

УДК 616.24-089.87-06:612.13+616.381

Особливості гемодинамічних змін та насичення крові киснем після резекції значних обсягів легеневої паренхіми і їх вплив на морфофункціональний стан органів черевної порожнини в експерименті

Л.Я. КОВАЛЬЧУК, І.К. ВЕНГЕР, Н.І. ГЕРАСИМЮК

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

FEATURES OF HAEMODYNAMIC CHANGES AND SATIATION OF BLOOD BY OXYGEN AFTER RESECTION OF CONSIDERABLE VOLUMES OF LUNG PARENCHYMA AND THEIR INFLUENCE ON MORPHOFUNCTIONAL STATE OF ORGANS OF ABDOMINAL CAVITY IN THE EXPERIMENT

L.YA. KOVALCHUK, I.K. VENHER, N.I. HERASYMYUK

Ternopil State Medical University by I.Ya. Horbachevsky

При допомозі функціональних методик вивчено особливості змін легеневої та центральної гемодинаміки, насичення крові киснем за умов пострезекційної легеневої артеріальної гіпертензії. Встановлено, що у ранньому післяопераційному періоді внаслідок гострих розладів гемодинаміки малого кола кровообігу та застійних явищ у венозному відділі великого кола кровообігу в паренхімі легень переважають зміни набрякового характеру, які можуть скласти основу розвитку легенево-серцевої недостатності. Аналогічні зміни, проте з меншою інтенсивністю, виникають і в органах черевної порожнини. У віддалені терміни характерним було прогресування під впливом гіпоксії склеротичних процесів.

By means of functional methods the features of changes of pulmonary and central hemodynamics, satiation of blood by oxygen under conditions of postresectional pulmonary hypertension were studied. It was established that in the early postoperative period as a result of acute disturbances of small blood circle of hemodynamics and stagnation features in the venous part of the large blood circle, the stagnation changes of lung parenchyma prevail, those can compose the basis of development of the lung arterial hypertension. The analogical changes, though less intensive, appear in the organs of the abdominal cavity. The distant terms were characterized by the progressing of the sclerotic processes under the influence of hypoxia.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. Операції резекції легень на сьогодні набули широкого застосування у торакальній хірургії. З кожним роком збільшується кількість осіб, що перенесли різні за обсягом видалення легеневої паренхіми. При хірургічному лікуванні туберкульозу, гнійних захворювань і раку легень резекції нерідко бувають основним видом оперативного втручання як радикального методу лікування [3, 9]. Причому досягнення медичної науки останніх років дозволяють розширити показання до таких операцій.

Головним напрямком сучасної легеневої хірургії є поєднання радикальності операції з максимальним збереженням нормально функціонуючої легеневої паренхіми [4]. Проте в клінічній практиці не-

рідко виникають умови, які ставлять хірурга перед необхідністю вирішувати питання про проведення двобічних обширних резекцій чи повторних втручань на уже оперованих легенях [2, 8].

Водночас відомо, що скорочення об'єму судинного русла малого кола кровообігу і дихальної поверхні після резекції легень приводить до зростання судинного опору і розвитку легеневої артеріальної гіпертензії [7].

Зростання пострезекційного легенево-артеріального напруження і розвиток у післяопераційному періоді легеневої артеріальної гіпертензії в поєднанні з гіпоксією та впливом операційної травми можуть приводити до застійних явищ у паренхімі легень і бути причиною їх гемодинамічного набряку [6], небезпека якого являє цілком реальну заг-

розу під час торакальних операцій. Це цілком узгоджується з сучасними класичними уявленнями про механізми патофізіологічних процесів, зокрема розвитку “шокової легені” [1, 5]. Зниження пропускної здатності малого кола кровообігу за таких умов закономірно супроводжується застійним венозним повнокрів'ям у системі порожнистих вен із порушенням венозного відтоку від органів, що здійснюють венозний дренаж безпосередньо у кавальному напрямку.

Мета роботи: вивчити особливості пострезекційних гемодинамічних змін і їх вплив на морфофункціональний стан деяких органів черевної порожнини.

