

Н.Б. Зелінська

СТАН РЕГІОНАРНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ХВОРИХ НА ГІПОТИРЕОЗ

Український науково-практичний центр ендокринної хірургії,
трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, Київ

ВСТУП

Зміни регіонарної гемодинаміки тісно пов'язано з порушеннями центральної, і вони мають однакову спрямованість. Наявність раннього ураження судин атеросклеротичним процесом за гіпотиреозу майже ні у кого не викликає заперечень, Нагорнев В.А та Ивановский Ю.В. 1987 року навіть пропонували виділяти окремих "вторинний, симптоматичний" атеросклероз. Зі зниженням еластичності судин збільшується швидкість розповсюдження пульсової хвилі, що призводить до менш економічної роботи серця та погіршення якості гемодинаміки.

Відомо, що за гіпотиреозу погіршуються пружномеханічні властивості центральних артерій, знижується еластичність їх стінок [1], що спостерігається вже на стадії субклінічного гіпотиреозу [2] і призводить у т.ч. до серцевої дисфункції. Вважають, що загальний периферичний опір судин (ЗПО) має зворотну залежність від показників вільного T_3 і T_4 , збільшується за явного [3] (але не субклінічного) гіпотиреозу [4] і нормалізується з досягненням еутиреозу. Ураження судин під впливом атерогенної дисліпідемії у хворих на гіпотиреоз є давно відомим фактом. В основі збільшення товщини інтимімедії сонної артерії у хворих із субклінічним гіпотиреозом також лежить інфільтрація стінки артерії холестерином ліпопротеїнів низької щільності з регресом патологічних змін на тлі лікування тиреоїдними гормонами [5].

Крім безпосередньої дії тиреоїдних гормонів на судинну стінку, ймовірно, має певне значення порушення судинних рефлексів внаслідок зниження реактивності судинорухових центрів на тлі розвитку гальмівних процесів і зниження біоелектричної активності у вищих відділах ЦНС за гіпотиреозу, які нормалізуються внаслідок адекватної замісної тиреоїдної терапії [6].

Отже, для гіпофункції щитоподібної залози характерними є зміни регіонарної гемодинаміки, аналогічні атеросклеротичним.

У попередніх дослідженнях ми вивчали зміни центральної гемодинаміки у хворих на гіпотиреоз [7-9]. Разом із тим, у доступній літературі не знайдено даних щодо дослідження зв'язку між змінами центральної та регіонарної гемодинаміки у хворих на гіпотиреоз.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Стан регіонарної гемодинаміки досліджували за даними реографії нижніх кінцівок (РГН) у 323 хворих на первинний гіпотиреоз — 42 чоловіки та 281 жінка, віком від 18 до 66 років, із різними тривалістю гіпотиреозу, ступенем тяжкості та станом компенсації. Контрольну групу склали 30 осіб без порушення функції щитоподібної залози — 18 жінок і 11 чоловіків, віком від 18 до 65 років.

У ході аналізу РГН оцінювали тонус судин різного калібру, рівень пульсового кровонаповнення, сумарний стан артеріального та венозного русла. Обчислювали тривалість підйому реохвилі (α), у т.ч. швидкого (α_1) та повільного підйому (α_2), час спадання реохвилі (β), співвідношення $\alpha:\beta$. Розраховували кількісні параметри: реографічний індекс (PI), ди-критичний індекс (ДК), діастолічний індекс (ДІ), реографічний коефіцієнт (РК), амплітудно-частотний показник (АЧП), коефіцієнт асиметрії (КА), період вигнання крові (ПВ), розрахунковий ПВ за Карпманом (ПВК), показники тону артерій великого калібру (ТВ) і тону артерій середнього та дрібного калібру (ТМ), механічний коефіцієнт Блюмбергера (КБ), час розповсюдження пульсової хвилі (ЧРПХ), внутрішньосистолічний показник (ВСП) [10, 11]. Хворим також проводили дослідження центральної гемодинаміки за даними ЕхоКГ, яку виконували на апараті ЕКС-У-01 у М- і В-модальному режимі. Вивчали такі характеристики, як розмір отвору кореня аорти (АО), порожнини лівого передсердя (ЛП), кінцевий діастолічний і систолічний розмір порожнини лівого шлуночка (КДР і КСР), кінцевий діастолічний і систолічний об'єм крові в лівому шлуночку (КДО, КСО), фракція викиду (ФВ), ступінь вкорочення лівого шлуночка у систолу (DS), товщина задньої стінки лівого шлуночка (ТЗСЛШ), міжшлуночкової перетинки (ТМШП). Розраховували середньодинамічний артеріальний тиск (сдАТ) за формулою Хікема [10]. Крім того, за допомогою трансторакальної реографії визначали ударний об'єм крові (УО), хвилинний об'єм крові (ХО), серцевий індекс (СІ), загальний периферичний опір (ЗПО), потужність серцевих скорочень (ПСС), витрати енергії на 1 л хвилинного об'єму крові (ВЕ). Визначали рівень оксигенації тканин і швидкість поглинання кисню тканинами (ШПК) неінвазійним спектрофотометрич-

