

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАЄМОВІДНОШЕНЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ, ЛЕГЕНЕВОЇ ТА МОЗКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ РЕСПІРАТОРНОЇ ТЕРАПІЇ У НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ З РЕСПІРАТОРНИМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ

Харківський міський перинатальний центр (м. Харків)

Дана робота є фрагментом комплексної науково-дослідницької роботи кафедри дитячої анестезіології та інтенсивної терапії Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України «Критерії діагностики тяжкості та інтенсивна критичних станів у дітей різних вікових груп та периопераційна інтенсивна терапія», номер держ. реєстрації 0109U002830.

Вступ. Захворювання органів дихання у передчасно народжених дітей залишаються однією із серйозних проблем інтенсивної терапії [1,2,5,7,8]. Недоношеність і виражена морфо-функціональна незрілість, перенесена перинатальна гіпоксія є провідними факторами ризику розвитку важкої патології не лише з боку органів дихання. У відділенні інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН) використовується метод доплерометрії для дослідження змін внутрішньосерцевої та церебральної гемодинаміки. Останні дослідження свідчать про те, що залежність мозкового кровотоку від серцевого викиду у дітей, народжених до 34-го тижня, говорить не про тяжкість стану дитини, а відображає морфологічні особливості судинної системи мозку на цьому етапі розвитку [4, 6]. До них можна віднести значну незрілість в кількісних і якісних відносинах всіх трьох шарів стінок внутрішньомозкових судин, а також наявність широких анастомозів між гілками окремих артерій та їх зв'язок з венами. Після 30-32 тижнів внутрішньоутробного розвитку починається регресія артеріальних анастомозів, бурхливе зростання капілярної мережі, диференціювання і дозрівання нервових закінчень і гладко-м'язових компонентів судинної стінки. Причому формування внутрішньомозкової ангіоархітекtonіки продовжується і у доношених дітей тривалий час після народження [4,6]. Незважаючи на те, що на сьогодні представлено багаторічний досвід застосування доплерометрії для оцінки церебрального кровотоку головного мозку у новонароджених дітей, все ж таки існують «білі плями» у визначенні взаємовідношень церебрального та легеневого кровообігу в недоношених новонароджених до та після початку інтенсивної терапії.

Мета дослідження – визначення взаємовідношень показників центральної, церебральної та легеневої гемодинаміки у недоношених новонароджених в залежності від типу респіраторної підтримки.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідження увійшло 125 передчасно народжених дітей, які лікувалися в умовах відділення інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН) Харківського міського перинатального центру впродовж 2007-2010 рр. Діти були розподілені на групи: до 1-ої групи було включено 66 недоношених немовлят, які перебували на ШВЛ з параметрами нормовентиляції (апарат BearCub 750 BearMedicalSystemsInc., CA, USA). До 2-ої групи включено 33 недоношені дитини, які отримали респіраторну підтримку за допомогою ВЧО-респіратора (апарат Sensor Medics 3100A, Sensor Medics Corporation, Linda, CA, USA). До 3-ої групи (контрольної) включено 26 передчасно народжених дітей на самостійному диханні. За масою тіла при народженні діти в групах спостереження не відрізнялися: медіана маси тіла у дітей 1-ої групи склала 1650 г, 2-ої групи – 1400 г та в дітей контрольної групи - 1550 г ($p \geq 0,05$). Визначалися показники центральної гемодинаміки: кінцево-діастолічний (КДО ЛШ, мл) та кінцево-систолічний (КСО ЛШ, мл) об'єми лівого шлуночка (ЛШ), ударний об'єм (УО, мл) та ударний індекс (УІ ЛШ (мл/м²) ЛШ, хвилинний об'єм (ХОС, л/хв), фракція викиду (ФВ, %) ЛШ; легеневої гемодинаміки: середній тиск в легеневій артерії (срТЛА, мм рт. ст.); індекс легеневого судинного опору (ІЛСО, дин. с/см⁵м²); мозкової гемодинаміки: V_{max} (см/с), V_{min} (см/с), індексу резистентності (IR) та систоло-діастолічного відношення (S/D) в передній мозковій артерії (ПМА), середній мозковій артерії (СМА), базиллярній мозковій артерії (БМА) в першу добу при надходженні немовлят до ВІТН та в динаміці спостереження – на другу-третю добу перебування у ВІТН (апарат "SonolineG40" Siemens, Німеччина). З метою визначення взаємовідношень між показниками центральної, легеневої та церебральної гемодинаміки застосовано метод кореляційних структур [3]. Оцінку зв'язку між рядами показників проводили за допомогою методів рангової кореляції Spearman за допомогою

