



HAL
open science

Évaluation de la stimulation vésicale comme nouvelle technique de recueil des urines chez le nourrisson

Clara Schori Fortier

► **To cite this version:**

Clara Schori Fortier. Évaluation de la stimulation vésicale comme nouvelle technique de recueil des urines chez le nourrisson. Médecine humaine et pathologie. 2015. dumas-01297069

HAL Id: dumas-01297069

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01297069>

Submitted on 2 Apr 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE
MÉDECINE

**Evaluation de la stimulation vésicale comme nouvelle
technique de recueil des urines chez le nourrisson**

THÈSE D'EXERCICE EN MÉDECINE

Présentée et publiquement soutenue à la faculté de Médecine de Nice

Le 24 Avril 2015

Par

Clara SCHORI FORTIER

Née le 02 Novembre 1986 à Cagnes sur mer

Interne des Hôpitaux

Pour obtenir le grade de Docteur en médecine (Diplôme d'État)

Examineurs de la thèse :

Président du jury :

Monsieur le Professeur Etienne BERARD

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Marc ALBERTINI

Monsieur le Professeur Jean BREAUD

Monsieur le Docteur Hervé HAAS

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Antoine TRAN

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Liste des professeurs au **1er septembre 2014** à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen	M. BAQUÉ Patrick
Assesseurs	M. ESNAULT Vincent M. CARLES Michel Mme BREUIL Véronique
Conservateur de la bibliothèque	Mme DE LEMOS Annelyse
Directrice administrative des services	Mme CALLEA Isabelle
Doyens Honoraires	M. AYRAUD Noël M. RAMPAL Patrick M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M. BALAS Daniel M.
 BLAIVE Bruno
 M. BOQUET Patrice
 M. BOURGEON André
 M. BOUTTÉ Patrick
 M. BRUNETON Jean-Noël
 Mme BUSSIERE Françoise
 M. CAMOUS Jean-Pierre
 M. CHATEL Marcel
 M. COUSSEMENT Alain
 M. DARCOURT Guy
 M. DELLAMONICA Pierre
 M. DELMONT Jean
 M. DEMARD François
 M. DOLISI Claude
 M. FRANCO Alain
 M. FREYCHET Pierre
 M. GÉRARD Jean-Pierre
 M. GILLET Jean-Yves
 M. GRELLIER Patrick
 M. HARTEY Michel

M. INGLESAKIS Jean-André
 M. LALANNE Claude-Michel
 M. LAMBERT Jean-Claude
 M. LAZDUNSKI Michel
 M. LEFEBVRE Jean-Claude
 M. LE BAS Pierre
 M. LE FICHOUX Yves
 M. LOUBIERE Robert
 M. MARIANI Roger
 M. MASSEYEFF René
 M. MATTEI Mathieu
 M. MOUIEL Jean
 Mme MYQUEL Martine
 M. OLLIER Amédée
 M. ORTONNE Jean-Paul
 M. SCHNEIDER Maurice
 M. SERRES Jean-Jacques
 M. TOUBOL Jacques
 M. TRAN Dinh Khiem
 M. ZIEGLER Gérard

M.C.A. Honoraire

Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques
 M. BASTERIS Bernard
 Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie
 Mme DONZEAU Michèle
 M. EMILIOZZI Roméo
 M. FRANKEN Philippe
 M. GASTAUD Marcel
 M. GIRARD-PIPAU Fernand
 M. GIUDICELLI Jean
 M. MAGNÉ Jacques
 Mme MEMRAN Nadine
 M. MENGUAL Raymond
 M. POIRÉE Jean-Claude
 Mme ROURE Marie-Claire

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophthalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GRIMAUD Dominique	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
Mme	LEBRETON Élisabeth	Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique (50.04)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	M.ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	VAN OBBERGHEN Emmanuel	Biochimie et Biologie Moléculaire (44.01)

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BATT Michel	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
Mme	CRENESSE Dominique	Physiologie (44.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)

M. GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
Mme ICHAI Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M. LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M. MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M. MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M. MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M. PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M. RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
Mme RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M. ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M. SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M. THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M. TRAN Albert	Hépto Gastro-entérologie (52.01)

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

M. ALBERTINI Marc	Pédiatrie (54.01)
Mme ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M. BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
M. BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M. BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
Mme BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M. BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54.02)
Mlle BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M. CANIVET Bertrand	Médecine Interne (53.01)
M. CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M. CASSUTO Jill-Patrice	Hématologie et Transfusion (47.01)
M. CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M. DUMONTIER Christian	Chirurgie plastique
M. FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M. FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M. FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
M. FREDENRICH Alexandre	Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques (54.04)
Mlle GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M. GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M. HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M. IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M. JOURDAN Jacques	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M. LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M. PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)

M. PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M. PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M. ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M. ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M. RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M. SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M. STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M. TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M. VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaires (51.03)

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. SAUTRON Jean-Baptiste	Médecine Générale
--------------------------	-------------------

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M. BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
Mme BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. DELOTTE Jérôme	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M. DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M. FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M. GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
Mme HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
Mlle LANDRAUD Luce	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)

**MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS
HOSPITALIERS**

Mme ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M. BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
Mme BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. DELOTTE Jérôme	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M. DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M. FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M. GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
Mme HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
Mlle LANDRAUD Luce	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
Mme MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M. PHILIP Patrick	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M. ROUX Christian	Rhumatologie (50.01)
M. TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et
Prévention (46.01)	
M. TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. HOFLIGER Philippe	Médecine Générale
Mme POURRAT Isabelle	Médecine Générale
M. PRENTKI Marc	Biochimie et Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CHATTI Kaouthar	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. DARMON David	Médecine Générale
M. GARDON Gilles	Médecine Générale
Mme MONNIER Brigitte	Médecine Générale
M. PAPA Michel	Médecine Générale

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M. BERTRAND François	Médecine Interne
M. BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M. CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M. QUARANTA Jean-François	Santé Publique

Remerciements

A Monsieur le Pr Bérard, parce que votre passion pour la pédiatrie est si communicative, et que j'admire depuis toujours vos connaissances qui semblent infinies, un immense merci. La pédiatrie niçoise vous doit beaucoup... Merci également d'avoir été présent pour vos bons et précieux conseils tout au long de cette étude, et merci d'avoir accepté de présider mon jury.

A Monsieur le Pr Albertini, merci d'être toujours présent lorsque l'on sollicite votre avis, merci de prendre en charge notre formation depuis notre statut de petit externe à celui de « moins petit interne », et merci de partager vos connaissances avec autant de passion et d'envie. C'est un immense honneur de vous compter parmi les membres de mon jury de thèse.

A Monsieur le Pr Bréaud, parce qu'une nuit de garde aux urgences, alors que je n'étais encore qu'une externe parmi tant d'autres, vous avez pris sur votre temps pour m'enseigner les bases de la chirurgie pédiatrique, je vous voue une admiration immense. Merci de prendre ce soir encore sur votre temps pour siéger dans mon jury de thèse.

A Monsieur le Dr Haas, parce que c'est si agréable de travailler à tes côtés. Avec toi, la pédiatrie semble si facile, et les gardes bien moins difficiles. Merci de cette bonne humeur qui te caractérise tant et qui se ressent chaque jour dans ton service. Et merci d'être là ce soir, c'est un honneur !

A Monsieur le Dr Antoine Tran, voilà, 18 mois de travail qui touchent à leur fin. Et ce fut un réel plaisir de travailler à tes côtés. Avec toi j'ai appris tellement : comment se servir d'un tableau Excel, d'un document Word, d'une machine à café, que mettre du blanco sur un poster présenté à la SFP...ça passe ; qu'avoir un chef qui te paye des sushis un dimanche soir de garde c'est carrément cool...

Alors merci de m'avoir supporté durant tout ce temps, de ne pas avoir porté plainte pour harcèlement suite à mes milliers de mails, sms, coups de fil. Merci pour le temps investi dans notre étude, pour les lendemains de garde studieux avec toujours un p'tit pain au chocolat pour remonter le moral, accompagné d'un (mauvais) café et de blagues pourries.

Saches que je ne t'en veux pas de m'avoir appelé « Bouboule » pendant 6 mois, mais que mon pardon ne te sera accordé que lorsque tu m'auras donné le tien pour la mission humanitaire urgente qui t'a obligé à vendre ta voiture à prix cassé... et oui, c'était mon idée, mais juste une idée, la réalisation n'est pas de moi...affaire à suivre !

Alors on va faire péter le champagne, et toi tu vas pouvoir enfin barrer la ligne « étude stimulation vésicale Fortier : CPP/stat/vidéo/abstract... » sur ton tableau véléda ! Plus que 1678 choses à faire pour... avant-hier.

Encore une fois, juste MERCI Antoine.

A Oscar, mon minou, mon p'tit bonheur, ma raison de vivre. Déjà presque 10 mois que ton sourire illumine mes matins, et nous remplit de joie, ton papa et moi. Et dire que tu étais dans mon ventre au moment où je commençais ce travail... le temps passe tellement vite. Alors prend ton temps, mon tout petit... et j'essaierai de t'accompagner du mieux que je le pourrai. Je t'aime tant...

A Mika, mon amour... 8 ans ce soir que tu partages ma vie. 8 ans que tu me supportes, que tu me fais rire, parfois pleurer, mais toujours de bonheur. Un immense merci d'être celui que tu es, l'ami, le confident, le super papa. Je t'aime de tout mon cœur et mesure chaque jour un peu plus la chance que j'ai de t'avoir à mes côtés... pour la vie (et oui, jte rappelle que tu as signé !!) (PS : mes remerciements son quand même bien moins pourris que les tiens...)

A Hélène et Pascal, mes parents. Pour l'enfance que vous nous avez offerte, à mon frère et moi, pour votre soutien, vos encouragements, votre présence plus que précieuse. Je suis si fière d'être votre fille, et d'avoir pour modèle ce couple si parfait que vous êtes. Sans oublier Papote et Panou, récemment nommés, qui contribuent chaque jour au bonheur du lutin... pour tout cela, un immense merci. Et même si on ne se le dit pas souvent : vous savez à quel point je vous aime. (PS : ci joint un petit mouchoir !!)

A Toinou, mon frangin. Il est bien loin le temps où je te sautais sur le ventre pour te faire rire, ou encore celui de nos chorégraphies endiablées. Et même si je t'en ai fait voir de toutes les couleurs, et que désormais tu es loin de nous, je pense souvent à toi. Je suis fière de l'homme que tu es devenu, et surtout d'être ta « cheure » ! Je t'aime frerot

A Arlette, et mamie Arlette, 3 ans que j'ai officiellement rejoint le clan des Fortier, et quel bonheur ! Je n'aurais pu rêver plus chouette belle famille ! Alors merci d'être là pour nous, et pour le toutounet !

A Alex, un exemple de ténacité et de courage, en plus de la gentillesse faite femme ! Hâte de travailler avec toi, du pur bonheur en perspective !

A Robin, le mini sbougne. Tu es vraiment un chic type, quoiqu'un peu couillon ;-), et tu feras un médecin génial. Alors courage, le chemin est encore long mais le plus dur est fait !!

A Djoule et Cec, mes cousins par procuration ! A quand les grands huit ensemble ??

A Fred (tonton pipi), Cath (tata caca), Manon et Seb. Je crois bien que je vous dois tout ou bonne partie de mon bon caractère... et oui je sais « j'ai pas maigri », mais ça ne s'arrange pas avec l'âge ce genre de chose. Merci de contribuer à la cohésion de cette famille, si importante à mes yeux.

Aux Peyrade du nord, tonton Jacou, tata nini et Ju. En souvenirs de toutes ces supers vacances passées en votre compagnie. Vous voir est à chaque fois source d'un immense plaisir ! Alors à très vite j'espère !

Aux Schori, même si nous ne nous voyons que peu souvent, on se donne RDV au Panama dans quelques années... ! La vie est belle, profitons-en !

A Papou, Manou, Papi et Mami, partis bien trop tôt. J'espère que de là ou vous êtes vous êtes fiers de moi et de ma petite famille. Vous me manquez tant.

A Marine, mon poussin, amie de toujours. Je ne compte plus les années... en fait si ; 18 ans... et depuis, 2 mariages, un bébé, un autre en route... si heureuse que tu fasses encore partie de ma vie... Merci pour toutes ces si belles années passées à tes cotés !

A ma Juju, la révélation de ma D4. Rien que pour ça ça valait le coup ! Merci d'être aussi folle, aussi drôle, et aussi gourmande !! Et surtout, merci d'être mon amie... Saches que tu comptes vraiment beaucoup pour moi (et ton p'tit mari aussi maintenant !)

A Hélène, Sara et Nancy, mes Foxy Crazy. En souvenirs de toutes ces soirées aussi improbables qu'inoubliables, de ces fous rires, de ces folles nuits. Sachez que si la scène et les strass me manquent, ce n'est rien à côté de tous ces moments partagés avec vous... Alors la roue tourne, mais les amitiés restent, et je compte bien ne pas vous lâcher les gonz's !!

A Sibylle, un exemple pour moi. Sans toi, mon internat n'aurait pas été le même. Quand tu n'es pas là, j'erre dans les couloirs à la recherche d'un bazoo, mais personne ne t'arrive à la

cheville !! Merci d'être là pour moi, pour ta bonne humeur, ton sourire, et ta connerie ! Et à **Alexis**, pour te rendre heureuse un peu plus chaque jour.

A Laure Elise, la beauté colombienne. Ma Shakira à moi, je profite au maximum des moments qu'il nous reste avant votre expatriation... dans le var, et attends avec impatience notre escapade en Floride. Fighting spirit, power instinct, et tout ira bien !

A Kiki, parce qu'à cause de toi je ne peux plus entendre « do youo loooove me ? », et parce que ta connerie n'a d'égal que ta gentillesse, merci !

A Faf, témoin et ami, parce que c'est grâce à toi que j'ai droit au CFC tous les dimanches soirs.... Reviens nous vite, tu nous manques !

A Nane, loin des yeux mais si près du cœur. Ton rire me manque, mais je sais que tu seras bientôt de retour parmi nous !

A Marlène, mon épicurienne dans l'âme. Cargèse se souviendra à jamais de cette belle paire de fesses exhibée durant toute cette folle semaine de septembre 2013. Merci pour ce grain de folie, et pour tout le reste.

A Mel(boro), en souvenirs de notre toute première discussion, classée secret défense ! Tu auras quand même été la toute première à voir Oscar... de l'intérieur ;-)

A Foinfoin, pour ta folie douce et ta naïveté, si touchantes. Et rappelles toi : pas de mélange !!!

A Nath et Dan, mais siiiiiiiiiiiiiii, vous l'avez annoncé, c'est trop tard, nous on a déjà réservé tous nos weekends pour 2016. Tellement heureux de pouvoir être à vos côtés en cette journée si spéciale...

A Nico, l'extravagant. Parce que tu es toujours prêt à faire la fête, sans limite et sans mesure. Merci d'être toujours aussi souriant et partant pour tout !

A Yannou, la force tranquille... Je crois que tu es celui qui m'a le mieux cernée, si je me réfère au ptit mot que tu m'as laissé sur un livre d'or un certain jour de juin 2012... fausse pudeur disais tu...tu feras un papa merveilleux j'en suis certaine !

A Seb et Manu, bientôt le grand jour... vraiment hâte d'y être.... Vous connaissant ça promet une belle fête !

A Sandy (et Abdel), parce que nos discussions, monothématiques il est vrai, autour de nos p'tits mecs sont toujours un régal, et que j'ai hâte qu'on puisse les emmener se défouler ensemble au parc !

A Boobi et Xouxou, en souvenirs de ces belles années d'externat. Mon foie s'en souvient encore... bonne route à vous les filles ! Nos chemins se recroiseront sûrement !

A mes cointernes :

Jojo, pour ta discrétion, ta gentillesse, et ton efficacité hors pair. Merci d'avoir été si présent durant cette étude et d'avoir toujours stimulé les lutins avec le sourire. Débuter (et finir ??) mon internat à tes côtés a été un réel plaisir !

Elise, parce que nos discussions au 5^{ème} ont toujours été très instructives... et interminables ! Je te souhaite tout le bonheur du monde avec ton bébé et suis sûre que tu es une maman au top !

