

tein metabolism disturbances in pregnant with perinatal infections. The study involved examination of 180 pregnant women, who were included in the main group. Depending on the presence and nature of the diagnosed perinatal infection, the patients were divided into 3 groups: Group 1 – with viral (CMV, herpes simplex virus types 1, 2, 6), Group 2 – with bacterial (chlamydia, ureaplasma, mycoplasma) and Group 3 – with mixed (viral-bacterial) infections. Each of these groups was divided into 2 subgroups: with subsequent implementation of the infection in newborns (1) and without it (0). Control group comprised 50 patients with physiological pregnancy. Main group pregnant were administered immunocorrecting therapy: Group 1 – low molecular organic non-hormonal non-protein compounds derived from embryonic tissue of animals + flavonoids derived from wild cereals *Calamagrostis epigeios* L. and *Deschampsia caespitosa* L.; Group 2 – low-molecular organic non-hormonal non-protein compounds derived from embryonic tissue of animals + glucosaminylmuramylpentapeptide; Group 3 – low-molecular organic non-hormonal non-protein compounds derived from embryonic tissue of animals + ribonucleic acids. Serum of the pregnant was assessed for the content of total protein and protein fractions: albumin, total globulin fraction, alpha-1, alpha-2, beta and gamma globulin fractions. The content of total protein in serum of subgroup 11 patients was found to be increased by 11%, (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ) after the treatment, and the level of gamma globulins decreased within the permissible limits. Total protein content of the globulin fraction maintained a tendency to increase; however, the ratio of globulin fractions was approaching the parameters of the control group. Comparison of the results achieved after the treatment with the control indices showed nearly complete normalization of protein composition of the blood after the treatment in subgroup 11. Total protein content in pregnant of subgroup 10 was found to exceed the initial by almost 12% (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ). At the same time, the level of gamma globulins decreased significantly from the initial (by 15%, Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ), but still remained above normal. Quantitative composition of the remaining protein fractions (albumin and globulin) after the treatment was fully consistent with the norm. In subgroup 21, the treatment influenced nearly all the studied protein indices resulting in full normalization; consequently, they all corresponded to control values. In subgroup 20 patients the effect of treatment was manifested in an increase in basic parameters of proteinogram: total protein, albumin (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ), gamma globulins (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ). The level of beta globulins slightly decreased (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ) and was within normal range. In subgroup 31, proteinogram obtained after the treatment demonstrated nearly complete normalization of protein formula of blood serum. As for deviations, patients were only found to have moderate hyperproteinemia – an increase in the average statistical control indicators by 12% (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ). All other indicators were completely within the normal range. In subgroup 30, protein profile after the treatment was significantly different from the initial and did not have statistically significant differences with the control group. Only the level of beta globulins remained slightly elevated (about 13% above the norm, Kruskal-Wallis test,  $p < 0.05$ ). Conclusions: The conducted study showed that the developed immunocorrecting therapeutic complex in whole had a positive effect on protein metabolism, as evidenced by changes in the protein formula of blood serum in pregnant women with perinatal infections.

**Key words:** intrauterine infection, protein metabolism, immunocorrecting therapeutic complex, implementation of infection in newborns.

*Рецензент – проф. Ліхачов В. К.  
Стаття надійшла 25.04.2018 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2018-2-144-257-260

УДК 616.34-002.4-007.251/.272-053.31]-079.4-089:543.42

*Яременко С. О.*

### **БЛИЗЬКО-ІНФРАЧЕРВОНА СПЕКТРОСКОПІЯ У ДИФЕРЕНЦІЙНІЙ ДІАГНОСТИЦІ НЕКРОТИЗУЮЧОГО ЕНТЕРОКОЛІТУ НОВОНАРОДЖЕНИХ, СПОНТАННОЇ ПЕРФОРАЦІЇ КИШЕЧНИКА ТА ВРОДЖЕНОЇ КИШКОВОЇ НЕПРОХІДНОСТІ**

**КЗ «Дніпропетровський спеціалізований клінічний медичний центр матері та дитини ім. проф. М.Ф. Руднева» ДОР» (м. Дніпро)**

[lupinworld60@gmail.com](mailto:lupinworld60@gmail.com)

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана робота є фрагментом НДР «Хірургічне лікування вад розвитку та запальних захворювань у дітей», № державної реєстрації 0113U007652.

