

Т.Б. Ігнатова

Стан ендотеліальної функції у здорових дітей молодшого шкільного віку за даними триплексного ультразвукового дослідження

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології НАМН України», м. Київ

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2015.8(72):54-56; doi10.15574/SP.2015.72.54

Мета — оцінити стан функції ендотелію у здорових дітей молодшого шкільного віку.

Пацієнти і методи. Обстежено 179 здорових дітей молодшого шкільного віку, яким проведено оцінку функції ендотелію за допомогою ендотеліозалежної вазодилатації до та після проведення оклюзивної проби.

Результати. При проведенні проби з «реактивною гіперемією» у дітей молодшого шкільного віку виявлені чотири типи післяоклюзійної реакції: нормоергічна (приріст діаметра плечової артерії на 10,00–20,00%) у 29,60% дітей, гіперергічна (збільшення діаметра на 20,00–40,00%) у 35,76% дітей, гіпоергічна (відсутність реакції або збільшення діаметра до 10,00%) у 29,90% та парадоксальна (зменшення діаметра) у 11,74% дітей. Також проведена оцінка швидкісних показників у плечовій артерії при проведенні проби з реактивною гіперемією та виявлені групи дітей з ендотеліальною дисфункцією.

Висновки. Дітей з гіпоергічними та парадоксальними формами ендотеліальної дисфункції можна віднести до групи ризику щодо розвитку серцево-судинних захворювань, що потребує у подальшому вивчення функції ендотелію за допомогою інших методів дослідження.

Ключові слова: діти, ендотеліальна функція, ендотеліозалежна вазодилатація.

Вступ

Незважаючи на прогрес медичної науки, патологія серцево-судинної системи продовжує займати провідне місце у структурі захворюваності, інвалідизації та смертності дорослого населення в Україні й в усьому світі [3,10]. У доросле життя кардіоваскулярна патологія перситує з дитинства, коли численні фактори ризику (нераціональне харчування, порушення фізичного розвитку, а саме ожиріння, стреси, гіподинамія) сприяють латентному розвитку порушень серцево-судинної системи. Протягом багатьох десятиріч з'ясовано, що ендотелій судин відповідальний за все, що діється всередині судин: регулювання тонуусу стінки судин, підтримка суспензійної стабільності крові, забезпечення локальних запальних, вільнорадикальних, метаболічних та проліферативних реакцій. Для забезпечення кожного процесу ендотелій виробляє речовини, відповідні за протилежні ефекти. При цьому у функціонуванні ендотелію найбільш важливий баланс, який може забезпечити тільки здоровий ендотелій [3,10].

Ендотелій, як найбільш функціонально важливий елемент судин, складається із $1-6 \times 10^{13}$ клітин, загальною вагою близько 1,5 кг та загальною площею близько 900 м² [6,13]. Доведено, що це найбільший аутокринний, паракринний та ендокринний орган, дифузно розсіяний по всіх тканинах [6,13]. Ендотеліоцити у різних ділянках судинної системи перебувають у неоднакових умовах гемодинаміки та метаболізму, внаслідок чого відрізняються за орієнтацією відносно осі судини, а також за формою, розмірами, властивостями ядра і цитоплазми, генетичною та біохімічною специфікою, типами рецепторів, ферментів тощо. За участі ендотелію відбувається взаємодія між кров'ю та тканинами органів. Ендотеліоцити, як високоспеціалізовані клітини, виконують цілу низку важливих функцій: рецепторна, вазорегуляторна, секреторна, реологічна, метаболічна, гемостатична, регулювання судиноутворення та апоптозу [6]. Порушення морфофункціонального стану ендотелію є раннім показником ураження судин і дуже важливим маркером при серцево-судинних захворюваннях [1,4,5,11]. Ендотелій судин є найбільш активним компонентом їх стінки не тільки внаслідок роз-

ташування між нею та кровотоком, але і завдяки здатності виробляти різні медіатори, які регулюють тонус судин, процес росту, функцію тромбоцитів та коагуляцію [2,4,9,10]. У 1998 р., після отримання Нобілевської премії в галузі медицини Феридом Мурадом, Робертом Фуришготом та Луїсом Ігнарро, була створена теоретична основа для нового напрямку досліджень — вивчення ролі дисфункції ендотелію у патогенезі серцево-судинних захворювань та пошук способів ефективної корекції [8,12]. Суть концепції патогенезу серцево-судинних захворювань, які розвиваються на основі ендотеліальної дисфункції, полягає у порушенні балансу між вазоконстрикторними та вазодилатуючими факторами, що призводить до порушення розслаблення судин.

