



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67257 (13) U
(51) МПК (2012.01)
A61B 10/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК У НОВОНАРОДЖЕНИХ З КРИТИЧНИМИ СТАНАМИ У РАНЬОМУ НЕОНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ

1

2

(21) u201108954

(22) 18.07.2011

(24) 10.02.2012

(46) 10.02.2012, Бюл.№ 3, 2012 р.

(72) РІГА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА, СЕНАТОРОВА ГАННА СЕРГІЙВНА, БОЙЧЕНКО АЛЬОНА ДМИТРІВНА

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення функціонального стану нирок у новонароджених з критичними станами в ранньому неонатальному періоді, що включає вимірювання рівня діурезу та активності холінестерази в сечі, який відрізняється тим, що одночасно вимірюють показники ниркового кровообігу в магістральних судинах методом доплерометрії за максимальною і мінімальною швидкістю потоку

крові, розраховують індекс резистентності і, якщо рівень погодинного діурезу складає 0,5-5,0 мл/кг, індекс резистентності - 0,5-0,85 та рівень холінестерази сечі 2,09-9,67 мкмоль/(л*добу), встановлюють нормальну функцію нирок; при збереженні погодинного діурезу 0,5-5,0 або його підвищенні >5,0 мл/кг, при нормальних значеннях індексу резистентності 0,5-0,85 або його підвищенні >0,85 та рівні холінестерази >9,67 мкмоль/(л*добу) встановлюють компенсовану недостатність функції нирок; при зменшенні погодинного діурезу <0,5 мл/кг, зменшенні індексу резистентності <0,5 та зниженні рівня холінестерази <2,09 мкмоль/(л*добу) констатують декомпенсовану ниркову недостатність; при відсутності кровообігу та діурезу встановлюють неспроможність функції нирок.

Корисна модель належить до медицини, а саме до педіатрії, і може бути використана для визначення функціонального стану нирок у новонароджених дітей з критичними станами у ранньому неонатальному періоді.

Порушення функціонального стану нирок у ранньому неонатальному періоді, які обумовлені порушеннями обміну речовин, або нефропатії – це тяжкі і часті захворювання нирок у новонароджених, що знаходяться в критичному стані. Нефропатія погіршує перебіг сомато-неврологічної патології, може привести до різних ускладнень, наприклад, до масивних внутрішньошлункових крововиливів, бути причиною тяжкої інвалідності і летальності. Крайнім проявом захворювання є гостра ниркова недостатність. Однак клінічні прояви нефропатії маскуються критичним станом дитини і часто діагностуються лише при максимальних ступенях тяжкості, у той час як результат захворювання прямо залежить від своєчасності й адекватності терапії (Посібник з неонатології / за ред. Дж. Клоетрі. - Київ, 2002. - 737 с.).

Тому необхідні нові спеціальні методи діагностики патології нирок у новонароджених. Визначення функціонального стану нирок у новонародже-

них базується на визначенні діурезу та рівня креатиніну в сироватці крові або в сечі (Посібник з неонатології / за ред. Дж. Клоетрі. - Київ, 2002. - 737с.). Крім того, відомий спосіб визначення функції нирок у новонароджених шляхом визначення активності холінестерази в сечі. Підвищення активності холінестерази в сечі вказує на порушення функції нирок у дітей, так, наприклад, дозволяє вже в першу добу життя дитини діагностувати ішемічну нефропатію III ступеня тяжкості (Ишемическая нефропатия у новорожденных: клинико-лабораторная характеристика, прогнозирование и ранняя диагностика / Н.Ю. Куликова, Т.В. Чаша, А.Н. Можяева, Г.Н. Кузьменко, О.Г. Ситникова // Здоровье ребенка. - 2010. - № 2 (23) - С. 104-107).

Даний спосіб визначення функціонального стану нирок у новонароджених з критичними станами у ранньому неонатальному періоді є найбільш близьким до того, що заявляється за технічною суттю та результатом, який може бути досягнутим, тому його вибрано як прототип.

Недоліками способу є те, що в перші дні життя новонародженого може спостерігатися анурія, яка обумовлена недостатнім прийомом рідини, що, не дивлячись на те, що це не являється патологічним

UA (11) 67257 (13) U

станом, не дає змогу визначити діурез. Крім того, визначення рівня холінестерази в сечі характеризує стан клубочкового апарату нирок, але не характеризує стан ниркового кровообігу, який є важливим прогностичним фактором ефективності терапевтичних заходів для попередження летальних виходів.