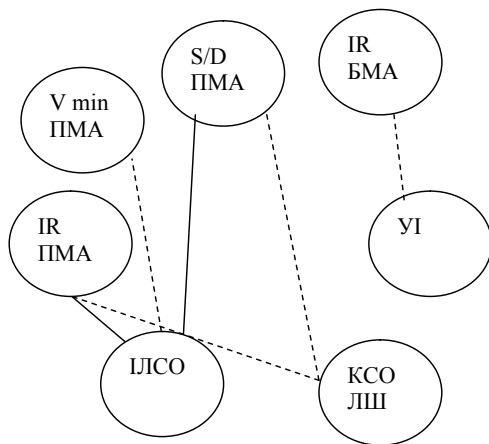


Рис. 1. Схематичне зображення взаємозв'язків між гемодинамічними показниками у дітей контрольної групи.

Примітка: — прямий зв'язок, - - - зворотній зв'язок ($r=0,3-1,0$, $p<0,05$).

програми „STATISTICA 7. 0. FOR WINDOWS” з використанням кореляційних зв'язків високої ($r=0,7-1,0$) та середньої сили ($r=0,3-0,7$) на рівні $p<0,05$. Для кількісної характеристики стану функціональної системи використовували коефіцієнт лабілізації (КЛ):

$$КЛ = \frac{n}{N(N-1)} \times 100\%$$

де n – сума всіх значимих зв'язків, утворених кожним параметром кореляційної структури, N – загальна кількість параметрів структури;

та середній кореляційний коефіцієнт (СКК):

$$СКК = \frac{\sum r_j}{n}$$

де $\sum r_j$ – сума значень усіх достовірних коефіцієнтів кореляції структури; n – число значущих кореляцій [3].

Результати досліджень та їх обговорення. У недоношених новонароджених на самостійному диханні показники церебрального кровотоку в передній мозковій артерії корелюють з показниками ІЛСО та КСО ЛШ (рис. 1). Можна стверджувати, що остаточно механізми авторегуляції мозкового кровообігу у недоношених не є зрілими, оскільки залежать від показників системного та легеневого кровотоку, а точніше, стану загального периферичного та легеневого судинного опору.

Результати кореляційного аналізу гемодинамічних показників у дітей 1-ої групи показали, що параметри церебрального кровотоку залежать від параметрів центральної гемодинаміки, але в більшості від параметрів, що визначають скоротливу спроможність міокарду

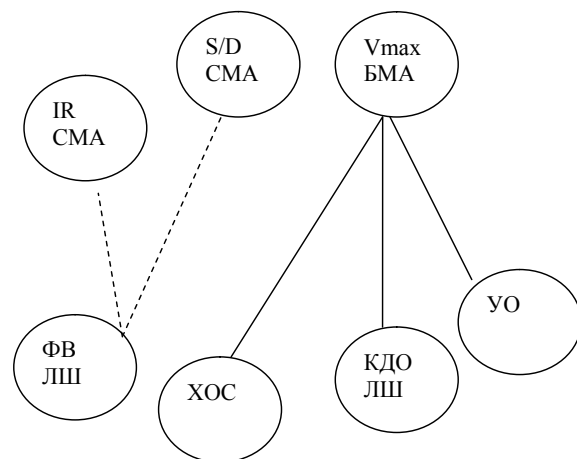


Рис. 2. Схематичне зображення взаємозв'язків між гемодинамічними показниками у дітей 1-ої групи до початку інтенсивної терапії.

Примітка: — прямий зв'язок, - - - зворотній зв'язок ($r=0,3-1,0$, $p<0,05$).

