



## Особливості стану венозної гемодинаміки головного мозку в дітей, хворих на бронхіальну астму

For cite: Zdorov'e rebenka. 2018;13(3):256-260. doi: 10.22141/2224-0551.13.3.2018.132905

**Резюме. Актуальність.** Дані щодо кількості хворих із хронічною ішемією головного мозку серед дітей та підлітків поодинокі й нечисленні. Отже, актуальність дослідження стану та змін мозкової гемодинаміки, зокрема венозної циркуляції, у дітей, хворих на бронхіальну астму, не викликає сумніву й є вкрай гострим питанням. **Мета.** Вивчення особливостей стану венозної гемодинаміки головного мозку у дітей, хворих на бронхіальну астму. **Матеріали та методи.** Проведено ультразвукове доплерографічне дослідження 101 хворих на бронхіальну астму та 30 здорових дітей віком 10–17 років. Хворих дітей було розподілено за гендерною приналежністю, ступенем контролю та тривалістю захворювання. Ультразвукова доплерографія здійснювалась з визначенням максимальної лінійної швидкості кровоплину в руслі базальної вени Розенталя. **Результати.** Встановлено явища персистуючої венозної дисгемії та веностазу у хворих дітей, особливо хлопчиків, незалежно від ступеня контролю бронхіальної астми. **На** показники венозної гемодинаміки також негативно впливала тривалість захворювання понад 5 років. **Висновки.** Особливості венозної циркуляції у дітей, хворих на бронхіальну астму, є ранніми доклінічними ознаками цереброваскулярних порушень. Запропоновано віднести їх до групи ризику щодо виникнення цереброваскулярної патології в майбутньому. Доцільно доповнити диспансерне спостереження дітей, хворих на бронхіальну астму, дослідженням стану венозної гемодинаміки з використанням транскраніальної доплерографії та дуплексного сканування магістральних судин головного мозку, що забезпечить ранню діагностику цереброваскулярних порушень.

**Ключові слова:** венозна гемодинаміка; головний мозок; бронхіальна астма; діти; доплерографія

### Вступ

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВОЗ), показники смертності від цереброваскулярної патології головного мозку становлять 30–50 % усіх захворювань системи кровообігу та 14 % загальної смертності населення [1]. Цереброваскулярна патологія — це вікозалежний процес. Згідно із світовою статистикою, кількість цереброваскулярних катастроф за 2015 рік у порівнянні з попередніми роками серед пацієнтів працездатного віку (20–64 років) збільшилась на 25 % [1, 2]. В Україні серед дорослої популяції хворих ці показники — одні з найбільш високих у світі [1]. Вікозалежність цереброваскулярної патології не виключає необхідність удосконалення підходів до ранньої її діа-

гностики серед дітей та підлітків, які в подальшому можуть становити групу ризику. Слід зазначити, що дані щодо кількості хворих із хронічною ішемією головного мозку серед дітей та підлітків поодинокі й нечисленні, що також визначає актуальність цієї проблеми [3]. Серед хронічних прогресуючих порушень мозкового кровообігу, а саме форм судинної патології мозку, виділяють венозну дисгемію або порушення венозної циркуляції [4]. Венозний відділ становить 85 % церебрального судинного русла, артеріальний — 10 %, капіляри — 5 % [5].

На сучасному етапі науково доведено гетерогенність етіології, патогенезу та клініки бронхіальної астми (БА), у реалізації проявів якої бере участь не тільки імунна система, але і ряд інших систем, се-

ред яких важливу роль відіграє центральна нервова система [6–8]. Доведено, що напад ядухи як один з основних клініко-патогенетичних механізмів БА призводить до порушення функції зовнішнього дихання та, як наслідок, гіпоксії. Але в наш час недостатньо вивчено його вплив на постачання мозку киснем і не визначено, чи позначається цей вплив на стані мозкової гемодинаміки (МГД) [9, 10]. Отже, актуальність дослідження стану та змін МГД, зокрема венозної циркуляції, у дітей, хворих на БА, не викликає сумніву і є вкрай гострим питанням.