Philippine, encore désolée de t'avoir débauchée en hémato... mais finalement je ne regrette vraiment pas, tellement chouettes ces 6 mois avec toi ! On remet ça quand ??

Eva(nus), pour ton sourire, tes bons conseils, et tes distractions iconographiques... !

A Camille, Jennifer, Julie, Laura, Mathilde, Marion, et tous les plus jeunes... vive la pédiatrie !

A Benny, Nath, Romain, Vincent, Fanny, Audrey, Seb, Adeline, Fériel, Hadile, bosser à vos côtés était vraiment chouette, et vous avez tous à votre manière fait de mon internat une belle histoire dont les derniers chapitres sont encore à écrire...

A Christine G, notre maman, qui nous aura tellement chouchoutés tout au long de ce parcours sans fin. Un bureau toujours ouvert, avec un si beau sourire une fois la porte franchie. Merci d'être toujours à nos côtés, dans les bons comme dans les moins bons moments...super mamie ;-)

A Michel Moreigne, 3 semaines dans ton service et le choix était vite fait : un remord, sans aucun regret... Hâte de rejoindre cette belle équipe qui est la tienne.

A mes anciens chefs de picnic : **Sophie P** (pour nos longues baignades entre 2 consult), **Ophélie A** (pour ton professionnalisme et ton courage), **Diane D** (pour être juste toi, une fille en or), **Pauline B** (parce qu'un petit Mojito après le boulot c'est tellement bon), **Marie G** (depuis cette fameuse bouteille d'eau, j'ai su qu'on allait s'entendre !!) ; **Ronny B** (pas vraiment mon chef, mais tellement cool)...

Aux ASH, auxiliaires, inf, puer des urgences pédiatriques de Lenval (**Caro, Laura, Alexandra, les Audrey, Annabelle, Laurie, Nanas, Nath, Sophie, Mylène, Coralie, Marie Pierre, Nadia, Laurence, Charlotte, Amandine, Géraldine, Nini, Alison, Valérie, Steph, Clarisse, Angèle, Benji,.....**et toutes les autres) sans vous cette étude n'aurait pu avoir lieu, merci d'avoir chaque jour frôlé la tendinite, mais toujours avec le sourire !!

A mes chefs, les Dr Montaudie, Martin d'Escricenne, Khosok, Babe, Four, Debieville, Gignoux, Bailly, Chami, De Ricaud, Hoflack, Richelme, Pitelet, Triolo, Wagner, Baechler, Chiaverini, et tous ceux ayant participé à ma formation de pédiatre. Vos conseils avisés ont fait de moi l'interne que je suis aujourd'hui, et j'ai hâte d'en apprendre encore plus à vos côtés !

Et bien entendu, à tous ceux que j'oublie...

Liste des abréviations

IU : Infection urinaire

ASP : Aspiration Sus-Pubienne

HAS : Haute Autorité de Santé

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

IC 95% : Intervalle de Confiance à 95%

ET : Ecart type

EI : Ecart interquartile

OR : Odds ratio

ORa : Odds ratio ajusté

Q1: 1^{er} quartile (25ème percentile)

Q3 : 3^{ème} quartile (75ème percentile)

ECBU: Examen cytobactériologique des urines

Définitions

Faux positifs : tests positifs alors que l'enfant n'est en réalité pas malade

Intervalle de Confiance : l'intervalle de confiance (IC) à 95% est un intervalle de valeurs qui a 95% de chance de contenir la vraie valeur du paramètre estimé

Ecart type : mesure de dispersion de données

Ecart interquartile : mesure de dispersion qui s'obtient en faisant la différence entre le premier et le troisième quartile

Diagramme de flux de données : type de diagramme de flux, représentation graphique du flux de données à travers un système d'information

Table des matières

Prérequis	24
I Introduction	26
II Matériel et méthode	28
1) Type d'étude	28
2) Population	28
3) Technique et procédure	29
4) Variables	31
5) Analyses statistiques	32
III Résultats	33
IV Discussion	41
V Conclusion	45
ANNEXES	48
Annexe 1. Formulaire d'information	48
Annexe 2. Echelle EVENDOL.....	55
Annexe 3 : Protocole stimulation vésicale	56
Annexe 4 : Article en anglais (soumission prévue dans la revue « pediatrics »).....	58
SERMENT D'HIPPOCRATE	69
RESUME	70

Table des illustrations

<u>Photo 1.</u> Etape n°1 : Soulever l'enfant par les aisselles, jambes pendantes.....	30
<u>Photo 2.</u> Etape n°2 : Tapotements au niveau de la vessie (fréquence 100/min).....	30
<u>Photo 3.</u> Etape n°2 suite : Massage circulaire au niveau des lombes.....	30
<u>Figure 1.</u> Diagramme de flux de données.....	33
<u>Tableau 1.</u> Caractéristiques de la population étudiée et résultats de la stimulation.....	35
<u>Figure 2.</u> Taux de réussite en fonction de l'âge.....	36
<u>Figure 3.</u> Taux de réussite en fonction du poids.....	36
<u>Figure 4.</u> Pourcentage de réussite en fonction de l'investigateur.....	37
<u>Figure 5.</u> Score Evendol en fonction de l'âge.....	38
<u>Figure 6.</u> Score Evendol en fonction du poids.....	38
<u>Tableau 2.</u> Facteurs de risque d'échec de la manœuvre.....	40

Table Multimedia (sur clé USB)

FICHIERS VIDEOS :

- VIDEO 1 : SONDAGE URINAIRE (FORMAT MP4)
- VIDEO 2 : ASPIRATION SUS-PUBIENNE (FORMAT MP4)
- VIDEO 3 : STIMULATION VESICALE (FORMAT MP4)

PROTOCOLES D'ETUDE :

- ETUDE DE FIABILITE DE LA STIMULATION VESICALE
- EVALUATION DU COUPLE « BANDELETTE URINAIRE/CYTOMETRIE DE FLUX » DANS LE DIAGNOSTIC D'INFECTION URINAIRE CHEZ L'ENFANT

ACCESSIBLE SUR DEMANDE AU :

*Antoine Tran, MD
Urgences des Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lenval
57, Avenue de la Californie 06200 Nice, France
E-mail : TRAN.A@pediatrie-chulenal-nice.fr
Tel : +334-92-030-442*

Prérequis

Recueillir des urines est une préoccupation qui existe depuis des millénaires. Deux des méthodes que nous utilisons encore actuellement, le sondage vésical et la ponction sus pubienne, étaient déjà employées par nos ancêtres, et ce de par le monde.

Dans des temps anciens, les sondages vésicaux (*vidéo 1*), utilisés essentiellement dans des cas de rétention aigue d'urine, étaient réalisés au moyen de roseaux, de pailles ou encore de feuilles de palmier pliées. Les Chinois utilisaient des oignons, tandis que des sondes métalliques ont été retrouvées dans les décombres de Pompéi.

On retrouve ces premières utilisations au temps d'Hippocrate, aux alentours de l'an 400 avant Jésus Christ. Tout médecin devait alors être capable de réaliser un sondage vésical, étant considéré comme incompetent par ses pairs dans le cas contraire (1).

En l'an 100 après Jésus Christ, Rufus déconseillait déjà le sondage chez l'homme, trouvant cet acte douloureux de par son anatomie ; l'anatomie féminine, avec un urètre bien plus court, facilitant davantage la tâche (1).

C'est en l'an 1306 qu'Avicenne insista sur le fait qu'un sondage devait être fait sans effort ni douleur. C'est ainsi qu'il fabriqua des sondes à partir de peaux d'animaux ou de poissons traitées au sang de bœuf afin de les rendre plus fermes, et lubrifiées avec du fromage à pâte molle.

En 1484, Alcularius utilisa des sondes flexibles en papier, en bois ou en cuir.

A l'époque médiévale, l'argent était le matériau le plus utilisé, car facilement modelable, et parce qu'on lui prêtait des propriétés antiseptiques.

En 1564, Ambroise Paré fut un des premiers à incurver les sondes vésicales qu'il utilisait (2).

Concernant la ponction sus pubienne (*vidéo 2*), les premiers écrits retrouvés décrivant sa pratique remontent au temps de Galien, ou un certain Phylagrius, ne pouvant extraire un calcul engagé dans l'urètre de son patient souffrant, procéda à une incision en regard du pubis pour arriver à ses fins, avec succès (3). De nombreux savants se sont par la suite attribué le mérite de sa découverte.

De nos jours, le prélèvement utilisant une poche à urine est la technique la plus utilisée chez les enfants qui ne peuvent uriner à la demande. Il expose à une contamination par la flore commensale du tube digestif (notamment *E. coli*) présente de façon habituelle sur la vulve et le prépuce. La poche adhésive doit être enlevée dès l'émission des urines et, de toute façon, ne doit pas rester en place plus de 30 minutes selon les recommandations HAS (4). Une technique rigoureuse de désinfection et un temps de pose bref réduisent le risque de contamination mais ne l'excluent pas, si bien que l'intérêt de ce type de prélèvement est remis en cause (5).

En tant que pédiatre, il nous est à tous arrivé d'avoir recours au sac collecteur d'urine. Combien de fois nous sommes nous retrouvés avec dans la poche, des selles, les urines répandues sur le brancard, en face de parents exaspérés auxquels on vient d'expliquer que les 2h qu'ils viennent de passer à attendre que leur progéniture daigne bien uriner n'ont servi à rien, et qu'il faut recommencer la manœuvre sans aucune garantie que la seconde tentative soit une réussite...

C'est en faisant ce constat et après avoir pris connaissance de l'étude menée en Espagne par Herreros et publiée en 2013, étude dans laquelle il démontrait l'efficacité d'une nouvelle technique de recueil des urines chez le nourrisson, rapide et non invasive, que nous nous sommes penchés sur le sujet. Serait-il possible d'utiliser cette méthode chez une population pédiatrique un peu plus vaste (et non seulement chez les nourrissons de moins de 30 jours), pour faciliter la vie de nombreux parents et rendre la tâche plus aisée au praticien pressé d'obtenir les précieuses urines présumées infectées ?

I Introduction

L'infection urinaire (IU) est fréquente chez l'enfant (6,7). Le risque de présenter une IU avant l'âge de 14 ans est d'environ 1 à 3 % chez le garçon, et de 3 à 10 % chez la fille. Le risque de récurrence est élevé puisqu'il varie entre 12 et 30% dans les 6 à 12 mois qui suivent l'épisode initial (8,9). Un diagnostic rapide, et donc la mise en route d'un traitement, est nécessaire pour éviter des séquelles à long terme (hypertension, cicatrices rénales, atrophie rénale, pyélonéphrites à répétition ou encore diminution de la fonction rénale) (10,11).

Selon l'Académie Américaine de Pédiatrie (12), collecter des urines en milieu de jet est une méthode acceptable pour poser un diagnostic d'IU. Cependant, cette technique est inutilisable chez l'enfant n'ayant pas encore acquis la propreté. D'autres méthodes sont alors employées, telle que le sac stérile, simple d'utilisation mais chronophage et à l'origine de nombreuses contaminations (5,13). Le taux élevé de faux positifs est expliqué par la contamination bactérienne à partir de l'urètre proximal, du périnée, du vagin chez la fille et du prépuce chez le garçon. Dans son étude, Al-Orifi (5) montre que la fréquence des contaminations n'est pas modifiée lorsque le recueil des urines est réalisé par une équipe entraînée. L'Aspiration sus-pubienne (ASP) et le sondage vésical sont d'autres méthodes valables mais présentant d'autres inconvénients. Elles permettent de réduire le risque de contamination urétrale ou cutanée (14), mais restent des gestes invasifs et douloureux (15).

La miction naturelle chez l'enfant est caractérisée par de petites vidanges vésicales fréquentes. Les prématurés tout comme les enfants nés à terme urinent environ une fois par heure (20 à 24 fois par jour), et le nombre de mictions diminue pour atteindre le nombre de 4 à 7 par jour après apprentissage de la propreté (16). De plus, en cas d'augmentation soudaine de la pression abdominale (comme lorsque l'on appuie sur l'abdomen), les efférences du nerf

puddendal sont responsables du réflexe qui inhibe la miction. Ce réflexe est progressivement contrôlé après l'âge de 2 ans mais non efficace chez le nouveau-né.

En prenant en compte cet aspect physiologique, Herreros et al (17) ont récemment décrit une nouvelle technique non invasive pour collecter des urines en milieu de jet chez le nouveau-né, basée sur une stimulation vésicale et un massage lombaire para-vertébral, technique ayant obtenu un taux de succès élevé (86.3 %) avec un temps médian de 45s (EI : 30). Des résultats quasi similaires ont été rapportés par Altuntas et al (18). Cependant, ces études ont inclus seulement des nouveau-nés, qui venaient d'être oralement hydratés pendant 25 minutes (lait, eau), et l'inconfort de la technique n'a jamais été évalué.

Il paraît nécessaire de disposer d'une technique rapide, non invasive et efficace pour des nourrissons plus âgés, en particulier ceux consultant aux urgences pédiatriques. Bien que non recommandée, l'utilisation de sacs stériles afin de recueillir les urines reste encore largement répandue, les parents étant tout naturellement réticents à l'idée que des techniques de prélèvement douloureuses soient utilisées dans l'hypothétique idée que leur enfant ait une infection urinaire. « Primum non nocere » (« d'abord, ne pas nuire ») reste une des principales préoccupations des équipes soignantes, que ce soit dans les soins à visée thérapeutique comme lors de ceux à visée diagnostique. La prise en charge de la douleur, ajoutée aux explications données aux parents quant à l'intérêt de cet acte, pourrait permettre d'obtenir plus facilement leur accord.

Nous formulons l'hypothèse que cette technique permet d'obtenir des urines en milieu de jet de manière indolore et rapide, chez des enfants plus âgés, jusqu'à l'âge de l'acquisition de la marche (définie par la possibilité de faire 3 pas sans aide).

L'objectif principal de cette étude était de déterminer le taux de succès, après 2 essais (avant et après hydratation), de cette technique non invasive permettant d'obtenir un échantillon d'urine en milieu de jet, en toute sécurité, chez les enfants n'ayant pas encore acquis la marche. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer la douleur et de rechercher les facteurs de risque d'échec de cette méthode.

II Matériel et méthode

1) Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale mono-centrique, conduite entre septembre et novembre 2014 dans le service des urgences pédiatriques de Nice CHU-Lenval. Plus de 57 000 enfants y sont admis chaque année dont près de 3500 nourrissons n'ayant pas acquis la marche pour lesquels a été demandé un prélèvement d'urine. Cette étude a été approuvée par le Comité d'Ethique de Recherche Clinique du CHU de Nice, France. Une information orale et écrite était délivrée aux parents afin d'obtenir leur consentement écrit (annexe 1).

2) Population

Les critères d'inclusion étaient :

- Tout enfant de moins de 2 ans
- N'ayant pas encore acquis la marche (définie par la possibilité de faire 3 pas sans aide)
- Nécessitant une analyse d'urine après avis médical
- En présence d'un des 4 médecins investigateurs formés à la technique

Les critères de non inclusion étaient :

- Tout enfant présentant des signes de détresse vitale
- L'absence de consentement des parents

Les critères d'exclusion étaient :

- Tout enfant ayant uriné dans le sac collecteur posé en cas d'échec de la 1^{ère} tentative
- Tout enfant pour lequel le second essai n'a pu être réalisé (refus des parents, aggravation de l'état de santé, hospitalisation en urgence ou nécessité de prélever rapidement des urines par sondage ou aspiration suspubienne).

3) Technique et procédure

La stimulation vésicale (*vidéo 3*) pouvait être réalisée seulement par l'un des 4 médecins investigateurs formé à la technique comme décrit dans les précédentes études (17,18). Trois personnes étaient présentes durant la procédure :

- La 1^{ère}, l'infirmière ou l'auxiliaire de puériculture, après un nettoyage rapide des organes génitaux externes à l'eau chaude et au savon, soulevait l'enfant par les aisselles, jambes pendantes (*Photo 1*).
- La 2^{ème}, le médecin investigateur formé, débutait la stimulation vésicale en tapotant la zone supra-pubienne à une fréquence de 100 tapotements/min pendant 30 secondes (*Photo 2*); puis, elle réalisait un massage par mouvements circulaires au niveau lombaire pour une durée également de 30 secondes (*Photo 3*). Chaque manœuvre était répétée jusqu'à obtention des urines, sur une durée maximale de 3 minutes.
- La 3^{ème}, l'infirmière ou l'auxiliaire de puériculture, était chargée de collecter les urines en milieu de jet dans un pot stérile.



