

Моторна діяльність і різниця електричних потенціалів товстих кишок у здорових дітей раннього віку

Л. О. Мостовая

Для виявлення функціональних змін у серці, мозку та інших органах тепер широко користуються електрометричними методами дослідження. Між тим електричні явища в шлунково-кишковому тракті, особливо в товстих кишках людини, вивчені недостатньо.

Дослідження електричного потенціалу товстих кишок у дітей досі зовсім не провадилися; те саме можна сказати і щодо моторної діяльності товстих кишок у дітей раннього віку. Одержані нами в експерименті на товстих кишках у цуценят результати дають деякі підстави вважати, що й у дітей можна буде відзначити функціональні відмінності у моториці і різницю потенціалів товстих кишок залежно від віку дитини, стану шлунково-кишкового тракту й організму в цілому.

Розв'язання цього питання було б корисним не лише для кращого розуміння патогенезу деяких захворювань шлунково-кишкового тракту, а й для характеристики функціонального стану того чи іншого органу і для призначення хворій дитині терапії у відповідності з патогенезом захворювання.

У цьому повідомленні наводимо дані, одержані при дослідженні моторної діяльності і різниці електричних потенціалів прямої кишки у здорових дітей віком від 2 міс. до 4 років.

Методика досліджень

Дослідження моторної діяльності прямої кишки у дітей провадилося за допомогою гумового балончика діаметром 1 см, прикріпленого до тонкого катетера, який вводили в пряму кишку дитини. Балончик роздували так, щоб тиск у ньому не перевищував 5—10 см вод. ст., і з'єднували з капсулою Марєя, до мембрани якої прикріплювали дзеркальце, освітлене двовольтовою лампочкою. Відображення від дзеркальця фотографували на фотопапері, закріпленому на обертовому кімографі.

Паралельно з записом моторної діяльності кишки реєстрували і коливання різниці її потенціалів. Наявність електричних струмів кишки встановлювали за допомогою дзеркального гальванометра виробництва Ленінградського інституту фізичного приладобудування з такою характеристикою: $1 \text{ мм/м} = 6,6 \times 10^{-9} \text{ А}$; $R_v = 49 \Omega$, $R_{кр} = 20$; $T = 6,4 \text{ сек}$.

Струми від слизової оболонки прямої кишки відводили за допомогою двох хлорованих срібних електродів. При цьому один електрод, що закінчувався голівкою діаметром в 1 мм, вводили разом з балончиком у пряму кишку дитини. Другий, що закінчувався срібною пластинкою $1 \times 1 \text{ см}$, — обгортали марльовою салфеткою, змоченою фізіологічним розчином, і фіксували до правої ніжки дитини.

Електроди з'єднували з дзеркальним гальванометром. Проміння від дзеркальця гальванометра фотографували одночасно з записом моторики на фоточутливому папері. Величину різниці потенціалів визначали методом компенсації.

Для досліджень брали здорових дітей, у яких в минулому не було захворювань шлунково-кишкового тракту. Спочатку їх привчали до умов досліді, не проводячи записів. Після адаптації дитини моторику і коливання різниці потенціалів кишки записували, повторюючи дослідження через 3—5 днів.

Дослі-
30—40 хв
лів прово-
не порушу-
засинали.

Всьо-
паралель-
кишки. 3
2) від 6 д
Скор-
посилуюч-
збільшув-
а у дітей
Різниц-
тей від 2
одного ро-
Напр-
дженнях
досліджен-
Таким
напрям с-
Одер-
ри і фун-
тини (від-
з результ-
авторів (Шандуров)
Велич-
дітей до
недостатн-
функції п-
експериме-
Морачевс-
3 пер-
коливань-
функціона-
ванням с-
вони поси-
чатку, то
Курциним
Різниц-
12 міс., я-
змінювала-
Збільш-
лось уже
віку ці зм-
Після
у всіх дос-
казників.
кі, після н-
ках збільш-
Зменшенн-
ших шести

Дослідження в середньому тривали 1—2 год. Дітей брали на дослідження за 30—40 хв. перед черговим годуванням. Запис моторики і коливань різниці потенціалів проводився до годування, під час і після нього. Режим дня і харчування дітей не порушувались. Діти поводити себе під час дослідження спокійно і нерідко засинали.

Результати досліджень

Всього були обслідувані 34 здорових дитини. У 25 дітей проведено паралельний запис моторики і коливань різниці потенціалів прямої кишки. За віком діти були поділені на чотири групи: 1) від 2 до 6 міс.; 2) від 6 до 12 міс.; 3) від 1 до 2 років; 4) від 2 до 4 років.

