

© Курочкін М. Ю., Давидова А. Г., Городкова Ю. В., Риженко О. І., Курочкіна Т. І.

УДК 616-089.5-036.8-053.2

**Курочкін М. Ю., Давидова А. Г., Городкова Ю. В., Риженко О. І.,  
Курочкіна Т. І.**

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ І ЧАСУ НАСТАННЯ КАУДАЛЬНО-ЕПІДУРАЛЬНОГО БЛОКУ У ДІТЕЙ**

**Запорізький державний медичний університет  
(м. Запоріжжя)**

**gorodkova\_julia@mail.ru**

Дана робота є фрагментом НДР кафедри дитячих хвороб ЗДМУ «Особливості перебігу та розробка програм раціонального харчування, удосконалення лікувальних, реабілітаційних заходів і профілактики відхилень в стані здоров'я дітей різного віку, мешканців промислового міста», № державної реєстрації 11U001397.

**Вступ.** Каудально-епідуральна анестезія одна з найбільш безпечних і корисних анестезій, яку часто застосовують у педіатричній практиці [1]. Деякі автори свідчать, що комбіновану каудально-епідуральну анестезію використовують при оперативних втручаннях у дітей і її доля складає близько 50% від загальної кількості регіонарних анестезій [3]. Каудально-епідуральну анестезію у дітей неможливо виконувати при збереженні свідомості у чистому вигляді, тому її комбінують з поверхневою загальною анестезією. При цьому у лікарів анестезіологів, що виконують каудальну блокаду, виникають труднощі щодо оцінки ефективності розвитку і настання каудально-епідурального блоку. Оцінку розвитку та настання анестезії при застосуванні регіонарних блокувань у дорослих проводять за допомогою тесту «rip-prick» і шкали моторної блокади Р. Bromage при збереженні свідомості хворого [4,5], що при оперативних втручаннях у дитячому віці є неприйнятним. Тому актуальне питання пошуку простих доступних і неінвазивних методів оцінки розвитку каудального блоку. Ряд авторів пропонують вимірювати шкірну температуру стоп до і після виконання блокади і констатують, що її підвищення більше ніж на 1°C є точним чутливим і специфічним методом визначення ефективності блоку, оскільки каудальна блокада посилює кровопостачання і вазодилатацію в нижніх кінцівках [6,7,8]. Нами запропоновано спосіб імпедансометрії нижніх кінцівок [2]. Дія каудально-епідуральної анестезії полягає в розвитку сенсорного, моторного і симпатичного блоку. Симпатична блокада призводить до збільшення кровонаповнення судин нижніх кінцівок, тому кількість рідини (крові) в них зростає, електропровідність тканин збільшується, що і призводить до зниження імпедансу.

**Мета роботи.** Визначити можливість застосування імпедансометрії стегна як маркера часу настання й ефективності каудально-епідуральної анестезії при оперативних втручаннях у дитячому віці.

**Об'єкт і методи дослідження.** Імпедансометрію стегна проводили перед каудально-епідуральною анестезією і через 13-15 хвилин після її виконання за допомогою приладу (омметр) з параметрами струму – 1 міліампер (мА), частотою 40 кілогерц (кГц). До основної групи увійшли 25 дітей (група 1) віком від 4 місяців до 15 років з урологічною патологією (крипторхізм, пахвинно-мошонкові грижі, фімоз, гіпоспадія, водянка оболонки яєчка). Дослідження шкірної температури стоп виконували відомим способом [6,7,8]. Термометрію здійснили у 20 дітей з вищевказаною хірургічною патологією, які увійшли до 2-ї групи (порівняння). У всіх дітей 1-ї і 2-ї груп застосовували каудально-епідуральну анестезію на фоні седативу сибазоном (0,2-0,5 мг/кг) і невеликих доз кетаміну (1-2 мг/кг) на спонтанному диханні. Після введеного наркозу виконували каудально-епідуральну блокаду. В якості місцевого анестетика використовували бупівакаїн або ропівакаїн (наропін) у дозі 2 мг/кг. Загальний об'єм анестетика – 0,7-1,0 мл/кг. До групи контролю (група 3, контрольна) увійшли 18 дітей, яким застосовували традиційну тотальну внутрішньовенну анестезію (ТВА) кетаміном з атараксією сибазоном або атаралгією зі штучною вентиляцією легень (ШВЛ), якщо тривалість операції перевищувала 1 годину (гіпоспадія). Досліджували показники кровообігу: артеріальний тиск (АТ), частоту серцевих скорочень (ЧСС), сатурацію крові ( $S_pO_2$ ). Дослідження гемодинаміки фіксували до початку операції, під час операції та відразу після завершення оперативного втручання. Моніторинг температури нижніх кінцівок виконували шкірним датчиком апарату «Utas» (Україна, м. Київ) із чутливістю термометра до 0,1°C.