та показники, які відбивають стан післянавантаження на лівий шлуночок серця (рис. 2). Це свідчить на користь залежності церебрального кровотоку від волюмічної складової циркуляції крові.

Після проведення інтенсивної терапії недоношеним дітям 1-ої групи кількість та якість взаємозв'язків між елементами гемодинамічної кореляційної структури змінюється (рис. 3). По-перше, кровоплин в кожній церебральній артерії має зв'язок з показниками центральної гемодинаміки, а по-друге, в дітей 1-ої групи, максимальні та мінімальні швидкості плин крові в ПМА, СМА та БМА залежать від стану ІЛСО за «негативним» зв'язком.

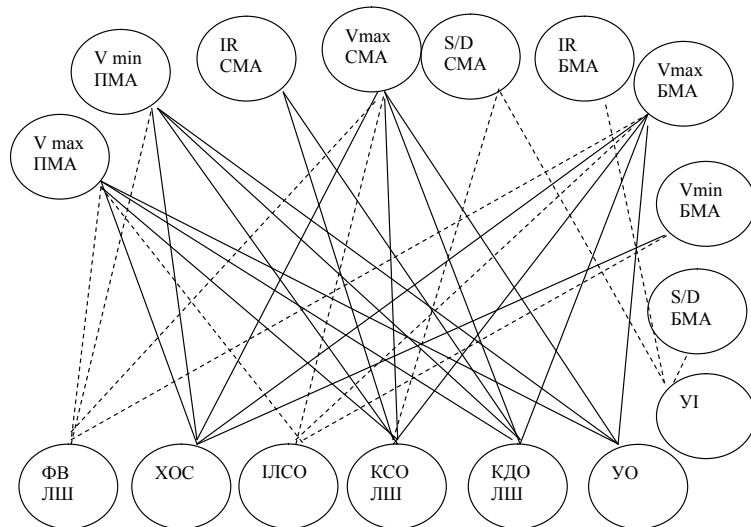


Рис. 3. Схематичне зображення взаємозв'язків між гемодинамічними показниками у дітей 1-ої групи на фоні проведення інтенсивної терапії.

Примітка: — прямий зв'язок, - - - зворотній зв'язок ($r=0,3-1,0$, $p<0,05$).

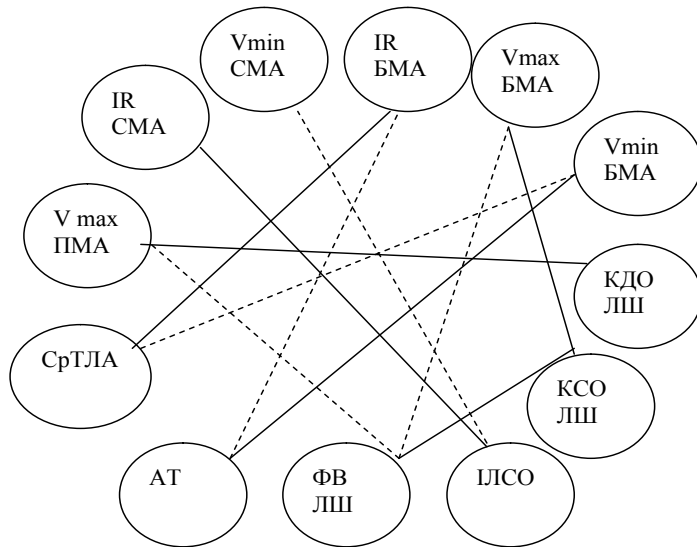


Рис. 4. Схематичне зображення взаємозв'язків між гемодинамічними показниками в дітей 2-ї групи до початку інтенсивної терапії.

Примітка: — прямий зв'язок, - - - зворотній зв'язок ($r=0,3-1,0$, $p<0,05$).

Залучення до кореляційної структури всіх ознак, що характеризують стан легеневої гемодинаміки, свідчить про більш значущий вплив стану легеневої гемодинаміки на кровопостачання головного мозку в дітей 2-ї групи спостереження (рис. 4).