**Вступ.** Некротизуючий ентероколіт новонароджених (НЕК), спонтанна перфорація кишечника (СП) та вроджена кишкова непрохідність – гострі захворювання шлунково-кишкового тракту, що в більшості випадках потребують термінового хірургічного втручання, мають негативні наслідки у ранньому та пізньому післяопераційному періоді [1]. Клінічний перебіг цих захворювань у більшості випадків на ранніх етапах розвитку хвороби схожий, але причини, патогенез та результати лікування значно відрізняються.

На теперішній час існує достатня кількість додаткових методів дослідження для діагностики, диференційної діагностики та контролю за перебігом цих захворювань. Проте, не вистачає існуючих методів дослідження для ранньої діагностики та прогнозуванню перебігу цих захворювань. Серед існуючих методів діагностики життєздатності кишечника найбільш інформативним є інтраопераційна оцінка васкуляризації та перфузії кишечника. Негативною стороною цього методу є його інвазивність та неможливість до операційно визначити ступень життєздатності та довжини ураження кишечника. Доплерографічне дослідження може вказувати на опосередковані ознаки порушення кровообігу кишечника [2]. Однак застосування цього методу при значному здутті жи-

**Таблиця 1.**

**Показники вісцеральної регіонарної насиченості тканин киснем у доношених та недоношених новонароджених**

Показники	Доношені новонароджені	Недоношені новонароджені
rSO <sub>2</sub> -1, %	73±13	74±13
rSO <sub>2</sub> -2, %	72±12	73±13

**Примітки:** rSO<sub>2</sub>-1, % – соматичний датчик, що розташовувався вище пупка; rSO<sub>2</sub>-2, % – соматичний датчик, що розташовувався нижче пупка.

вота значно ускладнено. Застосування спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі неінвазивним чином може визначати регіонарну насиченість тканин киснем [3,4,5]. А оскільки ішемія кишечника асоціюється з розвитком НЕК, то застосування спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі може стати корисною у діагностиці та диференційної діагностиці некротизуючого ентероколіту новонароджених, СІП та вродженої кишкової непрохідності, особливо на ранніх етапах розвитку хвороби.

**Метою дослідження** є визначити цінність спектроскопії у диференційній діагностиці та контролю за перебігом некротизуючого ентероколіту новонароджених, спонтанної перфорації кишечника та вродженої кишкової непрохідності.

**Об'єкт і методи дослідження.** Стан вісцеральної гемодинаміки вивчався у 31 новонародженого, що знаходились на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії КЗ «Дніпропетровський спеціалізований клінічний медичний центр матері та дитини ім. проф. М.Ф. Руднева» ДОР» у 2016-2017 роках з неможливістю ентерального харчування та склали досліджувану групу. 16 пацієнтів були з діагнозом НЕК, 3 пацієнта зі спонтанною перфорацією кишечника, 12 пацієнтів були з вродженою кишковою непрохідністю. Ці пацієнти мали схожі клінічні гастро-інтестинальні прояви: відмова від ентерального харчування, зригування з патологічними домішками, здуття та болючість живота, порушення стільця. Контрольну групу склали 10 пацієнтів без гастроінтестинальних порушень, з нормальними віковими показниками гемоглобіну та білірубину. Всім дітям досліджуваної групи виконувались загальноприйняті клінічні, лабораторно-біохімічні, ультразвукові та рентгенологічні дослідження. Крім того, пацієнтам досліджуваної групи, при появі перших гастро-інтестинальних симптомів неможливості ентерального харчування дослідження доповнювались вимірюванням абдомінальної регіонарної насиченості тканин киснем – rSO<sub>2</sub> методом спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі (Патент України № 116688). Абдомінальне rSO<sub>2</sub> (A- rSO<sub>2</sub>) неінвазивним чином безперервно реєстрували з використанням системи оптичної спектроскопії (INVOS, Covidien, ЗША) In-Vivo

двома соматичними датчиками, які розміщували по середній лінії розташовуючи поперечно серединної лінії вище та нижче пупка паралельно один одному. Реєстрація змін rSO<sub>2</sub> проводилась автоматично кожні 15 секунд у вигляді процентного значення на моніторі, графіка залежності тканьової оксигенації за одиницю часу на моніторі INVOS та записом на електронний носій інформації для подальшої статистичної обробки. Датчики відображали регіонарну тканьову оксигенацію кишечника (rSO<sub>2</sub>). Нормативні показники вісцеральної регіонарної насиченості тканин киснем у доношених та недоношених новонароджених наведені в **таблиці 1**.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Характеристика пацієнтів з НЕК, СІП та вродженою кишковою непрохідністю наведена у **таблиці 2**.