Статистично результати опрацювали за допомогою програми «StatSoft 6.1» із використанням t-критерію Стьюдента, U-критерію Манна-Уїтні.

**Результати досліджень та їх обговорення.** На 1-му етапі дослідження у дітей 1-ї (основної) групи імпеданс стегна складав  $235,5 \pm 21,2$  Ом; у дітей 2-ї і 3-ї груп температура шкіри дистальних кінцівок становила в середньому  $30,10 \pm 0,15^\circ\text{C}$  (табл.). Показники гемодинаміки у всіх групах характеризувались помірною гіпердинамією кровообігу внаслідок тахікардії (після премедикації, до складу якої входив атропін). Показники артеріального тиску дітей не відрізнялись від середньовікових: група 1 – АТ систолічний  $105,3 \pm 5,8$  мм. рт. ст.; АТ діастолічний  $62,5 \pm 4,2$  мм. рт. ст.; ЧСС

Таблиця.

**Показники термометрії стоп до і після каудально-епідуральних блокад, і гемодинаміки під час оперативного втручання у дітей**

114,5±5,1 уд./хв., група 2 – АТ систолічний – 107,83±4,2 мм. рт. ст.; АТ діастолічний – 64,6±3,1 мм. рт. ст.; ЧСС – 110,2±5,1 уд./хв.; група 3 (контроль) – АТ систолічний – 105,61±3,9 мм. рт. ст.; АТ діастолічний – 65,41±2,7 мм. рт. ст.; ЧСС – 112,3±4,1 уд./хв. На другому етапі, через 13-15 хвилин після застосування каудальної анестезії у дітей 1-ї групи спостерігалось достовірне зниження імпедансу стегна до 141,5±17,2 ом, що складало в середньому 40% від попередніх показників. Спостерігали також недостовірне зниження систолічного АТ – на 10% і діастолічного АТ – на 6%; ЧСС знижувалось достовірно – на 18,5%. Вищезазначені зміни відбувались в результаті розвитку симпатичної блокади.

У дітей 2-ї групи (порівняння) через 15-25 хвилин після застосування каудальної анестезії спостерігали вірогідне підвищення шкірної температури стоп на 2,9±0,11°C, що складало 10% від попередніх значень; у дітей групи контролю шкірна температура стоп вірогідно не змінювалась. На 2-му етапі у дітей 2 групи спостерігали невірогідне зниження систолічного і діастолічного АТ у порівнянні з попереднім етапом на 6,7% і 3,6% відповідно; ЧСС знижувалась вірогідно на 15,8%, що пояснюємо розвитком симпатичного блоку. На 3-му етапі гемодинамічні показники були стабільними і вірогідно не змінювались. У 3-й контрольній групі на 2-му етапі вірогідно підвищувались АТ систолічний і ЧСС на 14% і 15% відповідно; АТ діастолічний збільшувався невірогідно – на 8,8%. На 3-му етапі гемодинамічні показники невірогідно знижувались, але не досягали рівня, який визначили на 1-му етапі дослідження. Систолічний АТ знижувався на 8,4%, а ЧСС – на 9,6%. Показники сатурації крові вірогідно не змінювались у дітей обох груп і становили в середньому 99% (табл.).

№ групи	Етап досл.	Імпеданс стегна (Ом)	t шкіри стопи °C	АТ сист. мм. рт. ст.	АТ діаст. мм. рт. ст.	ЧСС уд./хв.	SpO <sub>2</sub> %
Гр. 1 n=25	1	235,5±21,2	-	105,3±5,8	62,5±4,2	114,5±5,1	99±0,4
	2	141,5±17,2*	-	94,3±4,2	58,4±3,8	93,6±4,7*	99±0,5
	3	-	-	98,6±3,8	60,1±3,2	90,7±4,2	99±0,6
Гр. 2 n=20	1	-	30,1±0,15	107,83±4,2	64,6±3,1	110,2±5,1	99±0,7
	2	-	33,0±0,11*	100,52±4,8	62,3±3,7	92,8±4,5*	99±0,6
	3	-	-	105,4±4,2	66,4±2,8	95,5±3,7	99±0,6
Гр. 3 n=18	1	-	30,2±0,08	105,61±3,9	65,41±2,7	112,3±4,1	99±0,65
	2	-	30,14±0,12	120,3±3,55*	71,2±2,89	129,8±4,11*	99±0,44
	3	-	-	110,22±4,4	68,85±3,5	117,3±5,2	99±0,48

Примітка: \* – різниця вірогідна (p<0,05).

**Висновки**

1. Ефективна каудально-епідуральна анестезія характеризується більшою стабільністю гемодинаміки та відсутністю гіпердинамії кровообігу під час оперативних втручань у дітей у порівнянні з тотальною внутрішньовенною анестезією.