ним методом за допомогою пульсоксиметра, який є складовою частиною портативної багатофункціональної комп'ютерної системи [12].

Статистичну обробку отриманих даних виконували за допомогою комп'ютерної статистичної програми "STATISTICA for Windows. Release 5.0 A", з розрахунком параметричних даних статистичного дослідження: величин середньої, стандартної помилки, відхилення, для порівняння двох вибірок розраховували критерій Стюдента. Визначення розходжень між вибірками з непараметричним розподілом проводили за двобічним непараметричним U-критерієм Mann-Whitney, за непараметричних розподілів ознак застосовували рангову кореляцію Spearman.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У хворих на гіпотиреоз виявлено патологічні зміни більшості показників РГН (табл. 1). Вірогідно зниженим виявився РІ, який відображає ступінь розкриття судинного русла і є відносним показником пульсового кровонаповнення досліджуваної ділянки. РІ мав негативну кореляцію (за Spearman, $t(N-2)/p$) із ДК (-2,2/0,03), α_1 (-4,7/<0,01), α_2 (-2,1/0,04), ТВ (-3,1/<0,01), коефіцієнтом співвідношення тонусів артерій (Кт — -3,1/<0,01), а також позитивну кореляцію з показниками ХО та УРС (2,08/0,04 і 5,53/0,001 відповідно) і негативну — з ТЗСЛШ (-2,05/0,045) та з наявністю болю у ногах під час ходи (-2,26/0,02).

ДК, що є показником тонуусу скорочувальних елементів дрібних артерій і артеріол, виявився підвищеним у хворих на гіпотиреоз, що може свідчити про підвищення тонуусу судин прекапілярного русла, зниження їх еластичності, ангіоспазм, збільшення периферичного опору та, врешті, про наявність атеросклеротичних змін. Крім того, збільшення ДК супроводжувалося зростанням ДІ (позитивна кореляція за Spearman, $t(N-2)/p$ — 4,9/<0,01), ВСП (5,0/<0,01), КДО (2,04/0,046) і сдАТ (2,18/0,03), а також зменшенням ПВ (негативна кореляція за Spearman — -5,2/<0,01), АЧП (-2,2/0,03) і механічним показником КБ (-4,6/<0,01).

Відомо, що ДІ відображає стан судин посткапілярного русла, тонуус венул і вен, відтік венозної крові (співвідношення відтоку та притоку крові) і є непрямим показником еластичності судинної стінки. У хворих на гіпотиреоз ДІ був вірогідно збільшеним порівняно з групою контролю, що може бути проявом післякапілярної (венозної) гіпертензії, погіршення венозного відтоку, венозного застою, переважання порушення відтоку крові над порушенням її притоку. Крім того, ДІ мав негативну кореляцію (за Spearman, $t(N-2)/p$) із ВСП (3,1/<0,01) і позитивну — з β (-3,8/<0,01), $\alpha:\beta$ (-2,1/0,03), ПВ (-3,2/<0,01) і такими показниками ЕхоКГ, як ЛП

(2,07/0,04), КДР (2,11/0,04), КСР (2,5/0,02), КДО (2,15/0,04), КСО (2,52/0,01), а також слабку негативну кореляцію з ФВ (-1,9/0,06) і ΔS (-1,85/0,07).

