшується.

Таблиця 1.

**Зміни показників частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального діастолічного тиску (АТД) та систолічного тиску (АТС) у 8-12 річних хлопчиків протягом сезонів року**

Статистичні показники	Осінь			Зима			Весна			Літо		
	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД	ЧСС, уд/хв	АТС	АТД
<b>Вік 8р. (n =45)</b>												
Середнє знач. (M±m)	85,19 ±0,94	95,71 ±1,30	62,14±1,17	86,38 ±0,72	96,90 ±1,00	61,43 ±1,20	86,48 ±0,42	98,10±1,36	63,10 ±1,12	84,52 ±0,49	94,05 ±1,01	60,24 ±0,81*
Ст.відх.(StD)	4,29	5,98	5,38	3,28	4,60	5,51	1,94	6,22	5,12	2,25	4,64	3,70
Медіана(Me)	86,00	95,00	60,00	87,00	95,00	60,00	86,00	100,0	65,00	80,00	95,00	60,00
ижн.кв.(25%)	84,00	90,00	60,00	86,00	95,00	60,00	86,00	95,00	60,00	82,00	90,00	60,00
Верх.кв.(75%)	88,00	100,0	65,00	88,00	100,0	65,00	88,00	100,0	65,00	86,00	95,00	60,00
<b>Вік10 р. (n =42)</b>												
Середнє знач.(M±m)	78,67 ±0,37	99,76 ±1,52	62,38 ±0,96	77,86 ±0,31	98,57 ±1,43	61,90 ±0,81	78,29 ±0,36	99,29 ±1,30	64,05 ±0,89	77,19±0,28*	97,86 ±1,22	60,24±0,94*
Ст.відх.(StD)	1,68	6,98	4,36	1,42	6,55	3,70	1,65	5,98	4,07	1,29	5,61	4,32
Медіана(Me)	79,00	100,0	60,00	78,00	100,0	60,00	78,00	100,0	65,00	77,00	100,0	60,00
ижн.кв.(25%)	78,00	95,00	60,00	77,00	95,00	60,00	77,00	95,00	60,00	76,00	95,00	55,00
Верх.кв.(75%)	80,00	105,0	65,00	79,00	105,0	65,00	79,00	105,0	65,00	78,00	100,0	65,00
<b>Вік12 р. (n =33)</b>												
Середнє знач.(M±m)	76,70 ±0,62	99,40 ±1,39	62,70 ±1,00	77,60±0,36	98,80 ±1,29	63,50 ±0,82	77,40±0,40	101,0 ±1,20	63,30±0,89	76,10±0,50	96,30±0,01*	61,70 ±0,83
Ст.відх.(StD)	3,01	6,81	4,89	1,74	6,30	4,03	1,98	5,89	4,34	2,46	4,95	4,08
Медіана(Me)	77,50	100,0	60,00	77,00	95,00	65,00	78,00	100,0	60,00	76,00	95,00	60,00
Нижн.кв.(25)	76,00	95,00	60,00	76,00	95,00	60,00	77,00	97,50	60,00	76,00	90,00	60,00
Верхн.кв.(75%)	78,50	102,5	65,00	79,00	105,0	65,00	78,50	105,0	65,00	77,00	100,0	65,00

Що стосується групи 12-тирічних хлопців, то в ній достовірно зменшується влітку показник АТС, а показники ЧСС і АТД недостовірно підвищуються взимку та восени і зменшуються влітку, що також вказує на адаптаційні реакції організму хлопців цієї вікової групи на сезонні впливи холодної пори року. Характеристика показників серцевої діяльності у досліджуваних виявляє достовірне їх числове зниження із зростанням віку.

В окремих випадках величина зазначених показників може залишатися незмінною. Так, наприклад, величина верхнього квантиля в зимовий період у

10 – 12-тирічних хлопчиків залишається незмінною, а у весняний і літній сезони при порівнянні відмічених вікових періодів величина між кварцетиллями залишається стабільна. Нами помічено, що найбільш значні зміни у зниженні показників ЧСС відбуваються при переході від першого до другого вікового періоду.

Аналіз сезонних змін показника АТС свідчить про те, що взимку і навесні він найвищий у восьмирічних хлопчиків, у десятирічних – найнижчий у літку, а в інші сезони він значно вищий восени. У дванадцятирічних хлопчиків цей показник найменший у літку і найвищий навесні. В осінній і зимовий періоди також спостерігаються високі значення цього показника. Стосовно показника АТД, то найнижчі показники спостерігаються влітку в усіх вікових групах, а найвищі – припадають на весну.

