



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138951** (13) **U**
(51) МПК

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 8/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 06221	(72) Винахідник(и): Попов Сергій Віталійович (UA), Сміян Олександр Іванович (UA), Лобода Андрій Миколайович (UA), Бокова Світлана Іванівна (UA), Редько Олена Костянтинівна (UA), Петрашенко Вікторія Олександрівна (UA), Касян Світлана Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.06.2019	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2019, Бюл.№ 23	

(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ НЕКРОТИЗУЮЧОГО ЕНТЕРОКОЛІТУ У НОВОНАРОДЖЕНИХ

(57) Реферат:

Спосіб прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених включає оцінку наявності ішемії кишечника. Проводять доплерехокардіографічне дослідження кровотоку аорти з отриманням показника середньої швидкості ($V_{av} A_o$) кровотоку і верхньої брижової артерії з отриманням показників максимальної ($V_{max} ВБ\text{А}$), середньої ($V_{av} ВБ\text{А}$) і мінімальної ($V_{min} ВБ\text{А}$) швидкостей кровотоку. При цьому проводять оцінку резистентності кровотоку кишечника за індексом верхньої брижової артерії (ІР ВБ\text{А}), який розраховують за формулою: $ІР ВБ\text{А} = (V_{max} ВБ\text{А} - V_{min} ВБ\text{А}) / V_{min} ВБ\text{А}$, після чого проводять розрахунок індексу відносної перфузії (ІВП) згідно формули:

$$ІВП = 0,3 * \left(\left(\frac{68}{V_{av} A_o} \right) + \left(\frac{42}{V_{av} ВБ\text{А}} \right) + 1 / \frac{ІР ВБ\text{А}}{0,8} \right),$$

де:

$V_{av} A_o$ - середня швидкість кровотоку аорти, см/сек.;

$V_{av} ВБ\text{А}$ - середня швидкість кровотоку верхньої брижової артерії, см/сек.;

ІР ВБ\text{А} - індекс резистентності верхньої брижової артерії, ум. од.

При зниженні показника ІВП нижче 0,7 констатують порушення кровотоку у артеріях кишечника з розвитком його ішемії та роблять висновок про наявність ризику розвитку некротизуючого ентероколіту.

UA 138951 U

Корисна модель належить до медицини, а саме до педіатрії, неонатології і може бути використана в клінічній практиці для прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених.

Відомий спосіб діагностики некротизуючого ентероколіту у новонароджених, наприклад, клініко-лабораторна оцінка статусу новонародженої дитини [Avery's diseases of the newborn / [edited by] Christine A. Gleason, Sandra E. Juul. Tenth edition. Philadelphia, PA: Elsevier, 2018.- 1656 p.-P. 1092-1094].

Недоліком цього способу є те, що діагностуються, в першу чергу, симптоми і явища, що відображають патологічний процес що вже відбувся і знаходиться на різних етапах розвитку, це не дає можливості почати терапевтичні заходи на ранньому етапі захворювання.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб ранньої діагностики ішемії кишечника та розвитку некротизуючого ентероколіту у передчасно народжених дітей [Знаменська Т.К., Куриліна Т.В., Писарев А.О., Потапенко Н.В. // Патент на корисну модель UA112266, МПК А61В 10/00, G01N 21/00, 12.12.2016], що включає технологію близьку до інфрачервоної спектроскопії, при якому досліджують регіональну тканинну оксиметрію з накладанням електродів на зону кишечника, причому при зниженні абдомінальної сатурації нижче 60 % констатують загрозу ішемічного стану, нижче 50 % - виражену ішемію кишечника, що потребує наступної корекції лікувальних заходів та стратегії годування, при стійкому підвищенні абдомінальної сатурації вище 85 % після періоду ішемії констатують загибель клітин кишечника з розвитком некротизуючого ентероколіту, що потребує організацію негайної консультації хірургів та відповідну корекцію лікувально-діагностичних заходів.

Спосіб дозволяє діагностувати розвиток некротизуючого ентероколіту, але має свої недоліки.

По-перше, оцінка наявності ішемії відбувається за допомогою датчика дистанційно, що обмежує можливості адекватної діагностики зниження рівня кровотоку безпосередньо у відділах тонкого кишечника. Тобто чутливість методу може бути недостатньою для виявлення зниження кровотоку і розвитку ішемії.

