

В.І. Кривенко, С.В. Ляшко, Ю.М. Колесник, А.В. Абрамов

Морфо-функціональні властивості еритроцитів та їх динаміка на тлі гіпокситерапії, у хворих на гіпертонічну хворобу II стадії

ЗДМУ, кафедра сімейної медицини та терапії ФПО

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, гіпокситерапія, морфо-функціональні властивості еритроцитів

У роботі досліджені морфо-функціональні властивості еритроцитів у хворих на гіпертонічну хворобу II стадії, які постійно мешкають у великому індустріальному місті, та їх динаміка під впливом курсу дозованих нормобаричних гіпоксичних навантажень, додатково до стандартної антигіпертензивної терапії. Встановлено, що у пацієнтів на тлі гіпокситерапії має місце достовірне зниження діаметру еритроцитів та їх оптичної щільності, та рівнів артеріального тиску.

В работе изучены морфо-функциональные свойства эритроцитов у больных гипертонической болезнью II стадии, которые постоянно проживают в большом индустриальном городе, и их динамику под воздействием курса дозированных нормобарических гипоксических нагрузок, дополнительно к стандартной антигипертензивной терапии. Установлено, что у пациентов на фоне гипокситерапии имеет место достоверное снижение диаметра эритроцитов и их оптической плотности, и уровня артериального давления.

The state of erythrocytes morphofunctional properties during hypoxia therapy studied in patients with essential hypertension of II stage which constantly live in large industrial town. It is shown blood pressure, diameter of erythrocytes significant decreasing and diminishing erythrocytes absorbency in patients who received hypoxic training in addition to standard therapy.

Артеріальна гіпертензія є незалежним предиктором, який детермінує смертність від серцево-судинних захворювань [1]. Проте, незважаючи на використання сучасних антигіпертензивних препаратів, цільового рівня артеріального тиску (АТ) досягають тільки 39% хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ) у всьому світі [2]. Це пов'язано, очевидно, з недооцінкою певних патогенетичних ланок формування ГХ. Серед факторів, які зумовлюють дисфункцію фізіологічних механізмів регуляції артеріального тиску, важливе місце займають чинники екобіологічного забруднення довкілля [3]. В умовах антропогенного навантаження формується хронічний оксидативний стрес, який є одним із ключових моментів патогенезу захворювань серцево-судинної системи, в тому числі і гіпертонічної хвороби [4]. Одним з об'єктів нашого дослідження стало вивчення морфо-функціональних властивостей еритроцитів; обрання даного напрямку зумовлено тим що, еритроцити першими реагують на зміни стану організму та дію різних зовнішніх чинників [5, 6], здійснюють транспорт кисню та біологічно-активних речовин до клітин, забезпечують необхідний кисневий та

тканинний гомеостаз [7]. Логічно допустити, що одним з методів, який здатний модифікувати перебіг гіпертонічної хвороби є гіпокситерапія [8]. З літератури відомо, що на тлі гіпоксичних тренувань підвищуються адаптогенні можливості організму, зростає резистентність до дії шкідливих чинників навколишнього середовища, покращується ендотеліозалежна релаксація судин, знижується рівень катехоламінів у стресових ситуаціях, зменшуються вазоконстрикторні ефекти оксидативного стресу шляхом стимуляції процесів репарації ендотелію, поліпшується стан системи крові, обмін ліпідів [9, 10, 11, 12].

Тому, метою дослідження стало вивчення впливу гіпокситерапії на стан еритроцитів у хворих на ГХ II стадії, які мешкають у великому промисловому місці, шляхом оцінки морфо-функціональних властивостей.

Матеріал і методи дослідження. До основної групи включено 45 хворих на ГХ II стадії (чоловіків - 25, жінок - 20), середній вік пацієнтів основної групи склав $51,2 \pm 1,27$ роки. Ці хворі на тлі стандартної гіпотензивної терапії (ІАПФ, діуретики, β -блокатори) отримували курс гіпокситерапії. Групу порівняння склали аналогічні за клінічними, віковими та статевими ознаками 30 хворих на ГХ II стадії, які одержували тільки гіпотензивні препарати. Пацієнти обох груп постійно мешкали у м. Запоріжжі.

Гіпокситерапія проводилась методом дозованих нормобаричних гіпоксично-гіперкапнічних тренувань (апарат "Гіпотрон", Україна). Курс складався з 10 щоденних сеансів. За сеанс пацієнт отримував 3-4 цикли дихання газовою сумішшю та атмосферним повітрям по 5 хвилин. Вміст кисню дозували індивідуально, залежно від чутливості до гіпоксії. Для створення газової суміші в апараті використовувався принцип зворотного дихання на основі замкнутого контуру.

