

О. П. Романчук

доктор медичних наук, професор,
професор кафедри фізичної терапії та ерготерапії
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
м. Львів, Україна

О. В. Запжсал

магістрант
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
м. Львів, Україна

АСОЦІАЦІЇ ГІПЕРТОНУСУ М'ЯЗІВ ІЗ ПАРАМЕТРАМИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ В ДІТЕЙ З НЕВРОЛОГІЧНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

Анотація. У статті проаналізовано частоту випадків виражених відхилень показників кардіоінтерваломерії та варіабельності серцевого ритму в дітей з патологією нервової системи, у яких відзначається гіпертонус м'язів окремих м'язово-суглобових груп. Показано, що порушення діяльності серцево-судинної системи диференціюються з урахуванням гіпертонусу окремих м'язів.

Ключові слова: діти з неврологічною патологією, гіпертонус м'язів, кардіоінтерваломерія, варіабельність серцевого ритму.

Актуальність. Комплексний підхід до організації та проведення реабілітаційних заходів передбачає врахування низки поєднаних станів, які розвиваються в організмі на рівні з основним патологічним процесом [2; 5; 7; 10; 11; 13; 14; 18; 19] та можуть впливати як на фізичний стан дітей, так і на перебіг відновних процесів [8; 9; 16]. Неврологічні захворювання, особливо центрального генезу, супроводжуються суттєвим напруженням функції не тільки опорно-рухового апарату, але й внутрішніх органів, які забезпечують адаптаційні можливості організму у процесі реабілітації [2; 13]. Найбільш важливе значення мають серцево-судинна та вегетативна нервова системи, які визначають формування адаптаційно-приспосувальних механізмів [4; 8] та можуть впливати на організацію заходів та вибір і застосування засобів фізичної терапії [1; 3; 6; 12; 13; 15; 17; 20; 21].

Метою даної роботи було виявлення зв'язків між вираженим збільшенням тону м'язів різних ділянок тіла з вираженими відхиленнями параметрів діяльності серцево-судинної системи в дітей з неврологічною патологією.

Для досягнення поставленої мети були обстежені 27 дітей (20 хлопчиків та 7 дівчаток) віком 9-12 років з різною неврологічною патологією (переважно ДЦП). Для визначення параметрів серцево-судинної системи використовувався метод спіроартеріокардіоритмографії (САКР), який дозволяє охарактеризувати стан функції серця (за даними аналізу тривалості інтервалів та сегментів комплексу PQRST) та вегетативного забезпечення серцевого ритму (за даними аналізу ВСР) [4]. Оцінка м'язового тону дітей проводилась за способом, запропонованим Ешвортом [13], який передбачає визначення тону м'язів з урахуванням опору при виконанні рухів у відповідних суглобах.

За результатами першого етапу дослідження були виявлені діти, які мали значне підвищення м'язового тону в різних ділянках тіла (Табл. 1), що відповідало 4-5 балам оцінки за Ешвортом.

З табл. 1 видно, що в даній групі обстежуваних найбільш поширеними відхиленнями виявились: гіпертонус м'язів комірної зони праворуч (48,1%) та ліворуч (51,9%) та м'язів, що приводять праве та ліве стегно (55,6 та 51,9%). Інші варіанти вираженого гіпертонусу зустрічались рідше, проте реєструвались у всіх досліджених суглобово-м'язових групах (від 3,7% до 44,4% випадків). Усі визначені порушення тону м'язів характеризували клінічний перебіг неврологічної патології в зазначеній групі дітей [10; 11; 14; 21].

Усі діти були обстежені з використанням приладу САКР. Обстеження проводились у ранішні години у стані відносного м'язового та психічного спокою в положенні сидячи у присутності батьків впродовж 2 хвилин.