У зв'язку з вищевикладеним, в основу корисної моделі покладено задачу підвищення точності визначення функціонального стану нирок у новонароджених з критичними станами в ранньому неонатальному періоді.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі визначення функціонального стану нирок у новонароджених з критичними станами в ранньому неонатальному періоді, що включає вимірювання рівня діурезу та активності холінестерази в сечі, згідно з корисною моделлю, одночасно вимірюють показники ниркового кровообігу в магістральних судинах методом доплерометрії за максимальною і мінімальною швидкістю потоку крові, розраховують індекс резистентності i , якщо рівень погодинного діурезу складає 0,5-5,0 мл/кг, індекс резистентності - 0,5-0,85 та рівень холінестерази в сечі 2,09-9,67 мкмоль/(л*добу), встановлюють нормальну функцію нирок; при збереженні погодинного діурезу 0,5-5,0 або його підвищенні $>5,0$ мл/кг, при нормальних значеннях індексу резистентності 0,5-0,85 або його підвищенні $>0,85$ та рівні холінестерази $>9,67$ мкмоль/(л*добу) встановлюють компенсовану недостатність функції нирок; при зменшенні погодинного діурезу $<0,5$ мл/кг, зменшенні індексу резистентності $<0,5$ та зниженні рівня холінестерази $<2,09$ мкмоль/(л*добу) констатують декомпенсовану ниркову недостатність; при відсутності кровообігу та діурезу встановлюють неспроможність функції нирок.

Технічний ефект корисної моделі, а саме підвищення точності визначення функціонального стану нирок у новонароджених дітей в ранньому неонатальному періоді життя, обумовлений тим, що виконують не тільки вимірювання погодинного діурезу і активності холінестерази в сечі, а й вра-

ховують параметри ниркової гемодинаміки, що дає змогу, з одного боку, уточнити причини гострої преренальної дисфункції, а з другого боку визначити стан гломерулярного фільтру, який не можливо визначити інструментальними методами. Крім того, визначення тяжкості гострої ренальної дисфункції способом, що заявляється, є неінвазивним для даного контингенту пацієнтів, є прогностичним та дозволяє оцінити ефективність терапевтичних заходів для попередження летальних виходів. Допплерометрія ниркового кровообігу у новонароджених є важливим методом визначення порушень ниркових функцій тому, що причинами розвитку ниркової недостатності в цьому періоді життя є судинні преренальні чинники, а більш всього гіповолемія (Посібник з неонатології / за ред. Дж. Клоетрі. - Київ, 2002. - 737 с.; Попов С.В. Состояние мочевогоделительной системы у новорожденных, находящихся в условиях искусственной вентиляции легких / С.В. Попов, Н.А. Кривокобыльская // Материалы 1 съезда неонатологов Украины. - 2007. - С. 100-101; Ольхова Е.Б. Ультразвуковая диагностика заболеваний почек у детей: новые методы визуализации в медицине / Е.Б. Ольхова. - СПб.: ИД СПбМАПО, 2006. - 376 с.).

Спосіб здійснюють наступним чином. Новонародженим, що народилися в критичних станах, з перших годин життя та протягом спостереження за допомогою сечоприймачів або сечових катетерів проводять колекцію сечі із вимірюванням погодинного діурезу. Відбирають 1 мл сечі для вимірювання активності холінестерази фотометричним методом за допомогою типових біохімічних аналізаторів. Поряд з цим проводять доплерометричне дослідження ниркового кровообігу в магістральних судинах із визначенням максимальною (V_{max}) та мінімальною (V_{min}) швидкості току крові і розрахунком індексу резистентності (RI), $RI = (V_{max} - V_{min}) / V_{max}$, як маркеру судинного опору. В залежності від одержаних параметрів виділяють наступні види стану ниркової функції (табл.)

Таблица

Функціональний стан	Діурез, мл/кг/годину	RI	Активність холінестерази сечі, мкмоль/(л*добу)
Нормальна функція	0,5-5,0	0,5-0,85	2,09-9,67
Компенсована недостатність	0,5-5,0,	0,5-0,85, або $>0,85$	$>9,67$
Декомпенсована недостатність	$<0,5$	$<0,5$	$<2,09$
Неспроможність	Відсутність діурезу	Нульовий кровотік	-

Таким чином, функція нирок визначається як нормальна, компенсована недостатність, декомпенсована недостатність, неспроможність.

Спосіб ілюструють наступні приклади його клінічного використання.

Приклад 1. Новонароджена дівчинка Г., 5 днів, народилася у центрі екстреної медичної допомоги та медицини катастроф в терміні гестації 32 тижні; від VI вагітності, яка перебігала з загрозою переривання у 18-19 тижнів. Пологи перші, через природні пологові шляхи. Безводний проміжок 2,5

доби, туге обвиття пуповиною навколо ший, сидничне передлежання. Маса тіла при народженні 1730 г. За шкалою Апгар на першій хвилині 2 бали, на п'ятій - 3 бала. Проведено екзогенне введення сурфактанту та протезування функції зовнішнього дихання (ШВЛ). При об'єктивному огляді стан новонародженої тяжкий за рахунок дихальних розладів. Млява. Артеріальний тиск - 50/35 мм рт. ст., середній артеріальний тиск - 12 мм. рт. ст. Привертає увагу участь у акті дихання допоміжної мускулатури: роздування крил носа, утягнення міжре-

берних проміжків, мечоподібного відростку, передньої черевної стінки. Шкірні покрови бліді, виражені мікроциркуляторні розлади. Симптом "білої плями" більше 3 сек. Слизові оболонки рожеві. Перкуторно над легеньми коробковий відтінок легеневого звуку, аускультативно - дихання жорстке, мінливі дрібнопухирчасті хрипи. ЧД - 46/хв. Діяльність серця ритмічна. ЧСС - 128 уд./хв. Живіт м'який, безболісний. Печінка, селезінка не збільшені. Меконія не було.

