

*Type of the Paper (Article)*

## LE TRAITEMENT ENDOSCOPIQUE : UNE REVOLUTION THERAPEUTIQUE DU REFLUX VESICO-URETERAL CHEZ L'ENFANT

**Samira Sinacer, Sameh Nedjar, Souhem Touabti**

*Service de chirurgie pédiatrique CHU de Sétif, Université Sétif-1-*

*Corresponding author : E-mail: sinacer3samira@gmail.com*

### Résumé

Le traitement du reflux vésico-urétéral (RVU) chez l'enfant a connu une véritable révolution thérapeutique avec l'avènement des techniques endoscopiques, marquant le passage d'une approche essentiellement chirurgicale à une stratégie mini-invasive. Initialement dominée par la réimplantation urétérale, efficace mais invasive, la prise en charge du RVU a été transformée depuis l'introduction de l'injection endoscopique sous-urétérale dans les années 1980. Parallèlement, l'évolution des techniques d'injection et des biomatériaux, a permis d'optimiser la correction anatomique du mécanisme anti-reflux. Ces avancées ont conduit à des taux de succès élevés, avec une morbidité réduite, une prise en charge souvent ambulatoire et une meilleure tolérance chez l'enfant. Bien que certaines limites persistent, notamment en cas de reflux de haut grade, le traitement endoscopique s'est imposé comme une alternative de première intention dans de nombreuses situations. Ainsi, cette approche illustre parfaitement l'évolution vers une médecine moins invasive, plus ciblée et adaptée à une prise en charge individualisée du RVU pédiatrique.

**Mots clé :** biomatériaux, enfant, reflux vesicourétéral, traitement endoscopique.

### Abstract

The treatment of vesicoureteral reflux (VUR) in children has undergone a true therapeutic revolution with the advent of endoscopic techniques, marking the shift from a primarily surgical approach to a minimally invasive strategy. Initially dominated by ureteral reimplantation, which was effective but invasive, the management of VUR has been transformed since the introduction of endoscopic subureteral injection in the 1980s. Concurrently, advances in injection techniques and biomaterials have optimized the anatomical correction of the antireflux mechanism. These advances have led to high success rates, reduced morbidity, often outpatient management, and improved tolerance in children. Although some limitations remain, particularly in cases of high-grade reflux or recurrence, endoscopic treatment has become established as a first-line alternative in many situations. Thus, this approach perfectly illustrates the evolution towards less invasive, more targeted medicine adapted to individualized management of pediatric VUR.

### 1. Introduction

Le reflux vésico-urétéral (RVU) représente une anomalie fréquente en pédiatrie, caractérisée par le passage rétrograde de l'urine de la vessie vers les uretères, voire jusqu'aux reins. Cette pathologie expose l'enfant à des infections urinaires récurrentes et à un risque de cicatrices rénales pouvant altérer la fonction

**Citation:** To be added by editorial staff during production.

Academic Editor: First name Last name

Received: date: 04/04/2026

Revised: date: 09/06/2026

Accepted: date: 18/07/2026

Published: date: 26/09/2026

**Copyright:** © 2024 by the authors.

Submitted publication under the terms

and conditions of the Creative

Commons

rénale à long terme. Le traitement du reflux vésico-urétéral a longtemps reposé sur la chirurgie ouverte, notamment la réimplantation urétérale, considérée comme le gold standard en raison de ses excellents résultats anatomiques et fonctionnels, par la suite le traitement endoscopique s'est progressivement imposé comme une alternative de plus en plus importante en raison de son caractère mini-invasif et de son efficacité dans de nombreuses situations, traduisant un véritable changement de paradigme vers des stratégies thérapeutiques moins invasives, mieux tolérées et adaptées à la prise en charge moderne de l'enfant.