Не було вірогідної різниці між хворими на гіпотиреоз і особами контрольної групи за такими показниками, як час максимального систолічного наповнення (α), у т.ч. α_1 — швидке кровонаповнення артерій великого калібру та α_2 — повільне кровонаповнення артерій середнього та дрібного калібру. Разом із тим, відзначалася висока позитивна кореляція (за Spearman, $t(N-2)/p$) α із ТВ (6,8/<0,01), ТМ (7,7/<0,01), а також із наявністю перикардіального ексудату (2,42/0,02) і з ЛП (2,19/0,03) за даними ЕхоКГ, а також слабка негативна кореляція α з ФВ і ΔS (-1,89/0,06 і -1,9/0,06 відповідно). Тобто, що вираженішою була систолічна дисфункція, меншою сила серцевих скорочень, то більше часу витрачалося на наповнення кров'ю тканин органа. Виявлення подовшання α може бути приводом для пошуку наявності перикардіального ексудату.

Також виявлено позитивну рангову кореляцію за Spearman α_1 і α_2 із ВЕ ($t(N-2)/p$: 23/0,04 і 2,61/0,02 відповідно). Тобто за умови збільшення тонуусу судин великого, середнього та дрібного калібру, зниження їх еластичності (що може бути проявом їх атеросклеротичних змін) збільшуються витрати енергії на роботу серця.

Крім того, відзначено позитивну кореляцію за Spearman між α_2 та індексом оксигенації тканин (-2,95/0,01), тобто що вищим виявлявся тонуус, меншою еластичністю дрібних судин, то гіршою була оксигенація тканин.

Подовшання часу спадання реохвилі (β), яке визначалося за гіпотиреозу, залежить від пульсу та може свідчити про зниження тонуусу венозних судин, ускладнення відтоку крові. Показник β у хворих на гіпотиреоз мав негативну кореляцію (за Spearman) з РІ (-2,05, $p=0,04$), АЧП (-7,65, $p<0,01$), РК (= -5,78, $p<0,01$), ВСП (-2,60, $p=0,01$), сдАТ (-2,79, $p=0,01$), ТМШП (-2,25, $p=0,03$), ТЗСЛШ (-2,66, $p=0,01$), а також позитивну — з ПВ (3,85, $p<0,01$), Кт (3,83, $p<0,01$), КБ (2,43, $p=0,01$).

В осіб без порушень функції щитоподібної залози співвідношення $\alpha:\beta$, яке відображає розтяжність, еластичність судинної стінки, складало у середньому 1:5,3. Вірогідне збільшення співвідношення, виявлене у хворих на гіпотиреоз (у середньому 1:6,2), може свідчити про зростання тонуусу, зниження еластичності судин середнього та великого калібру. Як і β , показник $\alpha:\beta$ мав негативну кореляцію за Spearman із ТМШП (-2,24/0,03), ТЗСЛШ (-2,25/0,03), а також із ЛП (-1,98/0,05), які були збільшеними у хворих на гіпотиреоз.

Тривалість серцевого циклу (RR) була вірогідно

більшою у хворих на гіпотиреоз, із негативною кореляцією із сдАТ (-3,1, $p=0,000$) і ТЗСЛШ (-2,57, $p=0,01$).

ПВ відображає систолічну фазу (яка охоплює фазу швидкого вигнання з викидом максимального об'єму крові та фазу повільного вигнання крові). У нормі ПВ не повинен відрізнятися більше, ніж на $\pm 0,02$ сек. від розрахункового ПВ за формулою Карпмана (ПВК). У хворих на гіпотиреоз ПВ виявився зменшеним зі збільшенням різниці [ПВК-ПВ], і залежав від потужності серцевих скорочень (ПСС) і ВЕ (позитивна кореляція за Spearman (2,45/0,03 і 5,02/0,000 відповідно), тобто зменшення ПСС і ВЕ спричиняло скорочення ПВ і, отже, збільшення [ПВК-ПВ] (негативна рангова кореляція між [ПВК-ПВ] і ПСС і ВЕ -2,3/0,03 і -4,7/0,000 відповідно).

Розрахункові показники тону судин різного калібру ТВ, ТМ, а також РК виявилися зниженими за рахунок тривалості серцевого циклу (RR), подовження якого у хворих на гіпотиреоз відбувалося головним чином за рахунок β (збільшення співвідношення $\alpha:\beta$) як показника тону венотонічних судин, ускладнення відтоку крові, збільшення периферичного судинного опору (табл. 1).