Після проведення інтенсивної терапії відбувається якісна зміна кореляційних зв'язків гемодинамічних показників, в якій спостерігаються найбільші за силою зв'язки між ознаками току крові в ПМА та станом легеневої гемодинаміки (рис. 5).

Показники церебрального кровотоку в усіх магістральних судинах мозку в дітей 2-ї групи мають кореляційні зв'язки із показниками, що характеризують стан легеневої гемодинаміки до початку лікування.

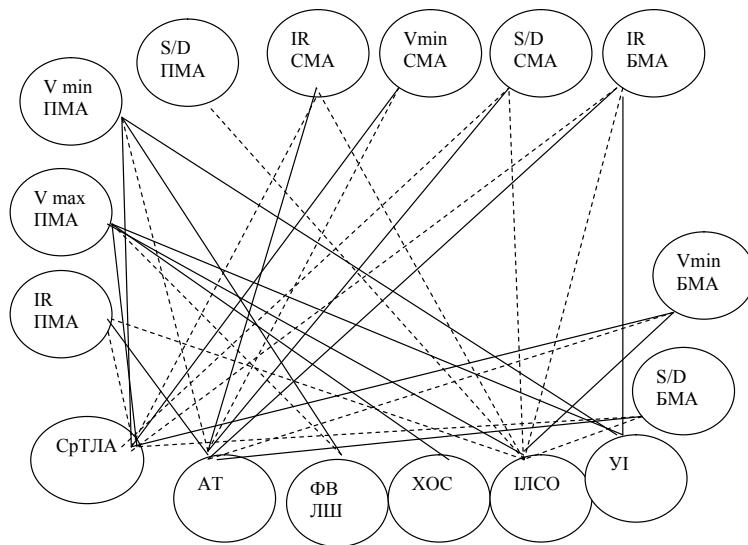


Рис. 5. Схематичне зображення взаємозв'язків між гемодинамічними показниками в дітей 2-ї групи на тлі проведення інтенсивної терапії.

Примітка: — прямий зв'язок, - - - зворотній зв'язок ($r=0,3-1,0$, $p<0,05$).

З метою уточнення характеру функціонування системи «гемодинаміка» в різних умовах (різних типах респіраторної підтримки, до⁽¹⁾ та після⁽²⁾ початку інтенсивної терапії) проведено аналіз коефіцієнту лабілізації (КЛ) та середнього кореляційного коефіцієнту (СКК) (табл.).

Кількісні характеристики зв'язків зростають у дітей 1-ої та 2-ої групи після призначення інтенсивної терапії. Найвища сила зв'язків за показником СКК спостерігається у недоношених новонароджених 3-ої групи. У недоношених новонароджених 1-ої групи мали місце найменші значення СКК як до, так і після призначеної інтенсивної терапії у порівнянні з дітьми 3-ої групи ($p<0,05$).

Сила кореляційних зв'язків найвища серед показників, які реєструються до початку інтенсивної терапії, що підтверджує гіпотезу, що зі збільшенням

Таблиця
Статистична характеристика кореляційних зв'язків гемодинамічних показників у новонароджених груп спостереження до⁽¹⁾ та після⁽²⁾ призначення інтенсивної терапії

Групи	Показник методу кореляційних структур	
	КЛ, %	СКК, (r)
1-а група ⁽¹⁾	24	0,38
1-а група ⁽²⁾	132	0,35
2-а група ⁽¹⁾	44	0,44
2-а група ⁽²⁾	104	0,42
3-я група	28	0,59

Примітка: $p1^{(2)3}<0,001$, $p2^{(2)3}<0,001$, $p1^{(1)2(1)}<0,05$, $p1^{(2)2(2)}<0,05$, $p1^{(1)3}<0,05$, $p1^{(2)3}<0,05$

сили подразника системи (стресору) підсилюється інтеграція між елементами системи.

Незважаючи на те, що серед кореляційних показників у дітей з респіраторним дистрес-синдромом 1-ої та 2-ої груп набували різні відмінності, у них виявляється низька інтеграція кореляційної системи, що свідчить про виснаження компенсації, або про «економне» функціонування органів в умовах глибокого стресу. При початковій інтенсивній терапії зв'язки між підсистемами й окремими елементами системи стають більш множинними, тобто, активуються програми регуляції адаптаційних процесів, направлених на виживання організму.