По-друге, метод не враховує можливість впливу на показники абдомінальної сатурації функціонального стану серцево-судинної системи і, перш за все, зміну співвідношення між рівнями спланхнічного і центрального кровотоку, що має надзвичайно важливе значення. При зниженні рівня їх функціонування відзначається зниження рівня сатурації в цілому, що буде відображено в значенні абдомінальної сатурації. Тобто специфічність даного методу може не бути достатньою.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених шляхом введення додаткових операцій, що дозволяє оцінювання не тільки рівня кровотоку судин кишечника, а також оцінку його рівня в співвідношенні з рівнем системного кровотоку та оцінкою периферичного опору, що підвищує чутливість виявлення їх порушення на ранньому етапі, дає можливість прогнозувати розвиток некротизуючого ентероколіту, провести своєчасну діагностику, що подалі покращує ефективність лікування хворого. При цьому скорочуються терміни лікування, зменшуються економічні витрати.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених, що включає оцінку наявності ішемії кишечника, згідно з корисною моделлю, проводять доплерехокардіографічне дослідження кровотоку аорти з отриманням показника середньої швидкості ($V_{av} A_o$) кровотоку і верхньої брижової артерії з отриманням показників максимальної ($V_{max} ВБ\text{А}$), середньої ($V_{av} ВБ\text{А}$) і мінімальної ($V_{min} ВБ\text{А}$) швидкостей кровотоку, при цьому проводять оцінку резистентності кровотоку кишечника за індексом верхньої брижової артерії (IP ВБА), який розраховують за формулою: $IP ВБ\text{А} = (V_{max} ВБ\text{А} - V_{min} ВБ\text{А}) / V_{min} ВБ\text{А}$. Після чого проводиться розрахунок індексу відносної перфузії (ІВП) згідно формули:

$$ІВП = 0,3 * \left(\left(\frac{68}{V_{av} A_o} \right) + \left(\frac{42}{V_{av} ВБ\text{А}} \right) + 1 / \frac{IP ВБ\text{А}}{0,8} \right);$$

де:

$V_{av} A_o$ - середня швидкість кровотоку аорти, см/сек.;

$V_{av} ВБ\text{А}$ - середня швидкість кровотоку верхньої брижової артерії, см/сек.;

IP ВБА - індекс резистентності верхньої брижової артерії, ум. од., і при зниженні показника ІВП нижче 0,7 констатують порушення кровотоку у артеріях кишечника з розвитком його ішемії, та роблять висновок про наявність ризику розвитку некротизуючого ентероколіту.

Застосування способу, що заявляється, разом з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє провести своєчасну діагностику порушень кровотоку судинної системи кишечника новонароджених, зокрема відзначити вірогідність розвитку ішемії кишечника, таким чином дає можливість прогнозувати розвиток некротизуючого ентероколіту, що дозволяє

5

своєчасно призначити відповідну терапію та підвищити ефективність лікування хворого.

Спосіб здійснюється таким чином:

Дослідження виконується у дітей з високим ризиком розвитку некротизуючого ентероколіту, перш за все у недоношених новонароджених з дуже малою або екстремально малою масою тіла при народженні, вродженими вадами серця, бактеріальної, особливо системної, інфекцією.

10

Воно виконується щодня, протягом 1-го тижня життя або довше.

Спочатку виконується доплерокардіографія з визначенням швидкості кровотоку в аорті. Дослідження виконується з верхівкової позиції двокамерного перетину ультразвукового дослідження. За допомогою імпульсного доплера визначається середня швидкість кровотоку ($V_{av} AO$, см/сек) в аорті на рівні клапана. З епігастральній позиції при досягненні найкращої візуалізації верхньої брижової артерії виконується визначення максимальної ($V_{max} ВБА$, см / сек), середньої ($V_{av} ВБА$, см / сек), мінімальної ($V_{min} ВБА$, см / сек) швидкостей її кровотоку. Оцінка показників швидкостей кровотоку виконується трикратно з подальшим визначенням середнього значення для кожного з досліджуваних показників. Після цього проводять оцінку резистентності кровотоку кишечника за індексом резистентності (IP ВБА, ум. од.), який розраховують за формулою: $IP ВБА = (V_{max} ВБА - V_{min} ВБА) / V_{min} ВБА$. Після цього проводиться розрахунок за формулою індексу відносної перфузії (ІВП) згідно формули:

15

20

$$ІВП = 0,3 * \left(\left(\frac{68}{V_{av} Ao} \right) + \left(\frac{42}{V_{av} ВБА} \right) + 1 / \frac{IP ВБА}{0,8} \right);$$

де:

$V_{av} Ao$ - середня швидкість кровотоку аорти, см/сек.;

25

$V_{av} ВБА$ - середня швидкість кровотоку верхньої брижової артерії, см/сек.;

IP ВБА - індекс резистентності верхньої брижової артерії, ум. од. При значенні індексу відносної перфузії менше 0,7 констатують порушення кровотоку у артеріях кишечника з розвитком його ішемії, та роблять висновок про наявність підвищеного ризику розвитку некротизуючого ентероколіту.

30

В цьому випадку розглядається питання припинення або обмеження ентерального вигодовування, відбувається перегляд або призначення програми антибіотикотерапії з урахуванням клінічних та лабораторних даних.

Наводимо приклади клінічного застосування способу.