Photo 1. Soulever l'enfant par les aisselles, jambes pendantes



Photo 2. Tapotements au niveau de la vessie (fréquence 100/min)



Photo 3. Massage circulaire au niveau des lombes

La réussite était définie par l'obtention d'un échantillon d'urine en moins de 3 minutes après le début des manœuvres de stimulation. En cas d'échec à la 1^{ère} tentative, on donnait à boire au nourrisson (eau, allaitement au biberon ou au sein), et la manœuvre était répétée 30 minutes plus tard. Entre les 2 essais, un sac collecteur était posé dans le but d'éviter de perdre d'éventuelles urines émises après la 1^{ère} stimulation.

Pour chaque essai, nous avons évalué l'inconfort à l'aide de l'échelle EVENDOL (*annexe 2*), à différents temps de la procédure : avant (T0), 1 minute après le début de la stimulation (T1), à 1 minute (T2) et 5 minutes (T3) après la fin de la manœuvre.

Un score $\geq 4/15$, seuil pour lequel il est recommandé d'administrer un traitement antalgique (19), définissait un inconfort certain chez le nourrisson.

4) Variables

Le critère de jugement principal était l'obtention d'un échantillon d'urine à la 1^{ère} ou à la seconde stimulation. Plusieurs variables étaient prises en compte, telles que le temps nécessaire pour récolter les urines (défini par les secondes passées entre le début de la stimulation vésicale et le début de l'émission des urines), le diagnostic final retenu (IU ou autre), le sexe, l'âge, le poids et l'inconfort. Le diagnostic d'IU était posé d'après les recommandations (12) ainsi que d'après les études précédentes lorsque l'on obtenait une culture positive pour un seul germe pathogène $\geq 10^5/\text{ml}$ (20,21).

5) Analyses statistiques

Nous avons mesuré le taux de réussite de la technique en pourcentage, et le temps nécessaire à l'obtention des urines en secondes. Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentages avec leurs intervalles de confiance à 95% : taux de réussite, sexe (garçon/fille), IU (oui/non), inconfort ou non. Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne (\pm écart type ET) et médiane (Ecart Interquartile EI ou Q1; Q3): âge, poids, score Evendol et durée d'obtention des urines en cas de succès. Les scores Evendol à T0, T1, T2 et T3 déviaient significativement de la normalité (Le test de Shapiro-Wilk, l'asymétrie de la distribution, l'indice de Kurtosis et le test d'Agostino-Pearson ne sont pas exposés dans les résultats).

Le test du Chi-2 et le test exact de Fisher (en cas d'effectif < 10) ont été utilisés pour comparer les pourcentages. Le test T de Student et le test de Wilcoxon ont été utilisés pour comparer les moyennes après avoir vérifié la normalité des distributions. Les tailles des effets ont été calculées en utilisant le coefficient de contingence pour les Chi-2 significatifs et la statistique de Cohen d pour les tests de T significatifs. Cohen a défini de taille des effets comme « faible » ($d=[0,2-0,5]$), « modérée » ($d= [0,5-0,8]$) et « grand » ($d>0,8$).

Par la suite, les facteurs de risque d'échec de la stimulation vésicale étaient recherchés à l'aide de la régression logistique multivariée. Les variables explicatives étaient incluses dans le modèle lorsque le degré de significativité p était inférieur à 0,20 en analyse bivariée et l'interaction entre l'âge et le poids a été testée ($p=0,172$). Les odds ratio (OR) sont exprimés avec les intervalles de confiance à 95% (IC 95%). L'adéquation du modèle de régression a été évaluée à l'aide du test de Hosmer-Lemeshow. Le degré de significativité p est fixé à 0,05. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel SAS version 9.0 sur Windows®.

III Résultats

Durant la période d'inclusion, 212 enfants étaient éligibles pour l'étude. 8 nourrissons n'ont pas été inclus pour cause de refus des parents (n=6) ou car ils présentaient des signes de détresse vitale (n=2). Nous avons stimulé 204 enfants au moins une fois, dont 60 pour lesquels nous avons pu obtenir des urines à la première tentative. Pour 62 enfants, il n'a pas été possible de tenter la seconde stimulation (en cas d'échec de la 1^{ère} tentative) et ces derniers ont donc été exclus. 82 enfants ont été stimulés 2 fois, et pour 19 d'entre eux nous avons obtenu des urines en moins de 3 minutes (180s) à la seconde tentative. Le diagramme de flux de données de l'étude est représenté en *Figure 1*.

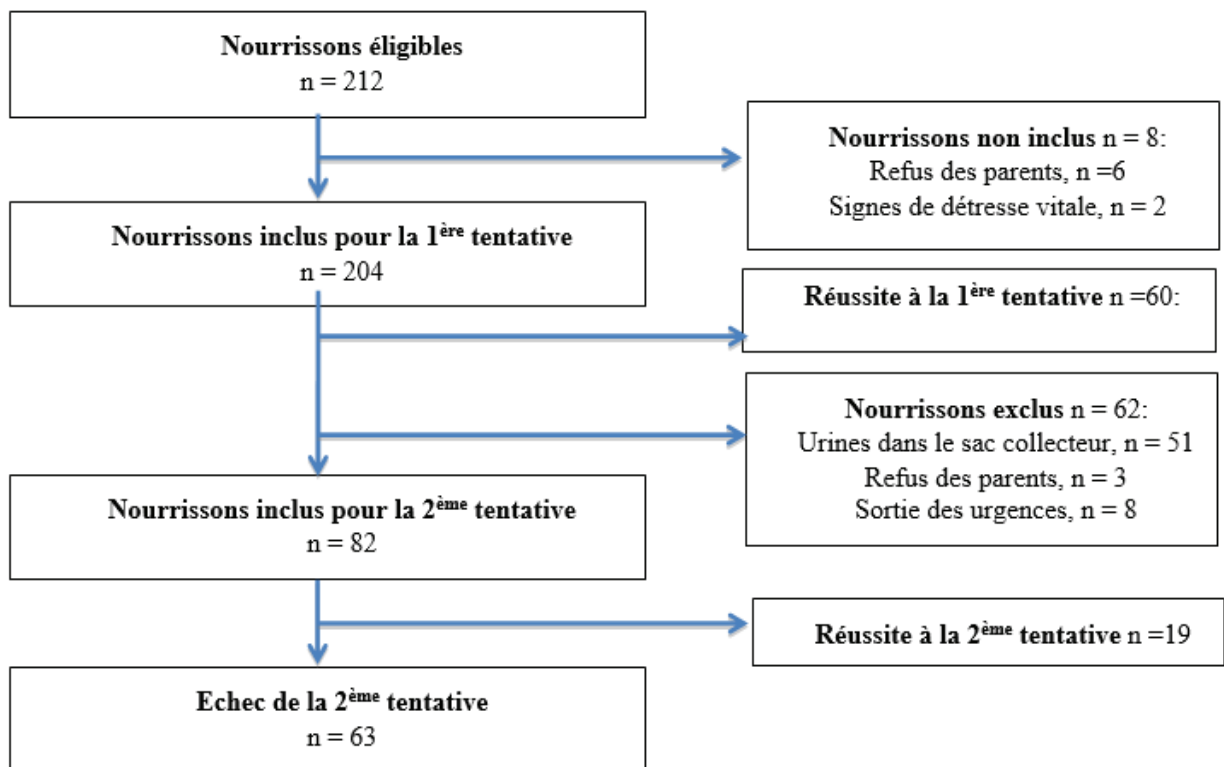


Figure 1. Diagramme de flux de données

Groupe réussite n = 79 (1^{ère} tentative n = 60, 2^{ème} tentative n = 19)

Nous avons donc inclus 142 enfants dont 52.1% (IC 95% = [43.9; 60.3]) étaient des filles. L'âge moyen était de 4.7 mois (\pm 4.0 mois) et le poids moyen de 6.2 kg (\pm 2.2 kg). Le taux de réussite était de 55.6 % (IC 95% = [47.5; 63.8]), 42.3% (IC 95% = [34.1; 50.4]) à la 1^{ère} tentative (n=60/142) et 23.2% (IC 95% = [14.0; 32.3]) à la seconde (n=19/82). Ces données cliniques sont rapportées dans le *Tableau 1*.

Données cliniques	n	Nb d'enfants (n=142)	n	Garçons (n=68)	n	Filles (n=74)
Age (mois)	142	4,7 (4,0) / 3,6 (1,3;7,7)	68	4,5 (3,7) / 3,4 (1,0;8,1)	74	4,9 (4,3) / 3,9 (1,7;7,4)
Poids (kg)	142	6,2 (2,2) / 6,1 (4,3;8,1)	68	6,2 (2,3) / 6,0 (4,1;8,3)	74	6,2 (2,2) / 6,4 (4,5;7,8)
Infection urinaire	142	21 (14,8%)	68	10 (14,7%)	74	11 (14,9%)
Résultats						
Per protocole						
Taux de réussite	142	79 (55,6%)	68	35 (51,5%)	74	44 (59,5%)
Temps moyen pour obtenir des urines (sec)	79	63,6 (54,9) / 52,0 (10,0;110,0)	35	61,6 (56,7) / 50,0 (8,0;110,0)	44	65,2 (54,1) / 53,5 (15,0;120,0)
Score Evendol $\geq 4/15$ à au moins une reprise	142	83 (58,5%)	68	38 (55,9%)	74	45 (60,8%)
Première tentative						
Taux de réussite	142	60 (42,3%)	68	26 (38,2%)	74	34 (46,0%)
Temps moyen pour obtenir des urines (sec)	60	61,7 (55,0) / 46,0 (10,0;102,0)	26	59,1 (55,6) / 45,0 (10,0;90,0)	34	63,4 (55,4) / 47,0 (10,0;120,0)
Score Evendol (/15)						
à T0	142	1,7 (3,3) / 0,0 (0,0;2,0)	68	1,6 (3,3) / 0,0 (0,0;3,0)	74	1,7 (3,4) / 0,0 (0,0;1,0)
à T1	110	6,4 (4,7) / 6,0 (3,0;10,0)	54	6,3 (5,0) / 6,0 (2,0;10,0)	56	6,5 (4,4) / 6,5 (3,0;10,0)
à T2	142	2,0 (3,3) / 0,0 (0,0;3,0)	68	2,1 (3,6) / 0,0 (0,0;3,5)	74	1,8 (3,0) / 0,0 (0,0;3,0)
à T3	142	0,2 (1,0) / 0,0 (0,0;0,0)	68	0,1 (0,8) / 0,0 (0,0;0,0)	74	0,2 (1,1) / 0,0 (0,0;0,0)
Score Evendol $\geq 4/15$ à au moins une reprise	142	77 (54,2%)	68	36 (52,9%)	74	41 (55,4%)
Deuxième tentative						
Taux de réussite	82	19 (23,2%)	42	9 (21,4%)	40	10 (25,0%)
Temps moyen pour obtenir des urines (sec)	19	69,7 (55,6) / 56,0 (15,0;120,0)	9	68,8 (62,6) / 56,0 (8,0;112,0)	10	70,5 (51,9) / 57,5 (25,0;120,0)
Score Evendol (/15)						
à T0	82	1,7 (3,3) / 0,0 (0,0;3,0)	42	1,7 (3,5) / 0,0 (0,0;3,0)	40	1,7 (3,1) / 0,0 (0,0;2,5)
à T1	72	7,1 (4,4) / 7,0 (3,0;10,0)	37	7,4 (4,8) / 8,0 (3,0;10,0)	35	6,8 (3,9) / 7,0 (4,0;10,0)
à T2	82	2,1 (3,3) / 0,0 (0,0;3,0)	42	2,4 (3,8) / 0,0 (0,0;4,0)	40	1,9 (2,9) / 0,0 (0,0;3,0)
à T3	82	0,2 (1,0) / 0,0 (0,0;0,0)	42	0,1 (0,5) / 0,0 (0,0;0,0)	40	0,3 (1,4) / 0,0 (0,0;0,0)
Score Evendol $\geq 4/15$ à au moins une reprise	82	54 (65,9%)	42	26 (61,9%)	40	28 (70,0%)

Tableau 1. Caractéristiques de la population étudiée et résultats de la stimulation

† p<0,05 (par sexe)

Les valeurs sont présentées en nombre (pourcentage), ou moyenne (ET) / médiane (Q1; Q3)

T0: avant le début de la stimulation, T1: à 1 min après le début de la SV, T2: à 1 min après la fin de la SV, T3: à 5min après la fin de la SV

Comme décrit dans les *Figures 2 et 3*, le taux de réussite diminue significativement avec l'augmentation de l'âge (88,9% de réussite avant 1 mois à 28,6% après 1 an, $p[\text{Khi2 global}] = 0,0001$) ainsi qu'avec le poids (de 85,7% pour le groupe dont le poids est < 4 kg à 28,6% pour le groupe des enfants dont le poids est ≥ 10 kg, $p[\text{Khi2 global}] = 0,0004$).

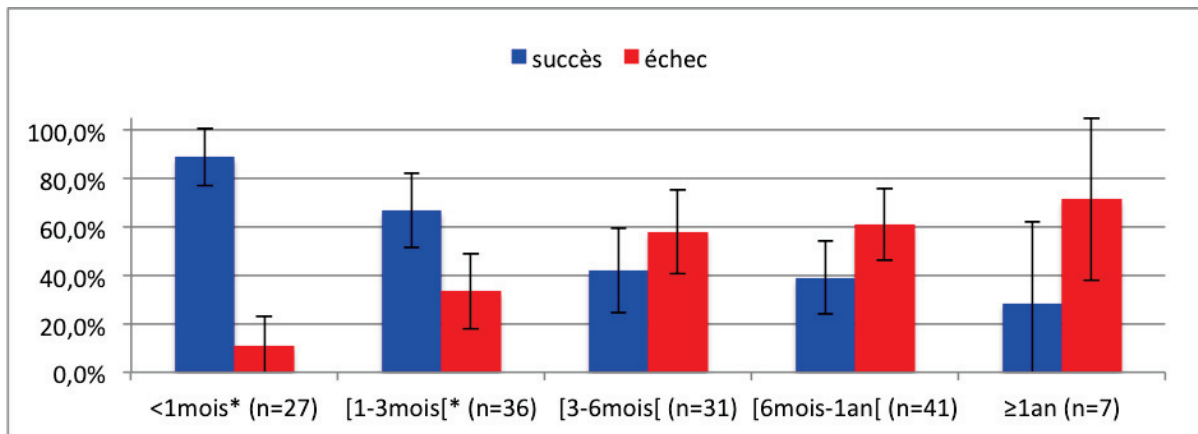


Figure 2. Taux de réussite en fonction de l'âge

* $p < 0,05$ (par sous-groupe)

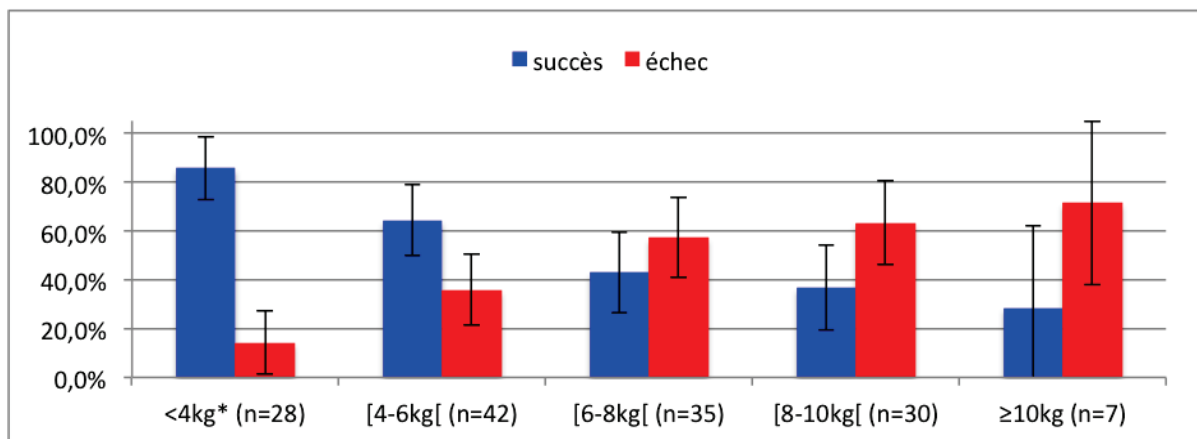


Figure 3. Taux de réussite en fonction du poids

* $p < 0,05$ (par sous-groupe)

Le délai moyen pour obtenir des urines était de 63,6s ($\pm 54,9$ s) avec une médiane à 52,0s (EI 100,0s). Les temps médians étaient respectivement de 46,0s (EI 92,0s) pour la 1^{ère} tentative et de 56,0s (EI 105,0s) pour la 2^{ème}. A noter que les temps moyen et médian d'obtention des urines chez le nourrisson de moins d'un mois ($n=24$) étaient respectivement de 37.1s (± 38.2 s), et de 22.5s (EI 105,0s).

