

Cystomanométrie de remplissage

Jean-François Hermieu

Gérard Amarenco

PLAN DU CHAPITRE

■ Matériel nécessaire pour réaliser une cystomanométrie

- Voies de pression
- Remplissage vésical
- Capteurs
- Voies de mesure de la pression vésicale
- Fixation de la sonde
- Mesure de la pression abdominale

■ Recommandations sur les conditions de réalisation de l'examen

- Mise à zéro et niveau de référence
- Paramètres mesurés
- Affichage des résultats et précision des mesures

■ Interprétation de l'examen

- Volume résiduel
- Pression vésicale de base (PVB)
- Perception du besoin
- Activité du détrusor
- Capacité vésicale « urodynamique »
- Compliance vésicale
- Mesures des pressions de fuite
- Reproductibilité de la cystomanométrie de remplissage

La cystomanométrie de remplissage a pour objectif d'analyser le comportement vésical, et en particulier les variations de pressions durant la phase de remplissage. Elle permet, en outre, d'étudier la perception du besoin d'uriner, l'activité du détrusor, la capacité et la compliance vésicale. Elle essaiera de reproduire et d'analyser les symptômes urinaires ressentis par le patient. Elle fait suite à la débitmétrie et à la mesure du résidu post-mictionnel et sera suivie par la cystomanométrie mictionnelle avec mesure de la relation pression-débit.

Matériel nécessaire pour réaliser une cystomanométrie (figure 8.1)

Voies de pression

Trois voies de mesure de pression représentent la configuration idéale d'une machine d'urodynamique. Ces trois voies seront utilisées pour la mesure de la pression vésicale,

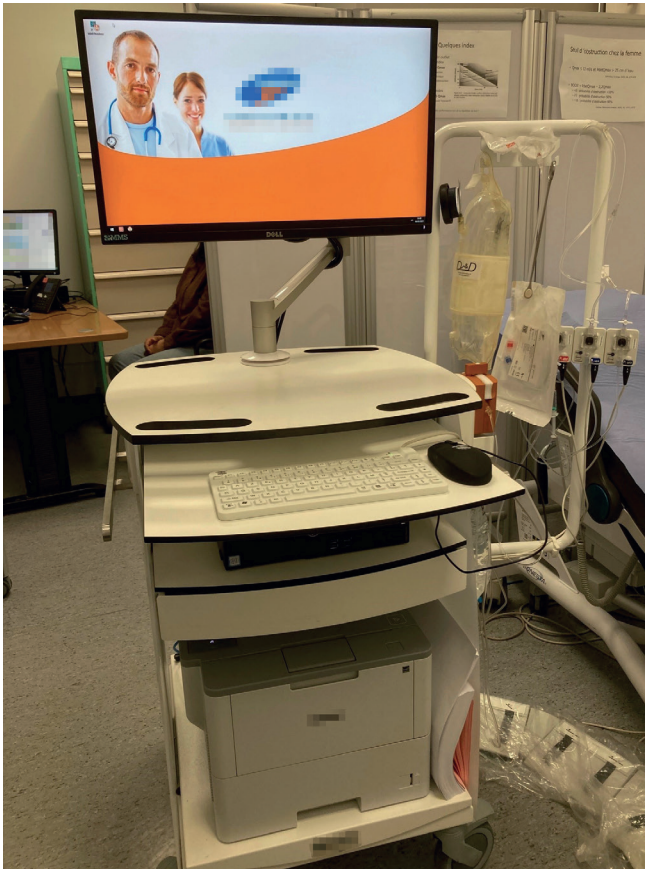


Figure 8.1. Unité d'urodynamique.



Figure 8.2. Dôme de pression.

la pression urétrale et la pression abdominale. Lors de la cystomanométrie, les voies vésicales et abdominales seront les seules utilisées. Lors de la profilométrie/sphinctérométrie urétrale, les voies vésicales et urétrales seront seules connectées (figure 8.2).

Remplissage vésical

Le remplissage vésical peut être réalisé à l'eau, au sérum physiologique ou au produit de contraste dilué lorsqu'on réalise une vidéo-urodynamique. Le remplissage au gaz (CO_2) est aujourd'hui inusité.