Співвідношення тонусів судин великого калібру

і середнього та дрібного калібрів (Кт) за гіпотиреозу не мало вірогідної відмінності від цих показників у групі контролю.

Зниження АЧП у хворих на гіпотиреоз свідчило про зниження об'ємного кровообігу в гомілках за одиницю часу та мало позитивну кореляцію (за Spearman) із показником ударної роботи серця (УРС — 5,95/ $<0,01$, яка за гіпотиреозу виявилася зниженою) і негативною кореляцію — з наявністю перикардіального ексудату (-1,98/0,049).

ЧРПХ від серця до органа відображає проміжок часу від початку скорочення серця до початку вигнання крові із серця та відповідає періоду напруження під час фазового аналізу систоли шлуночка. Цей показник залежить від стану магістральних судин, частоти серцевих скорочень. У хворих на гіпотиреоз подовшення ЧРПХ вказувало на зниження еластичності судин, можливо, внаслідок атеросклеротичних їх змін. Корелятивний аналіз за Spearman показав негативний зв'язок між ЧРПХ і сдАТ (-6,25/ $<0,01$), а також показниками центральної гемодинаміки — ТМШП (-2,05/0,045), ТЗСЛШ (-2,14/0,04), АО (-3,62/ $<0,01$). Тобто, що меншими були середній динамічний АТ, ТЗСЛШ, ТМШП, АО, то довшим був період напруження лівого шлуночка.

Таблиця 1

Показники РГН у хворих на гіпотиреоз і в групі контролю (вірогідність підтверджено двобічним непараметричним U-критерієм Mann-Whitney), кореляція за Spearman із діагнозом гіпотиреозу

Показники	Контрольна група (n=30) M $\pm$ σ	Хворі на гіпотиреоз (n=323) M $\pm$ σ	T-критерій Стьюдента p	U-критерій Mann-Whitney Z / p	Кореляція за Spearman t(N-2) / p
PI	0,80 $\pm$ 0,14	0,69 $\pm$ 0,31	0,049	-3,4 / 0,001	-3,46 / 0,001
ДК (%)	40,42 $\pm$ 14,23	61,28 $\pm$ 13,98	$<0,001$	3,63 / $<0,001$	3,71 / $<0,001$
ДІ (%)	43,10 $\pm$ 11,90	53,06 $\pm$ 12,73	0,04	2,06 / 0,04	2,07 / 0,039
α (с)	0,13 $\pm$ 0,02	0,13 $\pm$ 0,03	0,74	-0,44 / 0,66	-0,44 / 0,66
$\alpha 1$ (с)	0,05 $\pm$ 0,01	0,05 $\pm$ 0,02	0,85	-0,78 / 0,4	-0,83 / 0,4
$\alpha 2$ (с)	0,07 $\pm$ 0,01	0,07 $\pm$ 0,02	0,97	0,06 / 0,96	-0,06 / 0,95
β (с)	0,67 $\pm$ 0,11	0,75 $\pm$ 0,14	0,05	2,12 / 0,03	2,14 / 0,03
Співвідношення $\alpha:\beta$	1 : 5,32 $\pm$ 0,84	1 : 6,22 $\pm$ 2,04	0,047	2,03 / 0,04	2,04 / 0,04
ПВ (с)	0,22 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,06	$<0,001$	-3,89 / $<0,001$	-4,30 / $<0,001$
ПВК (с)	0,25 $\pm$ 0,01	0,26 $\pm$ 0,02	0,004	2,93 / 0,003	3,11 / 0,002
[ПВК-ПВ] (с)	0,03 $\pm$ 0,03	0,10 $\pm$ 0,06	$<0,001$	4,67 / $<0,001$	5,22 / $<0,001$
ТВ (%)	6,79 $\pm$ 1,61	5,80 $\pm$ 1,76	0,02	-2,83 / 0,01	-2,90 / 0,004
ТМ (%)	9,29 $\pm$ 1,55	8,00 $\pm$ 2,35	0,02	-2,83 / 0,01	-2,90 / 0,004
Кт (%)	76,17 $\pm$ 25,80	74,46 $\pm$ 17,49	0,29	0,08 / 0,93	0,29 / 0,77
АЧП	0,98 $\pm$ 0,19	0,75 $\pm$ 0,37	0,001	-4,8 / $<0,001$	-4,95 / $<0,001$
RR (с)	0,83 $\pm$ 0,08	0,94 $\pm$ 0,16	$<0,001$	4,99 / $<0,001$	5,15 / $<0,001$
РК (%)	16,18 $\pm$ 3,15	12,99 $\pm$ 3,53	$<0,001$	-4,10 / 0,004	-4,21 / $<0,001$
КА (%)	25,00 $\pm$ 28,16	27,48 $\pm$ 22,09	0,85	0,13 / 0,9	0,13 / 0,9
ЧРПХ (с)	0,20 $\pm$ 0,03	0,25 $\pm$ 0,04	$<0,001$	5,63 / $<0,001$	5,97 / $<0,001$
КБ	1,12 $\pm$ 0,18	0,60 $\pm$ 0,28	$<0,001$	-6,15 / $<0,001$	-7,78 / $<0,001$
ВСП (%)	59,25 $\pm$ 7,24	96,59 $\pm$ 54,58	0,002	4,18 / $<0,001$	4,55 / $<0,001$