Розташування ендотеліоцитів на межі циркулюючої крові та тканин обумовлює їх здатність постійно адаптуватися до мінливих гемодинамічних станів та бути досить толерантними до різних несприятливих факторів, таких як ішемія, гіпоксія, оксиданти, антигени тощо [12]. Функціонування ендотелію залежить від його стану — активований чи неактивований. Якщо у нормі неактивований ендотелій підтримує нормальний тонус судин та реологічні властивості крові, то його активація свідчить про патологію, бо всі ці функції порушуються. Саме активація ендотелію і є ендотеліальною дисфункцією [4,11].

Ендотелій є одночасно мішенню та медіатором серцево-судинних захворювань, зміни його функцій спостерігають вже на ранніх стадіях захворювання [11,13]. Тому розробка діагностичних тестів, які дозволяють виявляти ранні зміни судин, дає можливість виділити групи дітей з високим ризиком прогресування судинних захворювань та провести своєчасну профілактику.

Мета дослідження — оцінка стану функції ендотелію у здорових дітей молодшого шкільного віку

Матеріал і методи дослідження

Під спостереженням знаходилось 179 здорових дітей молодшого шкільного віку — мешканців м. Києва, які на момент обстеження не мали скарг та будь-яких змін при клінічному обстеженні.

Таблиця

Показники кровотоку плечової артерії під час проби з «реактивною гіперемією»

Показник	Значення показника кровотоку у плечовій артерії дітей залежно від типу ендотеліальної вазодилатації			
	нормоергічний	гіперергічний	гіпоергічний	парадоксальний
Вихідний діаметр, мм	2,72±0,30	2,58±0,20	3,24±0,29	3,15±0,65
Приріст діаметра, %	(11,75±1,03)	(27,16±3,40)*	(1,00±0,63)#	- 2,60±0,50
Vps вихідний, см/с	86,70±4,88	77,16±13,0	90,06±7,84	81,70±5,45
Приріст Vps, %	22,37±6,58	(45,3±13,6)*	16,66±7,16	25,94±7,40

Примітка: * – різниця достовірна між нормоергічним та гіперергічним типами (p<0,05); # – різниця достовірна між нормоергічним та гіпоергічним типами (p<0,05).



Рис. Типи післяоклюзивної реакції плечової артерії у здорових дітей, %

Оцінка функції ендотелію проводилась за допомогою проби з «реактивною гіперемією» з оцінкою ендотеліальної вазодилатації до та після проведення оклюзивної проби на ультразвуковому апараті Siemens Acuson X300 з вимірюванням внутрішньопросвітного діаметра плечової артерії. За загальноприйнятими стандартами нормальна реакція артерії відповідає збільшенню діаметра від 10% до 20% (нормоергічний тип). Збільшення діаметра на 20–40% відповідає гіперергічному типу; відсутність реакції або збільшення діаметра до 10% притаманне гіпоергічному типу; зменшення діаметра відповідає парадоксальному типу.

На сьогоднішні вимірювання потокозалежної ділятації плечової артерії є «золотим стандартом» вивчення ендотеліальної функції судин. Також оцінювали швидкісні показники кровотоку у плечовій артерії.

Результати дослідження та їх обговорення

За даними ультразвукового триплексного дослідження було виділено чотири типи післяоклюзивної реакції плечової артерії у дітей.

При проведенні проби з «реактивною гіперемією» більшість здорових дітей (рис.) мали гіперергічну реакцію

плечової артерії (35,76%). Однакова кількість дітей мала гіпоергічну (29,90%) та нормоергічну (29,60%) реакцію плечової артерії, парадоксальну – 11,74% дітей.

