

УДК 616.24-089.87-02:616.149-008.341.1

О. Б. Слабий, М. С. Гнатюк, П. А. Гасюк
ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ
України», м. Тернопіль

ОСОБЛИВОСТІ РЕМОДЕЛЮВАННЯ КАМЕР ЛЕГЕНЕВОГО СЕРЦЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ

Вивчено особливості ремоделювання камер легеневого серця залежно від типів центральної гемодинаміки. Встановлено, що правостороння пульмонектомія призводить до розвитку легеневого серця, що характеризується нерівномірним, диспропорційним зростанням маси та розширенням його камер, зменшенням резервних об'ємів шлуночків з домінуванням гіпертрофії, дилатації і зменшенням резервного об'єму правого шлуночка. Незбалансованість та диспропорційність між масами і просторовими характеристиками камер легеневого серця найвираженішими виявилися при гіпо- та гіперкінетичному типах гемодинаміки.

Ключові слова: легеневе серце, камери, ремоделювання, центральна гемодинаміка.

Робота є фрагментом НДР "Морфологічні закономірності ремоделювання серцево-судинної та травної систем при резекції легень та печінки" (№ державної реєстрації 0111U3755).

В останні роки дослідники усе частіше звертають увагу на легеневе серце. Проблема останнього набуває важливого значення у зв'язку з інтенсивним збільшенням числа хронічних обструктивних захворювань легень, хронічних форм туберкульозу, професійних патологій легень, при яких основною причиною втрати працездатності і летальності хворих є хронічне легеневе серце [4, 6, 8].

Патогенез хронічного легеневого серця складний і досить багатогранний, що значною мірою ускладнює своєчасну діагностику легеневої артеріальної гіпертензії та хронічного легеневого серця [2, 7]. Відомо, що структура та функція ураженого і неушкодженого серця залежить від ряду екстракардіальних факторів (вегетативний гомеостаз, типи гемодинаміки), які можуть істотно впливати на ремоделювання камер ураженого серця, його ускладнення та прогноз. На сьогодні виділяють три типи гемодинаміки: еукінетичний, гіпокінетичний та гіперкінетичний. Варто вказати, що особливості ремоделювання камер легеневого серця залежно від типів гемодинаміки досліджені недостатньо [5].

Метою роботи було вивчення особливостей ремоделювання камер легеневого серця при різних типах центральної гемодинаміки.

Матеріал та методи дослідження. Комплексом електрофізіологічних та морфологічних методів досліджені серця 46 статевозрілих білих щурів-самців, які були розділені на 4 групи. 1-а група включала 12 інтактних тварин, 2-а – 8 щурів з легеневим серцем та еукінетичним типом гемодинаміки, 3-я – 11 щурів з легеневим серцем та гіпокінетичним типом гемодинаміки, 4-а – 15 експериментальних тварин з легеневим серцем та гіперкінетичним типом гемодинаміки. Пострезекційну артеріальну легеневу гіпертензію та легеневе серце моделювали шляхом виконання у щурів правосторонньої пульмонектомії [3]. Останню виконували в умовах тіопенталового наркозу з дотриманням правил асептики та антисептики. Для встановлення типів гемодинаміки виконували реографію і визначали ударний об'єм, ударний індекс, хвилинний об'єм крові (ХОК), загальний периферичний опір судин, серцевий індекс (СІ), який вчисляли відношенням ХОК до одиниці площі поверхні тіла [5]. При визначенні типів гемодинаміки враховували отримані показники і особливо СІ, найбільше значення якого характерно для гіперкінетичного, найменше – гіпокінетичного, середнє – еукінетичного типу гемодинаміки [5]. Через 3 місяці від початку дослідження здійснювали евтаназію тварин кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Виймали серця з грудної порожнини і розрізали за методом Г. Г. Автанділова [1]. Відмічали стан соскоподібних м'язів та м'ясистих перекладок, проводили внутрішні лінійні виміри (параметри клапанних отворів, приносні та виносні тракти шлуночків), окреме зважування камер серця, планіметрію їх ендокардіальних поверхонь, об'ємні виміри. Враховували наступні кардіометричні параметри: чисту масу серця (ЧМС), абсолютну масу лівого (МЛШ) та правого (МПШ) шлуночків, лівого (МЛП) та правого (МПП) передсердь, шлуночковий – ШІ (МПШ / МЛШ), передсердний – Шр (МЛП / МПП) індекси, площу ендокардіальної поверхні лівого (ПСЛШ), правого (ПСПШ) шлуночків, лівого (ПСЛП) та правого (ПСПП) передсердь, планіметричні індекси шлуночків - ПІ (ПСЛШ / ПСПШ), передсердь – ПІр (ПСЛП / ПСПП), об'єми притоку, відтоку і резервний лівого (ОПЛШ, ОВЛШ, ОРЛШ) шлуночків. Статистична