Зниження за гіпотиреозу механічного коефіцієнта Блумберга (КБ) демонструє переважання періоду напруження серця над часом вигнання крові та свідчить про слабкість міокарда шлуночка за даної патології. Крім того, КБ мав вірогідну пряму залежність від потужності серцевих скорочень (ПСС, яка у хворих була зниженою, позитивна кореляція — 3,1, $p=0,01$) і ВЕ (4,27, $p<0,01$).

Виявлений у хворих підвищений за рахунок зменшення ПВ внутрішньосистолічний показник (ВСП) може свідчити про те, що більша частина часу скорочення шлуночків витрачається на фазу швидкого вигнання крові у магістральні судини.

За результатами аналізу показників у хворих, у яких вплив патологічного процесу на гемодинаміку був найменшим (17 пацієнтів із вперше діагностованим гіпотиреозом, тривалістю <1 року), було виявлено, що вже на початковому етапі хвороби відбуваються значущі зміни показників РГН у вигляді зниження порівняно із групою контролю (табл. 2) кровонаповнення судин ніг й активності кровообігу (зменшення РІ та АЧП відповідно); збільшення тону судин прекапілярного русла (ДК) і судин середнього та великого калібру з відносним переважанням тону останніх (збільшення $\alpha:\beta$, тенденція до збільшення Кт) і збереженням еластичності дрібних судин (зменшення α , α_2); погіршення ве-

нозного відтоку (збільшення ДІ), скорочувальної здатності міокарда (зменшення КБ, скорочення систолічної фази серця — зменшення ПВ, у т.ч. порівняно з нормативним, і подовшення періоду напруження лівого шлуночка — ЧРПХ); подовження серцевого циклу (RR) і ВСП (за рахунок скорочення систолічної фази серця). Не відбувалося вірогідних змін тривалості α_1 , β , ПВК і КА.

Порівняння показників РГН у 35 хворих із вперше діагностованою хворобою та у 288 хворих, які вже отримували лікування, виявило, що у перших ліпшим було кровонаповнення (вірогідно вищим був РІ — $0,7\pm 0,3$ порівняно з $0,58\pm 0,34$, $p=0,03$) завдяки кращій скорочувальній здатності міокарда (вищий ПВ — $0,17\pm 0,06$ с проти $0,12\pm 0,07$ с, $p=0,02$; КБ — $0,63\pm 0,27$ проти $0,47\pm 0,27$, $p=0,048$; та менший ВСП — $88,37\pm 36,19\%$ проти $134,97\pm 98,35$, $p<0,01$), меншими були різниця ПВ із розрахунковим нормативним ПВК (яка дорівнювала $0,1\pm 0,06$ с проти $0,13\pm 0,06$ с, $p=0,04$), ЧРПХ ($0,25\pm 0,04$ с проти $0,26\pm 0,04$ с, $p=0,03$) і коефіцієнт асиметрії показників РГН між кінцівками ($25,91\pm 21,07\%$ проти $40,38\pm 26,7\%$, $p=0,03$).