У результаті проведеного дослідження пульсового тиску з'ясувалося, що в усіх вікових групах хлопчиків спостерігається зменшення пульсового тиску влітку відносно осені. Це вказує на зменшення різниці між систолічним і діастолічним тиском, і перш за все пов'язано зі збільшенням величини розумових і фізичних навантажень у школі (табл. 2).

Таблиця 2.

**Сезонні зміни показників пульсового тиску (ПТ) в мм рт. ст. у хлопчиків 8 – 12 років протягом року дослідження**

Статист. показники	Осінь	Зима	Весна	Літо
	мм.рт.ст	мм.рт.ст	мм.рт.ст	мм.рт.ст
<b>Вік 8 р.(n=45)</b>				
Середнє знач.(M±m)	36,19 ±1,09	36,43±1,10	34,76±0,88	34,52±0,91
Станд.відхил(StD)	4,98	5,04	4,02	4,15
Медіана (Me)	35,00	35,00	35,00	35,00
Нижн.кварцет.(25%)	30,00	30,00	30,00	30,00
Верхн.кварцет.(75%)	40,00	40,00	40,00	40,00
<b>Вік10 р.(n=42)</b>				
Середнє знач.(M±m)	36,43±0,92	36,43±1,51	36,43±1,39	37,62±0,89
Станд.відхил(StD)	4,23	6,92	6,35	4,07
Медіана (Me)	35,00	35,00	35,00	40,00
Нижн.кварцет.(25%)	35,00	30,00	30,00	35,00
Верхн.кварцет.(75%)	40,00	45,00	40,00	40,00
<b>Вік12 р.(n=33)</b>				
Середнє знач (M±m)	36,46±1,1	34,79±1,02	36,04±0,8	34,38±0,87
Станд.відхил(StD)	54,1	4,99	3,89	4,25
Медіана (Me)	37,50	35,00	35,00	35,00
Нижн.кварцет.(25%)	30,00	30,00	35,00	30,00
Верхн.кварцет.(75%)	35,00	40,00	40,00	35,00

Під час дослідження електрокардіограми у хлопчиків 8-ми років було виявлено, що значення R-R – інтервалів протягом усього року підвищується достовірно тільки влітку. Найбільш вагомі зміни відбуваються з показником P-Q, який починає збільшуватися вже в холодну пору року, так само поводитять себе показники Q-T та S-T, які максимально збільшуються влітку. В амплітуді зубців T та R, відбуваються достовірні зменшення зубця T і збільшення зубця R – улітку відносно осені, це вказує на досить значні сезонні і вікові зміни.

Значення R-R – інтервалу у хлопчиків 10 років збільшується влітку. Показники P-Q, Q-T та S-T також достовірно починають змінюватися лише влітку. Амплітуда T-зубців улітку знижується, і це зниження найбільш суттєве відносно весняних змін, а амплітуда R-зубця зменшується улітку, але недостовірно (рис. 1.).