Серед пацієнтів з НЕК ускладнену форму (пневмоперитонеум) мали 6 дітей. У пацієнтів з вродженою кишковою непрохідністю непрохідність була: на

**Таблиця 2.**

**Характеристика пацієнтів з НЕК, СІП та вродженою кишковою непрохідністю**

Показник	НЕК, (n=16)	СІП, (n=3)	Вроджена кишкова непрохідність, (n=12)
Гестаційний вік, тиж.	29,4 (28-34,9)	29,1 (28-33,2)	37,2 (36-38,4)
Маса тіла при народженні, г	1270 (630-2300)	1180 (560-1900)	2450 (2110-2905)
Шкала Апгар, бал	5	4	7
ШВЛ, абс, (%)	9 (56)	3 (100)	1 (8)
Здуття живота	16 (100)	3 (100)	8 (67)
С-реактивний білок, од.	48±12	6±4	6±4
Лейкоцитоз, абс, (%)	10 (63)	1 (33)	3 (25)
Тромбоцитопенія, абс, %	4 (25)	0 (-)	1 (8)
Метаболічний ацидоз, абс, %	3 (19)	1 (33)	2 (17)
Гемотрансфузія, %	5 (31)	1 (33)	6 (50)
Оперовано, абс, %	6 (38)	0 (-)	12 (100)
Летальність, абс, %	2 (13)	0 (-)	1 (8)

рівні дванадцятипалої кишки – 4 дитини (33%), на рівні клубової кишки – 6 дітей (50%), на рівні товстої кишки – 2 дитини (17%).

Дослідження вісцеральної гемодинаміки виконувалось безпосередньо у кувезі і починалось відразу після появи у пацієнта перших гастро-інтестинальних симптомів неможливості ентерального харчування. Значення показників абдомінальної насиченості тканин киснем (rSO<sub>2</sub>-1, % та rSO<sub>2</sub>-2, %) в перші 48 годин після появи перших гастро-інтестинальних симптомів неможливості ентерального харчування ми розподілили на шестигодинні проміжки. Данні шестигодинних показників rSO<sub>2</sub>-1, % та rSO<sub>2</sub>-2 як середні величини серед досліджуваних дітей з НЕК, СІП та вродженою кишковою непрохідністю представлені у **таблиці 3**.

З наведених даних у таблиці видно, що пацієнти з НЕК мали нижчі показники абдомінальної насиче-

**Показники абдомінальної насиченості тканин киснем в перші 48 годин після появи перших гастро-інтестинальних симптомів неможливості ентерального харчування**

Години	rSO <sub>2</sub> -1, %			rSO <sub>2</sub> -2, %		
	НЕК, (n=16)	СІП, (n=3)	Вроджена кишкова непрохідність, (n=12)	НЕК, (n=16)	СІП, (n=3)	Вроджена кишкова непрохідність, (n=12)
0-6	62	73	79	63	72	81
6-12	58	65	77	57	66	76
12-18	51	63	78	50	64	79
18-24	43	64	79	44	67	76
24-30	31	68	82	32	69	81
30-36	36	65	79	34	71	79
36-42	38	67	76	39	66	75
42-48	34	69	79	32	73	80

ності тканин киснем ніж пацієнти з СІП та вродженою кишковою непрохідністю. Це свідчить про суттєві розлади мезентеріальної гемодинаміки у пацієнтів з НЕК. 6 пацієнтів з перфоративним НЕК мали показники абдомінальної насиченості тканин киснем менше 30% на протязі 6 годин, їх було прооперовано після передопераційної підготовки (дренування черевної порожнини, інфузійна терапія), виконана резекція кишечника та виведення подвійних стом. У пацієнтів з СІП показники абдомінальної насиченості тканин киснем знаходились в межах норми, що свідчить про локальне ураження кишечника, діагноз був підтверджений рентгенологічно (пневмоперитонеум), їм в ургентному порядку виконано дренування черевної порожнини в якості передопераційної підготовки. В подальшому вони не потребували хірургічного втручання у зв'язку з самостійним закриттям перфорації. У пацієнтів з вродженою кишковою непрохідністю діагноз був підтверджений рентгенологічно, показники абдомінальної насиченості тканин киснем у період передопераційної підготовки знаходились у межах норми.

**Висновки.** Використання спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі дозволяє проводити диференційну діагностику між захворюваннями

шлунково-кишкового тракту, що мають схожі клінічні прояви.

Низькі значення показників абдомінальної насиченості тканин киснем при НЕК свідчать про розлади мезентеріальної гемодинаміки та можуть бути застосовані в якості контролю за перебігом захворювання та визначенні показань до оперативного лікування.