**Мета дослідження:** вивчити особливості стану венозної гемодинаміки головного мозку у дітей, хворих на БА, за допомогою ультразвукової (УЗ) доплерографії; провести оцінку отриманих результатів у порівнянні з групою здорових дітей.

## Матеріали та методи

Проведено УЗ дослідження та транскраніальну доплерографію 101 дитини, хворої на БА (71 хлопчик і 30 дівчаток) та 30 здорових дітей (17 хлопчиків і 13 дівчаток), які становили групу контролю. Групи були ідентичні за гендерним і віковим (10–17 років) складом. Діагноз БА встановлювався згідно з Уніфікованим клінічним протоколом первинної, вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги, затвердженим наказом Міністерством охорони здоров'я (МОЗ) України від 08.10.2013 р. № 868 [11]. Як критерії контролю перебігу БА використовували рекомендації Глобальної ініціативи щодо боротьби з БА (GINA, 2014) [12]. Діти, які згідно з даними анамнезу та неврологічного дослідження мали супутню неврологічну патологію (органічні ураження, функціональні порушення центральної нервової системи (ЦНС) або осередкову патологію головного мозку) були виключені з дослідження.

Для всебічного аналізу особливостей МГД дітей основної групи було розподілено залежно від ступеня контролю БА: неконтрольований перебіг БА було встановлено у 36 осіб, частково контрольований — у 29 осіб, контрольований — у 36 осіб. Також брали до уваги загальну тривалість захворювання та період БА. У періоді загострення БА перебували 54 осіб, серед яких із тривалістю хвороби до 5 років були 18 осіб (хлопчики — 9 осіб, дівчата — 9 осіб); із тривалістю хвороби понад 5 років — 36 осіб (хлопчики — 29 осіб, дівчата — 7 осіб).

УЗ доплерографія та дуплексне сканування магистральних судин головного мозку дітей, хворих на БА, здійснювались із визначенням максимальної лінійної швидкості кровоплину ( $V_{\max}$ ) у руслі базальної вени Розенталя. Транскраніальна доплерографія проводилась на УЗ-сканері MyLab 50 (Esaote, Італія) з використанням фазового датчика частотою 2–5 МГц із можливістю кольорового та енергетичного доплерівського картування.

Статистична обробка первинного матеріалу проведена за допомогою прикладного пакета статистичних програм Statistika 6.0. Кількісні показники дослідження при нормальному розподілі наводи-

лись у вигляді середнього значення ( $M$ ) та його середньої помилки ( $m$ ), вірогідність відмінностей у цих випадках між групами визначалась за допомогою  $t$ -критерію Стьюдента. За відсутності нормального розподілення ознак застосовували непараметричні методи статистики — критерії Вілкоксона, Манна — Уїтні. В усіх випадках вірогідними вважали відмінності при  $p \leq 0,05$ .

## Результати

Серед хронічних прогресуючих порушень мозкового кровообігу (а саме форм судинної патології мозку) виділяють венозну дисгемію або порушення венозної циркуляції мозку [4, 13]. Для встановлення особливостей венозного кровоплину у дітей, хворих на БА, ми використовували доплерографічні показники у руслі базальної вени Розенталя завдяки деяким її анатомічним особливостям. Тобто базальна вена Розенталя є головною судиною для відтоку крові від структур середнього мозку, збирає кров від базальних ядер гемісфер мозку відповідного боку та із зони сірого бугра, анастомозує з венами основи мозку і внутрішніми мозковими венами.

Показники венозного кровоплину у дітей, хворих на БА, залежно від ступеня контролю перебігу захворювання та гендерної приналежності наведені в табл. 1.