Приклад 1.

35

Хлопчик Д., народився з масою тіла 1200 грамів, оцінка по Апгар склала 3/7 балів. Проводилась реанімаційна терапія в пологовому залі. Перебував на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії новонароджених з основним діагнозом респіраторний дистрес - синдром. Проводилась штучна вентиляція легень протягом перших 2 днів життя, інфузійна терапія, парентеральне харчування. З третього дня життя після мінімального трофічного харчування розглядалося питання призначення ентерального харчування. В ході програми лікувально-діагностичних заходів проводилося визначення індексу відносної перфузії. Він становив 0,75 умовних одиниць в першу добу життя, 0,72 у другу добу життя, 0,73 на третю добу життя. У зв'язку з низьким значенням індексу відносної перфузії розширення програми ентерального харчування не проводилося, дитина отримувала повне парентеральне харчування. На 5-ту добу життя з поліпшенням загального стану і внутрішньосерцевої гемодинаміки було відзначено позитивна зміна індексу відносної перфузії - він виріс до 0,85 умовних одиниць. У зв'язку з цим було введено ентеральне харчування. Надалі стан дитини поступово поліпшувалося і він був переведений у відділення новонароджених.

40

45

У наведеному прикладі використання індексу відносної перфузії дало можливість попередити розвиток некротизуючого ентероколіту завдяки своєчасним терапевтичним заходам.

50

Приклад 2.

Хлопчик Л., народився з масою тіла 1350 грам, оцінка по Апгар склала 4/8 балів. Проводилась реанімаційна терапія в пологовому залі. Перебував на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії новонароджених з діагнозом ранній сепсис. Виконувалися стандартні програми обстеження і лікування, в ході яких використовувалося визначення індексу відносної перфузії. У зв'язку з необхідністю проведення мінімального трофічного харчування отримував

55

відповідний обсяг зцідженого материнського молока з поступовим його розширенням. Однак, на 9-ту добу життя, при черговому визначенні індексу відносної перфузії його значення показало негативну динаміку зі зниженням, в порівнянні з попередньому значенням, від 0,85 до 0,78 одиниць. В цей же час відзначалися непостійні, від годування до годування, епізоди застійних явищ в шлунку, коливання значень сатурації. У зв'язку з цим було обмежено ентеральне вигодовування, переглянута програма антибіотикотерапії.

Оскільки на наступний день індекс відносної перфузії знизився до 0,65 одиниць, ентеральне годування було припинено. У той же день були відзначені явища парезу кишечника, позитивний аналіз крові в калі, на виконаній рентгенограмі були виявлені ознаки пневматозу. Надалі дитина перебувала на повному парентеральному харчуванні і антибіотикотерапії. За модифікованою шкалою Белла стадія некротизуючого ентероколіту склала ІІв. Надалі стан дитини покращився і він був переведений у відділення новонароджених.

У наведеному прикладі використання індексу відносної перфузії дало можливість попередити розвиток тяжкої форми некротизуючого ентероколіту завдяки своєчасним терапевтичним заходам.

Таким чином, запропонований спосіб прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених дозволяє прогнозувати можливість розвитку некротизуючого ентероколіту на ранньому етапі, що у подальшому покращує ефективність лікування хворого. При цьому скорочуються терміни лікування, зменшуються економічні витрати.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб прогнозування розвитку некротизуючого ентероколіту у новонароджених, що включає оцінку наявності ішемії кишечника, який **відрізняється** тим, що проводять доплерехокардіографічне дослідження кровотоку аорти з отриманням показника середньої швидкості ($V_{av} A_o$) кровотоку і верхньої брижової артерії з отриманням показників максимальної ($V_{max} ВБА$), середньої ($V_{av} ВБА$) і мінімальної ($V_{min} ВБА$) швидкостей кровотоку, при цьому проводять оцінку резистентності кровотоку кишечника за індексом верхньої брижової артерії (ІР ВБА), який розраховують за формулою: $ІР ВБА = (V_{max} ВБА - V_{min} ВБА) / V_{min} ВБА$, після чого проводять розрахунок індексу відносної перфузії (ІВП) згідно формули:

$$ІВП = 0,3 * \left(\left(\frac{68}{V_{av} A_o} \right) + \left(\frac{42}{V_{av} ВБА} \right) + 1 / \frac{ІР ВБА}{0,8} \right),$$

де:

$V_{av} A_o$ - середня швидкість кровотоку аорти, см/сек.;

$V_{av} ВБА$ - середня швидкість кровотоку верхньої брижової артерії, см/сек.;

ІР ВБА - індекс резистентності верхньої брижової артерії, ум. од.,

і при зниженні показника ІВП нижче 0,7 констатують порушення кровотоку у артеріях кишечника з розвитком його ішемії та роблять висновок про наявність ризику розвитку некротизуючого ентероколіту.