2. Динамічне вимірювання імпедансу стегна до і після виконання каудально-епідуральної анестезії через 13-15 хвилин дає можливість точніше визначити час настання епідуральної блокади і можливість початку хірургічного втручання у дітей у стані медикаментозного сну.

3. Новий спосіб імпедансометрії нижніх кінцівок щодо оцінки ефективності каудального блоку у дітей хірургічного профілю має перевагу перед термометрією шкіри стоп у часі настання і інтерпретації результатів, їх більшої вірогідності.

**Перспективи подальших досліджень.**

Отримані результати спонукають до продовження вивчення оцінки ефективності регіонарних периферійних блокад у дітей, що знаходяться у стані медикаментозного сну і можливість застосування способу імпедансометрії для оцінки ефективності настання анестезії при оперативних втручаннях на верхніх кінцівках.

**Література**

- Грегори Д.А. Анестезия в педиатрии / Д.А. Грегори. – М.: Медицина, 2003. — 1178 с.
- Патент на винахід № 112820. Спосіб визначення настання каудально-епідуральної анестезії у дітей / Курочкін М.Ю., Давидова А.Г., Дмитряков В.О., Чемерис Ю.О. та ін. (Україна): Заявка а2015 05940 від 16.06.2015; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.
- Рамфелл Д.П. Регионарная анестезия / Д.П. Рамфелл, Д.М. Нил, К.М. Вискоуми. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 272 с.
- Тагиров И.С. Оценка адекватности эпидуральной анестезии при эндуурологических операциях на почках и мочеточниках: автореф. дис. на соискание научной степени к. мед. н.: спец. 14.00.37. «Анестезиология и реаниматология» / И.С. Тагиров. – М., 2007. – 20 с.
- Эпидуральная анестезия при оперативных вмешательствах на позвоночнике и спинном мозге / А.В. Соленкова, В.А. Сафронов, А.Ю. Лубнин [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2012. – № 4. – С. 38-42.
- Monitoring intraoperative effectiveness of caudal analgesia through skin temperature variation / P.F. Ehrlich, G. Vedulla, N. Cottrell, P.A. Seidman // Journal of Pediatric Surgery. – 2003. – Vol. 38 (3). – P. 386-389.

7. Sessler D.I. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation / D.I. Sessler // *Anaesthesiology*. – 2008. – Vol. 109. – P. 318-338.
8. Skin temperature during regional anesthesia of the lower extremity / M.F. Stevens, R. Werdehausen, H. Hermanns, P. Lipfert // *Anesth. Analg.* – 2006. – Vol. 102. – P. 1247-1252.

УДК: 616-089.5-036.8-053.2

### ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ І ЧАСУ НАСТАННЯ КАУДАЛЬНО-ЕПІДУРАЛЬНОГО БЛОКУ У ДІТЕЙ

Курочкін М. Ю., Давидова А. Г., Городкова Ю. В., Риженко О. І., Курочкіна Т. І.

**Резюме.** Проведено вивчення динаміки температури шкіри стоп і імпедансу стегна у 45 дітей з урологічною патологією, яким була застосована каудальна анестезія з метою оцінки розвитку і настання каудального блоку у стані медикаментозного сну. У 25 дітей (група 1) досліджували динаміку імпедансу стегна до і через 15 хвилин після каудального блоку; у 20 дітей (група 2) проводили термометрію шкіри стоп до і після каудального блоку через 15-20 хвилин; 18 дітей – група контролю, яким була застосована внутрішньовенна анестезія. Найбільш ефективним виявився спосіб імпедансометрії стегна. При розвитку каудального блоку спостерігалось зниження імпедансу на 40% через 13-15 хвилин після першого виміру.

**Ключові слова:** діти, каудальна анестезія, імпедансометрія стегна, гемодинаміка, оцінка настання анестезії.

УДК: 616-089.5-036.8-053.2

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ И ВРЕМЕНИ НАСТУПЛЕНИЯ КАУДАЛЬНО-ЭПИДУРАЛЬНОГО БЛОКА У ДЕТЕЙ

Курочкин М. Ю., Давыдова А. Г., Городкова Ю. В., Рыженко О. И., Курочкина Т. И.

**Резюме.** Проведено изучение динамики температуры кожи стоп и импеданса бедра у 45 детей с урологической патологией, которым была проведена каудальная анестезия с целью оценки развития и наступления каудального блока в состоянии медикаментозного сна. У 25 детей (группа 1) исследовали динамику импеданса бедра до и через 15 минут после каудального блока; у 20 детей (группа 2) проводили термометрию кожи стоп до и после каудального блока через 15-20 минут; 18 детей – группа контроля, которым была применена внутривенная анестезия. Наиболее эффективным оказался способ импедансометрии бедра. При развитии каудального блока отмечалось снижение импеданса на 40% от первого измерения.