Було проведено аналіз швидкісних показників проби з реактивною гіперемією у групі здорових дітей до та після оклюзії (табл.). Аналіз вихідного діаметра плечової артерії не виявив достовірної різниці між групами дітей з нормоергічною та гіперергічною реакцією, але у дітей з гіпоергічною та парадоксальною реакцією вихідний діаметр плечової артерії був вищим, ніж в інших групах.

Достовірна різниця між групами дітей була виявлена при зіставленні середнього збільшення діаметра плечової артерії у відповідь на оклюзію. Так, спостерігалася достовірне збільшення діаметра артерії після проби з реактивною гіперемією між нормоергічним та гіперергічним типами, тоді як в групі з гіпоергічним типом визначалося зниження діаметра плечової артерії менше, ніж на 10%. У групі з парадоксальним типом реакції спостерігалася не збільшення, а навпаки, зменшення діаметра плечової артерії у відповідь на подразник. При оцінці пікової систолічної швидкості кровотоку (Vps) у дітей з гіперергічним типом спостерігалася достовірне підвищення приросту швидкості кровотоку порівняно з нормоергічним типом, у групі з гіпоергічним типом, навпаки, зниження цього показника.

Висновки

Під час аналізу стану функції ендотелію шляхом ультразвукового триплексного дослідження плечової артерії у дітей молодшого шкільного віку виявлені чотири типи післяоклюзивної реакції: нормоергічна (приріст діаметра плечової артерії на 10,00–20,00%), гіперергічна (збільшення діаметра на 20,00–40,00%), гіпоергічна (відсутність реакції або збільшення діаметра до 10,00%) та парадоксальна (зменшення діаметра) з переважанням кількості дітей з гіперергічним типом (35,76%).

Дітей з гіпоергічним та парадоксальними типами ендотеліальної дисфункції можна віднести до групи ризику щодо розвитку серцево-судинних захворювань, що потребує подальшого вивчення стану ендотелію за допомогою інших методів дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

- Амбросова Т. Н. Эндотелиальная дисфункция при гипертонической болезни / Т. Н. Амбросова // Международный мед. журн. — 2013. — Т. 19, № 4. — С. 16–21.
- Волосовець О. П. Патогенетична роль оксиду азоту та ендотеліальної дисфункції в розвитку захворювань серцево-судинної системи у дітей / О. П. Волосовець, С. П. Кривоустов // Здоровье ребенка. — 2007. — № 2. — С. 33–38.
- Горбась І. М. Епідеміологічна ситуація щодо серцево-судинних захворювань в Україні: 30-річне моніторингування / І. М. Горбась // Практична ангіологія. — 2010. — № 9–10. — С. 6–9.
- Дисфункция эндотелия — ключевое звено в патогенезе атеросклероза / Е. Н. Воробьева, Г. И. Шумахер, М. А. Хорева [и др.] // Рос. кардиол. журн. — 2010. — № 2. — С. 84–91.
- Значение определения нитритов-нитратов как маркеров дисфункции эндотелия при сердечно-сосудистой патологии / Л. А. Лапшина, П. Г. Кравчун, А. Ю. Титова, О. В. Глебова // Український мед. часоп. — 2009. — № 6. — С. 49–53.

6. Лишневецкая В. Ю. Эндотелиальная дисфункция: что необходимо знать практическому врачу / В. Ю. Лишневецкая // *Medicine*. — 2014. — № 10. — С. 27—30.
7. Ніконова В. В. Стан ендотеліальної функції у підлітків із артеріальною гіпертензією / В. В. Ніконова // *Здоровье ребенка*. — 2012. — № 2. — С. 31—34.
8. Шлімкевич І. В. Функціональний стан ендотелію у дітей із артеріальною гіпертензією / І. В. Шлімкевич, О. Б. Синовська, Л. Я. Іванишин // *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. — 2010. — № 4. — С. 160—161.
9. Эндотелиальная дисфункция, гипертония, атеросклероз / Ю. П. Никитин, К. Ю. Николаев, Ю. И. Рагино [и др.]. — Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. — 132 с.
10. Эндотелиальные биомаркеры — потенциальные предикторы клинического течения артериальной гипертонии у пациентов молодого возраста / С. В. Лямина, Н. П. Лямина, В. Н. Сенчихин [и др.] // *Артериальная гипертония*. — 2010. — Т. 16, № 13. — С. 261—265.
11. Endothelial dysfunction: the early predictor of atherosclerosis / M. Mudau, A. Genis, A. Lochner, H. Strijdom // *Cardiovasc. J. Afr.* — 2012. — Vol. 23 (4). — P. 222—231.
12. Endothelial function and oxidative stress in cardiovascular diseases / Y. Higashi, K. Noma, M. Yoshizumi [et al.] // *Circ J.* — 2009. — Vol. 73 (3). — P. 411—8.
13. Garscia-Palmieri M. R. The endothelial in health and in cardiovascular disease / M. R. Garscia-Palmieri // *Proc. Roy. Health Sci. J.* — 1997. — Vol. 162. — P. 136—141.