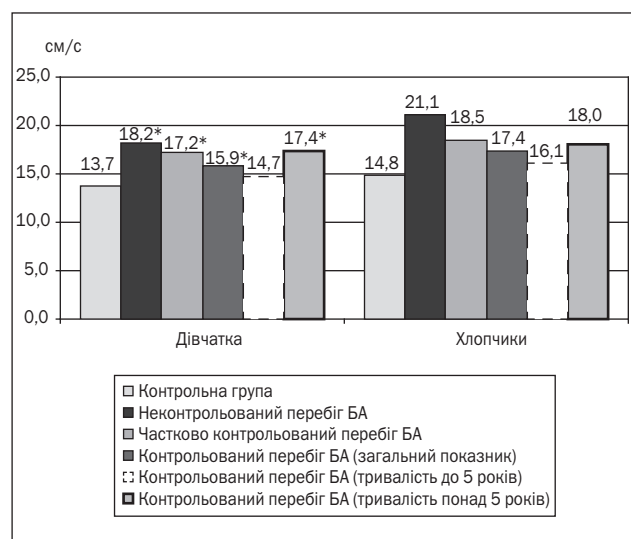
У всіх дітей, хворих на БА, показники  $V_{\max}$  по венах Розенталя були вищі, ніж 15,0 см/с: мінімальний показник  $V_{\max}$  —  $15,9 \pm 0,5$  см/с був у дівчаток із контрольованим перебігом БА, максимальний показник  $V_{\max}$  —  $21,1 \pm 0,8$  см/с у хлопчиків із частково контрольованою формою БА, у той час як у здорових дівчаток  $V_{\max}$  по венах Розенталя становив  $13,7 \pm 0,8$  см/с, у здорових хлопчиків —  $14,8 \pm 0,7$  см/с (табл. 1, рис. 1.). Низка авторів вважають нормальними показники  $V_{\max}$  по венах Розенталя здорових дітей та підлітків на рівні до 15,0 см/с. Прискорення  $V_{\max}$  вище 15,0 см/с є доплерографічним патерном венозної дисгемії [14, 15]. Наші дані відповідають літературним щодо групи здорових дітей та дозволяють констатувати явища персистуючої венозної дисгемії та веностазу у дітей, хворих на БА.

Аналіз статистичних показників табл. 1 дає можливість зробити висновок: незалежно від ступеня контролю перебігу БА показник  $V_{\max}$  по венах Розенталя був статистично вищим у хворих дівчаток, ніж у здорових, що теж свідчить про утруднення венозного відтоку та про явища венозної дисгемії. Досягнення контролю хвороби позитивно впливало на показники венозного відтоку тільки у хворих із тривалістю хвороби до 5 років. Показники кровоплину були вірогідно вищими у дівчаток із неконтрольованою ( $20,20 \pm 1,43$  см/с) та частково контрольованою формою БА з тривалістю хвороби понад 5 років ( $18,60 \pm 1,60$  см/с) та здоровими дівчатками ( $13,7 \pm 0,8$  см/с,  $p < 0,05$ ). Вірогідно висока  $V_{\max}$  по вени Розенталя у дівчаток із контрольованим перебігом БА та тривалістю

хвороби понад 5 років у порівнянні зі здоровими ( $17,4 \pm 0,4$  см/с та  $13,7 \pm 0,8$  см/с;  $p < 0,05$ ) свідчила про те, що тривалість хвороби понад 5 років навіть у стадії контролю негативно впливала на венозний відтік (рис. 1).

Аналіз показників  $V_{\max}$  по вені Розенталя у хлопчиків, хворих на БА залежно від ступеня контролю перебігу та тривалості БА доводив, що у хворих хлопчиків показники  $V_{\max}$  по вені Розенталя при всіх ступенях контролю БА були статистично вищі, ніж у здорових хлопчиків, що також може бути ознакою утруднення венозного відтоку та явищ венозної дисгемії (рис. 1).