## **2. Historique**

En 1981, Matouschek urologue avait eu l'idée de procéder à l'injection par cystoscopie d'une substance pâteuse sous le méat d'uretère refluant [1-5], cette substance à base de Polymère de tétrafluoroéthylène (téflon) avait été utilisée dans d'autres disciplines chirurgicales auparavant. Encouragé par les résultats satisfaisants chez l'adulte les travaux pionniers de O'Donnell et Puri en 1984, ont marqué un tournant avec l'introduction du traitement endoscopique pour la première fois chez l'enfant. Depuis le traitement endoscopique a connu une évolution majeure, passant de l'utilisation de matériaux controversés à des agents biocompatibles et des techniques optimisées et c'est l'apparition du deflux (microbilles de dextranomère et d'acide hyaluronique non animal stabilisé) d'origine synthétique, lentement dégradable, en 4 ans environ, qui a permis la généralisation de cette technique dans toutes les équipes de chirurgie pédiatrique. En octobre 2001 La FDA (Food and Drug Administration) a validé l'utilisation de dextranomère/acide hyaluronique (deflux) dans le traitement endoscopique du RVU. Depuis il est devenu largement utilisé dans le monde entier [6].

## **3. Bases du traitement endoscopique**

### **3.1 Principe du traitement endoscopique**

Le traitement repose sur l'injection d'un agent de comblement dans la paroi vésicale, sous la muqueuse du méat urétéral pour en diminuer la béance et créer un appui postérieur. Cette injection vise à recréer un mécanisme anti-reflux efficace en allongeant le trajet sous-muqueux de l'uretère.

L'injection est réalisée sous anesthésie générale par voie endoscopique, à l'aide d'un cystoscope.

### **3.2 Substances injectées**

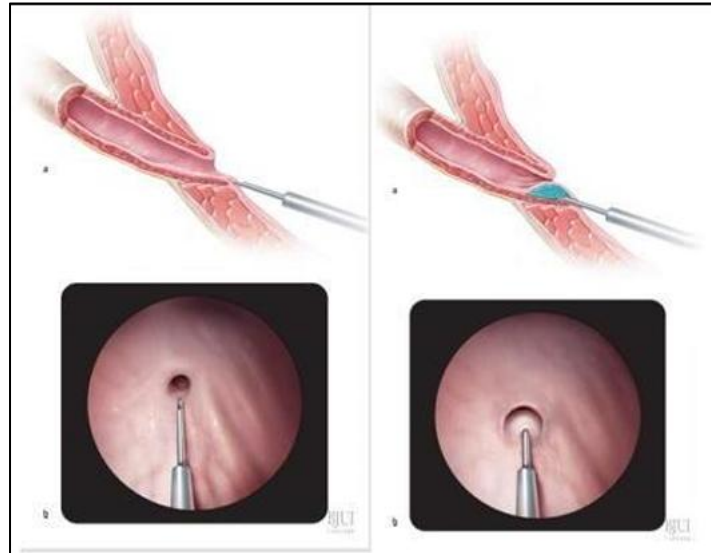
De nombreuses molécules ont été utilisées comme agent comblant au cours des dernières décennies : polyTétrafluoroéthylène (PTFE) initialement employé, a montré une bonne efficacité mais a été rapidement abandonné en raison du risque de migration à distance. Le collagène bovin, introduit par la suite, offrait une meilleure biocompatibilité, mais sa résorption progressive était responsable d'un taux élevé de récurrence. D'autres matériaux ont également été testés mais aucun ne réunissait à lui seul les critères idéaux d'un produit injectable, à savoir innocuité, non-migration et persistance de l'effet dans le temps. Jusqu'à l'apparition du dextranomère/d'acide hyaluronique (Deflux) qui est de plus en plus prescrit du fait du compromis qu'il offre entre sécurité et efficacité, et il représente actuellement l'agent de comblement idéal car il est non-immunogène, non carcinogène et biodégradable. Cependant son caractère biodégradable est

identifié comme un facteur de récurrence [7, 8], et certains auteurs rapportent un taux de récurrence de 20% [9].