Il n'y avait pas de différence significative entre les 4 investigateurs concernant le taux de réussite ($p= 0,077$) (Figure 4). Néanmoins, nous constatons une tendance selon laquelle le taux de réussite de la technique est d'autant plus élevé que le nombre d'enfant stimulé par le même investigateur est important (ns).

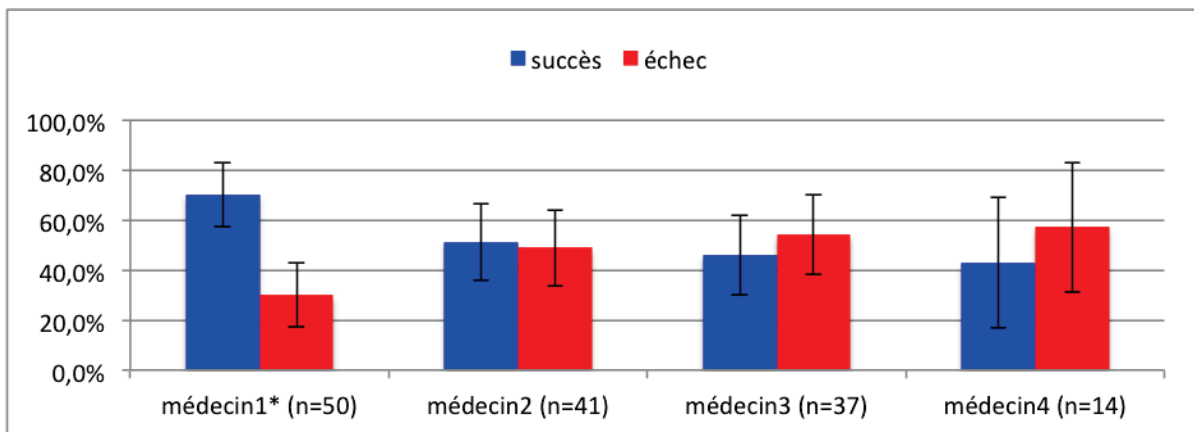


Figure 4. Pourcentage de réussite en fonction de l'investigateur

* $p < 0,05$ (par sous-groupe)

Durant la 1^{ère} tentative, les scores Evendol médians aux temps T0, T1, T2 et T3 étaient respectivement 0 (EI : 2), 6 (EI : 7), 0 (EI : 3) et 0 (EI : 0). A la 2^{ème} stimulation, ces scores étaient respectivement 0 (EI : 3), 7 (EI : 7), 0 (EI : 3) et 0 (EI : 0). Durant toute la durée de l'étude, 58,5% (IC 95% = [50.4; 66.6]) des nourrissons ont présenté un score Evendol ≥ 4 à au moins une reprise et les scores EVENDOL à 1min (T2) et à 5 min (T3) après la fin de la procédure restaient < 4 pour au moins 75% des nourrissons (*tableau 1*). Cette prévalence augmente avec l'âge ($p = 0,010$) et le poids ($p = 0,012$), comme le montrent les *Figures 5 et 6*.

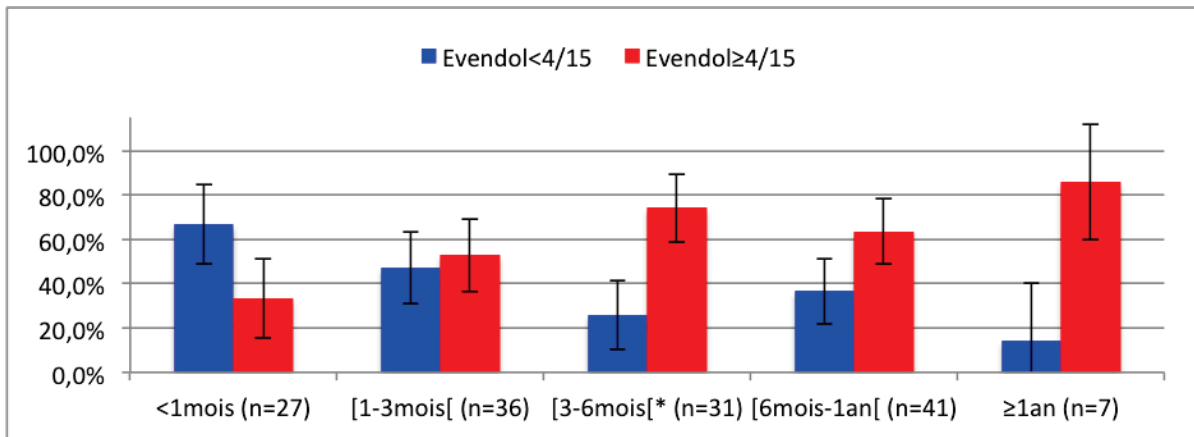


Figure 5. Score Evendol en fonction de l'âge

* $p < 0,05$ (par sous-groupe)

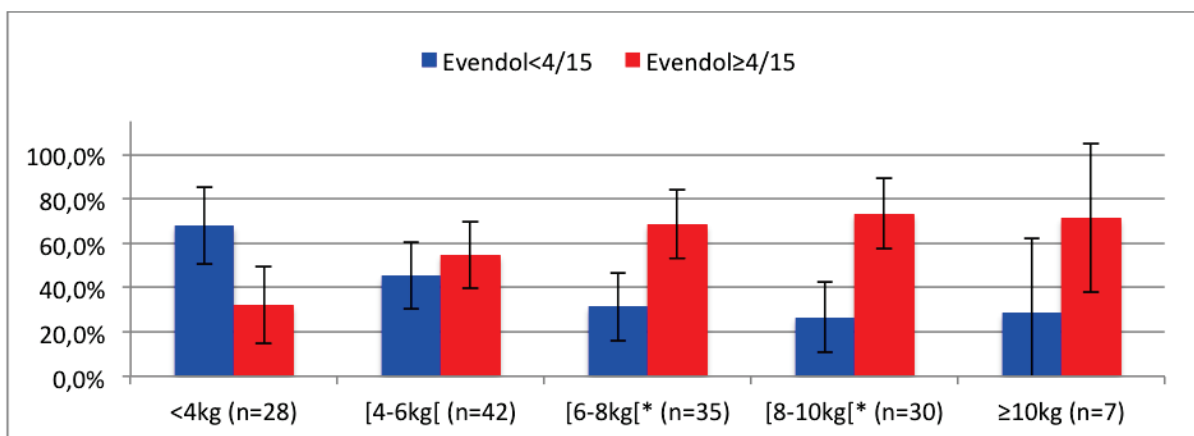


Figure 6. Score Evendol en fonction du poids

* $p < 0,05$ (par sous-groupe)

Il faut noter que la prévalence des IU était de 14.8% dans notre étude (IC 95% = [9.0; 20.6]) (n=21/142).

En fonction du sexe du nourrisson, nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant l'âge, le poids, la fréquence des IU, le taux de réussite (global, à la 1^{ère} ou à la 2^{ème} tentative), ainsi que les scores Evendol.

En analyse univariée, on constate que l'âge, le poids, et un score Evendol élevés sont significativement associés à un risque d'échec de la manœuvre (*Tableau 2*). Le taux de succès était de 60,8% pour les nourrissons ayant eu un score EVENDOL $\leq 4/15$ quel que soit son temps d'évaluation ($p < 0,0001$). Les odds ratio (OR) étaient respectivement de 1.18 [1.07-1.29], 1.44 [1.21-1.71] et de 7,32 [3,31-16,16].

Seuls, le poids élevé et le score Evendol $\geq 4/15$ restaient des facteurs de risque d'échec significatifs en analyse multivariée avec respectivement un ORa à 1,62 [1,12 ; 2,34] et un ORa à 6,32 [2,69-14,85].

	Résultat en per protocole		Taille de l'effet	OR [95% CI]	ORa [95% CI]
	Succès (n=79)	Echec (n=63)			
age (mois)†‡	3,7(4,0) / 2,2(0,7;5,3)	6,0(3,6) / 5,7(3,2;8,8)	D de Cohen = 0,62	1,18 (1,07-1,29)	1,33 (0,81-2,18)
poids (kg)†‡ §	5,5(2,1) / 5,0(3,8;7,2)	7,1(2,0) / 7,3(5,4;8,6)	D de Cohen = 0,79	1,44 (1,21-1,71)	1,62 (1,12-2,34)
sexe			aucun		
filles	44 (55,7%)	30 (47,6%)		1	1
garçon	35 (44,3%)	33 (52,4%)		1,38 (0,71-2,69)	1,82 (0,81-4,10)
Infection Urinaire			aucun		
non	65 (82,3%)	56 (88,9%)		1	1
oui	14 (17,7%)	7 (11,1%)		0,58 (0,22-1,54)	0,74 (0,24-2,26)
Score Evendol (/15)†‡§			C = 0,40 (p<0,0001)		
<4	48 (60,8%)	11 (17,5%)		1	1
≥4	31 (39,2%)	52 (82,5%)		7,32 (3,31-16,16)	6,32 (2,69-14,85)

Tableau 2. Facteurs de risque d'échec de la manœuvre

Les valeurs sont présentées en nombres (pourcentages en colonne), en moyenne (ET) et médiane (Q1;Q3)

Les facteurs de risques sont présentés en Odds Ratio et IC95%

† p<0.05 (per protocole) ; ‡ p<0.05 (analyse univariée) ; § p<0.05 (analyse multivariée)

IV Discussion

La technique de stimulation vésicale a été décrite récemment chez le nouveau-né (17,18). Notre étude est la 1^{ère} à l'avoir utilisée chez le nourrisson n'ayant pas acquis la marche dans un service d'urgences pédiatriques. Les manœuvres de stimulation vésicale étaient réalisées par seulement l'un des 4 médecins investigateurs formés, évitant la variabilité interindividuelle de la réalisation de ces manœuvres, ce qui renforce la puissance de notre étude. Sur l'ensemble de la population étudiée, le pourcentage de réussite était de 55.6% et le temps médian pour obtenir des urines de 52s.

Il faut également noter que plus le nourrisson était jeune, plus ce pourcentage était élevé avec 88.9% de réussite chez le nourrisson de moins d'un mois, avec un temps moyen de 37.1s (\pm 38.2), et une médiane à 22.5s (EI 51,0). Ces résultats sont similaires à ceux publiés dans les études d'Herreros et al et d'Altuntas chez le nouveau-né (17,18).

De plus, nous rapportons dans notre étude un taux de succès également important à 64.9% (IC95% = [55.2 ; 74.5]) chez le nourrisson de moins de 6 mois (tranche d'âge n'ayant jamais fait l'objet d'étude auparavant) ce qui démontre que la stimulation vésicale pourrait être appliquée pour des nourrissons âgés de plus de 1 mois

La miction est spontanément présente à la naissance. Cela implique plusieurs muscles, de différentes catégories (lisses et striés), et nécessite l'intégrité du système nerveux central et du système nerveux autonome pour obtenir le réflexe de miction inné. Deux nerfs sacrés sont importants pour la fonction vésicale : le nerf pudendal et le nerf splanchnique pelvien.

La vidange de la vessie via le réflexe sacré est présent dès la 20^{ème} semaine d'âge gestationnel (22).

A la naissance, 20 à 24 mictions par jour sont induites par un stimulus proprioceptif suite à une dilatation de la vessie, mais aussi via le réflexe pudendal. Jusqu'à 2-3 ans, le réflexe médullaire est progressivement inhibé par des influx nerveux venant de centres médullaires haut situés. Avant 2 ans, ce réflexe n'est pas contrôlé et le nerf pudendal est incapable d'éviter la vidange vésicale en cas d'augmentation de la pression abdominale (23) ou de stimulation vésicale.

L'activation des afférences de ce nerf est responsable de la contraction ou de la relaxation réflexe de la vessie, dépendant de la fréquence de la stimulation et du remplissage de la vessie, mais la voie empruntée reste inconnue. Ce nerf est à l'origine de la miction du nouveau-né après stimulation de la zone périnéale (par le froid, la chaleur, le séchage) ou encore lors d'une inflammation locale (vaginite, dermatite induite par la macération sous la couche...).

De plus, nos résultats étaient probablement sous-estimés. D'une part, nous avons stoppé la manœuvre après 3 minutes de stimulation et non 5 minutes comme décrit dans l'étude d'Herreros et al. D'autre part et selon notre protocole, 51 nourrissons ont dû être exclus pour avoir uriné juste après la 1^{ère} tentative. Il reste cependant possible que la 1^{ère} stimulation ait pu accélérer la miction, mais des études plus approfondies seraient nécessaires pour pouvoir l'affirmer.

En accord avec notre protocole d'étude, nous ne pouvions pas vérifier cette éventuelle sous-estimation car, pour des raisons éthiques, si l'enfant avait uriné entre les 2 stimulations, il n'était pas concevable de prélever à nouveau des urines à l'aide d'une technique expérimentale et potentiellement douloureuse. De plus, nous aurions été confrontés à un choix d'envoi d'urine pour réalisation d'un ECBU entre 2 techniques : celle par sac collecteur avec un risque de contamination, et celle par stimulation pour lequel le risque de contamination n'est pas réellement connu même si il est hypothétiquement proche de celui du 2^{ème} jet.

La technique de stimulation vésicale permet d'obtenir un échantillon d'urines de milieu de jet comme recommandé lors d'un diagnostic d'IU par l'Académie Américaine de Pédiatrie, chez l'enfant après acquisition de la propreté ou encore chez l'adulte.

L'inconfort de la technique a été évalué à différents moments de la procédure dans l'hypothèse qu'il pouvait persister jusqu'à 5 minutes après l'arrêt de la manœuvre. 58,5% des nourrissons ayant présenté au moins une fois un score EVENDOL $\geq 4/15$ durant l'étude. Nos résultats montrent que les enfants peuvent être inconfortables pendant la stimulation mais cet inconfort ne persiste pas par la suite. D'ailleurs, ce paramètre est un facteur de risque d'échec de la méthode (ORa à 6,32[2,69-14,85]). Or, nous trouvons que le score Evendol augmente avec l'âge et le poids. En analyse multivariée, le poids élevé serait un facteur de risque d'échec avec un ORa à 1,62[1,12-2,34] Ce résultat peut être expliqué par la difficulté à maintenir correctement le nourrisson lourd, nourrisson qui serait de ce fait inconfortable, empêchant ainsi la réalisation de la stimulation dans de bonnes conditions. Ce paramètre pourrait être corrigé en utilisant un système permettant de maintenir l'enfant sans inconfort, via un harnais par exemple. Cependant, la stimulation vésicale permet d'obtenir des urines de 2^{ème} jet, avantage non négligeable et à mettre en balance avec l'inconfort qu'elle engendre. Cela rend possible d'éviter de traiter par erreur des enfants dont les urines auraient pu être contaminées via le sac collecteur, élément important à prendre en compte dans notre contexte actuel de recrudescence de bactéries multi résistantes (24,25).

Pour finir, comparée au prélèvement par sac collecteur, cette procédure pourrait être une méthode plus rapide pour obtenir des urines, mais une étude plus approfondie, notamment randomisée, est nécessaire pour confirmer ces résultats.