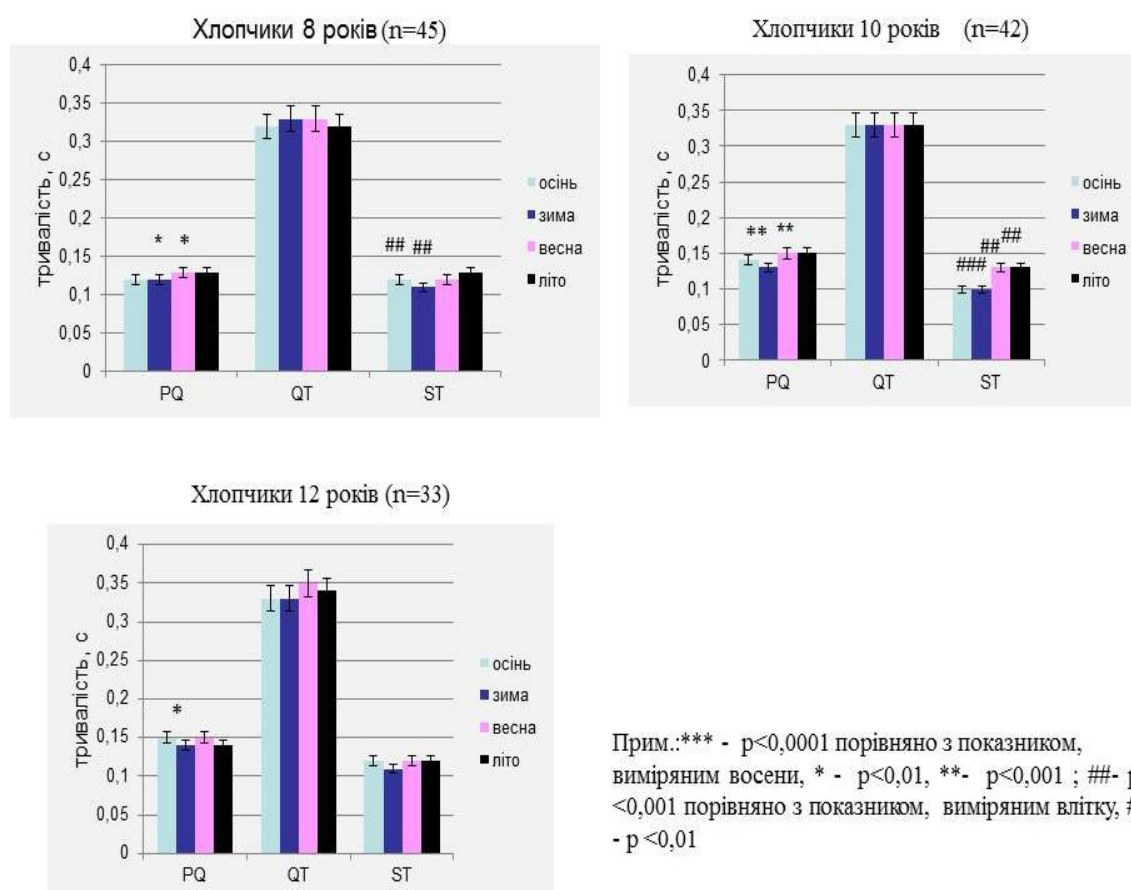


Рис. 1.

**Сезонні зміни показників електрокардіограми у хлопчиків 8-12 років протягом року дослідження**

Стосовно показників ЕКГ у хлопців 12 років, тут можна стверджувати, що суттєві збільшення цього параметру відбуваються якраз улітку відносно осені та зими.

Показник Q-Трізко збільшується навесні відносно осені і зими, а параметр S-T достовірно зменшується взимку відносно осені. Значення амплітуди зубців Т достовірно збільшується навесні відносно осені та зими, а значення амплітуди зубців R спочатку взимку збільшується відносно осені, а до літа він знижується відносно зими. Всі ці зміни параметрів ЕКГ у хлопців спостерігаються як сезонні зміни і пов'язані в основному з періодичністю впливу тепла і холоду, змінами параметричного тиску і кількістю освітлення залежно від сезону.

Відповідно індексу Руф'є у хлопців всіх вікових груп, суттєве достовірне зменшення починаються навесні і зростає влітку відносно осені. Особливо це помітно у групах 10-ти і 12-ти років. Цей індекс також є показником впливу сезонних змін температури і фотоперіодики, які відповідають зимовим умовам. Особливо це виявляється у старших хлопців відносно молодших.

Вважаємо, що сезонні зміни характеристик дитячого організму слід використовувати у процесі навчання дітей різних вікових категорій, насамперед, для того, щоб відповідним чином змінювати процес навчання з метою оптимізації розумових, фізичних та психологічних навантажень на дитину, оскільки сезонні впливи можуть суттєво вплинути на параметри здоров'я дітей.

### **Висновки**

У результаті проведеного дослідження виявлено сезонні зміни показників електрокардіограми у хлопців, особливо 8-9 років, і показано, що значення R-R інтервалів протягом року достовірно підвищуються влітку, так само поведуть себе амплітуди зубців Т і R та показники періодів Q-Т та S-Т, а найбільш вагомі збільшення відбуваються з показником P-Q, який починає збільшуватися вже в холодну пору року. Всі ці сезонні зміни параметрів ЕКГ пов'язані в основному з періодичністю впливу тепла і холоду, змінами параметричного тиску і кількістю освітлення залежно від сезону. Були отримані значення, що свідчать



про значні сезонні і вікові зміни в серцевому м'язі дитини 8-ми років протягом навчального року та зменшення цих змін у 10 – 12 літніх підлітків.