### 3.3 Techniques d'injection

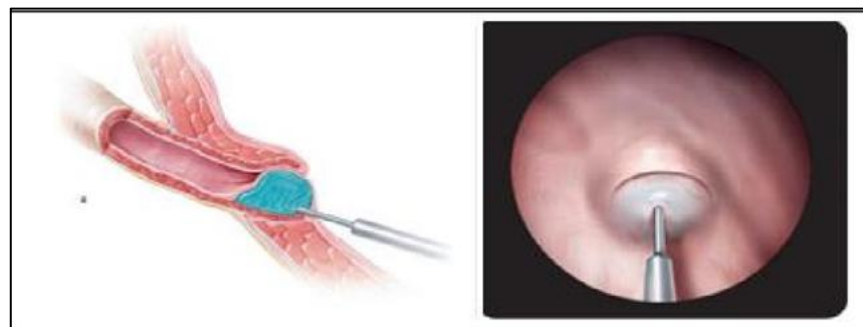
Les techniques d'injection ont évolué au fil du temps.

3.3.1 STING : suburétéral transurétral injection : elle consiste à insérer l'aiguille d'injection à 6h, 02 à 03 mm en dessous de l'orifice urétéral, l'aiguille est ensuite avancée de 3 mm supplémentaires et l'agent comblant est injecté en sous muqueux pour créer un orifice urétéral en forme de croissant (fig 01).



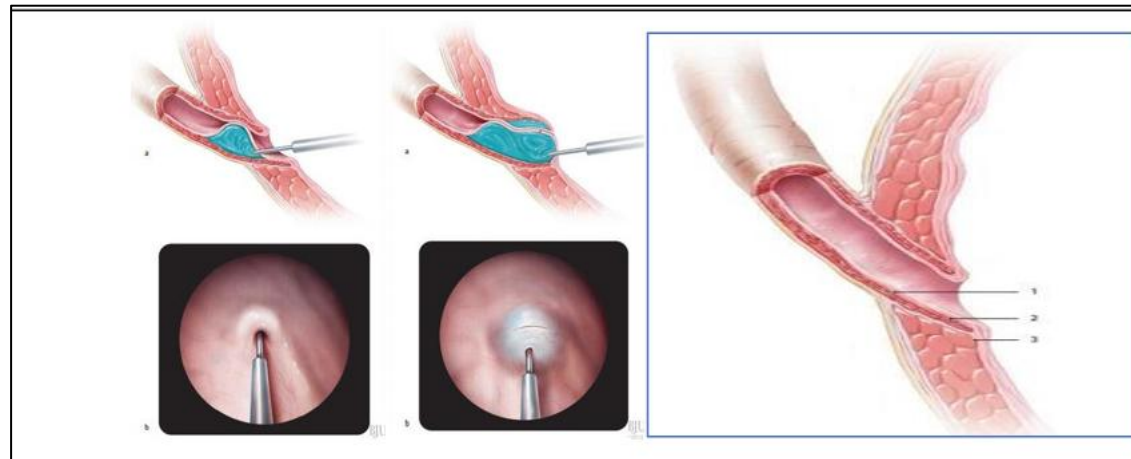
**Fig 01** : STING technique

3.3.2 HIT : hydrodistension implantation technique : Dans cette technique l'agent comblant est injecté non pas en sous urétérale mais plutôt en intra-urétérale dans la sous-muqueuse à la jonction entre les parties distale et moyenne du tunnel urétéral, sous hydrodistension, offrant ainsi des taux de succès supérieurs à la technique STING [10-12] (fig 02).



**Fig 02** : HIT technique

3.3.3 Double HIT : Elle consiste après hydrodistension du méat urétéral, à la réalisation de deux injections intra-urétérales ; une au niveau proximal au niveau de la sous-muqueuse du tunnel urétéral moyen à distal) et l'autre plus distale, presque au-dessus du méat, ce qui permet une amélioration supplémentaire des résultats [11] (fig 03).



**Fig 03 :** Double HIT technique et les différents sites d'injection ; 1 et 2 sites de la double HIT.3 STING site

#### 4. Complications et limites du traitement endoscopique

Le traitement est globalement bien toléré et les complications sont rares et généralement mineures

\* Hématurie transitoire

\* Obstruction urétérale (exceptionnelle)

\* L'échec ou le reflux persistant : Le reflux résiduel survenant immédiatement après le geste endoscopique est le plus souvent lié à des fautes techniques ou d'indication (injection très profonde au contraire une injection trop superficielle, soit une quantité insuffisante du produit implanté).