Встановлено вірогідно вищий показник  $V_{\max}$  по вені Розенталя у хлопчиків, хворих на БА, з контрольованим перебігом і тривалістю БА понад 5 років та здоровими хлопчиками ( $18,0 \pm 0,7$  см/с та  $14,8 \pm 0,7$  см/с відповідно;  $p < 0,05$ ). Тому можна



**Рисунок 1. Показники  $V_{\max}$  по вені Розенталя у дітей основної та контрольної груп (см/с)**

**Примітка.** \* — відмінності вірогідні між хворими хлопчиками та дівчатками з відповідним перебігом БА ( $p < 0,05$ ).

**Таблиця 1. Показники кровоплину по вені Розенталя у дітей, хворих на бронхіальну астму, залежно від ступеня контролю захворювання**

Групи спостереження		$V_{\max}$ по вені Розенталя (см/с)
Здорові діти	Дівчатка (n = 13)	$13,7 \pm 0,8$
	Хлопчики (n = 17)	$14,8 \pm 0,7$
Неконтрольований перебіг БА	Дівчатка (n = 12)	$18,12 \pm 1,3^*$
	Хлопчики (n = 24)	$21,1 \pm 0,8^{**}$
Частково контрольований перебіг БА	Дівчатка (n = 9)	$17,2 \pm 1,2^*$
	Хлопчики (n = 20)	$18,5 \pm 0,7^{**}$
Контрольований перебіг БА	Дівчатка (n = 9)	$15,9 \pm 0,5$
	Хлопчики (n = 27)	$17,4 \pm 0,6^{**}$

**Примітки:** \* — відмінності вірогідні між хворими дівчатками з відповідним перебігом БА та здоровими дівчатками ( $p < 0,05$ ); \*\* — відмінності вірогідні між хворими хлопчиками з відповідним перебігом БА та здоровими хлопчиками ( $p < 0,05$ ).

констатувати наявність негативного впливу збільшення терміну хвороби на показники венозного відтоку у цієї групи дітей.

Звертає на себе увагу вірогідно вищий показник  $V_{\max}$  по вені Розенталя у всіх хлопчиків, хворих на БА, ніж у дівчаток незалежно від ступеня контролю перебігу БА. Вочевидь, спостерігаємо наявність більш негативних змін з боку венозної гемодинаміки головного мозку у хлопчиків із БА, ніж у дівчаток.

## Обговорення

Одним з основних критеріїв відбору дітей, хворих на БА, у групу спостереження для нашого дослідження було відсутність будь-якої патології з боку ЦНС, а отже, і скарг, притаманних для пацієнтів із венозною дисциркуляцією. А саме ранковий або нічний головний біль, відчуття «піску в очах», симптом «тугого комірця» (підсилення головного болю, запаморочення, шуму в голові, зорові розлади під час носіння тугих комірців або краваток); симптом «високої подушки» (підсилення скарг під час сну із низьким узголів'ям); пастозність повік у ранкові часи, тобто так званий клінічний синдром «енцефалопатії пробудження» [2] у дітей основної групи за даними ретельно зібраного анамнезу ми не спостерігали.

Завдяки розширенню сучасних діагностичних можливостей, а також методів нейровізуалізації, зокрема УЗ доплерографії та дуплексного сканування судин, ми змогли діагностувати латентні та субклінічні прояви венозної дисгемії у дітей, хворих на БА.

Особливості венозної циркуляції, що нами встановлені, можна віднести до ранніх ознак цереброваскулярних порушень. Тому діти з БА, в яких і визначені ці особливості, з великою ймовірністю можуть становити групу ризику щодо виникнення цереброваскулярної патології в майбутньому. Сучасна адекватна терапія дає можливість попередити розвиток клінічних проявів вищезазначеної патології (станів).

## Висновки

1. Показники венозного кровоплину у хворих на БА хлопчиків і дівчаток, незалежно від ступеня контролю БА, перевищували нормативні та показники здорових дітей.