Скорочення кишки у дітей усіх віків відбувались безперервно, то посилюючись, то слабнучи. Амплітуда ж скорочень з віком дитини збільшувалась; так, у однорічних дітей висота їх становила 0,3—0,5 см, а у дітей старше одного року — досягала 1 см (рис. 1, 2).

Різниця потенціалів, навпаки, з віком дитини зменшувалась. У дітей від 2 до 12 міс. вона коливалась в межах 19,5—100 мв, старше одного року — від 1 до 23,7 мв.

Напрямок струму прямої кишки у дітей до одного року у 23 дослідженнях з 25 був вхідний, а у старших дітей переважно вихідний (у 19 досліджених з 27).

Таким чином, моторна діяльність, величина різниці потенціалів і напрямок струму прямої кишки з віком дитини змінювались.

Одержані нами дані можна пояснити динамікою розвитку структури і функції іннерваційних механізмів шлунково-кишкового тракту дитини (від рецепторів до кори головного мозку), що цілком узгоджується з результатами клініко-фізіологічних і морфологічних спостережень ряду авторів (Гундобін, Маслов, Тур, Красногорський, Касаткін, Вехова-Шандурова).

Великі коливання різниці електричних потенціалів прямої кишки у дітей до першого року життя, очевидно, пояснюються відсутністю або недостатністю гальмівної дії симпатичного відділу нервової системи на функції шлунково-кишкового тракту, що можна припустити на основі експериментальних досліджень на цуценятах (Кравицька і Крючкова, Морачевська, Аршавський та ін.).

З перших хвилин годування дитини ми відзначали зміни моторики коливань і різниці потенціалів прямої кишки. Ці зміни залежали від функціонального стану шлунково-кишкового тракту. Якщо перед годуванням скорочення кишки були виражені слабо, то під час годування вони посилювались і частішали; якщо ж вони були добре виражені спочатку, то під час годування зменшувались. Аналогічні дані одержані Курциним при дослідженні шлунка і кишок у дорослих.

Різниця потенціалів кишки під час годування у дітей віком до 12 міс., як правило, збільшувалась, а у дітей старшого віку частіше не змінювалась (рис. 1, 2).

Збільшення різниці потенціалів у дітей віком до 12 міс. відзначалось уже в першу-другу хвилину годування, тоді як у дітей старшого віку ці зміни наставали пізніше.

Після годування коливання різниці потенціалів і скорочення кишки у всіх досліджених нами дітей поступово повертались до вихідних показників. Однак в тих випадках, коли вони під час годування були слабкі, після нього вони посилювались. Різниця потенціалів в одних випадках збільшувалась, в інших — зменшувалась або залишалась без змін. Зменшення амплітуди коливань різниці потенціалів кишки у дітей перших шести місяців життя після годування відбувалось повільніше, ніж

у дітей старшого віку. Цей факт, очевидно, може бути пов'язаний з деяким посиленням процесів гальмування у дітей після двох років.

Зміни моторики, величини і коливань різниці потенціалів прямої кишки при застосуванні харчового подразника вказують на значення

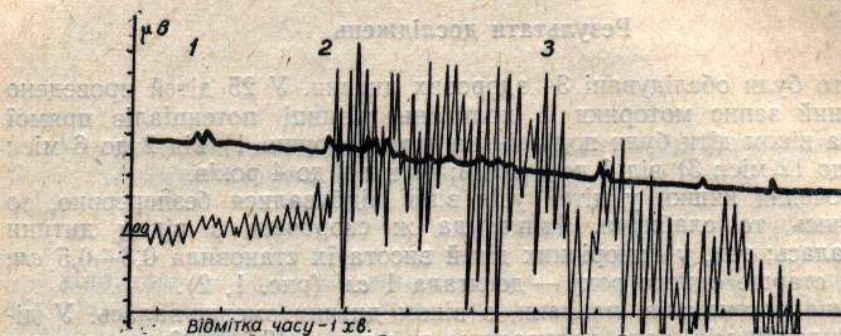


Рис. 1. Запис моторної діяльності (верхня лінія) і коливань різниці потенціалів (нижня лінія) прямої кишки у дитини 4 міс.
1 — до годування; 2 — під час годування; 3 — після годування.