Таблиця 1

Зустрічність значного підвищення тону м'язів у дослідженій групі дітей (n=27)

Група м'язів	Бік	К-сть осіб	%
Ший (комірна ділянка)	П	13	48,1
	Л	14	51,9
Передньої поверхні плеча	П	7	25,9
	Л	7	25,9
Задньої поверхні плеча	П	8	29,6
	Л	12	44,4
Передньої поверхні передпліччя	П	4	14,8
	Л	2	7,4
Задньої поверхні передпліччя	П	3	11,1
	Л	3	11,1
Грудей	П	7	25,9
	Л	6	22,2
Черева	П	1	3,7
	Л	4	14,8
Спини	П	12	44,4
	Л	6	22,2
Внутрішньої поверхні стегна	П	15	55,6
	Л	14	51,9
Передньої поверхні стегна	П	11	40,7
	Л	13	48,1
Передньої поверхні гомілки	П	3	11,1
	Л	1	3,7
Зведення стопи	П	2	7,4
	Л	4	14,8

У даному повідомленні проаналізовано відмінності показників кардіоінтервалометрії (КІМ) та варіабельності серцевого ритму (ВСР). Аналіз зазначених показників проводився за отриманими раніше даними про перцентильний розподіл показників КІМ та ВСР у дітей з урахуванням віку та статі [3]. Запропонований підхід дозволяє оцінити кожний із визначених показників відповідно до його потрапляння в ті чи інші межі розподілу [4]. Зазвичай для оцінки динамічних фізіологічних параметрів користуються також розрахунком приватних кореляцій, які нівелюють у кінцевій оцінці варіативність залежних показників. Як приклад, ЧСС та QT, які є тісно зворотно пов'язаними. Інші показники КІМ пов'язані з ЧСС значно менше. Саме тому в даному аналізі приватні кореляції не враховувались, а аналізувались тільки абсолютні значення показників КІМ за винятком QT, які автоматично визначались за пересіченими даними вимірювання інтервалів, під час реєстрації САКР. У цілому оцінка показників КІМ та ВСР проводилась з урахуванням статеві-вікових розподілів в межах: <5%, 5-25%, 25-75%, 75-95% та >95%. Такий розподіл дозволяє оцінити кожний з отриманих показників як нормальний (у випадку потрапляння в межі 25-75%), помірно знижений або підвищений (у випадку потрапляння в межі 5-25% або 75-95%, відповідно) та виражено знижений або підвищений (у випадку потрапляння в межі <5% або >95%, відповідно).

Фізіологічне значення показників КІМ пов'язане із провідністю по міокарду, яка свідчить про швидкість перебігу процесів де- та реполяризації в передсердях та шлуночках. Більш важливе клінічне значення мають порушення, які пов'язані з уповільненням проведення (розвитком блокад). Однак пришвидшення проведення є також функціонально несприятливим та може характеризувати погіршення процесів реполяризації, яке може спостерігатись при певних дизметаболічних станах, або порушеннях процесів збудження та гальмування.

Фізіологічне значення показників ВСР пов'язане з активністю вегетативних впливів на серцевий ритм. Кожен із параметрів характеризує активність певних модуляторів, які пов'язані з надсегментарними (VLF), симпатичними (LF) та парасимпатичними (HF) впливами, результуючою характеристикою яких є показник TP, що засвідчує загальний регулюючий вплив на серцевий ритм.

Таблиця 2

Перцентильний розподіл показників КІМ та ВСР в обстеженій групі дітей із неврологічною патологією

	Ранг	ЧСС, уд ⁻¹	P, мс	PQ, мс	QR, мс	QRS, мс	TP, мс ²	VLF, мс ²	LF, мс ²	HF, мс ²	LFHF
Виражене зниження	<5	0,0	7,4	3,7	22,2	0,0	22,2	11,1	22,2	29,6	3,7
Помірне зниження	5-25	3,7	22,2	40,7	0,0	33,3	37,0	33,3	37,0	29,6	22,2
Норма	25-75	25,9	55,6	40,7	22,2	48,1	37,0	40,7	37,0	40,7	37,0
Помірне підвищення	75-95	33,3	14,8	14,8	55,6	18,5	3,7	11,1	3,7	0,0	14,8
Виражене підвищення	>95	37,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	22,2

Як видно з табл. 2, на тлі істотного збільшення ЧСС, яка у 70,3% дітей помірно та виражено підвищена, відзначається тенденція до пришвидшення АВ-проведення (за показником PQ) у 44,4% дітей та погіршення деполяризації шлуночків (за показником QR), яке у 22,2% дітей є дуже швидким, а у 55,6% має тенденцію до уповільнення. Останнє може засвідчувати певну дискоординацію діяльності передсердь та шлуночків серця в умовах вираженої тахікардії у даній категорії дітей. Стосовно параметрів ВСР слід зазначити, що в цілому у групі відзначається істотне зниження регуляторних впливів на серцевий ритм, яке характеризується найбільш вираженим зниженням впливів у високочастотному (HF) діапазоні (29,6%). Виражене зниження впливів у низькочастотному (LF) діапазоні також значуще, проте менш виразне (22,2%). Достатньо чітко в обстеженій групі маніфестувало істотне переважання низькочастотних впливів (LF/ HF), яке відзначалось у 22,2% випадків і характеризувало симпатикотонію.