**Перспективи подальших досліджень.** Плануються подальші дослідження вісцеральної регіонарної насиченості тканин киснем у доношених та недоношених новонароджених з НЕК на більшій кількості клінічного матеріалу з метою ранньої діагностики НЕК.

### Література

1. Rao SC, Basani L, Simmer K, Samnakay. Peritoneal drainage versus laparotomy as initial surgical treatment for perforated necrotizing enterocolitis or spontaneous intestinal perforation in preterm low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2011;15(6):CD006182. DOI: 10.1002/14651858.CD006182.pub2
2. Cuna AC, Lee JC, Robinson AL, Allen NH, Foley JE, Chan SS. Ultrasound for the Diagnosis of Necrotizing Enterocolitis: A Meta-analysis. Ultrasound Q. PubMed. 2018. DOI: 10.1097/RUQ.0000000000000342
3. DeWitt AG, Charpie JR, Donohue JE, Yu S, Owens GE. Splanchnic Near-Infrared Spectroscopy and Risk of Necrotizing Enterocolitis After Neonatal Heart Surgery. J Pediatr Cardiol. 2014;35(7):1286-94.
4. Schat TE, van der Laan ME, Schurink M, Hulscher JB, Hulzebos CV, Bos AF, et al. Abdominal near infrared spectroscopy in preterm infants: a comparison of splanchnic oxygen saturation measurements at two abdominal locations. Early Hum Dev. 2014;90:371-5. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2014.04.008
5. Schat TE, Schurink M, van der Laan ME, Hulscher JBF, Hulzebos CV, Bos AF, et al. Near-Infrared Spectroscopy to Predict the Course of Necrotizing Enterocolitis. PLoS ONE. 2016;11(5):e0154710. DOI: 10.1371/journal.pone.0154710

### БЛИЗЬКО-ІНФРАЧЕРВОНА СПЕКТРОСКОПІЯ У ДИФЕРЕНЦІЙНІЙ ДІАГНОСТИЦІ НЕКРОТИЗУЮЧОГО ЕНТЕРОКОЛІТУ НОВОНАРОДЖЕНИХ, СПОНТАННОЇ ПЕРФОРАЦІЇ КИШЕЧНИКА ТА ВРОДЖЕНОЇ КИШКОВОЇ НЕПРОХІДНОСТІ

Яременко С. О.

**Резюме.** Вивчався стан вісцеральної гемодинаміки у 31 новонародженого з неможливістю ентерального харчування. 16 пацієнтів були з діагнозом НЕК, 3 пацієнта зі спонтанною перфорацією кишечника, 12 пацієнтів були з вродженою кишковою непрохідністю. Ці пацієнти мали схожі клінічні гастро-інтестинальні прояви: відмова від ентерального харчування, зригування з патологічними домішками, здуття та болючість живота, порушення стільця. Всім пацієнтам додатково неінвазивним чином виконувалось вимірювання абдомінальної регіонарної насиченості тканин киснем – rSO<sub>2</sub> методом спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі. Пацієнти з НЕК мали нижчі показники абдомінальної регіонарної насиченості тканин киснем ніж пацієнти зі спонтанною інтестинальною перфорацією та вродженою кишковою непрохідністю. Це свідчить про суттєві розлади мезентеріальної гемодинаміки у пацієнтів з НЕК. Використання спектроскопії у близько-інфрачервоному спектрі дозволяє проводити диференційну діагностику між захворюваннями шлунково-кишкового тракту, що мають схожі клінічні прояви. Низькі значення показників абдомінальної насиченості тканин киснем при НЕК свідчать про розлади мезентеріальної гемодинаміки та можуть бути застосовані в якості контролю за перебігом захворювання та визначенні показань до оперативного лікування.

**Ключові слова:** некротизуючий ентероколіт (НЕК), діагностика, новонароджені, близько-інфрачервона спектроскопія.

### ОКОЛО-ИНФРАКРАСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ НЕКРОТИЗИРУЮЩЕГО ЭНТЕРОКОЛИТА НОВОРОЖДЕННЫХ, СПОНТАННОЙ ПЕРФОРАЦИИ КИШЕЧНИКА И ВРОЖДЕННОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ

Яременко С. А.