Морфо-функціональний стан еритроцитів у не фіксованих та не окрашених мазках крові, вивчали за допомогою системи цифрового аналізу зображень "VIDAS-386" (Kontron Elektronik, Німеччина), синхронізованої з високочутливою відеокамерою "CONU 4722" (CONU Inc., США) та мікроскопом "AXIOSKOP" (Німеччина). Морфометричний аналіз параметрів еритроцитів проводився в автоматичному режимі, отримані дані оброблялись пакетом прикладних програм фірми KONTRON EL. Аналізували середній діаметр еритроцитів (мкм) та показник оптичної щільності, який відображає насичення кожного еритроцита гемоглобіном (умовні оптичні одиниці). Також, за результатами будувалися еритроцитометричні криві (криві Прайс-Джонса), в яких по осі

абсцис відкладали величини діаметру еритроцитів в мікронах, а по осі ординат - відсоток клітин з відповідним діаметром. Ширина кривої відображає ступінь анізоцитозу, а положення максимуму - середній діаметр еритроцита. Всі дослідження проводились на базі Центральної науково-дослідної лабораторії ЗДМУ (завідувач - проф. Абрамов А.В.).

Статистична обробка отриманих даних здійснювалася за допомогою пакету статистичних програм "Statistica 6.0" (Stat Soft Inc, США), з використанням параметричних та непараметричних методів.

Результати дослідження та їх обговорення. Як відомо, еритроцитометрична крива у здорових людей має правильну трикутну форму з високою вершиною та вузькою основою. Переважають еритроцити з діаметром 6-8 мкм (70-75% усіх еритроцитів). На клітини діаметром <6 та >8 мкм, доводиться 12-15% [13].

У хворих на ГХ II стадії було виявлено збільшення середнього діаметру еритроцитів до $8,58 \pm 0,010$ мкм, а еритроцитометрична крива характеризувалась збільшенням до 26% макроцитів та зменшенням до 3% мікроцитів. При цьому зміни діаметру еритроцитів поєднувались з анізоцитозом. Одержанні данні свідчать про порушення мікроциркуляції у хворих на ГХ II стадії, адже збільшені еритроцити втрачають властивість змінювати форму залежно від розміру та форми судин, що викликає дисфункцію транскapілярного обміну [12].

Після курсу стандартної антигіпертензивної терапії, у хворих на ГХ II стадії, середній діаметр еритроцитів зменшився на -1,3% ($p > 0,05$), крива Прайс-Джонса стала вужчою, кількість макроцитів зменшилася на -8% ($p > 0,05$), кількість мікроцитів істотно не змінилась.

Тоді як в основній групі, після курсу дозованих нормобаричних гіпоксичних навантажень, середній діаметр еритроцитів зменшився на -14,7% ($p < 0,001$), еритроцитометрична крива придбала правильну трикутну форму з високою вершиною та вузькою основою й наблизилася до фізіологічної норми. В основній групі, на відміну від групи порівняння, знизився і показник оптичної щільності еритроцитів на -13,3%, $p < 0,001$ (див. таб. 1), що, очевидно, викликано стимуляцією гемопоезу та виходом у кров'яне русло молодих неушкоджених, деформабільних еритроцитів [13]. Отримані результати підтверджують доцільність поєднання стандартної антигіпертензивної терапії та дозованих нормобаричних гіпоксичних навантажень для лікування хворих на ГХ II стадії.

Поліпшення мікроциркуляції на тлі гіпокситерапії, супроводжувалось вірогідним зниженням артеріального тиску в основній групі, відносно групи порівняння: АТс – на 7,8 мм рт.ст. ($p < 0,05$), АТд – на 3,5 мм рт.ст. ($p < 0,05$), АТср – на 5,4 мм рт.ст. ($p < 0,05$), АТпульс – на 15 мм рт.ст. ($p < 0,05$) (таб. 1).

Висновки. У хворих на гіпертонічну хворобу II стадії, які постійно проживають в умовах великого промислового міста, має місце порушення морфо-функціональних властивостей еритроцитів: збільшення їх середнього діаметру, зростання кількості мікроцитів, зменшення мікроцитів, та анізоцитоз.