обробка отриманих кількісних величин проведена у відділі статистичних досліджень ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України" у програмному забезпеченні "Statsoft Statistica". Достовірність різниці між порівнювальними кількісними величинами визначали за критеріями Стьюдента та Манна-Уїтні. Експерименти виконано із дотриманням норм Конвенції Ради Європи "Про захист хребетних тварин, що використовуються для досліджень та інших наукових цілей" (Страсбург, 1986), ухвали першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001) і наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані у результаті проведеного дослідження морфометричні параметри камер серця представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Кількісна морфологічна характеристика камер серця дослідних тварин (M ± m)

Показник	Група спостереження			
	1-а	2-а	3-я	4-а
ЧМС, мг	1040,2±9,6	1247,6±10,2***	1205,4±7,5***	1306,1±9,3***
МЛШ, мг	656,9±7,8	698,3±7,8**	674,4±4,2*	725,4±7,2**
МПШ, мг	280,2±4,2	428,4±4,5***	425,9±4,2***	468,9±4,8***
МЛП, мг	432,8±0,9	47,4±0,9*	46,5±0,7*	49,0±0,8**
МПП, мг	46,2±1,2	58,8±0,9***	58,6±0,8***	62,8±0,9***
ПШ	0,426±0,006	0,613±0,006***	0,630±0,005***	0,646±0,005***
ППр	0,948±0,009	0,808±0,005***	0,793±0,006***	0,780±0,005***
ПСЛШ, мм2	144,2±2,1	151,2±2,4*	152,7±2,1*	160,1±2,4**
ПСПШ, мм2	173,6±3,0	210,5±3,6**	217,3±3,3***	231,9±3,3***
ПШ	0,830±0,006	0,718±0,006***	0,702±0,005**	0,690±0,006***
ПСЛП, мм2	44,4±0,7	52,7±0,6***	53,5±0,5***	54,6±0,7***
ПСПП, мм2	50,3±0,9	70,5±1,2***	72,9±0,9***	75,8±0,9***
ПШр	0,882±0,012	0,747±0,009***	0,734±0,008***	0,720±0,007***
ОПЛШ, мм3	16,78±0,18	22,20±0,27***	22,65±0,24***	23,30±0,21***
ОВЛШ, мм3	8,45±0,15	14,65±0,18***	15,25±0,15***	16,10±0,18***
ОРЛШ, мм3	8,33±0,15	7,60±0,12**	7,40±0,12***	7,20±0,15**
ОППШ, мм3	25,40±0,36	34,80±0,45***	34,90±0,42***	36,50±0,42***
ОВПШ, мм3	8,60±0,12	21,90±0,30***	26,10±0,33***	27,90±0,30***
ОРПШ, мм3	16,80±0,21	12,90±0,15***	8,80±0,12***	8,60±0,12***

Примітка. * - p < 0,05; ** - p < 0,01; *** - p < 0,001

Усестороннім аналізом даних вказаної таблиці виявлено, що вони після пульмонектомії суттєво змінювалися. У всіх досліджуваних групах тварин з різними типами центральної гемодинаміки через 3 місяці після проведеного оперативного втручання спостерігалось зростання маси камер серця, їх розширення з переважаючою гіпертрофією та дилатацією правого шлуночка, що свідчило про розвиток пострезекційної артеріальної легеневої гіпертензії та легеневого серця. При цьому варто зазначити, що особливості ремоделювання камер серця у досліджуваних групах щурів були неоднакові. Так, зростання маси камер серця після пульмонектомії було найбільш вираженим у спостереженні з гіперкінетичним типом гемодинаміки, а найменшим – при гіпокінетичному варіанті центральної гемодинаміки. В той же час співвідношення між масами шлуночків серця та передсердь найвираженіше змінювалися у тварин з гіперкінетичним типом гемодинаміки, а найменше у 2-й групі спостережень (еукінетичний тип гемодинаміки). Так, шлуночковий індекс у 2-й групі спостережень статистично достовірно (p < 0,001) зріс на 43,9 %, у 3-й – на 47,9, у 4-1 – на 51,6 %, а індекс передсердь відповідно зменшився на 14,7%, 16,3 і 17,7%. Наведені цифрові дані свідчать, що порушення відношень між масами камер серця найбільше змінювалися між крайніми типами гемодинаміки (гіпокінетичним та гіперкінетичним). Нерівномірно та диспропорційно при гіпертензії у малому колі кровообігу розширювалися камери серця, що підтверджувалось змінами планіметричного індексу та індексу передсердь. Зменшення при цьому планіметричного індексу шлуночків і планіметричного індексу передсердь свідчили про домінуюче розширення правого шлуночка та правого передсердя. Варто також зазначити, що виражені порушення між масометричними та просторовими характеристиками камер серця можуть призводити до його дисфункції. Об'ємними вимірами шлуночків серця встановлено, що у змодельованих експериментальних умовах виражено зростали їх приносні та виносні об'єми і зменшувалися резервні. Домінували встановлені зміни у правому шлуночку. Деякі дослідники особливу увагу звертають на резервний об'єм шлуночків, за рахунок якого при функціональному перевантаженні камера серця може викинути додаткову порцію крові та забезпечити повноцінний кровообіг.