Nous pouvons conclure que cette technique de stimulation vésicale est facile à mettre en œuvre, non invasive et obtient de bons résultats chez le jeune enfant. Elle pourrait être proposée comme alternative aux autres techniques habituellement employées dans le recueil des urines.

Il est à noter que nos résultats, bien que prometteurs, ont certaines limites. Notre étude, bien que conduite dans un vaste service d'urgences pédiatriques, reste monocentrique et nos résultats auraient donc besoin d'être confirmés par d'autres études. Une équipe entraînée est nécessaire pour réaliser une telle manœuvre, et seulement 4 médecins le sont actuellement, notre expérience ayant donc été limitée par leur présence. Nous avons donc besoin de former d'autres membres de l'équipe soignante, à l'aide de mannequins low-fi par exemple, pour envisager une étude plus vaste.

De plus, nous n'avons pas de groupe contrôle pour pouvoir comparer l'efficacité de la méthode aux autres techniques préexistantes. Nos résultats sont cependant similaires à ceux des études précédentes (17,18) et suggèrent que cette technique est un moyen rapide et sans danger d'obtenir des urines de milieu de jet chez le nourrisson.

Un protocole a été mis au point (*annexe 3*) afin d'appliquer cette méthode dans le service des urgences pédiatriques de Nice CHU-LENVAL, pour les enfants de moins de 6 mois pour lesquels il sera demandé une analyse d'urine. Il est actuellement en cours de validation.

De plus amples études sont en cours d'élaboration afin d'évaluer l'efficacité et le gain de temps de la stimulation vésicale comparée aux autres méthodes actuellement utilisées.

V Conclusion

Une nouvelle technique de recueil des urines de milieu de jet chez le nourrisson par stimulation vésicale et massage paravertébral semble être efficace chez des enfants plus âgés que précédemment décrits, jusqu'à l'âge de la marche. Il est cependant nécessaire de disposer de moyens permettant de diminuer l'inconfort de l'enfant afin d'augmenter le rendement de cette technique, et de faire en sorte que cette dernière soit mieux acceptée par les parents et le personnel médical. La stimulation vésicale pourrait ainsi être utilisée dans les services d'urgence pédiatriques afin d'éviter l'utilisation de méthodes chronophages, invasives, ou pourvoyeuses de nombreuses contaminations.

Références bibliographiques

1. Moog FP, Karenberg A, Moll F. The catheter and its use from Hippocrates to Galen. *J Urol*. 2005 Oct;174(4 Pt 1):1196–8.
2. Mattelaer JJ, Billiet I. Catheters and sounds: the history of bladder catheterisation. *Paraplegia*. 1995 Aug;33(8):429–33.
3. Belmas D-G. *Traité de la cystotomie sus-pubienne*. Baillière; 1827. 330 p.
4. afssaps-inf-urinaires-enfant-argumentaire.pdf [Internet]. [cited 2014 Sep 29]. Available from: http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/afssaps-inf-urinaires-enfant-argumentaire.pdf
5. Al-Orifi F, McGillivray D, Tange S, Kramer MS. Urine culture from bag specimens in young children: are the risks too high? *J Pediatr*. 2000 Aug;137(2):221–6.
6. National Collaborating Centre for Women’s and Children’s Health (UK). *Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management* [Internet]. London: RCOG Press; 2007 [cited 2014 Sep 29]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK50606/>
7. Bagga A. Urinary tract infections: evaluation and treatment. *Indian J Pediatr*. 2001 Jul;68 Suppl 3:S40–5.
8. Conway PH, Cnaan A, Zaoutis T, Henry BV, Grundmeier RW, Keren R. Recurrent urinary tract infections in children: risk factors and association with prophylactic antimicrobials. *JAMA*. 2007 Jul 11;298(2):179–86.
9. Hari P, Mantan M, Bagga A. Management of urinary tract infections. *Indian J Pediatr*. 2003 Mar;70(3):235–9.
10. Hay AD, Whiting P, Butler CC. How best to diagnose urinary tract infection in preschool children in primary care? *BMJ*. 2011;343:d6316.
11. Schlager TA. Urinary tract infections in children younger than 5 years of age: epidemiology, diagnosis, treatment, outcomes and prevention. *Paediatr Drugs*. 2001;3(3):219–27.
12. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):595–610.
13. Finnell SME, Carroll AE, Downs SM, Subcommittee on Urinary Tract Infection. Technical report—Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):e749–70.

14. Hardy JD, Furnell PM, Brumfitt W. Comparison of sterile bag, clean catch and suprapubic aspiration in the diagnosis of urinary infection in early childhood. *Br J Urol.* 1976 Aug;48(4):279–83.
15. Oswald J, Riccabona M, Lusuardi L, Ulmer H, Bartsch G, Radmayr C. Voiding cystourethrography using the suprapubic versus transurethral route in infants and children: results of a prospective pain scale oriented study. *J Urol.* 2002 Dec;168(6):2586–9.
16. Sillén U. Bladder function in healthy neonates and its development during infancy. *J Urol.* 2001 Dec;166(6):2376–81.
17. Herreros Fernández ML, González Merino N, Tagarro García A, Pérez Seoane B, de la Serna Martínez M, Contreras Abad MT, et al. A new technique for fast and safe collection of urine in newborns. *Arch Dis Child.* 2013 Jan;98(1):27–9.
18. Altuntas N, Celebi Tayfur A, Kocak M, Razi HC, Akkurt S. Midstream clean-catch urine collection in newborns: a randomized controlled study. *Eur J Pediatr.* 2014 Oct 17;
19. Fournier-Charrière E, Tourniaire B, Carbajal R, Cimerman P, Lassauge F, Ricard C, et al. EVENDOL, a new behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: design and validation. *Pain.* 2012 Aug;153(8):1573–82.
20. Karacan C, Erkek N, Senel S, Akin Gunduz S, Catli G, Tavil B. Evaluation of urine collection methods for the diagnosis of urinary tract infection in children. *Med Princ Pract Int J Kuwait Univ Health Sci Cent.* 2010;19(3):188–91.
21. Lau AY, Wong S-N, Yip K-T, Fong K-W, Li SP-S, Que T-L. A comparative study on bacterial cultures of urine samples obtained by clean-void technique versus urethral catheterization. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. 2007 Mar;96(3):432–6.
22. Jansson UB, Hanson M, Hanson E, Hellström AL, Sillén U. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *J Urol.* 2000 Dec;164(6):2050–4.
23. Woock JP, Yoo PB, Grill WM. Mechanisms of reflex bladder activation by pudendal afferents. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2011 Feb;300(2):R398–407.
24. Pitout JDD, Laupland KB. Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis.* 2008 Mar;8(3):159–66.
25. Fan N-C, Chen H-H, Chen C-L, Ou L-S, Lin T-Y, Tsai M-H, et al. Rise of community-onset urinary tract infection caused by extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in children. *J Microbiol Immunol Infect Wei Mian Yu Gan Ran Za Zhi.* 2014 Oct;47(5):399–405.

ANNEXES

Annexe 1. Formulaire d'information

Protocole n°79032014/Note d'information N3 du 01/10/2014

Fondation LENVAL

Formulaire d'information et de consentement destiné aux parents aux titulaires de l'exercice de l'autorité parentale

Titre de l'étude : Evaluation de la stimulation vésicale comme technique non invasive de prélèvement des urines chez le nourrisson n'ayant pas acquis la marche

Numéro d'enregistrement ANSM : 2014-A00404-43

Promoteur : Fondation LENVAL, Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-LENVAL

57, avenue de la Californie, 06200 Nice

Investigateur : Dr TRAN Antoine, Chef de Clinique Assistant, Pédiatre, Urgences des Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lenval

Veuillez lire attentivement ces informations avant de prendre votre décision de participer à cette étude. L'investigateur principal discutera avec vous de l'ensemble des aspects de cette étude et il est important que vous lui demandiez des explications si quelque chose ne vous paraît pas claire.

Lorsque vous aurez lu et compris ces feuilles d'informations, vous prendrez votre décision. Un refus de votre part ne modifiera en rien la prise en charge ultérieure de votre enfant. En cas d'acceptation, nous vous demanderons de signer le formulaire de consentement éclairé précisant que votre enfant participe à cette étude de votre propre volonté, mais que vous êtes libre d'interrompre sa participation à tout moment. Un exemplaire de la feuille d'information et du formulaire de consentement vous sera remis.

Madame, Monsieur,

Suite à l'examen de votre enfant, le médecin en charge a posé l'indication de réaliser un prélèvement urinaire.

Nous vous proposons de participer à un protocole de recherche clinique afin de prélever selon une nouvelle technique non invasif les urines de votre enfant.

En effet, selon les recommandations actuelles, le prélèvement d'urine chez le nourrisson non continent doit être réalisé soit par le sondage urinaire, soit par le cathétérisme sus-pubien. Bien que ces prélèvements soient valides et fiables, ces 2 techniques restent invasives et

nécessitent par ailleurs que le personnel médical et paramédical soit formé au préalable. Le sac collecteur d'urine n'est plus un prélèvement recommandé (contamination, délai d'obtention souvent long). La technique de stimulation vésicale, non invasive, serait une alternative efficace pour obtenir des urines de qualité dans un délai raisonnable.

Il s'agit d'une étude relevant de la loi de Santé Publique n°2004-806 du 09/08/2004 (articles L1121-1), ayant pour objectif d'améliorer la prise en charge des nourrissons pour lesquels le prélèvement d'urine est nécessaire grâce à une nouvelle technique non invasive. La durée totale de la recherche est prévue pour un an.

1) Déroulement de l'étude

Le Dr réalisera la technique de stimulation vésicale qui consiste à des massages suspubien et lombaires durant 3minutes, répétée à 20mn en cas d'échec.

Cette technique nécessite 2 autres personnes de l'équipe au total : une personne qui maintiendra votre enfant, une qui recueillera les urines en chronométrant la technique. Ce dernier évaluera également l'inconfort de votre enfant.

Entre les deux essais un sac collecteur sera posé. En cas d'obtention d'urine avant le deuxième essai, votre enfant sera sorti d'étude. En cas d'échec au bout des 2 tentatives, le médecin en charge devra décider l'alternative du prélèvement.

La participation de votre enfant à cette recherche ne sera que le temps de sa consultation aux urgences pédiatriques.

Des analyses d'urine seront réalisées par la suite.

Vous pouvez à tout moment retirer votre consentement ou la participation de votre enfant. Sa non-participation à l'étude ne modifiera en rien sa prise en charge au diagnostic et son traitement.

2) Risques liés à l'étude

- Inconfort du nourrisson lors de la réalisation du geste, essentiellement dû à la tenue de l'enfant et au poids de l'enfant

3) Contraintes liées à l'étude :

- Technique nécessitant 3 intervenants (médicale ou paramédicale) pour chaque stimulation vésicale

- Votre enfant peut participer à une autre étude

4) Bénéfices attendus de l'étude

Bénéfices individuels

- Prélèvement non invasif des urines de qualité : urines de 2^{ème} jet donc non contaminées par la flore bactérienne de la région ano-périnéale

- Gain de temps, en cas de réussite de la manœuvre de stimulation par rapport à un sac collecteur qui nécessite en moyenne 1h pour obtenir des urines ; pratique actuelle dans le service. Ceci permettra un diagnostic et une mise en place d'un traitement plus rapide.

Bénéfices collectifs :

- étant donné le nombre important de consultations dans le cadre d'infections chez des nourrissons, cette technique simple, sans contamination, rapide et non invasive de recueil d'urine serait une alternative.

5) Je décide de participer à l'étude, que dois-je faire concrètement ?

Si vous acceptez de participer, vous devez obligatoirement lire, dater et signer l'autorisation accompagnant cette note d'information.

Vous avez le droit de refuser de participer ou faire participer votre enfant ou de retirer votre consentement à tout moment, sans que votre décision influence en quoi que ce soit la qualité de la prise en charge de votre enfant, et sans encourir aucune responsabilité ; vous devrez alors en informer le Dr TRAN, de cette étude au 04-92-03-04-42.

6) Modalités administratives

Cette étude a reçu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes Sud Méditerranée V en date du 20/10/2014. La réalisation de cet essai a été jugée conforme aux Bonnes Pratiques Cliniques et respectant la Loi de Santé Publique n°2004.806.

Autorité compétente :

Cette étude a reçu l'autorisation de l'Agence National de Sécurité du Médicament (Ex-Afssaps) en date du 11/04/2014.

Assurances :

Les éventuels préjudices (et leur traitement) qui résulteraient de la participation à cette étude sont couverts par une assurance en responsabilité civile auprès de la SHAM contractée par le promoteur pour la mise en œuvre de ce protocole (n° contrat :105617).

Confidentialité des données :

Dans le cadre de la recherche médicale à laquelle le Dr vous propose de faire participer votre enfant, un traitement de ses données personnelles va être mis en œuvre pour permettre d'analyser les résultats de la recherche au regard de l'objectif de cette dernière.

Dans le respect de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés modifiée par la loi 2004-801 du 6 août 2004, la Fondation Lenval adressera une demande d'autorisation à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

A cette fin, les données médicales lui concernant et les données relatives à ses habitudes et qualité de vie, seront transmises au promoteur de la recherche ou aux personnes agissant pour son compte, en France. Ces données seront identifiées par un numéro de code et la première lettre de son nom ainsi que la première lettre de son prénom.

Ces données pourront également, dans des conditions assurant leur confidentialité, être transmises aux autorités de santé françaises ou étrangères, à d'autres entités du Promoteur. Toutes les informations le concernant qui seront recueillies à l'occasion de cette étude seront strictement confidentielles et protégées par le secret professionnel ainsi que par la loi informatique et libertés n°2004-801 du 6/08/2004 et le décret d'application numéro 2005-1309 paru le 20/10/2005.

Vous aurez le droit de vous opposer au traitement automatisé des données le concernant.

Vous pourrez retirer votre consentement à tout moment (au cours ou à l'issue) de l'étude auprès du médecin. Si tel est le cas, il ne pourra plus être utilisés les données personnelles de votre enfant ou ses données personnelles. Toutefois le promoteur pourra utiliser les informations recueillies avant le retrait de consentement mais toujours uniquement pour les objectifs cités plus haut.

Information relative aux résultats globaux de la recherche :

Les résultats globaux de l'étude vous seront communiqués après leur analyse si vous le souhaitez. Les résultats obtenus de votre enfant vous seront transmis immédiatement permettant la prise en charge optimale et usuelle le cas échéant.

Les données de l'étude pourront être publiées dans des journaux médicaux et scientifiques sans que l'identité de votre enfant soit révélée. Le promoteur est responsable du traitement des données de l'étude.

Toutes les informations recueillies au sujet de votre enfant seront traitées en toute confidentialité.

Coordonnées du médecin responsable

Pour toute question concernant l'étude, ainsi que vos droits, vous pourrez contacter :

Dr TRAN Antoine Chef de Clinique Assistant Urgences des Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lenval Tel : 04-92-03-04-42, Mail : tran.a@pediatrie-chulenval-nice.fr

**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DES PARENTS OU AUX TITULAIRES DE
L'EXERCICE DE L'AUTORITE PARENTALE**

Les données de cette étude, incluant celles portant sur le cas de votre enfant sont couvertes par le secret professionnel.

• Je soussigné(e)-----

demeurant à (adresse complète)-----

Père Mère Titulaire de l'exercice de l'autorité parentale

Et

• Je soussigné(e)-----

demeurant à (adresse complète)-----

Père Mère Titulaire de l'exercice de l'autorité parentale

De l'enfant : -----

Dont le médecin traitant est : -----

Déclare avoir compris le but et les modalités de cette étude proposée à mon enfant, qui m'ont été pleinement expliquées par le Pr/Dr-----

Les informations relatives au principe de l'étude, et son intérêt m'ont bien été communiquées dans la Note d'information.

J'ai eu la possibilité de l'étudier attentivement. Des réponses ont été apportées à toutes mes questions. J'ai disposé d'un délai de réflexion avant de prendre ma décision.

J'accepte de participer à l'étude intitulée « Evaluation de la stimulation vésicale comme technique non invasive de prélèvement des urines chez le nourrisson n'ayant pas acquis la marche »

dont le promoteur est la Fondation Lenval et l'investigateur principal est le Dr TRAN Antoine.