Состояние эндотелиальной функции у здоровых детей младшего школьного возраста по данным триплексного ультразвукового исследования

Т.Б. Игнатова

ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», г. Киев

Цель — оценить состояние функции эндотелия у здоровых детей младшего школьного возраста.

Пациенты и методы. Обследовано 179 здоровых детей младшего школьного возраста, которым проведена оценка функции эндотелия с помощью эндотелийзависимой вазодилатации до и после проведения окклюзионной пробы.

Результаты. При проведении пробы с «реактивной гиперемией» у детей младшего школьного возраста выявлены четыре типа послеокклюзивной реакции: нормоэргическая (прирост диаметра плечевой артерии на 10,00–20,00%) у 29,60% детей, гиперэргическая (увеличение диаметра на 20,00–40,00%) у 35,76% детей, гипозэргическая (отсутствие реакции или увеличения диаметра до 10,00%) у 29,90% и парадоксальная (уменьшение диаметра) у 11,74% детей. Также проведена оценка скоростных показателей в плечевой артерии при проведении пробы с реактивной гиперемией и выявлены группы детей с эндотелиальной дисфункцией.

Выводы. Детей с гипозэргическим и парадоксальными формами эндотелиальной дисфункции можно отнести к группе риска по развитию сердечно-сосудистых заболеваний, что требует в дальнейшем изучения функции эндотелия с помощью других методов исследования.

Ключевые слова: дети, эндотелиальная функция, эндотелийзависимая вазодилатация.

SOVREMENNAYA PEDIATRIYA.2015.8(72):54-56; doi10.15574/SP.2015.72.54

State of endothelial function within the healthy children of the younger school age according to data of triplex ultrasonic research

Т.Б. Игнатова

SI «Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, NAMS of Ukraine», Kiev, Ukraine

The aim of the research — to estimate a function condition of endothelial within the healthy children of the younger school age.

The materials and methods. 179 healthy children of younger school age who was carried out a function assessment of endothelial with the aid of endothelial dependence vasodilatation before and after carrying out occlusion test.

The results. During the assessment of a condition of function of endothelial by test with «a jet hyperemia» were found 4 types of after carrying out occlusion reaction within the children of younger school age: normoergicheskyy (a gain of diameter of a humeral artery for 10,00–20,00%) at 29,60% of children, hyperergicheskyy (increase in diameter by 20,00–40,00%) at 35,76% of children, hypoergicheskyy (lack of reaction or increase in diameter up to 10,00%) at 29,90% and paradoxical (reduction of diameter) at 11,74% of children. Also, the assessment of high-speed indicators in a humeral artery when carrying out test with a jet hyperemia was carried out and groups of children with endothelial dysfunction were revealed.

The conclusion. Children with hypoergicheskyy and paradoxical forms of endothelial dysfunction can be carried to the group of risk on development of cardiovascular diseases that demands the studying of function of endothelial by means of other methods of research further.

The key words: children, endothelial function, endothelial dependence vasodilatation.

Сведения об авторах:

Игнатова Татьяна Борисовна — к.мед.н., ст.н.сотр. отделения медицинских проблем здорового ребенка и преморбидных состояний ГУ «ИПАГ НМАН Украины». Адрес: г. Киев, ул. П. Майбороды, 8; тел. (044) 483-90-56.

Статья поступила в редакцию 5.12.2015 г.