2. Показники венозного кровоплину у хворих на БА хлопчиків були вірогідно гіршими, ніж у хворих на БА дівчаток.

3. Досягнення контролю перебігу БА не призвело до поліпшення показників венозного кровоплину, а також на них негативно впливала тривалість захворювання понад 5 років.

4. Структури головного мозку дітей, хворих на БА, знаходяться в стані гіпоксії внаслідок явищ персистуючої венозної дисгемії та веностазу, що дає можливість віднести цю групу хворих, незалежно від рівня контролю захворювання, до групи ризику щодо можливих цереброваскулярних порушень у майбутньому.

5. При диспансерному спостереженні дітей, хворих на БА, особливо хлопчиків, доцільне дослідження стану венозної гемодинаміки з використанням транскраніальної доплерографії та дуплексного сканування магістральних судин головного мозку, що забезпечить ранню діагностику цереброваскулярних порушень.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

## References

1. Antoniuk T. Modern opportunities and achievements in the prevention and therapy of stroke. Based on the materials of the scientific-practical conference on opportunities and achievements of modern pharmacotherapy in the practice of a neurologist and psychiatrist: interdisciplinary approach. 2016 May 19; Kyiv, Ukraine. *NeuroNews: psyhonevrologiya u neyropsyhatryja*. 2016;(78):13-16. (in Russian).

2. Putilina MV, Ermoshkina NIu. Venous encephalopathy. Possibilities of diagnosis and treatment. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii imeni SS Korsakova*. 2013;113(9-1):89-93. (in Russian).

3. Carvalho K, Garg BP. Arterial strokes in children. *Neurol Clin*. 2002 Nov;20(4):1079-100, vii.

4. Kuznetsov VV, Shul'zhenko DV. Features of diagnosis and treatment of venous encephalopathy. *The journal of neuroscience of BM Mankovskiy*. 2015;3(1):97-104. (in Russian).

5. Fedin AI. Izbrannye lektsii po ambulatornoi nevrologii [Selected lectures on outpatient neurology]. Moscow; 2013. 53-74 pp. (in Russian).

6. Mizernitskii IuA. Sovremennye aspekty bronkhial'noi astmy u detei [Modern aspects of bronchial asthma in children]. Moscow; 2010. 44 p. (in Russian).

7. vChernysheva OE, Yulish EI. The modern concept of bronchial asthma pathogenesis. *Sovremennaya pediatriya*. 2010;(30):67-71. (in Ukrainian).

8. Papp MO, Izvekova AV. Ultrasound dopplerography in estimation of cerebral blood disorders in patients with bronchial asthma. Available from: <https://mks.ru/library/conf/angiopod/2000/nevrol/pap.html>. (in Russian).

9. Fedosova NN, Tsiuriupa VN, Vlasova IV. Cerebral hemodynamics and electroencephalographic indices in patients with bronchial asthma. *Ul'trazvukovaia i funktsional'naia diagnostika*. 2005;(3):72-77. (in Russian).

10. Ministry of Health of Ukraine. Order № 868 dated October 08, 2013. On the approval and implementation of medical and technological documents on the standardization of medical care for bronchial asthma. Available from: [http://old.moz.gov.ua/ua/portal/dn\\_20131008\\_0868.html](http://old.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20131008_0868.html). Accessed: October 08, 2013. (in Ukrainian).

11. GINA 2014. Global strategy for the diagnosis and prevention. Available from: <http://www.benhviennhi.org.vn/upload/files/GINA%202014.pdf>.

12. Chechetkin AO, Varakin IuA, Kugoev AI. Ultrasound in the research of blood flow on cerebral veins and sinuss of solid brain shell: review of literature. *Ul'trazvukovaia diagnostika*. 1999;(1):92-102. (in Russian).