Упродовж усіх сезонів відмічено зменшення змін показників ЧСС та артеріального тиску зі збільшенням віку, найнижчі показники систолічного артеріального тиску спостерігаються влітку в усіх вікових групах дітей, а найвищі показники систолічного та діастолічного артеріального тиску припадають на весну, що вказує на розвиток літньої фази ростових зсувів.

Виявлені сезонні зміни показників індексу Робінсона, Руф'є у хлопчиків 8-10 років можна використовувати як інтегральні критерії для оцінки початку та ступеню ростових змін дітей.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антропова, М. В. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у детей 10-11 лет / М. В. Антропова, Г. В. Бородкина, Л. М. Кузнецова // Физиология человека. – 2000. – Т. 26. № 1. – С. 56-61.
2. Агаджанян, Н. А. Адаптация и биоритмы / Н. А. Агаджанян, И. Г. Власова, А. М. Алпатов // Адаптация человека и животных к экстремальным условиям внешней среды. – М. : Изд-во УДН, 1985. – С. 138-184.
3. Брудная, С. М. Функціональні методи дослідження серцево-судинної системи і зовнішнього дихання / С. М. Брудная. – К. : Здоров'я, 1975. – 124 с.
4. Ванюшин, Ю.С. Адаптация сердечной деятельности подростков к нагрузке повышенной мощности / Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдигов // Физиология человека . – 2006. – Т. 27. №5. – С.91-98.
5. Григорьева, О.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и умственной работоспособности детей 7-9 лет в течении недели и учебного года : автореф. дис. ... канд. биол.наук : 14.00.17 / О. В. Григорьева. – Казань, 2000. – 144 с.

**Л. Н. Коринчак**

Уманский государственный педагогический университет  
имени Павла Тычины  
кафедра валеологии,  
ул. Садовая, 2, г. Умань, 20300, Украина

## **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СЕЗОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УЧЕНИКОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЙ**

### **Резюме**

Исследовано особенности влияния сезонных биологических ритмов на изменения деятельности сердечно-сосудистой системы учеников разных возрастных категорий. В результате проведенного исследования выявлены сезонные изменения показателей электрокардиограммы, индекса Робинсона и Руфье у мальчиков. Значения R-R интервалов на протяжении года достоверно повышается летом, а наиболее выражены увеличения происходят с показателем P-Q, который начинает увеличиваться уже в холодное время года.

На протяжении всех сезонов отмечены уменьшения изменения показателей ЧСС и артериального давления с увеличением возраста, наименьшие показатели систолического артериального давления наблюдаются летом у всех возрастных групп детей, а наивысшие показатели систолического и диастолического артериального давления встречается весной, что указывает на развитие летней фазы ростовых сдвигов.

**Ключевые слова:** дети школьного возраста, биологические ритмы, сердечно-сосудистая система

**L. N. Korinchak**  
**Uman state Pavlo Tychyna pedagogical**  
**university 2, Sadovastrit. Uman, 20300, Ukraine**

## **SPECIFICS OF INFLUENCE SEASONS BIOLOGICAL RHYTHMS ON CHANGES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF PUPILS IN DIFFERENT AGE CATEGORIES**

### **Summary**

The researches specifics of influence seasons biological rhythms on changes of cardiovascular system of pupils in different age categories. In the result of the research were detected season changes in the boys' cardiograms, indexes Robinson and Ruffe. Sense of R-R interval during the year increase in summer, but the greatest changes took place with indexes P-Q, which started to increase in winter.

During all the seasons was marked decrease of pulse and blood pressure depends on the age of pupils, the lowest index of blood pressure noticed in summer in all age groups of kids and the highest indexes in spring, which showed us development of growth shift in summer period.

**Key words:** school age children, biological rhythms.

АВТОРСЬКА ДОВІДКА

КОРІНЧАК ЛЮБОВ МИКОЛАЇВНА

викладач кафедри валеології

Уманський держаний педагогічний університет імені Павла Тичини

вул. Садова , 2, м. Умань, 20300

р. т. (04744) 5-30-33;

вул. Кулика 4-а, кв. 6, м. Умань, 20300.

д. т. (04744) 3-60-68;

моб. тел. 068– 78–94–134