Дані додаткових методів дослідження на другу добу життя. Клінічний аналіз сечі: питома вага - 1018, реакція - лужна, білок, глюкоза - немає, лейкоцити - 1-2 в полі зору. Гематокрит: 54 %. Цукор крові - 2,8 ммоль/л. Креатинін крові 0,056 ммоль/л, сечовина крові - 3,8 ммоль/л. Загальний білок крові - 54,3 г/л. Сечовипускання нерегулярні, погодинний діурез з другої доби складає 0,45 мл/кг/час. Індекс резистентності (RI) у стовбурі правої ниркової артерії 0,4, лівої - 0,45 з реєстрацією феномена "діастолічного обкрадання". Рівень холінестерази сечі 2,03 мкмоль/(л*добу).

Діагноз: Асфіксія тяжкого ступеня. Синдром поліорганної недостатності (Респіраторний дистрес-синдром, дихальна недостатність III ступеня. Гіпоксично-ішемічна енцефалопатія, синдром пригнічення ЦНС, гострий період. Гостра ниркова недостатність, фаза декомпенсованої недостатності). Недоношеність II ступеня.

На фоні проведеної терапії згідно Наказу МОЗ України № 584 від 29.08.2006 "Про затвердження Протоколу медичного догляду за новонародженою дитиною з малою масою тіла при народженні" та Наказу МОЗ України № 312 від 08.06.2007 "Про затвердження клінічного протоколу з первинної реанімації та після реанімаційної допомоги новонародженим", стан дитини залишався тяжким, що було обумовлено розвитком синдрому поліорганної недостатності, продовжувалася штучна вентиляція легень. Дитина в подальшому мала несприятливий перебіг раннього неонатального періоду.

Приклад 2. Новонароджений хлопчик К., 4 доби життя, знаходився у відділенні новонароджених з діагнозом: Респіраторний дистрес-синдром I типу. Перинатальне гіпоксично-ішемічне ураження центральної нервової системи, гострий період. Недоношеність II ступеня. З акушерського анамне-

зу відомо, що дитина народилася на 30 тижень гестації, від IV вагітності. Пологи перші шляхом операції кесарева розтину. Мати дитини страждає на епілепсію. Вага при народженні 1630 г. За шкалою Апгар на першій хвилині 6 балів, на п'ятій - 7 балів. Закричав після проведення реанімаційних заходів. Проведено екзогенне введення сурфактанту та ШВЛ.

При об'єктивному огляді стан новонародженого тяжкий за рахунок дихальних розладів. Дитина неактивна, спостерігається пригнічення рефлексів періоду новонароджених, м'язова гіпотонія. Участь в акті дихання допоміжної мускулатури: помірне роздування крил носа, утягнення міжреберних проміжків, мечоподібного відростку, передньої черевної стінки. Шкірні покрови бліді, виражені мікроциркуляторні розлади. Симптом "білої плями" більше 3 сек. Слизові оболонки рожеві. Перкуторно над легеньми коробковий відтінок легеневого звуку, аускультативно - дихання жорстке, мінливі дрібнопухирчасті хрипи. ЧД - 46/хв. Діяльність серця ритмічна. ЧСС - 158 уд./хв. Артеріальний тиск - 60/32 мм рт.ст., середній артеріальний тиск - 22 мм рт.ст. Живіт м'який, безболісний. Печінка, селезінка не збільшені. Сечовипускання регулярні.

Дані додаткових методів дослідження. Клінічний аналіз сечі: питома вага - 1016, реакція - лужна, білок, глюкоза - немає, лейкоцити - 1-2 в полі зору. Гематокрит - 46 %. Цукор крові - 3,2 ммоль/л. Креатинін крові 0,076 ммоль/л, сечовина крові - 3,7 ммоль/л. Загальний білок крові - 50,4 г/л. Діурез з другої доби складає 1,5 мл/кг/час. Допплерометрія ниркового кровотоку - RI у стовбурі правої ниркової артерії 0,71, лівої - 0,72. Холінестераза сечі 6,59 мкмоль/(л*добу).

Діагноз: Респіраторний дистрес-синдром 1 типу. Гіпоксично-ішемічна енцефалопатія. Функція нирок нормальна. Недоношеність III ступеня.

Проведена терапія: парентеральне харчування, інфузійна терапія, антибактеріальні препарати. Стан дитини залишався тяжким за рахунок дихальної недостатності, на 5 добу у зв'язку з появою спонтанного дихання новонародженого переведено на назальний СРАР. На 11 добу дитина була переведена на другий етап виходжування недоношених новонароджених.