Корелятивний аналіз рівня тиреотропного гормону (ТТГ) і показників РГН продемонстрував негативну кореляцію рівня ТТГ із РІ (-4,73, $p=0,00$), тривалістю α_1 (2,37, $p=0,02$), АЧП (-5,44, $p=0,00$),

Таблиця 2

Показники РГН у хворих із вперше діагностованим гіпотиреозом, тривалістю менше від 1 року

Показники	Контрольна група (n=30) M $\pm$ σ	Хворі на гіпотиреоз (n=17) M $\pm$ σ	T-критерій Стьюдента p
РІ	0,80 $\pm$ 0,14	0,51 $\pm$ 0,15	<0,001
ДК (%)	40,42 $\pm$ 14,23	63,63 $\pm$ 15,96	0,001
ДІ (%)	43,10 $\pm$ 11,90	55,71 $\pm$ 18,12	0,10
α (с)	0,13 $\pm$ 0,02	0,11 $\pm$ 0,02	0,045
α_1 (с)	0,05 $\pm$ 0,01	0,05 $\pm$ 0,01	0,30
α_2 (с)	0,07 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,02	0,03
β (с)	0,67 $\pm$ 0,11	0,73 $\pm$ 0,23	0,34
Співвідношення $\alpha:\beta$	1 : 5,32 $\pm$ 0,84	1:6,67 $\pm$ 2,06	0,01
ПВ (с)	0,22 $\pm$ 0,03	0,09 $\pm$ 0,04	<0,001
ПВК (с)	0,25 $\pm$ 0,01	0,24 $\pm$ 0,02	0,32
[ПВК-ПВ] (с)	0,03 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,05	<0,001
ТВ (%)	6,79 $\pm$ 1,61	5,82 $\pm$ 1,30	0,16
ТМ (%)	9,29 $\pm$ 1,55	7,13 $\pm$ 1,89	0,01
Кт (%)	76,17 $\pm$ 25,80	84,57 $\pm$ 21,66	0,22
АЧП	0,98 $\pm$ 0,19	0,56 $\pm$ 0,16	<0,001
RR (с)	0,83 $\pm$ 0,08	0,95 $\pm$ 0,19	0,001
РК (%)	16,18 $\pm$ 3,15	12,45 $\pm$ 2,69	<0,001
КА (%)	25,00 $\pm$ 28,16	27,75 $\pm$ 27,11	0,90
ЧРПХ (с)	0,20 $\pm$ 0,03	0,26 $\pm$ 0,05	<0,001
КБ	1,12 $\pm$ 0,18	0,35 $\pm$ 0,27	<0,001
ВСП (%)	59,25 $\pm$ 7,24	188,99 $\pm$ 156,32	<0,001

Показники РГН у хворих на гіпотиреоз до і після проби з нітрогліцерином

Показники	До проби М±σ	Після проби М±σ	t-критерій Стьюдента р
PI	0,67±0,30	0,62±0,28	> 0,05
ДК (%)	62,24±12,68	66,9±14,05	> 0,05
ДІ (%)	54,12±13,43	58,34±13,67	> 0,05
α (с)	0,131± 0,025	0,136±0,028	> 0,05
β (с)	0,76±0,12	0,82±0,131	0,05
Співвідношення α:β	1 : 6,16±2,0	1 : 6,4±1,95	> 0,05
АЧП	0,74±0,25	0,72±0,41	> 0,05
RR (с)	0,93±0,14	0,92±0,18	> 0,05
РК (%)	13,02±3,53	11,86±2,76	0,03
ЧРПХ (с)	0,246±0,038	0,251±0,05	> 0,05

КБ (-3,34, $p=0,00$), позитивну кореляцію з ПВК (3,13, $p=0,00$) і різницею [ПВК-ПВ] (2,81, $p=0,01$), RR (4,61, $p=0,00$), ЧРПХ (4,82, $p=0,00$) і ВСП (2,38, $p=0,02$).