Il m'a bien été précisé que je pouvais refuser de faire participer mon enfant à cette étude et que dans le cas d'une participation à celle-ci, je pouvais revenir sur ma décision à tout moment. On m'a expliqué également que j'ai la possibilité de contacter l'un des

investigateurs de l'étude au Tel: 04 92 03 04 42 pour poser des questions à tout moment avant et en cours d'étude.

Cette étude ne modifie pas le suivi médical de mon enfant, ni son traitement éventuel.

J'ai été informé(e) :

- *que, pour cette étude, le promoteur a souscrit une assurance en responsabilité Civile auprès de la SHAM, sous le numéro de contrat 105617*
- *que, conformément à l'article 1121-11 du Code de la Santé Publique un examen préalable ainsi que l'affiliation à un régime de Sécurité Sociale sont obligatoires.*
- *que certaines données nominatives concernant mon enfant feront l'objet d'un traitement informatisé dans le respect du secret médical.*
- *de mon droit de m'opposer au traitement automatisé des données nominatives le concernant.*
- *que toutes les données resteront confidentielles.*
- *de son enregistrement sur le fichier des volontaires*
- *que, conformément à la loi du 09 août 2004, à la fin de l'étude je peux demander à l'investigateur une synthèse des résultats globaux de la recherche. Il m'a été garanti que toute information nouvelle survenant en cours d'essai me sera transmise.*
- *de mon droit d'accès et de rectification à ces données directement ou indirectement par l'intermédiaire d'un médecin de mon choix désigné à cet effet*
- *que cette étude a été déclarée à la Commission Nationale Informatique et Liberté.*

Je n'autorise leur consultation que par les personnes qui collaborent à la recherche, aux personnes chargées par le promoteur de contrôler la qualité de l'étude ainsi que par un représentant des autorités de santé.

*Les procédures médicales de cette étude sont conformes aux recommandations nationales et elle a obtenu l'accord du Comité de Protection des Personnes Sud Méditerranée V. (Avis délivré le *****)*

- **J'accepte/nous acceptons que mon enfant participe à l'étude** *oui* *non*

Date :

Nom, prénom

.....

qualité :

*père, mère, titulaire de l'autorité parentale**

*Rayer la mention inutile

Date :

Nom, prénom

.....

qualité :

*père, mère, titulaire de l'autorité parentale**

*Rayer la mention inutile

La recherche ne comportant que des risques et des contraintes négligeables et n'a aucune influence sur la prise en charge médicale de votre enfant, est réalisée à l'occasion d'actes de soins, dans le cas où l'autre titulaire de l'exercice de l'autorité parentale ne peut donner son autorisation dans les délais de réalisation de cette recherche et des soins en urgence, une seule signature est demandée conformément à l'article L1122.2 du code de santé public.

Signature

Signature

Les deux titulaires de l'exercice de l'autorité parentale doivent signer.

- *Signature de l'investigateur qui atteste avoir pleinement expliqué à la personne signataire le but, les modalités ainsi que les risques potentiels de la recherche.*

Date :

Signature

Coupon à remettre au médecin traitant :

Je soussigné(e)-----

Avoir fait participer mon enfant -----

à une recherche biomédicale dont le titre est : « *Evaluation de la stimulation vésicale comme technique non invasive de prélèvement des urines chez le nourrisson n'ayant pas acquis la marche* » (ANSM : 2014-A00404-43)

dont le promoteur de l'étude est **Fondation LENVAL, Hôpitaux Pédiatriques de Nice** **CHU-LENVAL** et l'investigateur principal **le Dr TRAN Antoine** Chef de Clinique Assistant, Pédiatre, Urgences des Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lenval (tel : 04-92-03-04-42).

Annexe 2. Echelle EVENDOL

Tableau. EVENDOL :						
échelle d'évaluation de la douleur (naissance à 7 ans)						
Noter ce que l'on observe même si on pense que les symptômes ne sont pas dus à la douleur, mais à la peur, à l'inconfort, à la fatigue ou à la gravité de la maladie.						
	Signe absent	Signe faible ou passager	Signe moyen ou environ la moitié du temps	Signe fort ou quasi permanent	1 ^{re} évaluation à l'arrivée	
					Au « repos » ¹ au calme	À l'examen ² ou à la mobilisation
<i>(expression vocale ou verbale)</i> pleure et/ou crie et/ou gémît et/ou dit qu'il a mal	0	1	2	3		
<i>(mimique)</i> a le front plissé et/ou les sourcils froncés et/ou la bouche crispée	0	1	2	3		
<i>(mouvements)</i> s'agite et/ou se raidit et/ou se crispe	0	1	2	3		
<i>(positions)</i> a une attitude inhabituelle et/ou antalgique et/ou se protège et/ou reste immobile	0	1	2	3		
<i>(relation avec l'environnement)</i> peut être consolé et/ou s'intéresse aux jeux et/ou communique avec l'entourage	normale = 0	diminuée = 1	très diminuée = 2	absente = 3		
Score total /15						
Date et heure						
Initiales évaluateur						
Score de 0 à 15. Seuil de traitement : 4/15						

<http://pediadol.org/EVENDOL-echelle-pour-evaluer-la.html>

Annexe 3 : Protocole stimulation vésicale

FICHE TECHNIQUE		
 <p>Fondation Lenalval Hôpitaux Pédiatriques de NICE CHU-LENVAL</p>	<p>Recueil des urines par stimulation vésicale chez l'enfant de moins de 6 mois</p>	<p>FICHE TECHNIQUE ?</p> <p>Total Page(s) : 2</p>

Indice	Rédacteur (S)	Approbateur	Nature de la modification	Date
1	Drs TRAN, HAAS, FORTIER Pr BERARD	A soumettre au CLIN	Création	Jan 2015

*Annexe 1 : iconographie explicative***Définition et Objectif :**

Examen permettant de recueillir des urines 2^{ème} jet chez le nourrisson de moins de 6 mois pour lequel un prélèvement urinaire est nécessaire après avis médical.

L'acte de soin doit être réalisé avec asepsie, afin d'éviter les faux diagnostics d'infection urinaire.

METHODE

Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Flacon stérile - Compresses stériles
Déroulement	<p>Présence de 3 personnes requise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nettoyage rapide des organes génitaux externes à l'eau chaude et au savon - soulever l'enfant par les aisselles, jambes pendantes - tapoter la zone supra-pubienne à une fréquence de 100 tapotements/min pendant 30 secondes - puis, massage par mouvements circulaires au niveau lombaire pour une durée également de 30 secondes - répéter chaque manœuvre jusqu'à obtention des urines, sur une durée maximale de 3 minutes. - collecter les urines en milieu de jet dans un pot stérile <p>En cas d'échec de la 1^{ère} tentative : poser un sac collecteur d'urines puis répéter la stimulation 20 à 30 minutes plus tard</p>

Annexe 1 : ICONOGRAPHIE EXPLICATIVE



1) Soulever l'enfant par les aisselles, jambes pendantes



2) Tapotements au niveau de la vessie (fréquence 100/min)



3) Massage circulaire au niveau des lombes

Annexe 4 : Article en anglais (soumission prévue dans la revue « pediatrics »)

Evaluation of a new technique to collect midstream urine in infants in a pediatric emergency unit

Antoine TRAN¹, Clara FORTIER¹, Lisa GIOVANNINI-CHAMI¹, Hervé CACI¹, Diane DEMONCHY¹, Jonathan DESMONTILS¹, Isabelle MONTAUDIE-DUMAS¹, Ronny BENSALD¹, Hervé HAAS¹, Etienne BERARD².

¹Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU Lénval

²Pediatric Nephrology Department, Centre Hospitalier Universitaire de Nice, Archet 2, F-06200, France

ABSTRACT:

Objective: Midstream clean-catch urine (MCCU) is an accepted method to diagnose urinary tract infection but is impracticable in infants before potty training. We evaluated the bladder stimulation as a new safe technique to collect MCCU

Methods: A cross sectional study was conducted over a period of 3 months in the emergency department of University Pediatric Hospital Center at Nice (France). We included 142 infants before the walking age who required an urine sample. A technique based on bladder stimulation and lumbar stimulation maneuvers, with at least 2 attempts, was tested by 4 trained physicians. The success rate and time in obtaining MCCU within 3mn were evaluated. The discomfort (EVENDOL score $\geq 4/15$) was measured. We estimated the-risks factors in the failure of the technique.

Results: Mean age of infants was 4.7 months (± 4.0 months) and 47.9% were male. We obtained MCCU in 55.6% of infants with a median time of 52.0 sec (IQR 100.0 sec). The success rate decreased with age from 88.9% (newborn) to 28.6% ($>1y$) ($p = 0.0001$) and with weight from 85.7% ($<4kg$) to 28.6% ($>10kg$) ($p=0.0004$). The success rate was 60.8% for infants who were not discomfort ($p<0.0001$). Heavy weight and discomfort were associated with failure with the respective adjusted OR of 1.62 [1.12-2.34] and 6.32 [2.69-14.85].

Conclusion: A new, quick and safe technique for midstream urine collection is described with an acceptable success rate. This could be a good alternative technique for infants before potty training.

What's known on this subject:

The diagnosis of urinary tract infections in infants is based on a safe and quick urine collection using invasive methods (catheterization or suprapubic ponction). Clean catch midstream urine is a recommended method in toilet-trained children, but is inadequate in infants.

What this study adds:

Herreros *et al* (année) described a technique based on bladder stimulation and lumbar paravertebral maneuvers to collect midstream urine in newborn. Our objective is to evaluate the success of this technique in infants before the walking age with 4 trained physicians.

CORRESPONDING AUTHOR:

Antoine Tran, MD; Pediatric Emergency Department

Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lénval, 57, Avenue de la Californie 06200 Nice, France

Mail : TRAN.A@pediatrie-chulénval-nice.fr, Phone: +334-92-030-442

COMPETING INTEREST: none

ETHICS APPROVAL: The clinical research ethics committee of Nice University Hospital, France approved this study

PROVENANCE AND PEER REVIEW: Not commissioned, externally peer reviewed

FUNDING SOURCES: No funding source was secured for this study

FINANCIAL DISCLOSURE: The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose

INTRODUCTION

Urinary tract infection (UTI) is a common infection in children (1–3). The risk for UTI before the age of 14 years is approximately 1–3 % in boys and 3–10 % in girls. The risk for another UTI varies between 12 % and 30 % in the 6 to 12 months following the initial episode (4–6). A quick diagnosis and appropriate treatment are required to avoid morbidity and long-term sequelae (e.g., hypertension, renal scarring, poor renal growth, recurrent pyelonephritis, impaired glomerular function) (7,8).

According to the American Academy of Pediatrics (9), midstream clean-catch urine (CCU) is an accepted method to diagnose UTI. However, this method is quite impracticable in infants before potty training. Alternatively, urine samples are collected using sterile bags. This is an easier technique albeit time-consuming, that a strong inconvenient of providing a high rate of contamination (10–13). Other valuable but invasive techniques are the Suprapubic Aspiration (SPA) and bladder catheterization. They reduce the risk of urethral or skin contamination (14), but are invasive and painful procedures (15).

The natural voiding pattern in newborn is characterized by small and frequent voids. Preterm and full-term newborns void once an hour (20 to 24 times per day) and the numbers of voids decreases from this age to 4 to 7 voids per day after the toilet training age (16). Furthermore, in the case of sudden increased in abdominal pressure (like abdominal bumping), the pudendal nerves' efferents are responsible for the guarding reflex to avoid micturition. This reflex is progressively controlled after 2 years of age but is not effective in newborns.

Recently, Herreros et al. (17) described a new non-invasive technique to collect midstream CCU in newborns based on bladder stimulation and lumbar paravertebral massage with high success rate. Similar results are reported by Altuntas et al. (18). However, these studies only included newborns and discomfort of such technique has not been evaluated.

Clearly, there is a need for a quick, safe and effective technique for older patients, especially for those admitted in emergency rooms. Although not recommended, the use of sterile bags are still widely spread to collect urine with parents who are quite naturally reluctant to the use of painful invasive techniques, particularly when the pediatrician is not certain of the diagnosis of urinary tract infection. "Primum non nocere" remains a major concern of the medical

staff, whether in therapeutic care as in those for diagnostic purposes. The management of the pain, added to the explanations given to parents about the value of this act, could help to more easily obtain their agreement.

We hypothesized that bladder stimulation technique would allow midstream urine collection without discomfort in older children but still before walking age (defined in the present study as 3 steps).

This technique was performed only one time, twenty-five minutes after feeding (17,18). In the context of a pediatric emergency department, we need to save time and to increase the success in collecting urine by performing several attempts (e.g. before and after feeding).

The aim of this study was to determine the success rate and safety of this non-invasive technique for obtaining clean-catch urine sample after 2 attempts in infants before the walking age. Additionally, we estimated discomfort and risk factors associated with the failure of the technique.

METHODOLOGY

Study design

This study was conducted between September and November 2014 in the Pediatric Emergency Department of the Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-Lenval (France). More than 57,000 patients are admitted per year and about 3,500 infants had a urine sample before walking age. The study was approved by the clinical research ethics committee of University Hospital Centre in Nice (France). Parents gave their signed consent to participate in this study after the pediatricians provided oral information.

Technique and procedure

The bladder stimulation maneuvers were realized only by one of the 4 investigator physicians according to the procedure described in previous studies (17,18). They were trained to apply these maneuvers using a model during the week preceding the study. The procedure involved the presence of three persons. After cleaning the genital areas with warm water and soap, a first person, a nurse, held the child under the armpits with legs dandling. A second person, a trained investigator physician, started bladder stimulation by gently tapping the suprapubic area at a frequency of 100 taps per minute for 30s. Then, he massaged the lumbar paravertebral area in the lower back for 30s. Both maneuvers were repeated until micturition during 3min. A midstream urine sample was

caught in a sterile container by the third person, a nurse. For illustrative purpose, a movie is available as electronic supplementary data attached to this paper.

Success was defined as a collection of urine sample within 3 minutes (≤ 180 seconds) after starting the stimulation maneuvers. If the first attempt failed, the infant was fed with water, formula or breast milk. A sterile bag was placed on the child to avoid losing urine samples. Thirty minutes later, both maneuvers were repeated 3min. The discomfort of the technique for each attempt was evaluated using the EVENDOL score (19,20) at successively different times of the procedure: before the maneuvers (T0), at one minute after the beginning of the procedure (T1), at one (T2) and five minutes (T3) after the end of the procedure. The infant's discomfort was defined by an EVENDOL score above the threshold for administering analgesic treatment (i.e., $\geq 4/15$) (19).

Population

All infant below two years of age, not walking, and requiring an urinalysis after medical advice were included. Non-inclusion criteria were: presenting vital distress signs, and absence of parent's consent. One of the four trained practitioners had to be present in the emergency department to inform the parents, collect their signed consent and apply the technique. Infants who voided in the sterile bag after the first attempt or infants for whom the second attempt couldn't be done (parents' refusal, leaving emergency and worsening of clinical status) were excluded.

Variables

The main criterion was the success rate for obtaining a midstream urine sample at the first or the second attempt. Recorded variables included the urine collection time (in seconds) defined as the elapsed time between the beginning of stimulation procedure and the beginning of the sample collection, the final diagnosis (UTI or not), gender, age, weight and discomfort. Diagnosis of UTI was defined according to the international recommendations (9) and the previous studies as a positive urine culture with a growth of single pathogenic organism at a concentration of $\geq 10^5$ colony forming units (cfu) per mL of urine (21,22)

Statistical analysis

Categorical variables are expressed as percentages with their 95% Confidence

Intervals: success rate, gender (male/female), UTI (yes/no) and Discomfort (yes/no). Continuous variables are expressed as mean \pm standard deviation (SD), median and interquartile range (IQR): age (month), weight (kg), Evendol score, time in obtaining urine (s). Evendol scores à T0, T1, T2 et T3 for the 2 attempts deviated significantly from normality (Shapiro-Wilk tests, skewness, kurtosis and D'Agostino-Pearson tests not shown).

Chi-squared test or Fisher's exact test (if $n < 10$) are used to compare frequencies. T-test and Wilcoxon test were used to compare quantitative data according to the normality of the distribution.