Висновки.

1. В умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених передчасно народжені діти потребують динамічного ехо-доплерокардіографічного моніторингу

для оцінки стану центральної, легеневої та церебральної гемодинаміки.

2. Розглянувши взаємовідношення між показниками церебрального, легеневого й центрального кровообігу у передчасно народжених дітей з респіраторним-дистрес-синдромом як до початку інтенсивної терапії, так й після її призначення, можна зробити висновок, що функціонування гемодинаміки цілком є різним при різних типах респіраторної

підтримки, що є перспективами для подальших досліджень.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується вивчення взаємозв'язків показників центральної, церебральної, легеневої, мезентеріальної, ниркової гемодинаміки у недоношених новонароджених з респіраторним дистрес-синдромом на неінвазивній вентиляції легень та на спонтанному диханні під позитивним тиском.

Література

1. Беляев А. В. Положительное давление в конце выдоха и рекрутирование с позиций доказательной медицины / А. В. Беляев, Л. Д. Танцюра // Біль, знеболювання та інтенсивна терапія. – 2010. – № 1. – С. 42-52.
2. Галунин А. П. Опыт применения высокочастотной осцилляторной ИВЛ новорожденных в условиях крупного акушерского стационара / А. П. Галунин, Д. Н. Дегтярев // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2005. – № 1. – С. 96-99.
3. Зосимов А. М. Системный анализ в медицине / А. М. Зосимов, В. П. Голик. – Харьков : Торнадо, 2000. – 82 с.
4. Зубарева Е. А. Клиническая нейросонография новорожденных и детей раннего возраста / Е. А. Зубарева, Л. Ю. Неижко. – М.: Видар, 2002. – 24 с.
5. Клінічний протокол надання допомоги новонародженій дитині з дихальними розладами: Наказ МОЗ України № 484 від 21. 08. 2008. – Київ, 2008. – 59 с.
6. Прахов А. В. Неонатальная кардиология / А. В. Прахов. – Н. Новгород : Изд-во Нижегородской гос. мед. академии, 2008. – 388 с.
7. Принципы ведения новорожденных с респираторным дистресс-синдромом. Изд-е 2-е, перераб. и доп. / Под ред. Н. Н. Володина. – Москва : ГОУ ВУНМЦ, 2002. – 80 с.
8. Современная респираторная терапия у недоношенных новорожденных в критическом состоянии / О. В. Ионов, А. Г. Антонов, О. А. Борисевич [и др.] // Consilium medicum. – 2011. – № 1. – С. 18-22.

УДК 616. 24-008. 4-053. 31/. 32-07-08:[615. 816±615. 384]

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАЄМВІДНОШЕНЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ, ЛЕГЕНЕВОЇ ТА МОЗКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ РЕСПІРАТОРНОЇ ТЕРАПІЇ У НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ З РЕСПІРАТОРНИМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ

Солошенко І. В.

Резюме. В статті викладено результати кореляційного аналізу показників центрального, легеневого і церебрального кровотока у передчасно народжених дітей з респіраторним дистрес-синдромом і різними типами респіраторної підтримки: 66 дітей на механічній вентиляції і 33 дитини на високочастотній в першу і другу добу перебування в у відділенні інтенсивної терапії новонароджених. Контрольну групу склали 26 недоношених дітей на самостійному диханні. Дослідженням встановлено, що в умовах відділень інтенсивної терапії новонароджених недоношені діти потребують динамічного моніторинга показників центрального, легеневого і церебрального кровотока. Діти з різними типами респіраторної підтримки мають кореляційні зв'язки, що відкриває нові перспективи досліджень в даному питанні.

Ключові слова: недоношені новонароджені, респіраторний дистрес-синдром, гемодинаміка.

УДК 616. 24-008. 4-053. 31/. 32-07-08:[615. 816±615. 384]

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ, ЛЕГОЧНОЙ И МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ РЕСПИРАТОРНОЙ ТЕРАПИИ У ПРЕЖДЕВРЕМЕННО РОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕС-СИНДРОМОМ

Солошенко И. В.