Матеріали і методи. Дослідження виконано на 34 безпородних різностатевих собаках із масою тіла від 16 до 20 кг та віком від 2 до 6 років. Всі експерименти проводилися з дотриманням “Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин”. Операції здійснювалися за умов асептики й антисептики під загальним дроперидолкетаміновим знеболюванням та додатковою інфільтраційною анестезією кореня легень субплевральним введенням розчину новокаїну. З експерименту тварин виводили швидким внутрішньовенним введенням великих доз концентрованого розчину тіопенталу натрію.

Для моделювання стійкої пострезекційної легеневої артеріальної гіпертензії і центральної флебогіпертензії тваринам проводили одномоментні двобічні обширні резекції легень з видаленням близько 67 % легеневої паренхіми.

Динаміку морфологічних змін у паренхімі та судинах легень, печінки і нирок вивчали при допомозі гістологічних методик. Гістологічні зрізи забарвлювали гематоксилином і еозином, резорцинфуксином за Вейгертом та за Ван-Гізон.

Із функціональних методик до операції, а також на її етапах та при виведенні тварин з експерименту (на 5, 30, 90 і 180 добу) застосовували вимірювання тиску в легеневій артерії (ТЛА), передній порожнистій вені (ТППВ) пункційним методом за допомогою водяного манометра Вальдмана, реєстрацію об'ємної швидкості магістрального кровотоку по легеневій артерії (ОШМК) за допомогою витратоміра крові РКЭ 2 – БИ та визначення насичення крові киснем у стегновій артерії (СА) і стегновій вені (СВ) за допомогою оксигеметра 057 У 4,2.

Результати досліджень та їх обговорення. Одномоментне видалення близько 67 % легеневої паренхіми в ранньому післяопераційному періоді

супроводжувалося вираженими і стійкими гемодинамічними зрушеннями у малому і великому колах кровообігу. Відразу після видалення легеневої частки тиск у легеневій артерії зростав майже удвічі, а в окремих випадках і більше (у контрольних тварин цей показник складав $(251,9 \pm 7,8)$ мм вод. ст.). Центральний венозний тиск сягав 20-24 мм вод. ст. (в нормі – 3-6 мм вод. ст.).

Через п'ять днів після операції загальний стан тварин відповідав тяжкості перенесеного втручання. Рухова активність їх була зниженою, дихальні рухи грудної клітки натужними. Видимі слизові оболонки і язик при огляді відрізнялися вираженою ціанотичністю, дихання було значно частішим. ТЛА складав $(419,1 \pm 9,7)$ мм вод. ст., ТППВ – $(20,4 \pm 1,7)$ мм вод. ст. Одночасно знижувалася ОШМК.

У результаті видалення значної площі дихальної поверхні легень, а також за рахунок відчутного збільшення обсягу природного шунтування неоксигенованої крові з малого кола кровообігу у велике, різко наростав рівень гіпоксії. Насичення крові киснем у стегновій артерії падало до $(82,1 \pm 0,7)$ %, у стегновій вені – до $(59,3 \pm 0,8)$ % (в нормі воно було зафіксованим на рівні $(92,1 \pm 0,9)$ і $(77,3 \pm 0,7)$ % відповідно).

У плевральній порожнині оперованих тварин, як правило, виявлялося до 10-15 мл трансудату блідо-рожевого забарвлення. На вісцеральній плеврі спостерігалися більші чи менші нашарування фібрину. При макроскопічному огляді частки легень, що залишилися, мали неоднорідний вигляд. Ділянки звичайного забарвлення чергувалися із темно-червоними вогнищами. Легенева тканина була ущільнена. При розрізі з неї стікало багато крові з домішками пінистої рідини.

При гістологічному дослідженні тканини печінки та нирок звертало на себе увагу їх досить виражене артеріальне і венозне повнокрів'я. Периваскулярні простори судин у більшості розширювалися за рахунок набряку. Стінки середніх і дрібних артерій виглядали потовщеними як за рахунок набряку, так і за рахунок підвищення їх тону.