Курс гіпокситерапії, призначений додатково до стандартної гіпотензивної фармакотерапії, збільшує ефективність лікування хворих на гіпертонічну хворобу II стадії, що підтверджується достовірним зниженням рівня артеріального тиску, середнього діаметру та оптичної щільності еритроцитів.

Таблиця 1.

Динаміка показників морфо-функціональних властивостей еритроцитів та АТ, у хворих на ГХ II стадії, під впливом комбінованої терапії з використанням гіпокситерапії.

Показники	Група порівняння (стандартна терапія)		Основна група (гіпокситерапія на тлі стандартної)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Діаметр еритроциту, в мкм	8,6±0,010	8,5±0,010**	8,5±0,016	7,5±0,011**#
Оптична щільність, в умовних оптичних одиницях	4,35±0,016	4,25±0,017**	4,36±0,015	3,77±0,014**#
АТс, в мм рт.ст.	153±5,08	136±2,93*	157±4,93	125±2,69**#
АТд, в мм рт.ст.	91±1,87	86±1,51*	93±1,91	82±1,35**#
АТср, в мм рт.ст.	112±2,68	103±1,79*	114±2,77	96±1,68**#
АТпульс, в мм рт.ст.	62±3,81	50±2,31*	64±3,82	43±1,88**#

Примітка: * - $p < 0,05$ відносно вихідних даних; ** - $p < 0,001$ відносно вихідних даних; # - $p < 0,05$ відносно групи порівняння;

Список літератури

1. Свищенко Е.П. Гипертоническая болезнь: реальность проблемы и перспективы ее решения в XXI столетии. // Здоров'я України. - 2007 - №12.1 - С.39-40.
2. Giuseppe Mancia, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). // European Heart Journal. - 2007. - Vol.28. - 1462-1536.
3. Кривенко В.І., Федорова О.П., Качан І.С., Гріненко Т.Ю., Ляшко С.В. Техногенне забруднення навколишнього середовища: проблеми розвитку серцево-судинних захворювань та шляхи їх вирішення (огляд літератури та власні спостереження) // Запорозький медичний журнал. - 2008. - № 2. - С. 77 - 86.
4. Гріненко Т.Ю., Кривенко В.І., Беленічев І.Ф. Стан окисної модифікації білків у хворих на гіпертонічну хворобу II стадії, які постійно мешкали в умовах екологічного забруднення. // Запорозький медичний журнал. - 6, 2007. - С. 6-9.
5. Таранов В.В., Забалуєва Е.Ю. Особенности патологии сердечно-сосудистой системы среди населения г. Запорожья в связи с загрязнением атмосферного воздуха. // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики: збірник наукових статей, Вип. 6, - Запоріжжя, 2000. - С. 265-269.
6. Ерстенюк Г.М. Вплив хлориду кадмію на систему еритронону. // Експериментальна фізіологія та біохімія. - 2002. - №4. - С.25-28.
7. Коркушко О.В., та соавт. Зміни судинної мікроциркуляції під впливом курсу інтервальних нормобаричних гіпоксичних тренувань у людей похилого віку з ішемічною хворобою серця. // Кровообіг та гемостаз. - 2006. - №3. - С.13-19.
8. Березовський В.А., Горбань Є.М., Левашов М.І., Сутковський А.Д. Технологія підвищення резистентності організму за допомогою гіпокситерапії (методичні рекомендації). // Київ, 2000. - 20с.
9. Гипоксически-гиперкапнические тренировки в кардиологии. Под редакцией Билецкого С.В., Гоженко А.И. / Черновцы: Медуниверситет. - 2007. - 148с.
10. Чижов А.Я., Потиевская В.И. Прерывистая нормобарическая гипоксия в профилактике и лечении гипертонической болезни. // Монография. -М.: Изд-во РУДН, 2002. - 187с.
11. Вялова И.В. Прерывистая нормобарическая гипоксия в комплексном лечении больных артериальной гипертонией. // Автореф. дис. канд. мед. наук. ? Барнаул, 2007. - 20 с.
12. Новицкий В.В., Рязанцева Н.В., Степовая Е.А. и др. Физиология и патофизиология эритроцита. // М.: Изд. РАМН, 2004. - 200с.
13. Сайфиев Р.Р. Исследование деформируемости эритроцитов млекопитающих с использованием усовершенствованного эктацитометра. // Автореф. дис. канд. мед. наук. ? Тюмень, 2002.- 20 с.
14. Дудко В.А., Соколов А.А. Моделированная гипоксия в клинической практике. // Томск, 2000.