**Резюме.** Изучалось состояние висцеральной гемодинамики у 31 новорожденного с невозможностью энтерального питания. 16 пациентов были с диагнозом НЭК, 3 пациента со спонтанной перфорацией кишечника, 12 пациентов были с врожденной кишечной непроходимостью. Эти пациенты имели схожие клинические гастро-интестинальные проявления: отказ от энтерального питания, срыгивание с патологическими примесями, вздутие и болезненность живота, нарушение стула. Всем пациентам дополнительно неинвазивным методом выполнялись измерения абдоминальной регионарной насыщенности тканей кислородом – rSO<sub>2</sub> методом спектроскопии в около-инфракрасном спектре. Пациенты с НЭК имели значительно ниже показатели абдоминальной регионарной насыщенности тканей кислородом, чем пациенты со спонтанной интестинальной перфорацией и врожденной кишечной непроходимостью. Это свидетельствует о существенных расстройствах мезентериальной гемодинамики у пациентов с НЭК. Использование спектроскопии в около-инфракрасном спектре позволяет проводить дифференциальную диагностику между заболеваниями желудочно-кишечного тракта, имеющих сходные клинические проявления. Низкие значения показателей абдоминальной насыщенности тканей кислородом при НЭК свидетельствуют о расстройствах мезентериальной гемодинамики и могут быть применены в качестве контроля за течением заболевания и определении показаний к оперативному лечению.

**Ключевые слова:** некротизирующий энтероколит (НЭК), диагностика, новорожденные, близко-инфракрасная спектроскопия.

### NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF NECROTIZING ENTEROCOLITIS IN NEWBORNS, SPONTANEOUS PERFORATION OF THE INTESTINE AND CONGENITAL INTESTINAL OBSTRUCTION

Yaremenko S. O.

**Abstract.** Necrotizing enterocolitis in neonates (NEC), spontaneous perforation of the intestines (CIP) and congenital gastrointestinal obstruction – acute diseases of the gastrointestinal tract, which in most cases require urgent surgical intervention, have negative consequences in the early and late postoperative period. The clinical course of these diseases in most cases in the early stages of the disease is similar, but the causes, pathogenesis and treatment outcomes are significantly different. The use of spectroscopy in the near-infrared spectrum can determine the regional saturation of tissues with oxygen by non-invasive methods. And since intestinal ischemia is associated with the development of NEC, the use of spectroscopy in the near-infrared spectrum may be useful in the diagnosis and differential diagnosis of necrotizing enterocolitis in newborns, SIP and congenital intestinal obstruction, especially in the early stages of the disease.

The state of visceral hemodynamics was studied in 31 newborns with the impossibility of enteral nutrition and they formed the study group. 16 patients were diagnosed with NEC, 3 patients with spontaneous perforation of the intestine, 12 patients with congenital intestinal obstruction. All patients had similar clinical gastro-intestinal manifestations: abandonment of enteral nutrition, rupture with pathological impurities, bloating and abdominal pain, stomach upsets. All children of the study group performed clinical, laboratory-biochemical, ultrasound and X-ray studies and were additionally supplemented by measurements of abdominal regional saturation of tissues by oxygen-rSO<sub>2</sub> spectroscopy in the near-infrared spectrum. Among patients with NEC, the complicated form (pneumoperitoneum) had 6 children. In patients with congenital obstruction obstruction was: at the level of the duodenum – 4 children (33%), at the level of the ileum – 6 children (50%), at the level of the colon – 2 children (17%).

Patients with NEC had lower abdominal oxygen saturation indices than patients with SIP and congenital gastrointestinal obstruction. This indicates significant disorder of mesenteric hemodynamics in patients with NEC. Six patients with perforated NEC had abdominal oxygen saturation rates of less than 30% for 6 hours, they were operated after preoperative preparation (drainage of the abdominal cavity, infusion therapy), resection of the intestine and removal of double stomachs. In patients with SIP, the abdominal saturation of tissues with oxygen was within the normal range, indicating a local intestinal lesion, the diagnosis was confirmed by X-ray (pneumoperitoneum), and it was urgently carried out drainage of the abdominal cavity as a preoperative preparation. Subsequently, they did not require surgical intervention due to the self-closing perforation. In patients with congenital obstruction, the diagnosis was confirmed by X-ray, the abdominal oxygen saturation indices in the preoperative preparation period were within normal limits.

The use of spectroscopy in the near-infrared spectrum allows for a differential diagnosis between diseases of the gastrointestinal tract with similar clinical manifestations.

Low values of abdominal oxygen saturation in the NEC indicate a disorder of mesenteric hemodynamics and can be used as a control over the course of the disease and to determine the indications for surgical treatment.

**Key words:** necrotizing enterocolitis (NEC), diagnostics, newborns, near-infrared spectroscopy.

*Рецензент – проф. Похилько В. І.*

*Стаття надійшла 07.05.2018 року*