Наведене свідчить, що резервний об'єм шлуночків є цінним інформативним, діагностичним, прогностичним критерієм та важливим показником резерву гемодинаміки. Отримані та проаналізовані дані резервного об'єму правого шлуночка свідчать, що через 3-і місяці після правосторонньої пульмонектомії у тварин з еукінетичними типом гемодинаміки він з високою достовірністю ($p < 0,001$) зменшився на 23,2 %, при гіпокінетичному – на 47,6 %, а при гіперкінетичному – на 48,8 %, порівняно з аналогічною контрольною величиною. Наведене свідчить, що у найбільшому ступені резервний об'єм правого шлуночка зменшився після 3-х місячної правосторонньої пульмонектомії в експериментальних тварин з крайніми типами центральної гемодинаміки (гіпо- та гіперкінетичному).

Висновок

Правостороння пульмонектомія призводить до пострезекційної артеріальної легеневої гіпертензії, легеневого серця, що характеризується нерівномірним, диспропорційним зростанням маси та розширенням камер серця з домінуванням гіпертрофії та дилатації правого шлуночка і правого передсердя. Незбалансованість та диспропорційність між масами та просторовими характеристиками камер серця найвираженішими виявилася при гіпо- та гіперкінетичному типах центральної гемодинаміки.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення особливостей ремоделювання камер гіперфункціонуючого серця в залежності від типів гемодинаміки є перспективною проблемою з метою їх врахування при діагностиці, корекції та профілактиці ускладнень досліджуваної патології.

Список літератури

1. Avtandilov G. G. Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii / G. G. Avtandilov // – M.: Meditsina, -2002. – 240 s.
2. Amosova K. M. Klinichniy perebig ta stan miokarda unaslidok hronichnoyi obstruktivnoyi patologiyi legen, zalezno vid nauyavnosti legenevoyi gipertenziyi / K. M. Amosova, D. F. Konoplova, I. D. Mazur // Sertse i sudini. – 2009. – No. 2. – S. 48-52.
3. Gnatyuk M. S. Masometrichna harakteristika kamer kompensovanogo tipa dekompsovanogo legenevogo sertsya / M. S. Gnatyuk, O. B. Slabiy, L. V. Tatarchuk // Visnik naukovih doslidzhen. – 2016. – No. 2. – S. 76-78.
4. Konopleva L. F. Hronicheskoe legochnoe serdtse: problemyi klassifikatsii, diagnostiki i lecheniya / L. F. Konopleva // Zdorovya Ukraini. – 2011. – No. 1 (13). – S. 24-26.
5. Kovriga M.F. Gistostereometrichna harakteristika chastin miokarda zalezno vid tipiv tsentralnoyi gemodinamiki / M.F.Kovriga // Visnik naukovih doslidzhen. – 2016. – No. 1. – S.80–82.
6. Noreyko B. V. Hronicheskoe legochnoe serdtse / B. V. Noreyko, S. B. Noreyko // Novosti meditsiny i farmatsii. – 2011. – No. 9. – S. 14-17.
7. Barnes P. J. Chronic obstructive pulmonary disease molecular and cellular mechanisms / P. J. Barnes, D. Shapiro, R. A. Pamwels // Eur. Respirat. J. – 2013. – Vol. 22. – P.672-678.
8. Chronic obstructive pulmonary disease and the risk of cardiovascular diseases // Eur. J. Epidemiol. – 2010. – № 25 (4). – P.253-256.

Реферати

ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КАМЕР ЛЕГОЧНОГО СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ

Слабий О. Б., Гнатюк М. С., Гасюк П. А.

Изучены особенности ремоделирования камер легочного сердца в зависимости от типов центральной гемодинамики. Выявлено, что правосторонняя пульмонэктомия приводит к развитию легочного сердца, что характеризуется неравномерным, диспропорциональным увеличением массы, расширением камер сердца, уменьшением резервных объемов желудочков сердца с доминированием гипертрофии, дилатации и снижением резервного объема правого желудочка. Незбалансированность и диспропорциональность между массами и пространственными характеристиками камер легочного сердца наиболее выраженной была при гипо-и гиперкинетическом типах центральной гемодинамики.

Ключевые слова: легочное сердце, камеры, ремоделирование, центральна гемодинамика.

THE PECULARITIES REMODELING CHAMBERS OF COR PULMONALE DEPENDING ON CENTRAL HEMODYNAMICS TYPES

Slabyu O. B., Hnatjuk M. S., Hasiuk P. A.

Today of chronic cor pulmonale is an important medical and social problem due to the increasing chronic obstructive pulmonary disease, chronic pulmonary tuberculosis, professional lung pathologies. These diseases lead to arterial pulmonary hypertension, chronic cor pulmonale development and its decompensation. Pathogenesis of chronic cor pulmonale disease complicated and very versatile, which greatly complicates timely diagnosis of pulmonary arterial hypertension and chronic cor pulmonale. It is known that the structure and function of the heart affected and sound depends on several intracardial and extracardial factors (vegetative homeostasis, hemodynamic types) that can significantly influence the remodeling of the affected chambers of the heart, its complications and prognosis.

Key words: cor pulmonale, chambers, remodeling, central hemodynamics.

Стаття надійшла 22.09.2016 р.

Рецензент Старченко І.І.