\* La récurrence du reflux : contrairement à l'échec, la récurrence survient tardivement au cours des contrôles radiologiques. Elle est expliquée par la biodégradation de l'implant avec le temps rendant le système anti-reflux vulnérable, or la réinjection reste possible et seulement 8% des patients passent à la chirurgie [13].

\* Le RVU controlatéral : il s'observe dans 4.5-10.1% des patients traités unilatéralement, cependant du fait de la faible incidence de ce RVU controlatéral [14], et de son bas grade, l'injection bilatérale n'est pas systématique

#### 5. Avantages du traitement endoscopique

Les avantages du traitement endoscopique sont nombreux et appréciables.

1. Technique faiblement-invasive, supprimant les effets collatéraux de la réimplantation urétéro-vésicale chirurgicale (douleur, plaie opératoire, pertes sanguines...).

2. Intervention courte de l'ordre de 15 à 30 min.

3. Caractère ambulatoire avec une courte hospitalisation.

4. Efficacité avec des taux de résolution du reflux entre 70 et 90 %, en fonction surtout du grade du reflux.

5. Faible morbidité et très peu de complications postopératoires.

6. Reproductibilité de la technique avec possibilité de répétition des injections (jusqu'à 04 injections selon Alkan) [15].

7. Préférence parentale : 80% des parents préfèrent le traitement endoscopique contre 5% qui préfèrent l'ATBP et 2% qui préfèrent la chirurgie ouverte après leur information détaillée [16].

8. Facilité du procédé ; il s'agit d'une technique relativement standardisée. Néanmoins, une certaine courbe d'apprentissage est nécessaire.
9. Fiabilité même après échec du traitement chirurgical [17-19].
10. Absence d'impact sur une éventuelle chirurgie ultérieure en cas d'échec [20-22].
11. Indiqué même pour les RVU sur rein transplanté [23, 24].
12. Réalisable même chez l'enfant en bas âge < 1an [25, 26].

## 6. Conclusion

Le traitement endoscopique du reflux vésico-urétéral chez l'enfant ne constitue pas un luxe, mais plutôt il représente une option thérapeutique mini invasive efficace. Son essor a permis de réduire le recours à la chirurgie ouverte, tout en garantissant de bons résultats fonctionnels et une amélioration de la qualité de vie des patients, en particulier chez ceux présentant un RVU de grade intermédiaire (II à IV).