**Ключевые слова:** дети, каудальная анестезия, импедансометрия бедра, гемодинамика, оценка наступления анестезии.

UDC: 616-089.5-036.8-053.2

### EVALUATION OF CAUDAL-EPIDURAL BLOCK DEVELOPMENT AND TIME OF ITS ONSET IN CHILDREN

Kurochkin M. Yu., Davydova A. H., Horodkova Yu. V., Ryzhenko O. I., Kurochkina T. I.

**Abstract.** Caudal-epidural anesthesia cannot be performed in children with pure conscience, so it requires combination with superficial general anesthesia. Thus, pediatric anesthesiologists performing epidural caudal blockade have difficulty in the assessing of its efficacy and time of its development. A number of authors propose to measure the skin temperature of the feet before and after the blockade and conclude that it increase by more than 1°C shows the effectiveness of the block. We offered method of lower extremities impedance measurement (impedancemetry). Sympathetic blockade leads to the increasing of blood circulation in vessels of the lower extremities, so the amount of fluid (blood) in them increases, the electrical conductivity of tissue increases too, which leads to an impedance decreasing.

*Purpose of the work* was to determine a possibility of the impedance measuring usage as a marker of the onset time and efficacy of caudal epidural anesthesia during surgical interventions in children.

*Object and methods.* Impedancemetry was conducted before caudal epidural anesthesia and after 13-15 minutes after it using ohmmeter with the following characteristics: amperage of 1 mA, current frequency of 40 kHz. The base group included 25 children (group 1) aged from 4 months to 15 years of urological disorders (cryptorchidism, inguinal-scrotal hernia, phimosis, hypospadias, hydrocele of testicular membranes). In group 1 the efficacy of caudal epidural anesthesia was evaluated using impedancemetry. Thermometry was conducted in 20 children with the above surgical pathology, included in group 2 (comparison). In all children of 1st and 2nd groups we used caudal-epidural block with background of sedation by sibazon (0.2-0.5 mg/kg) and small doses of ketamine (1.2 mg/kg) on spontaneous breathing. As local anesthetic bupivacaine or ropivacain (naropin) were used at a dose of 2 mg/kg. The total amount of anesthetic was 0,7-1,0 ml/kg. The control group (group 3) consisted of 18 children where we used traditional total intravenous anesthesia by ketamine with ataraxia of sibazon or ataralgezia with mechanical ventilation if the duration of the operation exceed 1 hour (hypospadias). We studied temperature of the lower extremities, blood pressure (BP), heart rate (HR), blood saturation (S<sub>p</sub>O<sub>2</sub>) before surgery, during surgery and immediately after surgery.

*Results.* In the second stage, after 13-15 minutes of caudal anesthesia application in children of 1st group we found a significant decrease in hip's impedance to 141,5±17,2 Om, which representing an average of 40% from the previous figures. Heart rate decreased significantly too — by 18.5%. The above changes occurred as a result of sympathetic blockade. In children of the 2nd group (comparison) we found the increasing of hip skin temperature at

2,9±0,11°C in 15-25 minutes after caudal anesthesia. At the same time in children of the control group skin temperature was unchanged. In the second stage in children of the 2nd group we found a reduction of systolic and diastolic blood pressure compared to the previous stage by 6.7% and 3.6% respectively; heart rate decreased significantly by 15.8%, which is explained by the development of sympathetic block. In stage 3rd hemodynamic parameters were stable and did not change significantly. In the 3rd control group in stage 2 systolic blood pressure and heart rate significantly increased by 14% and 15% respectively; diastolic blood pressure increased incredibly — by 8.8%. In stage 3 hemodynamic parameters were reduced, but did not reach the level which were identified at stage 1st of the study. Systolic blood pressure decreased by 8.4% and heart rate — by 9.6%. Saturation of blood did not change in both groups of children and averaged by 99%.

### *Conclusions*

1. Effective caudal-epidural anaesthesia is characterized by more stable parameters of hemodynamics and absence of hyperdynamic blood circulation during surgery in children compared with total intravenous anaesthesia.

2. Dynamic impedance measurement of the hip before and 13-15 minutes after caudal-epidural blockade conduction gives an opportunity to improve the evaluation of its efficacy and time of its onset during medical sedation in children.

3. A new way of lower extremities impedancemetry takes precedence over the feet skin thermometry method in assessing the effectiveness of caudal block in children with surgical pathology because of the sooner results interpretation and their higher reliability.

**Keywords:** children, caudal anesthesia, impedancemetry of hip, hemodynamics, time of anesthesia onset.

*Рецензент — д. мед. н. Шкурупій Д. А.*

**Стаття надійшла 29.11.2016 року**