Effect sizes were calculated using contingency coefficient C for significant Chi-squared test and Cohen's d for significant t-test. Cohen defined effect sizes as "small" ($d = .2$), "medium" ($d = .5$) and "large" ($d = .8$) (23).

Finally, risk factors of failure of the technique were researched using the multivariate logistic regression model with a descending stepwise procedure. The explicative variables were selected if statistical significance was $p < 0.20$ in bivariate analysis, and interaction between age and weight was tested ($p = 0.172$). The odds ratio (OR) is expressed with 95% confidence intervals (CI95). Adequation of multivariate model was evaluated by *Hosmer-Lemeshow* test. The significant degree p set at 0.05. All Statistical analyses were performed using SAS version 9.0 for Windows®.

RESULTS

Two hundred and twelve infants were eligible for the study but 8 were not included (Figure 1). Sixty-two infants were excluded: 51 voided in the sterile bag after the first manoeuvre, 8 left the emergency department, and parents withdrew their consent in 3 additional cases. Table 1 shows that the final sample comprised 142 infants (74 girls): only one attempt was necessary for 60 infants (34 girls), and two attempts were necessary for 19 more infants (10 girls). Mean age and weight were 4.7 months (± 4.0) and 6.2 kg (± 2.2), respectively. The global success rate was 55.6% (CI95 = [47.5; 63.8]), 42.3% (CI95= [34.1; 50.4]) on the first attempt and 23.2% (CI95= [14.0; 32.3]) on the second attempt.

Figure 2 shows that The success rate decreased with age from 88.9% for the newborn to 28.6% for the infants older than 1 y ($p = 0.0001$) and with weight from 85.7% for infants weighing less than 4kg to 28.6% for infant weighing more than

or equal 10kg ($p=0.0004$). The mean time to collect urine per protocol was 63.6 s ($\pm 54.9s$), median 52.0 s (IQR 100.0 s). These median times for the first and second attempt were respectively 46.0s (IQR 92.0 s) and 56.0s (IQR 105.0 s). As regards newborn ($n=24$), the mean and median times were respectively 37.1s ($\pm 38.2s$) and 22.5s (IQR 105.0s). The success rate to obtain urine was not significantly different between the 4 investigators ($p = 0.077$).

During the first attempt, the median of Evendol scores at T0, T1, T2 and T3 were respectively 0 (IQR 2), 6 (IQR 7), 0 (IQR 3) and 0 (IQR 0). During the second attempt, these scores were respectively 0 (IQR 3), 7 (IQR 7), 0 (IQR 3) and 0 (IQR 0). Among the whole study sample, 58.5% (CI95% = [50.4; 66.6]) of infants scored an Evendol higher than or equal to 4 at least one time and these scores à 1min (T2) et 5min (T3) after the end of the technique remained lower than 4 for at least 75% of the infants. This prevalence significantly increased with age ($p=0,010$) and weight ($p=0,012$) as showed in figure 3.

The prevalence of UTI was 14.8% (CI95% = [9.0; 20.6]) ($n=21/142$).

There was no difference in gender concerning age, weight, frequency of UTI, success rate, success at first or second attempt and Evendol score (Table1).

Table 2 indicates the risk factors associated with the failure of procedure. In bivariate analysis, age, weight and Evendol score were significantly positively associated with a risk of failure with the respective OR at 1.18 [1.07-1.29], 1.44 [1.21-1.71] and 7.32 [3.31-16.16]. Weight and Evendol score remained significant in multivariate analysis with the respective aOR at 1.62 [1.12; 2.34] and an aOR at 6.32 [2.69-14.85].

DISCUSSION

The bladder stimulation technique has been described recently in neonate (17,18). Our study is the first using this technique in infants in a large pediatric emergency unit. The maneuvers of bladder stimulation were realized by only one of the 4 investigator physicians trained, avoiding the inter-individual variability of the realization of these maneuvers and leading to high power of the present study.

In the whole population, the success rate was 55.6% and the median time to sample urine was 52s. But the success rate was better in younger infants with especially 88.9% of success during the first month of life ($n=24$) with a mean time in collecting urine at 37.1 sec (± 38.2), median 22.5

sec (IQR 51.0). These results are similar to Herrera et al and Altuntas studies in newborns (17,18). But, we found that success rate remained high at 64.9% (CI95 = [55.2; 74.5]) among infants less than 6 months of age, demonstrating that bladder stimulation could be applied in infants older than 1month to collect urine sample.

Micturition is spontaneously present at birth. It involves several muscles of different categories (striated and smooth) and requires integrity of the central and autonomic nervous systems to obtain the innate voiding reflex. Two sacral nerves are important in the bladder function: the pudendal nerves and the pelvic splanchnic nerves. Bladder emptying by a sacral reflex is present as early as the twentieth week of gestational age (24). At birth, 20–24 micturition per day are induced by proprioceptive stimulus of bladder straining but also by the pudendal reflex. Until 2–3 years, the medullar reflex is progressively inhibited by influxes from higher medullar centers. But, before 2 years of age, the guarding reflex to avoid micturition is not controlled and the pudendal nerve is unable to avoid micturition in case of increases in abdominal pressure (25) or bladder stimulation. The activation of pudendal afferents can evoke reflex bladder contraction or relaxation, dependent on the frequency of stimulation and the filling of the bladder, but the pathway and centre for this pudendal reflex are unknown. It is responsible for micturition in infants after stimulation (cold, heat, drying) of the perineal skin or local inflammation (foreskin adhesion, vaginitis, perineal dermatitis induced by skin maceration, etc.).

Besides, our results were probably underestimated. First, we stopped the technique after 3 min and not 5min as described in Herrera's study. Secondly, according to our protocole study, 51 infants were excluded because they urinated before the second attempt. We hypothesized that first attempt could have accelerated the micturition but furthers studies are necessary to explore this point. According to our protocol study, we could not verify this underestimation because of ethical reason. If infant urinated in a sterile bag between attempts, it was not conceivable to collect urine again using an experimental and potentially painful technique.

The bladder stimulation technique provides midstream clean-catch urine in diagnosis of UTI as recommended by the American Academy of

Pediatrics in infants after the toilet training age and adults.

Discomfort of the technique was documented at different times of the procedure in the hypothesis that discomfort may remain until 5min after the end of the procedure. 58.5% of infants scored an Evendol higher than or equal to 4 at least one time. Our result showed that the discomfort occurred mainly during the procedure, but doesn't persist after the end of the technique. In addition, we found that discomfort is a risk factor of failure of the technique (aOR at 6.32 [2.69-14.85]). The EVENDOL score increased with age and weight (fig 3) and heavy weight is positively associated with a risk of failure (aOR at 6,32[2,69-14,85]). This result could be explained by the difficulty to maintain correctly heavy infant and thus, the infant may be uncomfortable, not allowing us to perform the technique in good conditions. This side effect may be improved using a system holding infants without discomfort. However, bladder stimulation provides midstream CCU, a significant advantage compared to the discomfort it causes. This could avoid treating, with error, infants whose urine sample might be contaminated through the sterile bag, particularly in our current context of resurgence of multidrug-resistant bacteria (26,27).

Finally, the procedure using bladder stimulation might be a faster method to obtain urine for making diagnosis but further randomized study is needed to control this result.

We conclude that the bladder stimulation technique is easy to do, non-invasive, time sparing and gives good results in younger infants. It could be proposed as an alternative to other collection techniques for urines.

Hence, our promising results have several limitations. In our study, although conducted in a large pediatric emergency, is an unicentric study and thus our results need to be confirmed by others. A trained staff is required to perform such technique and only 4 medical investigators of our staff are presently trained with the technique, and thus our experience is limited to their presences. We need to train other investigators (on mannequin low-fi) to allow larger studies.

Furthermore, we lack a randomized control group to compare the efficiency of this technique to others. Nevertheless, our results were similar to previous studies (17,18) and suggested that the technique is a method to collect quickly and safely midstream urine.

Currently, this technique is implemented with success in our center. However, further large-scale studies are necessary to evaluate the efficiency, the side effect (discomfort) and gain of time of this technique compared to other methods to collect urine.

CONCLUSION

A new technique of bladder stimulation and paravertebral massage described as method to collect midstream clean-catch urine in newborn seems to be efficient in older infants before the walking age. However, there is a need to reduce discomfort in order to obtain the urine easier using this technique. The bladder stimulation technique may be implemented in pediatric emergency to avoid the utilization other time consuming techniques, or giving unsafe urine collection (like bag), or invasive methods.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful, to YAGOUBI Fatima for her help in setting up the study procedures, to FORTIER Clara, DESMONTILS Jonathan, DEMONCHY Diane and BROUILLON Pauline for their help to include rigorously patients according to the protocol, to the pediatric emergency staff for the implementation of the study procedure in our unit despite the intense and usual activity of a pediatric emergency unit.

CONTRIBUTORS:

AT: responsibility for the overall content; CF: collection of data, drafting and revision of the article; AT, EB, HC, HH, LGC: drafting, revision and final approval of the article; AT, EB, HH: conception and design of the study; AT, CF, DD, JD: physician investigators; IM, RB: collection data; AT, HC: analysis and interpretation of data All authors approved the final manuscript as submitted and agree to be accountable for all aspects of the work.

REFERENCES

1. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management [Internet]. London: RCOG Press; 2007 [cited 2014 Oct 3]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK50606/>
2. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am*. 2006 Jun;53(3):379–400, vi.
3. Bagga A. Urinary tract infections: evaluation and treatment. *Indian J Pediatr*. 2001 Jul;68 Suppl 3:S40–45.
4. Conway PH, Cnaan A, Zaoutis T, Henry BV, Grundmeier RW, Keren R. Recurrent urinary tract infections in children: risk factors and association with prophylactic antimicrobials. *JAMA*. 2007 Jul 11;298(2):179–86.
5. Dai B, Liu Y, Jia J, Mei C. Long-term antibiotics for the prevention of recurrent urinary tract infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child*. 2010 Jul;95(7):499–508.
6. Hari P, Mantan M, Bagga A. Management of urinary tract infections. *Indian J Pediatr*. 2003 Mar;70(3):235–9.
7. Hay AD, Whiting P, Butler CC. How best to diagnose urinary tract infection in preschool children in primary care? *BMJ*. 2011;343:d6316.
8. Schlager TA. Urinary tract infections in children younger than 5 years of age: epidemiology, diagnosis, treatment, outcomes and prevention. *Paediatr Drugs*. 2001;3(3):219–27.
9. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):595–610.
10. Finnell SME, Carroll AE, Downs SM, Subcommittee on Urinary Tract Infection. Technical report—Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):e749–770.
11. Etoubleau C, Reveret M, Brouet D, Badier I, Brosset P, Fourcade L, et al. Moving from Bag to Catheter for Urine Collection in Non-Toilet-Trained Children Suspected of Having Urinary Tract Infection: A Paired Comparison of Urine Cultures. *J Pediatr*. 2009 juin;154(6):803–6.
12. McGillivray D, Mok E, Mulrooney E, Kramer MS. A Head-to-Head Comparison: “Clean-Void” Bag Versus Catheter Urinalysis in the Diagnosis of Urinary Tract Infection in Young Children. *J Pediatr*. 2005 Oct;147(4):451–6.
13. Al-Orifi F, McGillivray D, Tange S, Kramer MS. Urine culture from bag specimens in young children: are the risks too high? *J Pediatr*. 2000 Aug;137(2):221–6.
14. Hardy JD, Furnell PM, Brumfitt W. Comparison of sterile bag, clean catch and suprapubic aspiration in the diagnosis of urinary infection in early childhood. *Br J Urol*. 1976 Aug;48(4):279–83.
15. Oswald J, Riccabona M, Lusuardi L, Ulmer H, Bartsch G, Radmayr C. Voiding cystourethrography using the suprapubic versus transurethral route in infants and children: results of a prospective pain scale oriented study. *J Urol*. 2002 Dec;168(6):2586–9.
16. SILLÉN U. Bladder function in healthy neonates and its development during infancy. *J Urol*. 2001 décembre;166(6):2376–81.
17. Herreros Fernández ML, González Merino N, Tagarro García A, Pérez Seoane B, de la Serna Martínez M, Contreras Abad MT, et al. A new technique for fast and safe collection of urine in newborns. *Arch Dis Child*. 2013 Jan;98(1):27–9.
18. Altuntas N, Celebi Tayfur A, Kocak M, Razi HC, Akkurt S. Midstream clean-catch urine collection in newborns: a randomized controlled study. *Eur J Pediatr*. 2014 Oct 17;
19. Fournier-Charrière E, Tourniaire B, Carbajal R, Cimerman P, Lassauge F, Ricard C, et al. EVENDOL, a new behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: design and validation. *Pain*. 2012 Aug;153(8):1573–82.
20. Fournier-Charrière E, le groupe EVENDOL, le groupe PEDIADOL. [Pain assessment in young children, contribution of EVENDOL behavioral pain scale]. *Ann Françaises Anesthésie Réanimation*. 2013 Jun;32(6):447–8.
21. Karacan C, Erkek N, Senel S, Akin Gunduz S, Catli G, Tavil B. Evaluation of urine collection methods for the diagnosis of urinary tract infection in children. *Med Princ Pr Int J Kuwait Univ Heal Sci Cent*. 2010;19(3):188–91.
22. Lau AY, Wong S-N, Yip K-T, Fong K-W, Li SP-S, Que T-L. A comparative study on bacterial cultures of urine samples obtained by clean-void technique versus urethral catheterization. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992. 2007 Mar;96(3):432–6.
23. Cohen J. Statistical power analysis for the

- behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates; 1988.
24. Jansson UB, Hanson M, Hanson E, Hellström AL, Sillén U. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *J Urol*. 2000 Dec;164(6):2050–4.
 25. Woock JP, Yoo PB, Grill WM. Mechanisms of reflex bladder activation by pudendal afferents. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2011 Feb;300(2):R398–407.
 26. Pitout JDD, Laupland KB. Extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis*. 2008 Mar;8(3):159–66.
 27. Fan N-C, Chen H-H, Chen C-L, Ou L-S, Lin T-Y, Tsai M-H, et al. Rise of community-onset urinary tract infection caused by extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in children. *J Microbiol Immunol Infect Wei Mian Yu Gan Ran Za Zhi*. 2014 Oct;47(5):399–405.