З метою визначення функціональної або органічної природи виявлених порушень РГН 68 хворим проводили фармакологічну пробу з нітрогліцерином. Порівняння отриманих результатів показало відсутність вірогідних змін РГН після проби, крім РК, зниження якого вказувало на гіпотонію судин внаслідок введення нітрогліцерину (табл. 3). Ці результати свідчили на користь не функціональних (наприклад, спазм артерій), а органічних змін судин у хворих на гіпотиреоз (атеросклероз, стенозування просвіту артерій тощо).

Отже, у хворих на гіпотиреоз відбуваються зміни гемодинаміки нижніх кінцівок у вигляді зниження їх кровонаповнення; підвищення тону судин прекапілярного русла, а також судин середнього та великого калібру з переважанням тону останніх; зниження тону венул із погіршенням відтоку крові; систолічна дисфункція серця. Збільшення тону судин великого, середнього та малого калібру, зниження їх еластичності супроводжуються збільшенням витрат енергії на роботу серця. Зниження тону венозних судин, застій венозної крові, збільшення периферичного судинного опору можуть призводити до компенсаторного збільшення середнього динамічного АТ, гіпертрофії лівого шлуночка. Зміни гемодинаміки мають органічний, стійкий, а не функціональний характер.

За гіпотиреозу змінюється співвідношення фаз систоли лівого шлуночка з переважанням періоду напруження серця над часом, необхідним для вигнання крові із серця до магістральних судин, із позитивною кореляцією з потужністю серцевих скорочень і витратами енергії на роботу серця.

Патологічні зміни показників РГН відбуваються

вже на початковому етапі хвороби у вигляді зниження кровонаповнення судин ніг та активності кровообігу, збільшення тону судин прекапілярного русла і судин середнього та великого калібру, з відносним переважанням тону останніх і збереженням еластичності дрібних судин, погіршення венозного відтоку, скорочувальної здатності міокарда, подовшення тривалості серцевого циклу.

У хворих із вперше діагностованою хворобою порівняно з тими, хто вже отримував лікування, меншими виявилися порушення гемодинаміки: ліпшим було кровонаповнення нижніх кінцівок завдяки кращій скорочувальній здатності лівого шлуночка, меншим був коефіцієнт асиметрії показників РГН між кінцівками.

ВИСНОВКИ

1. У хворих на гіпотиреоз відбуваються зміни гемодинаміки нижніх кінцівок у вигляді зниження їх кровонаповнення; підвищення тону судин прекапілярного русла, а також судин середнього та великого калібру з переважанням тону останніх; зниження тону венул із погіршенням відтоку крові; систолічна дисфункція серця.

2. Збільшення тону судин великого, середнього та малого калібру, зниження їх еластичності супроводжуються збільшенням витрат енергії на роботу серця.

3. За гіпотиреозу змінюється співвідношення фаз систоли лівого шлуночка з переважанням періоду напруження серця над часом, необхідним для вигнання крові із серця до магістральних судин.

4. Період напруження серця корелює з потужністю серцевих скорочень і витратами енергії на роботу серця.

5. Патологічні зміни показників РГН відбуваються вже на початковому етапі хвороби у вигляді зниження кровонаповнення судин ніг та активності

кровообігу, збільшення тонуусу судин прекапілярно-го русла і судин середнього та великого калібру з відносним переважанням тонуусу останніх і збереженням еластичності дрібних судин, погіршення венозного відтоку, скорочувальної здатності міокарда, подовження тривалості серцевого циклу.

6. У хворих із вперше діагностованою хворобою порівняно з тими, хто вже отримувал лікування, меншими виявилися порушення гемодинаміки: ліпшим було кровонаповнення нижніх кінцівок завдяки кращій скорочувальній здатності лівого шлуночка, меншим був коефіцієнт асиметрії показників РГН між кінцівками.

7. За гіпотиреозу знижено скорочувальну здатність міокарда, потужність скорочень лівого шлуночка зі збільшенням часу, необхідного для вигнання крові із серця у судини.

8. Виявлення подовшання α може бути приводом для пошуку наявності перикардіального ексудату.