**Déclaration de liens d'intérêt :** Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

## Références

- [1]. Capozza, N. and P. Caione, Vesicoureteral reflux: surgical and endoscopic treatment. *Pediatr Nephrol*, 2007. **22**(9): p. 1261-5.
- [2]. Peycelon, M. and G. Audry, Place de la chirurgie dans la prise en charge du reflux vésico-urétéral de l'enfant. *Archives de Pédiatrie*, 2009. **16**(12): p. 1598-1602.
- [3]. Yu, T.J. and L.C. Chang, Use of collagen for endoscopic correction in complicated vesicoureteral reflux. *Scand J Urol Nephrol*, 2007. **41**(1): p. 58-65.
- [4]. Läckgren, G., N. Wåhlin, and A. Stenberg, Endoscopic treatment of children with vesico-ureteric reflux. *Acta Paediatr Suppl*, 1999. **88**(431): p. 62-71.
- [5]. Elder, J.S., et al., Endoscopic therapy for vesicoureteral reflux: a meta-analysis. I. Reflux resolution and urinary tract infection. *J Urol*, 2006. **175**(2): p. 716-22.
- [6]. Alizadeh, F., et al., Postoperative ureteral obstruction after endoscopic treatment of vesicoureteral reflux with polyacrylate polyalcohol copolymer (Vantris®). *J Pediatr Urol*, 2013. **9**(4): p. 488-92.
- [7]. Kim, S.W., et al., New bulking agent for the treatment of vesicoureteral reflux: Polymethylmethacrylate/dextranomer. *Investig Clin Urol*, 2018. **59**(3): p. 206-212.
- [8]. Warchoń, S., et al., Endoscopic correction of vesicoureteral reflux in children using polyacrylate-polyalcohol copolymer (Vantris): 5-years of prospective follow-up. *Cent European J Urol*, 2017. **70**(3): p. 314-319.
- [9]. García, M., et al., [Factors involved in the success or failure of endoscopic treatment in paediatric primary vesicoureteral reflux: A systematic review.]. *Arch Esp Urol*, 2021. **74**(9): p. 836-850.
- [10]. Yap, T.L., et al., STING versus HIT technique of endoscopic treatment for vesicoureteral reflux: A systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg*, 2016. **51**(12): p. 2015-2020.
- [11]. Escolino, M., et al., Endoscopic injection of bulking agents in pediatric vesicoureteral reflux: a narrative review of the literature. *Pediatr Surg Int*, 2023. **39**(1): p. 133.
- [12]. Kim, J.W. and M.M. Oh, Endoscopic treatment of vesicoureteral reflux in pediatric patients. *Korean J Pediatr*, 2013. **56**(4): p. 145-50.
- [13]. Nascimben, F., et al., Recurrence of vesico-ureteral reflux in children: is still the endoscopic injection the best option? *Transl Androl Urol*, 2024. **13**(8): p. 1446-1454.
- [14]. Chandrasekharam, V.V.S. and R. Babu, New-onset contralateral vesicoureteral reflux after unilateral endoscopic treatment of primary vesicoureteral reflux with Dextranomer/Hyaluronic acid copolymer: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Urology*, 2026. **22**(1): p. 105645.
- [15]. Alkan, M., et al., Endoscopic treatment of vesicoureteral reflux in children: our experience and analysis of factors affecting success rate. *Urol Int*, 2008. **81**(1): p. 41-6.
- [16]. Capozza, N., et al., Treatment of vesico-ureteric reflux: a new algorithm based on parental preference. *BJU Int*, 2003. **92**(3): p. 285-8.
- [17]. Puri, P., Endoscopic Treatment of Vesicoureteral Reflux, in *Pediatric Surgery*, P. Puri and M.E. Höllwarth, Editors. 2006, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 493-498.

- [18]. Capozza, N., et al., Endoscopic treatment of vesico-ureteral reflux: twelve years' experience. *Urol Int*, 2001. **67**(3): p. 228-31.
- [19]. Carrillo Arroyo, I., et al., Technical challenges of endoscopic treatment for vesicoureteral reflux after Cohen reimplantation. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*, 2019. **43**(7): p. 384-388.
- [20]. Joshi, S.S., Endoscopic management is the preferred treatment modality for a Grade III vesicoureteric reflux with breakthrough infections in a young girl. *Indian J Urol*, 2008. **24**(4): p. 478-9.
- [21]. Lee, S., et al., Secondary surgery for vesicoureteral reflux after failed endoscopic injection: Comparison to primary surgery. *Investig Clin Urol*, 2016. **57**(1): p. 58-62.
- [22]. Burki, T., et al., Outcome of salvage ureteral reimplantation after endoscopic treatment failure for high-grade vesicoureteral reflux compared to primary ureteral reimplantation. *Urol Ann*, 2020. **12**(1): p. 49-53.
- [23]. Balaban, M., et al., Endoscopic treatment of symptomatic VUR disease after the renal transplantation: analysis of 49 cases. *Clin Exp Nephrol*, 2020. **24**(5): p. 483-488.
- [24]. Tadrist, A., et al., Long-term results of endoscopic treatment in vesicoureteral reflux after kidney transplantation. *World J Urol*, 2022. **40**(3): p. 815-821.
- [25]. Al Hindi, S., M. Mubarak, and H. Al Aradi, High-grade vesicoureteral reflux in infants: Our experience with endoscopic subureteric injections. *Urologia*, 2022. **89**(1): p. 120-125.
- [26]. Deflux® Endoscopic Treatment of Vesicoureteral Reflux (VUR) in Japan. *Front Pediatr*, 2022. **10**: p. 855378.