Table 1. Clinical data and procedure data

Clinical data	n	All infants (n=142)	n	Boys (n=68)	n	Girls (n=74)
Age (month)	142	4.7 (4.0) / 3.6 (1.3;7.7)	68	4.5 (3.7) / 3.4 (1.0;8.1)	74	4.9 (4.3) / 3.9 (1.7;7.4)
Weight (kg)	142	6.2 (2.2) / 6.1 (4.3;8.1)	68	6.2 (2.3) / 6.0 (4.1;8.3)	74	6.2 (2.2) / 6.4 (4.5;7.8)
Urinary tract infection	142	21 (14.8%)	68	10 (14.7%)	74	11 (14.9%)
Procedure data						
Per protocole						
Success rate	142	79 (55.6%)	68	35 (51.5%)	74	44 (59.5%)
Time in obtaining urine (s)	79	63.6 (54.9) / 52.0 (10.0;110.0)	35	61.6 (56.7) / 50.0 (8.0;110.0)	44	65.2 (54.1) / 53.5 (15.0;120.0)
Evendol score $\geq 4/15$ at least one time	142	83 (58.5%)	68	38 (55.9%)	74	45 (60.8%)
First attempt						
Success rate	142	60 (42.3%)	68	26 (38.2%)	74	34 (46.0%)
Median time in obtaining urine (sec)	60	61.7 (55.0) / 46.0 (10.0;102.0)	26	59.1 (55.6) / 45.0 (10.0/90.0)	34	63.4 (55.4) / 47.0 (10.0;120.0)
Evendol score (/15)						
at T0	142	1.7 (3.3) / 0.0 (0.0;2.0)	68	1.6 (3.3) / 0.0 (0.0/3.0)	74	1.7 (3.4) / 0.0 (0.0;1.0)
at T1	110	6.4 (4.7) / 6.0 (3.0;10.0)	54	6.3 (5.0) / 6.0 (2.0/10.0)	56	6.5 (4.4) / 6.5 (3.0;10.0)
at T2	142	2.0 (3.3) / 0.0 (0.0;3.0)	68	2.1 (3.6) / 0.0 (0.0;3.5)	74	1.8 (3.0) / 0.0 (0.0;3.0)
at T3	142	0.2 (1.0) / 0.0 (0.0;0.0)	68	0.1 (0.8) / 0.0 (0.0;0.0)	74	0.2 (1.1) / 0.0 (0.0;0.0)
Evendol score $\geq 4/15$ at least one time	142	77 (54.2%)	68	36 (52.9%)	74	41 (55.4%)
Second attempt						
Success rate	82	19 (23.2%)	42	9 (21.4%)	40	10 (25.0%)
Median time in obtaining urine (sec)	19	69.7 (55.6) / 56.0 (15.0;120.0)	9	68.8 (62.6) / 56.0 (8.0;112.0)	10	70.5 (51.9) / 57.5 (25.0/120.0)
Evendol score (/15)						
at T0	82	1.7 (3.3) / 0.0 (0.0;3.0)	42	1.7 (3.5) / 0.0 (0.0;3.0)	40	1.7 (3.1) / 0.0 (0.0;2.5)
at T1	72	7.1 (4.4) / 7.0 (3.0;10.0)	37	7.4 (4.8) / 8.0 (3.0;10.0)	35	6.8 (3.9) / 7.0 (4.0;10.0)
at T2	82	2.1 (3.3) / 0.0 (0.0;3.0)	42	2.4 (3.8) / 0.0 (0.0;4.0)	40	1.9 (2.9) / 0.0 (0.0;3.0)
at T3	82	0.2 (1.0) / 0.0 (0.0;0.0)	42	0.1 (0.5) / 0.0 (0.0;0.0)	40	0.3 (1.4) / 0.0 (0.0;0.0)
Evendol score $\geq 4/15$ at least one time	82	54 (65.9%)	42	26 (61.9%)	40	28 (70.0%)

Values are presented as number (percentage), or mean (Standard Deviation SD) and median (Q1; Q3)

† $p < 0.05$ (by gender)

T0: before beginning the procedure, T1: at 1min after beginning the procedure, T2: at 1 min after the end of the procedure, T3: at 5min after the end of the procedure

Table 2. Risk factors associated with failure of the procedure

	Result of the procedure per protocol		Effect size	OR [95% CI]	aOR [95% CI]
	Success (n=79)	Failure (n=63)			
age (month)†‡	3.7(4.0) / 2.2(0.7;5.3)	6.0(3.6) / 5.7(3.2;8.8)	Cohen's <i>d</i> = 0,62	1.18 (1.07-1.29)	1.33 (0.81-2.18)
weight (kg)†‡ §	5.5(2.1) / 5.0(3.8;7.2)	7.1(2.0) / 7.3(5.4;8.6)	Cohen's <i>d</i> = 0,79	1.44 (1.21-1.71)	1.62 (1.12-2.34)
gender					
Girl	44 (55.7%)	30 (47.6%)		1	1
Boy	35 (44.3%)	33 (52.4%)		1.38 (0.71-2.69)	1.82 (0,81-4.10)
urinary tract infection					
No	65 (82.3%)	56 (88.9%)		1	1
Yes	14 (17.7%)	7 (11.1%)		0.58 (0.22-1.54)	0.74 (0.24-2.26)
global Evendol score (/15)†‡§			C = 0.40 (p<0,0001)		
<4	48 (60.8%)	11 (17.5%)		1	1
≥4	31 (39.2%)	52 (82.5%)		7.32 (3.31-16.16)	6.32 (2.69-14.85)

Values are presented as number (row percentage), or mean (SD) and median (Q1; Q3)

Risk Relative are presented as Odds Ratio and 95% of confidence interval

† p<0.05 (by result of the procedure)

‡ p<0.05 (univariate analysis)

§ p<0.05 (multivariate analysis)

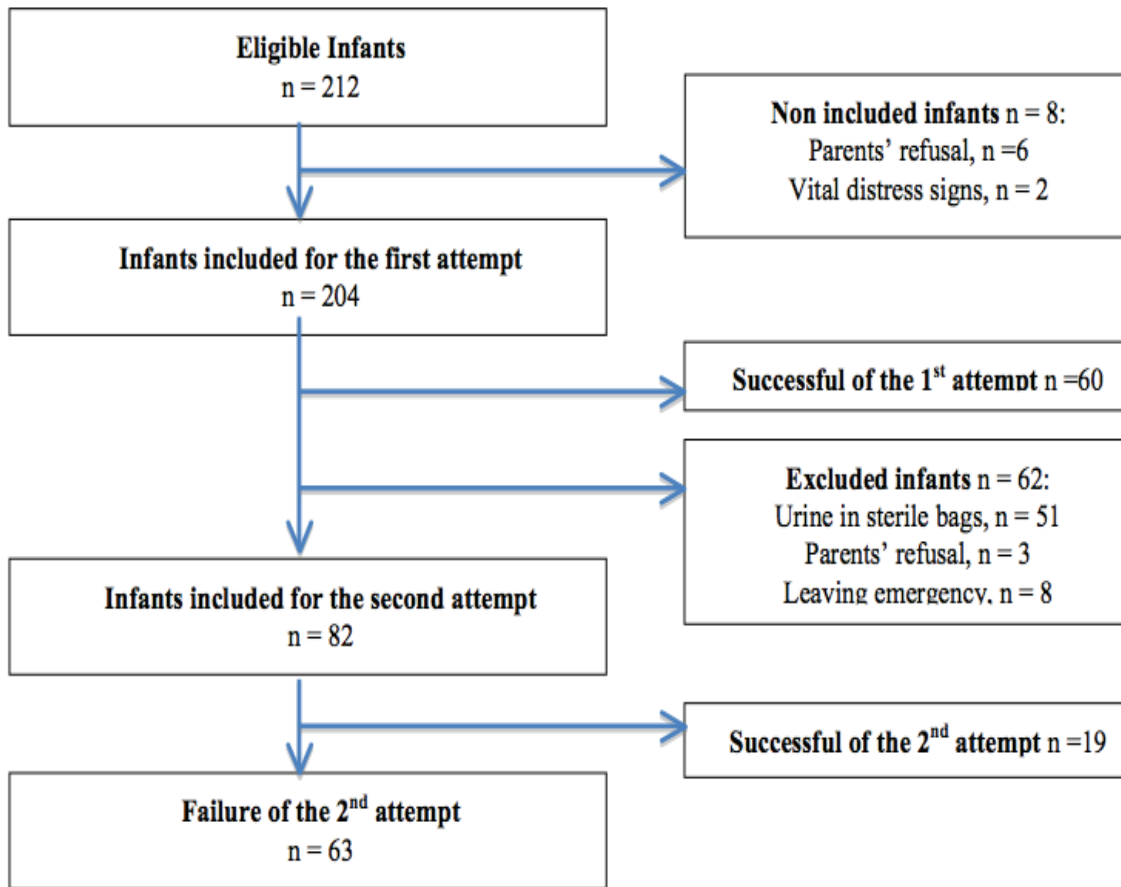


Figure 1. Study flow chart during the study period.
Successful group n = 79 (First attempt n = 60, Second attempt n = 19)

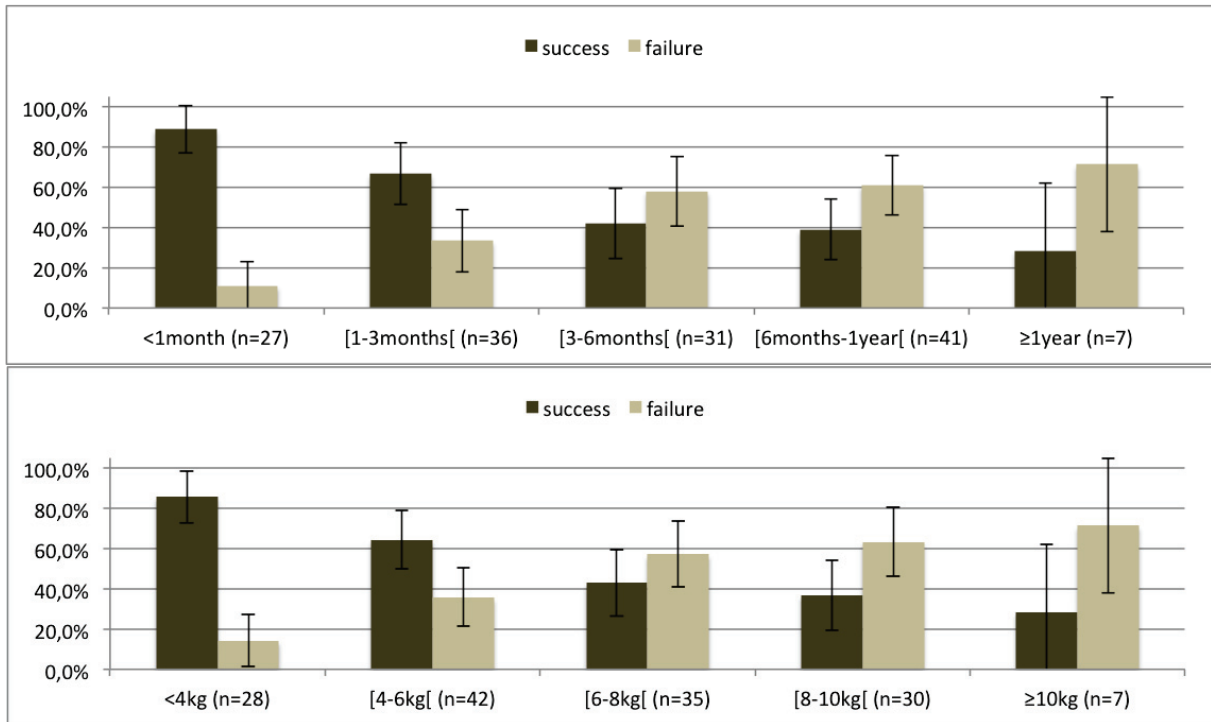


Figure 2. Success rate by age in month (left graph) and weight in kilogram (right graph)

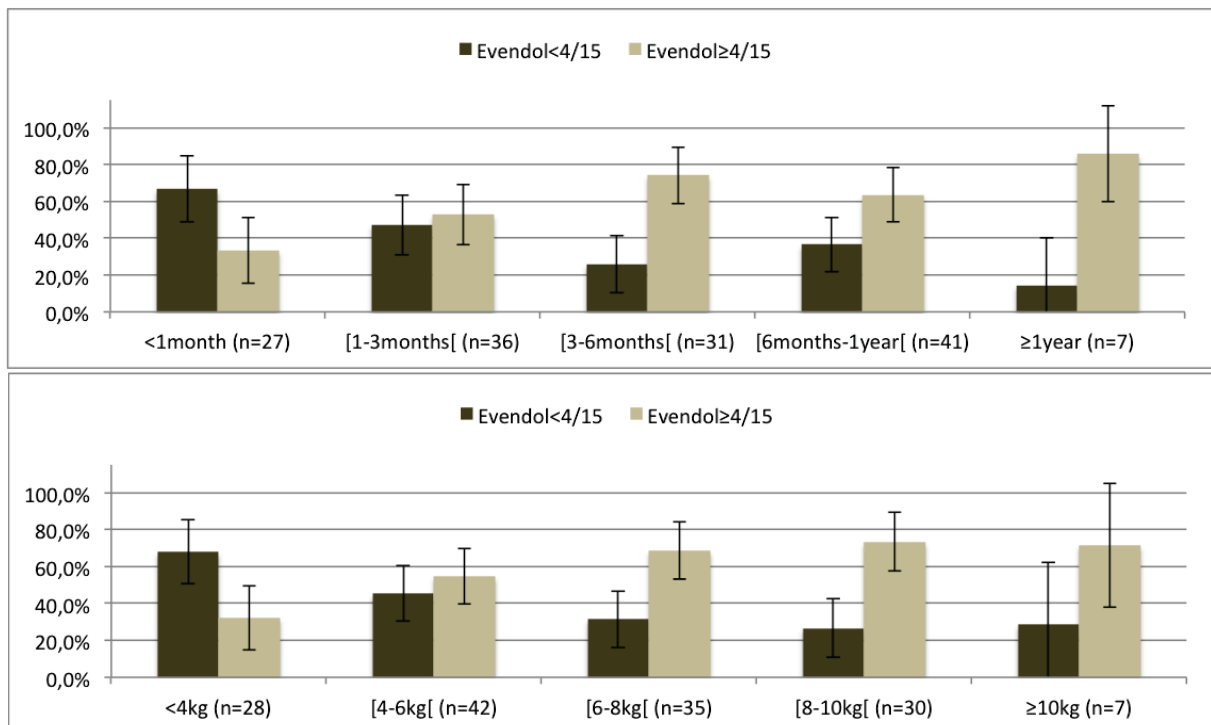


Figure 3. Evendol score by age in month (left graph) and weight in kilogram (right graph)

SERMENT D'HIPPOCRATE

« En présence des maîtres de cette école et de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qu'il s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je donnerai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

»

Evaluation de la stimulation vésicale comme nouvelle technique de recueil des urines chez le nourrisson

Par Clara SCHORI-FORTIER

RESUME

Introduction : L'infection urinaire est fréquente chez l'enfant. Des séquelles à long terme étant possibles (hypertension artérielle, cicatrice rénale, insuffisance rénale, pyélonéphrites récurrentes, altération de la fonction glomérulaire), un diagnostic rapide permettant la mise en route d'un traitement adapté est indispensable. Les méthodes de prélèvement actuelles sont peu satisfaisantes. Se basant sur une étude espagnole ayant mis au point une nouvelle technique par stimulation vésicale (SV) et rénale chez le nouveau-né, l'objectif de notre étude était de démontrer qu'il est possible d'obtenir des urines en moins de 3 minutes, de manière non invasive, chez le nourrisson n'ayant pas acquis la marche pour lequel un prélèvement urinaire est nécessaire.

Matériel et méthodes : étude transversale, monocentrique, entre Septembre et Novembre 2014 aux urgences pédiatriques de Nice CHU-Lenval. Etaient inclus : tout enfant de moins de 2 ans, n'ayant pas encore acquis la marche, nécessitant un prélèvement urinaire, en présence d'un des 4 investigateurs formés. La technique de SV consistait à alterner sur 3mn, tapotements sus pubiens et pressions circulaires lombaires, répétée à 30mn si échec. La douleur était évaluée avec l'EVENDOL avant(T0), pendant(T1) et après la SV à 1(T2) et 5mn(T3). Les facteurs d'échec de la SV ont été évalués à l'aide d'une régression logistique multivariée.

Résultats: Sur 142 NRS inclus de 4,7 mois ($\pm 4,0$ mois) d'âge moyen, le taux de succès d'obtention d'urine était de 55,6% à la 1^{ière} tentative et de 23,2% à la 2^{nde} dans un délai moyen de 63,6s ($\pm 54,9$ s). Les scores médians EVENDOL à T0, T1, T2 et T3 étaient respectivement de 0 (EI : 2), 6 (EI : 7), 0 (EI : 3) et 0 (EI : 0) pour la 1^{ère} SV, et respectivement de 0 (EI : 3), 7 (EI : 7), 0 (EI : 3) et 0 (EI : 0) pour la seconde SV. Les taux de succès décroissent significativement avec l'âge et le poids avec respectivement des taux variant de 88,9% chez les nouveaux nés, à 28,6% pour les + d'un an ($p = 0,0001$), et variant de 85,7% chez les NRS pesant moins de 4 kg à 28,6% pour les NRS de + de 10kg ($p = 0,0004$). Le taux de succès est significativement d'autant plus important que l'EVENDOL est faible avec 60,8% de succès pour les nourrissons ayant un score $< 4/15$ tout temps d'évaluation confondu ($p < 0,0001$).

Conclusion: La SV semble être une alternative efficace comme moyen non invasif de prélever les urines de qualité (2^e jet) avec un taux de succès satisfaisant et pourrait remplacer, d'une part, le sac collecteur, encore trop fréquemment utilisé aux urgences pédiatriques bien que non recommandé, et d'autre part le sondage urinaire et le cathéter sus pubien, tous 2 invasifs.

Mots-clés : stimulation vésicale, recueil d'urine, nourrisson