9. Збільшення тонуусу та зменшення еластичності дрібних судин корелює з погіршенням оксигенації тканин.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Obuobie K., Smith J., Evans L.M., John R., Davies J. S., Lazarus J. H.* Increased Central Arterial Stiffness in Hypothyroidism // *J Clin Endocrinol Metab.* 2002. — Vol. 87, No.10. — P.4662-4666.
2. *Report of the 12th International Thyroid Congress (by Henneman G.)* // *Thyroid International.* — 2001. — № 1-2. — P. 11.
3. *Diekman MJ, Harms MP, Endert E, Wieling W, Wiersinga WM.* Endocrine factors related to changes in total peripheral vascular resistance after treatment of thyrotoxic and hypothyroid patients // *European Journal of Endocrinology*, 2001, Vol 144, Issue 4, 339-346.
4. *Report of the 72th Annual Meeting of the American Thyroid Association (by Hennemann G.)* // *Thyroid International* 1999; 6 : 14.
5. *Monzani F., Caraccio N., Kozakowa M., Dardano A., Vittone F., Virdis A., Taddei S., Palombo C., Ferrannini E.* Effect of Levothyroxine Replacement on Lipid Profile and Intima-Media Thickness in Subclinical Hypothyroidism: A Double-Blind, Placebo- Controlled Study // *J Clin Endocrinol Metab.* 2005. — Vol. 89, No.5. — P. 2099-2106.
6. *Прокофьева Л.И.* К механизму изменений сосудистой реактивности при гипофункции щитовидной железы и при нагрузке животных тироксином // *Пробл. эндокринол.*, 1972. — Т.18. — №4. — С. 82-86.
7. *Зелінська Н.Б.* Особливості гіпотиреоїдної міокардіопатії // *Буковинський медичний вісник.* — 2002. — Т.6, №1. — С. 43-47.
8. *Зелінська Н.Б.* Центральна гемодинаміка і важкість гіпотиреозу // *Галицький лікарський вісник.* — 2002. — Т.9, №1. — С. 47-49.
9. *Зелінська Н.Б.* Вікові особливості серцевої гемодинаміки у хворих на гіпотиреоз // *Галицький лікарський вісник.* — 2002. — Т.9, №1. — С. 47-49.
10. *Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы.* Справочник (Ред. Т.С. Виноградова). — М.: Медицина, 1986. — С. 284-298, 369.
11. *Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В.* Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов. — М.: Бином. — 2003. — 856 с.
12. *Зелінський Б.О., Зелінська Н.Б., Халабі Іхб Мустафа, Злепко С.М., Костенко М.П., Ковальчук Б.М.* Швидкість змінення ступеня оксигенації гемоглобіну в тканинах як показник їх функціонального стану // *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.* — 2000. — №3. — С. 145-147.

РЕЗЮМЕ

Состояние регионарной гемодинамики у больных гипотиреозом

Н.Б. Зелинская

В статье приведены результаты исследования состояния регионарной гемодинамики по данным реографии нижних конечностей у 323 больных гипотиреозом. Выявлены изменения гемодинамики в виде снижения кровенаполнения, повышения тонуса сосудов прекапиллярного русла, а также сосудов среднего и большого калибра с преобладанием тонуса последних, снижение тонуса венул с ухудшением оттока крови. Увеличение тонуса сосудов, снижение их эластичности сопровождаются увеличением затрат энергии на работу сердца. При гипотиреозе изменяется соотношение фаз систолы левого желудочка с преобладанием периода напряжения сердца над временем, необходимым для изгнания крови из сердца в магистральные сосуды. Патологические изменения показателей реографии нижних конечностей происходят уже на начальном этапе болезни.

Ключевые слова: гипотиреоз, регионарная гемодинамика, реография.

SUMMARY

State of regional hemodynamics in patients with hypothyroidism

N. Zelinska

In the article the results of research of the state of regional hemodynamics are presented from data of rheography in 323 patients with hypothyroidism. We found out such changes of hemodynamics as a decline of circulation of blood; increase of tone of precapillary vessels, and also vessels of middle and large caliber, with predominance of tone of the latter; a decline of tone of the venules is due to worsening of outflow of blood. The increase of tone of vessels, decrease of their elasticity is accompanied with the increase work energy of heart. Correlation of phases of systole of left ventricle changes at hypothyroidism, with predominance of duratoin period of tension of heart for banishing of blood from heart to the main vessels. The pathological changes of indexes of low limb's rheography take place already on the initial stage of disease.

Key words: hypothyroidism, regional hemodynamics, rheography.

Дата надходження до редакції 10.01.2009 р.