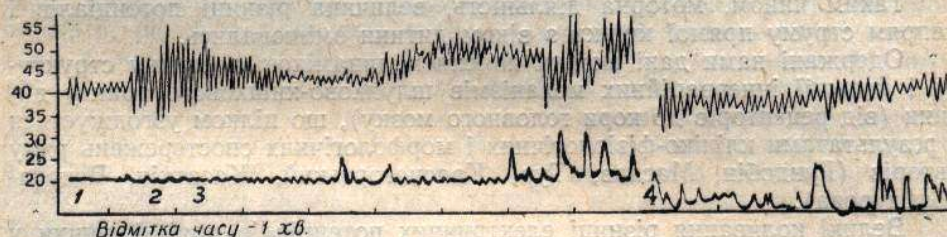


Рис. 2. Запис моторної діяльності (верхня лінія) і коливань різниці потенціалів (нижня лінія) прямої кишки у дитини 3 років.

1 — до годування; 2 — при подразнюванні їжею; 3 — під час годування; 4 — після годування.

рефлекторного впливу на функціональну діяльність і цього відділу кишок.

Рефлекторне посилення перистальтики кишок при надходженні їжі в шлунок або при показі її тварині спостерігали Булігін, Курцин, Черніговський та ін.

Про вплив функціонального стану кори головного мозку та підкорки на різницю потенціалів і моторну діяльність прямої кишки в наших дослідженнях свідчать зміни цих показників у період сну, неспання і хвилювання дитини.

Під час сну різниця потенціалів прямої кишки зменшувалась, скорочення її ставали ритмічними і слабкими.

Описані зміни найімовірніше пояснюються процесом розлитого гальмування в корі, яке під час сну поширюється через підкоркову ділянку і вегетативну нервову систему на діяльність внутрішніх органів. Збільшення ж коливань і різниці потенціалів, а також посилення скорочень кишки, що спостерігалися перед сном і при пробудженні дитини, очевидно, можна пояснити збудженням підкорки в силу позитивної індукції при загальмованості кори.

За нашими спостереженнями, зміни різниці потенціалів дещо передували скороченням кишки, а зміни інтенсивності коливань різниці потенціалів не завжди відповідали характеру моторики.

Нерідко ливання, і генціалів за ності інших Одержаність і коли процес, який

1. Мото шок у здоро ня кишки з потенціалів тей старше 1—23,7 мв.

2. Напр го року жит хідний.

3. Мото всіх віків в вання і при

4. Мото ся об'єктивн кові особлив

Аршавс и механизмы т. XXV, в. 3.

Булыги пицеварительн Вехова нервной систем

терии. Автореф Гундоб Гундоб Касатк раннего возраста

Касатк просы педиатр Крави

лудка вне пи 1951, т. XXXV Красно

мозга у детей, Курцин рата, Изд-во А

Масло Мораче онтогенезе, Фи

тур А. и об условны Вопр. педиатр.

Черниг органов, Физио Черниг кортико-висцер

Черниг с. 395.

Українськ

Нерідко при слабких скороченнях кишки спостерігались значні коливання, і навпаки. Це свідчить про те, що зміни величини різниці потенціалів залежать не тільки від діяльності м'язів кишок, а й від сукупності інших впливів — секреторних, нервових тощо.

Одержані дані дозволяють зробити такий висновок: моторна діяльність і коливання різниці потенціалів кишок — складний рефлекторний процес, який в значній мірі залежить від стану організму в цілому.

Висновки

1. Моторна функція і різниця електричних потенціалів товстих кишок у здорових дітей у певній мірі залежать від віку дитини. Скорочення кишки з віком збільшуються, стають періодичними. Вихідна різниця потенціалів у дітей віком до 1 року висока і досягає 19,5—100 мв. У дітей старше 1 року вихідна різниця потенціалів коливається в межах 1—23,7 мв.

2. Напрямок струму слизової оболонки прямої кишки у дітей першого року життя — вхідний, у дітей віком більше 1 року — найчастіше вихідний.

3. Моторна діяльність, коливання різниці потенціалів кишок у дітей всіх віків виражені слабо до годування, посилюються в період годування і при подразнюванні їжею.

4. Моторика і коливання різниці потенціалів кишок, що виявляються об'єктивним методом дослідження, дають можливість визначати вікові особливості функції кишок і їх зміни при різному стані дитини.

ЛІТЕРАТУРА

Аршавский И. А., Крючкова А. П., Физиологическая характеристика и механизмы регуляции слюнных желез в онтогенезе, Физиол. журн. СССР, 1938, т. XXV, в. 3.

Булугин И. А., Влияние коры головного мозга на двигательную функцию пищеварительного тракта, Бюлл. exper. биол. и мед., 1937, т. IV, в. 5.