Резюме. В статье изложены результаты корреляционного анализа показателей центрального, легочного и церебрального кровотока у преждевременно рожденных детей с респираторным дистресс-синдромом и разными типами респираторной поддержки: 66 детей на механической вентиляции и 33 ребенка на высокочастотной вентиляции в первые и вторые сутки пребывания в отделении интенсивной терапии новорожденных. Контрольную группу составили 26 недоношенных детей с самостоятельным дыханием. Исследованием установлено, что в условиях отделений интенсивной терапии новорожденных недоношенные дети требуют динамического ультразвукового мониторинга показателей центрального, легочного и церебрального кровотока. Дети с разными типами респираторной поддержки имеют различные корреляционные связи, что открывает новые перспективы исследований в данном вопросе.

Ключевые слова: недоношенные новорожденные, респираторный дистресс-синдром, гемодинамика.

UDC 616. 24-008. 4-053. 31/. 32-07-08:[615. 816±615. 384]

Correlation of Central, Pulmonary and Cerebral Hemodynamics in Various Types of Respiratory Therapy in Premature Newborns with Respiratory Distress Syndrome

Soloshenko I. V.

Abstract. *Introduction.* Respiratory diseases in premature newly-born babies are still one of the serious problems of intensive therapy. Prematurity and apparent morpho-functional immaturity, old perinatal hypoxia are the major risk factors for development of severe pathology not only from the aspect of respiratory apparatus.

The *purpose of* the research is to define the correlations indices of central, pulmonary and cerebral hemodynamics in premature newborns, depending on the type of respiratory support.

Methods and materials. 125 premature newly-born babies have been studied. They received treatment at newborns' intensive therapy department of Kharkiv city perinatal center during the period of 2007-2010 years.

Results. Indices of cerebral blood flow in anterior cerebral artery in spontaneous breathing premature newborns correlate with values of pulmonary resistance index and end-systolic volume of aortic ventricle. It can be asserted that, conclusively, mechanisms of automatic cerebral blood flow control in premature newborns is not mature, since they are dependent on indices of systemic and pulmonary blood flow, or rather the state of total peripheric and pulmonary resistance.

Once intensive therapy finished a qualitative change of correlative relationships of hemodynamics indices occur, where the strongest interactions between the indications of blood flow in anterior cerebral artery and state of pulmonary hemodynamics is observed.

With the purpose to make the character of functioning of «hemodynamics» system more precise in different conditions (various types of respiratory support before and after intensive therapy), the analysis of labialization coefficient (LC) and mean correlation coefficient (MCC) has been carried out. Intensity of correlation relationships is the highest among the indices, registered before intensive therapy, which confirms the hypothesis that the more a system's stimulus strength (stressor) is, the higher integration between system element is observed.

In spite of the fact that among correlation indices in infants with respiratory distress-syndrome of the I and II group were of multiple differences, they have low integration of correlation system, which makes compensation exhaustion or «saving» functioning of organs in condition of deep stress evident. At the initial intensive therapy interactions between sub-systems and individual elements is becoming more multiple, i. e., programs of regulation of adaptive processes, led to organism survival, are activating.

Conclusions. At the newborns' intensive therapy departments, premature babies require dynamic echodoplerocardiographic monitoring to estimate the state of central, pulmonary and cerebral hemodynamics.

Having examined the relationships between indices of cerebral, pulmonary and central blood flow in premature babies with respiratory distress syndrome both before and after intensive therapy, it may be concluded that the general functioning of hemodynamics is different in various types of respiratory support, which are prospects for further studies.

The prospects of further investigations should be the study of correlations of indices of central, cerebral, pulmonary, mesenteric, renal hemodynamics in premature newborns with respiratory distress syndrome, undergoing noninvasive pulmonary ventilation and spontaneous breathing under positive pressure.

Key words: premature newborns, respiratory distress syndrome, hemodynamics.

Рецензент – проф. Похилько В. І.

Стаття надійшла 8. 01. 2014 р.