Тобто зміни показників КІМ та ВСР у дітей з неврологічною патологією засвідчували напруження гемодинамічного забезпечення організму на тлі переважання симпатикотічних впливів.

На наступному етапі дослідження було поставлено завдання виявити, які з виражених змін м'язового тону найчастіше асоціювались зі змінами КІМ та ВСР. Із цією метою нами проаналізовані розподіли показників КІМ та ВСР у дітей з гіпертонусом окремих груп м'язів (табл. 3).

Таблиця 3

Зустрічність виражених відхилень пересічних параметрів PQRST та показників варіабельності серцевого ритму при гіпертонусі різних груп м'язів

Група м'язів у гіпертонусі		ЧСС, уд ⁻¹	P, мс	PQ, мс	QR, мс	QRS, мс	TP, мс ²	VLF, мс ²	LF, мс ²	HF, мс ²	LFHF
Шії (комірня зона) праворуч, n=13	<5	0,0	0,0	7,7	30,8	0,0	15,4	7,7	23,1	15,4	7,7
	>95	46,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4
Шії (комірня зона) ліворуч, n=14	<5	0,0	7,1	7,1	35,7	0,0	14,3	0,0	14,3	35,7	7,1
	>95	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	28,6
М'язи задньої поверхні плеча праворуч, n=8	<5	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	25,0	0,0	12,5	50,0	0,0
	>95	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	50,0
М'язи задньої поверхні плеча ліворуч, n=12	<5	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	16,7	0,0	8,3	33,3	0,0
	>95	41,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	41,7
М'язи внутр.поверхні стегна, праворуч n=15	<5	0,0	13,3	6,7	20,0	0,0	26,7	20,0	33,3	33,3	6,7
	>95	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0
М'язи внутр.поверхні стегна, ліворуч n=14	<5	0,0	14,3	7,1	21,4	0,0	35,7	21,4	35,7	42,9	7,1
	>95	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6
М'язи передньої поверхні стегна, праворуч, n=11	<5	0,0	0,0	0,0	27,3	0,0	36,4	27,3	45,5	36,4	0,0
	>95	63,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	18,2
М'язи передньої поверхні стегна, ліворуч, n=13	<5	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0	23,1	7,7	23,1	23,1	0,0
	>95	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	15,4

Із табл. 3 видно, що виражені відхилення показників КІМ та ВСР при гіпертонусі різних м'язових груп нагадують ті, які характерні для групи в цілому (табл. 3). Однак при деяких з них відзначаються істотні відмінності, які можуть свідчити про характерні особливості діяльності серцево-судинної системи та вимагати належного контролю під час організації та проведення лікувально-реабілітаційних заходів у даній групі дітей.

Насамперед, привертає увагу істотне збільшення зустрічності вираженої тахікардії при гіпертонусі м'язів комірної зони праворуч (46,2%), м'язів задньої поверхні плеча праворуч (50,0%) та м'язів передньої поверхні стегна праворуч (63,6%) і ліворуч (53,8%) у порівнянні з усією групою (37,0%). Останнє супроводжується більш істотною зустрічністю пришвидшення деполяризації шлуночків серця при гіпертонусі м'язів комірної зони праворуч (30,8%) і ліворуч (35,7%) проти 22,2% в усій групі.

З огляду на показники ВСР слід зазначити, що в дітей з гіпертонусом м'язів внутрішньої поверхні стегна ліворуч (35,7%) та м'язів передньої поверхні стегна праворуч (36,4%) відзначається більш частіше зниження регуляторних впливів на серцевий ритм, що передбачає гірші резервні можливості цих дітей. Істотне збільшення зустрічності варіантів переважання низькочастотних впливів (LFHF) у порівнянні з усією групою (22,2%) відзначається при гіпертонусі м'язів задньої поверхні плеча праворуч (50,0%) та ліворуч (41,7%), що асоціюється з вираженим переважанням активності симпатичної гілки ВНС. Заслужовує на увагу також більш частіше виражене зниження надсегментарних (VLF) впливів при гіпертонусі м'язів внутрішньої поверхні стегна праворуч (20,0%) та ліворуч (21,4%), а також м'язів передньої поверхні

стегна праворуч (27,3%) у порівнянні з усією групою (11,1%). Останнє асоціюється із пригніченням нейро-ендокринних процесів та на рівні із симпатикотонією, особливо при стійких порушеннях, може мати несприятливе прогностичне значення щодо ефективності лікувально-реабілітаційних заходів.