Вехова-Шандурова М. И., Патогистологические изменения автономной нервной системы желудочно-кишечного тракта у детей раннего возраста при дизентерии. Автореф. дисс., Саратов, 1950.

Гундобин Н. П., Строение кишечника у детей. Дисс., М., 1891.

Гундобин Н. П., Особенности детского возраста, СПб, 1906.

Касаткин Н. И., Очерк развития высшей нервной деятельности у ребенка раннего возраста, М., 1951.

Касаткин Н. И., Пищевой центр и непищевые условные рефлексы, сб. «Вопросы педиатрии», изд. АМН СССР, 1951, с. 181.

Кравецкая П. С., Крючкова А. П., Периодическая деятельность желудка вне пищеварения в различные возрастные периоды, Физиол. журн. СССР, 1951, т. XXXVII, № 3.

Красногорский Н. И., Развитие учения о физиологической деятельности мозга у детей, 1939.

Курцин И. Т., Механорецепторы желудка и работа пищеварительного аппарата, Изд-во АН СССР, 1952.

Маслов М. С., Учебник детских болезней, Медгиз, 1952.

Морачевская Е. В., Иннервационные механизмы моторики желудка в онтогенезе, Физиол. журн. СССР, 1941, т. XXX, в. 6.

Тур А. Ф., Значение учения И. П. Павлова о работе пищеварительных желез и об условных рефлексах для обоснования диететики здоровых и больных детей, Вопр. педиатр., 1951, т. XIX, в. 6.

Черниговский В. Н., Исследование рецепторов некоторых внутренних органов, Физиол. журн. СССР, 1940, т. XXIX, в. 1—2, № 7—8.

Черниговский В. Н., К физиологии интерорецепторов, в кн. «Проблема кортико-висцеральной патологии», Изд. АМН СССР, 1949, с. 56.

Черниговский В. Н., Интерорецепторы, Труды ВВМА, Л., 1949, т. XVII, с. 395.

Український науково-дослідний інститут охорони материнства і дитинства ім. П. М. Буйка, лабораторія фізіології.

Моторная деятельность и разница электрических потенциалов толстых кишок у здоровых детей младшего возраста

Л. А. Мостовая

Резюме

Моторная функция и разница электрических потенциалов толстых кишок у здоровых детей находится в определенной зависимости от возраста ребенка. Сокращения кишки с возрастом увеличиваются, становятся периодическими.

Исходная разница потенциалов у детей в возрасте до 1 года высока и достигает 19,5—100 мв. У детей старше 1 года исходная разница потенциалов находится в пределах 1—23,7 мв.

Направление тока слизистой оболочки прямой кишки у детей первого года жизни входящее, у детей старше 1 года — чаще всего выходящее.

Моторная деятельность, колебания разницы потенциалов кишок у детей всех возрастов выражены слабо до кормления, усиливаются в период кормления и при раздражении пищей.

Моторика и колебания разницы потенциалов кишок, обнаруживаемые объективным методом исследования, дают возможность определять возрастные особенности функции кишок и их изменения при различном состоянии ребенка.

Motor Activity and Difference in Electric Potentials of the Colon in Healthy Infants

L. A. Mostovaya

Summary

The aim of this research was to study the state of the motor and electrical activity of the colon in 34 healthy infants aged from two months to four years.

The results of the investigations furnish grounds for the following conclusions.

The motor function and difference in electric potentials of the colon in healthy infants is definitely correlated with the child's age. The contractions of the intestine increase with age and become periodic. The initial potential difference in infants aged up to one year is high, attaining a value of 19.5—100 mv. In children over one year, the initial potential difference ranges from 1 to 23.7 mv.

The direction of the colonic mucosa current in infants is incoming, while in children over one year it is mostly outgoing. The motor activity and potential difference fluctuations are less pronounced in infants of all ages before feeding, being intensified during feeding and on stimulation by food. The motor activity and the colonic potential difference fluctuations enable us to estimate the peculiarities of the colonic functions connected with age and the functional changes occurring in various states of the infant.

Динам

В ра
показано,
лежно ві

Для
функціон
цього пр
нення по
В да
питанню.

Визна
кість розви
стимул і в
необхідно
жаний екс
здатна пог
то для по
вихідною з
Схема
зображена
Індик
м'язовому
нення і те
барабані к
Послі

1. Виз
пульс певн
ралості ко
2. Зна
м'яза. Ємк
ціальний с
3. Нер

ня знаходи
4. Пор
Визнач
ритмічними
само, як і
акомодації.
Ми за
ження якіс