У терміни від 1 до 3 місяців післяопераційного спостереження відбувалася неповна компенсація порушених функцій кардіопульмональної системи. На фоні деякого поліпшення гемодинамічних показників і часткового відновлення рівня оксигенації крові зникали ознаки гострого ураження легеневої паренхіми з одночасним розвитком гіпертрофічно-гіперпластичних процесів як у тканині, так і в судинах легень. Проте в подальшому спостерігався поступовий розвиток процесів склеротичного характеру з формуванням вогнищ фіброзу на місцях перенесеного попередньо альвеоліту. Помітно зглад-

жувалися ознаки застійних явищ також у печінці і нирках. Однак у віддаленому періоді з повторним прогресуванням легеневої артеріальної гіпертензії, центральної флебогіпертензії і зниженням насичення крові киснем застійні явища в органах черевної порожнини з венозним дренажем у нижню порожнисту вену відновлювалися і на них також поступово нашаровувалися зміни склеротичного характеру. Останні проявлялися перидуктулярним фіброзом порталних трактів і периваскулярним та інтерстиціальним склерозом нирок. Однак вказані зміни були порівняно менш інтенсивними, ніж у легенях.

Висновки. 1. Одномоментне видалення 67 % легеневої паренхіми викликає стійку легенеvu артеріальну гіпертензію, центральну флебогіпертензію та зниження об'ємної швидкості магістрального кровотоку з одночасним наростанням рівня гіпоксемії.

2. Підвищення тиску в легеневій артерії супроводжується морфофункціональними змінами в паренхімі легень і структурною перебудовою легене-

вих судин, характер яких залежить від тривалості післяопераційного спостереження.

3. Гемодинамічні і судинні розлади в легенево-му кровоносному руслі після великих обсягів резекції легеневої паренхіми можуть привести до розвитку гемодинамічного набряку легень і виникнення легенево-серцевої недостатності.

4. Порушення дренажу венозної крові по кавальній системі в ранньому післяопераційному періоді супроводжується венозним повнокрів'ям в органах черевної порожнини, що здійснюють безпосередній венозний дренаж у нижню порожнисту вену. У віддаленому операційному періоді під впливом поєднаної з повнокрів'ям гіпоксії у печінці і нирках відбувається помірний розвиток склеротичних процесів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження дозволять розробити тактику підготовки до операції і ведення післяопераційного періоду у хірургічних хворих із недостатністю кровообігу, яка проявляється загальним венозним повнокрів'ям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березовский В.А., Горчаков В.Ю. Поверхностно-активные вещества легкого. – К.: Наукова думка, 1982. – 168 с.
2. Двобічна резекція легень у хворого з грануломатозом Вегенера / І.Д. Дужий, М.Г. Тертишний, В.В. Мадяр // Клін. хір. – 2004. – № 1. – С. 59-61.
3. Зинченко С.В., Потапін В.П. О роли хирургического компонента в лечении мелкоклеточного рака легкого // Казанский медицинский журнал. – 2004. – Т. 85, № 1. – С. 46-48.
4. Иевлев В.С., Забарсакин В.А. Сегментарные резекции легких у детей при бронхоэктазиях // 7 Национальный конгресс по болезням органов дыхания. Хирургическое лечение заболеваний легких: Москва, 2-5 июля 1997 г. // Пульмонология, 1997. – С. 1533.
5. Меерсон Ф.З. Адаптация, дезадаптация и недостаточность сердца. – М.: Медицина, 1978. – 343 с.
6. Современные гемодинамические критерии для определения объема операции при резекции легких / Н.Е. Хорохордин, И.В. Мосин, В.А. Леоско и др. // 7 Национальный конгресс по болезням органов дыхания. Хирургическое лечение заболеваний легких: Москва, 2-5 июля 1997 г. // Пульмонология, 1997. – С. 1550.
7. Усманов М.У. Морфометрическая характеристика сосудов малого круга кровообращения у собак после обширных резекций легких // Морфология. – 1992. – Т. 102, № 1. – С. 53-59.
8. Knuttgen D. Secondary lung surgery following contralateral pneumonectomy / D. Knuttgen, D. Zeidler, M. Doehn // Anaesthesist. – 2003. – Vol. 52, № 1. – P. 42-46.
9. Weissberg D. Resection of lung cancer invalidating the diaphragm / D. Weissberg // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2001. – № 121. – P. 821.