Обговорення результатів. Насамперед, важливим є те, що дане дослідження показало істотну напруженість у діяльності серцево-судинної та вегетативної нервової систем в дітей з ураженням центральної нервової системи. Звичайно, багато шляхів соматичної та вегетативної складових частин нервової системи певним чином перетинаються, або асоціюють на різних рівнях, що приводить до низки супутніх проявів. Найчастіше це відображається в порушеннях трофіки у відповідних ділянках тіла. Проте можливим є формування нових вадних рефлекторних кіл, які мають не тільки локальне, але й загальноорганізмне значення.

У даному випадку проведено дослідження на рівні невеликої групи дітей із патологією нервової системи дозволило вказати на відмінності, які відзначаються в регуляторному забезпеченні серця під час розвитку гіпертонусу в різних м'язових групах тіла, що може дозволити більш цілеспрямовано, з урахуванням стану ВНС, планувати використання засобів медичної та фізичної реабілітації.

Висновки. Аналіз даних КІМ та ВСР у дітей із патологією нервової системи показав, що у 70,3% дітей у стані спокою відзначається помірна та виражена тахікардія, яка у 55,6% випадків супроводжується помірним уповільненням, а у 22,2% випадків вираженим пришвидшенням деполяризації міокарду шлуночків. При цьому у 59,2% дітей відзначається помірне та виражене зниження регуляторних впливів на серцевий ритм. Аналіз КІМ та ВСР з урахуванням гіпертонусу окремих м'язових груп показав, що за окремими параметрами ВСР відзначається диференціація в дітей, які мають гіпертонус м'язів комірної зони праворуч та ліворуч, задньої поверхні плеча праворуч та ліворуч, внутрішньої поверхні стегна ліворуч та праворуч, а також передньої поверхні стегна праворуч. Останнє може бути додатковим критерієм вибору засобів медичної та фізичної реабілітації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гузій. О., Куц О. Засоби фізичного виховання у фізичній реабілітації дітей з церебральним паралічем. Львів : Українські технології, 2002.
2. Кавалерский Г., Терновой К., Богачев В., Романчук А., Лебедева М. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем при вертебро-висцеральном синдроме. *Вестник восстановительной медицины*. 2011. № 5. С. 28–33.
3. Носкин Л., Кривошеев В., Кучма В., Румянцев А. и др. *Педагогическая санология*. Москва : МИОО, 2005.
4. Паненко А., Романчук О. Передумови та можливості практичного застосування комплексного дослідження функціонального стану організму пацієнтів під час санаторно-курортної реабілітації. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. 2003. № 1. С. 30.
5. Романчук А., Клапчук В. Проблемы оздоровительной физической культуры и физической реабилитации. Одесса : Букаев В.В., 2015. 251 с.
6. Романчук А., Мороз И. Психологические, педагогические и медико-биологические аспекты физического воспитания. Одеса : Юридична література, 2014. 220 с.
7. Романчук О., Терновой К., Сорокин М. Визначення саногенетичних механізмів активізації компенсаторних змін у серцево-судинній системі осіб, що мають ушкодження спинного мозку. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. 2011. № 2. С. 31.
8. Романчук О., Сорокін М., Василевська Н., Подгорна В. Вплив дельфінотерапії на функціонування серцево-судинної системи дітей з різними ураженнями ЦНС. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. 2011. № 3. С. 10-4.
9. Balci B. Spasticity Measurement. *Noro Psikiyatir Ars*. 2018; 55(Suppl 1), S49-S53.
10. Bar-On L., Molenaers G., Aertbeliën E., Van Campenhout A., Feys H., Nuttin B., Desloovere K. Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. *BioMed research international*, 2015, 317047.
11. Bukhovets B., Romanchuk A. Blood flow in the brain venous blood vessels of children with cerebral palsy while using Bobath therapy. *Turkish J Kinesiol*. 2018; 4(3):65-72.
12. Bukhovets B., Romanchuk A. Bobath therapy in correction of psychomotor development of children with organic injuries CNS. *J Heal Sci*. 2014;04(06):71–8.
13. Cifu D., Kaelin D., Kowalski K., Lew H., Miller M., Ragnarsson K., Worsowicz G. (Eds.). *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation* (5th ed.). Elsevier. 2016.
14. Franki I., Desloovere K., De Cat J, Feys H., Molenaers G., Calders P., et al. The evidence-base for basic physical therapy techniques targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the international classification of functioning, disability and health as a conceptual framework. *J Rehabil Med*. 2012;44(5):385-95.
15. Gluschenko M., Romanchuk A. [Effect of the complex breathing exercises with massage gymnastics on physical readiness of children with CNS]. *J Heal Sci*. 2013;3(4):349-56.
16. Ortiz-Sanchez P., Mulas F., Abad-Mas L., Roca P., Gandia-Beneto R. [Randomised controlled study of inter-hemispheric electroencephalographic coherence following assisted therapy with dolphins in children with autism spectrum disorders]. *Rev Neurol*. 2018 Mar 1;66(S01):S65-70. (Spanish).