13. Rosin IuA. Dopplerografiia sosudov golovnogo mozga u detei [Dopplerography of cerebral vessels in children]. 2<sup>nd</sup> ed. Saint-Petersburg: MAPO; 2006. 116 p. (in Russian).

14. Abdullajev RJa, Sysun LA. Doppler ultrasound of brain vessels: methodological aspects and normal anatomy. *Ukrai'ns'kyj radiologichnyj zhurnal*. 2010;18(1):48-53. (in Ukrainian).

Отримано 04.04.2018 ■

Недельская С.Н., Акулова Е.Ю.

Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье, Украина

## Особенности состояния венозной гемодинамики головного мозга у детей с бронхиальной астмой

**Резюме. Актуальность.** Данные по количеству больных с хронической ишемией головного мозга среди детей и подростков единичны и малочисленны. Следовательно, актуальность исследования состояния и изменений мозговой гемодинамики, в том числе венозной циркуляции, у детей с бронхиальной астмой, не вызывает сомнения и является крайне острым вопросом. **Цель.** Изучение особенностей состояния венозной гемодинамики головного мозга у детей, страдающих бронхиальной астмой. Материалы и методы. Проведено ультразвуковое доплерографическое исследование 101 ребенка с бронхиальной астмой и 30 здоровых детей в возрасте 10–17 лет. Больные дети были распределены по гендерному составу, степени контроля и длительности заболевания. Ультразвуковая доплерография осуществлялась с определением максимальной линейной скорости кровотока в русле базальной вены Розенталя. **Результаты.** Установлены явления персистирующей

венозной дисгемии и веностаза у больных детей, особенно мальчиков, независимо от степени контроля бронхиальной астмы. На показатели венозной гемодинамики также негативно влияла продолжительность заболевания более 5 лет. **Выводы.** Особенности венозной циркуляции у детей, больных бронхиальной астмой, являются ранними доклиническими признаками цереброваскулярных нарушений. Предложено отнести таких детей к группе риска возникновения цереброваскулярной патологии в будущем. Целесообразно дополнить диспансерное наблюдение за детьми с бронхиальной астмой исследованием состояния венозной гемодинамики с использованием транскраниальной доплерографии и дуплексного сканирования магистральных сосудов головного мозга, что обеспечит раннюю диагностику цереброваскулярных нарушений.

**Ключевые слова:** венозная гемодинамика; головной мозг; бронхиальная астма; дети; доплерография

S.N. Nedelskaya, E.Yu. Akulova  
Zaporozhye State Medical University, Zaporizhzhia, Ukraine

### **Peculiarities of venous hemodynamics of the brain in children with asthma**

**Abstract. Background.** Data on the number of patients with chronic cerebral ischemia among children and adolescents are single and small. Consequently, the relevance of the study of the state and changes in cerebral hemodynamics, including venous circulation, in children with asthma is beyond doubt and is an extremely acute issue. **Materials and methods.** Ultrasound dopplerographic examination was performed for 101 children with asthma and 30 healthy children aged 10–17 years to study the peculiarities of venous hemodynamics of the brain. Children with asthma were divided according to gender composition, degree of control and duration of the disease. **Results.** Ultrasound dopplerography was performed with the determination of the maximum linear velocity of blood flow in the basal vein of Rosenthal. The presence of the phenomena of persistent ve-

nous dyschemia and venostasis in children with asthma, especially boys, was established, regardless of the degree of asthma control. The duration of the disease for more than 5 years also had a negative effect on the indices of venous hemodynamics.

**Conclusions.** Features of venous circulation in children with asthma are early preclinical signs of cerebrovascular disorders. It is suggested to include such children to the risk group of cerebrovascular pathology in the future. It is advisable to add the outpatient observation of children with asthma by studying the state of venous hemodynamics using transcranial dopplerography and duplex scanning of the main cerebral vessels, which will ensure early diagnosis of cerebrovascular disorders.

**Keywords:** venous hemodynamics; brain; asthma; children; dopplerography