17. Pasichnyk V., Khimenes K., Pityn M., Bas O., Hlukhov I., Hnatchuk Ya., Drobot K. Physical condition of preschool children with disabilities in psychological and physical development. *J Phys Edu Sports*. 2021; 21(1):352-359.
18. Paulson A., Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children*. 2017;4(4):30.
19. Ternovoy K., Romanchuk A., Sorokin My., Pankova N. Characteristics of the functioning of the cardio-respiratory system and autonomic regulation in para-athletes with spinal injury. *Hum Physiol*. 2012;38(4):410-5.
20. Verschuren O., Peterson M., Balemans A., Hurvitz E. Exercise and physical activity recommendations for people with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2016; 58(8):798-808.
21. Yun Byoung Yul, Nekhanevych O. Physical therapy of spasticity for correction of spatiotemporal impairments of gait in children with cerebral palsy. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*. 2021;14 (1):142-148.

А. П. Романчук, О. В. Запжгал. Ассоциации гипертонуса мышц с параметрами деятельности сердечно-сосудистой системы у детей с неврологической патологией. – Статья.

Аннотация. В статье проведен анализ частоты случаев выраженных отклонений показателей кардиоинтервалографии и вариабельности сердечного ритма у детей с патологией нервной системы, у которых отмечается гипертонус мышц в отдельных мышечно-суставных группах. Показано, что нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы дифференцируются с учетом гипертонуса отдельных мышц.

Ключевые слова: дети с неврологической патологией, гипертонус мышц, кардиоинтервалография, вариабельность сердечного ритма.

O. Romanchuk, O. Zapzhal. Associations of muscle hypertonia with the cardiovascular system parameters in children with neurological pathology. – Article.

Summary. The article analyzes the frequency cases of severe deviations in cardiointervalometry and heart rate variability in children with pathology of the nervous system, who have muscle hypertonia in certain musculoskeletal groups. It is shown that severe deviations of the cardiovascular system are differentiated taking into account the hypertonicity of certain muscles.

Key words: children with neurological pathology, muscle hypertonia, cardiointervalometry, heart rate variability.

УДК 616

В. Й. Тещук

кандидат медичних наук, доцент,
заслужений лікар України, полковник медичної служби,
начальник ангіоневрологічного відділення
Клініка нейрохірургії і неврології
Військово-медичного клінічного центру Південного регіону України
м. Одеса, Україна

В. В. Тещук

кандидат медичних наук,
лікар-невролог
Мережа медичних клінік «Добробут»
м. Київ, Україна

О. О. Руських

студент VI курсу III медичного факультету
Одеський національний медичний університет
м. Одеса, Україна

ДО ПИТАННЯ ЛІКУВАННЯ ГОСТРИХ ПОРУШЕНЬ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ КОРОНАВІРУСНОЇ ХВОРОБИ

Анотація. З огляду на небезпеку пандемії, що й досі панує в Україні, існує потреба в розробленні та вдосконаленні лікування коронавірусної хвороби (КВХ) (COVID-19) та її наслідків, у тому числі в переосмисленні вже