Le **remplissage** peut être réalisé par simple déclivité grâce à une poche de liquide placée sur un pied à perfusion. Ce montage ne permet pas un remplissage à débit constant et est influencé par la pression vésicale. De hautes pressions vésicales, par exemple dans une vessie neurogène, auront pour conséquences de ralentir ou d'interrompre le remplissage. Il est préférable de remplir la vessie par une pompe, généralement à galets, assurant un débit de remplissage connu et constant, quelles que soient les pressions vésicales (figure 8.3).

Le volume infusé dans la vessie doit être parfaitement connu. Ce volume peut être mesuré par un système de pesée de la poche de perfusion (figure 8.4), la différence de poids correspondant au volume perfusé. Il est important que le logiciel de la machine d'urodynamique permette un changement de poche en cours d'examen, prenant en compte le volume de la quantité de liquide déjà infusé. Le volume infusé peut également être déterminé grâce à une pompe à galets, un tour de pompe à galets correspondant à un volume connu. Ce système impose d'utiliser des tubulures parfaitement adaptées à la pompe à galets utilisée. Des tubulures de calibre inadapté conduiront à une mesure inexacte. Le nombre de tours de pompe à galets détermine un volume perfusé, même si la poche de liquide d'irrigation est vide. Il est indispensable de toujours s'assurer qu'il reste du liquide à perfuser.

Le débit de perfusion du liquide a une grande importance [1-3]. Le remplissage physiologique de la vessie est en moyenne de 1 à 2 mL/min. Un remplissage trop rapide risque de déclencher des contractions non inhibées du détroiseur ou de conduire à une mesure de la compliance ou de la capacité vésicale sous-évaluée. Il est utile de s'appuyer sur les données du calendrier mictionnel pour adapter le débit de remplissage. On peut proposer un débit de remplissage correspondant à 10 % du volume vésical (volume

enregistrées. Les tubulures sont alors connectées aux sondes et le remplissage débuté. Il est recommandé après quelques dizaines de millilitres de remplissage, puis régulièrement, de demander au patient de tousser afin de s'assurer que l'élévation de pression abdominale apparaît simultanément et avec la même amplitude sur les voies vésicale et abdominale. Ce test permet de vérifier l'absence d'anomalie sur le montage.

Paramètres mesurés [1, 2, 7]

Les paramètres couramment mesurés simultanément lors de la cystomanométrie sont la pression intravésicale **Pv** (pression régnant à l'intérieur de la vessie), la pression abdominale **Pabd** (pression autour de l'enceinte vésicale, habituellement estimée à partir du rectum ou du vagin), la différentielle pression vésicale – pression abdominale appelée pression détrusorienne **Pdet** (part de la pression intravésicale déterminée par les forces actives et passives exercées par la paroi vésicale) et le volume perfusé. À cet examen de base, il est possible d'ajouter :

- une mesure du **débit mictionnel** lors de la cystomanométrie mictionnelle;
- un enregistrement de la **pression urétrale** afin d'analyser des modifications de la pression urétrale avant ou après la survenue d'une contraction non inhibée du détrusor ou au moment de la miction pour en analyser la physiopathologie. Cet enregistrement se heurte cependant à des artéfacts de mesure (déplacement du cathéter, variations physiologiques, variations avec la respiration et avec le pouls);
- un enregistrement **électromyographique** de l'activité musculaire périnéale (renforcement lors du remplissage), sans réel intérêt clinique en pratique médicale courante.

Affichage des résultats et précision des mesures

Le document final doit répondre aux exigences suivantes [6] :

- pouvoir apprécier une variation de pression sur les courbes d'au moins 5 cmH₂O;
- afficher les échelles de pression, de temps, de volume de remplissage, de débit;
- afficher la totalité des courbes.

Interprétation de l'examen

Volume résiduel

Il doit être inférieur à 10 % du volume mictionnel. Le volume résiduel doit toujours être mesuré juste après la miction. Un volume résiduel élevé doit toujours être interprété avec prudence et contrôlé à plusieurs reprises [1, 2]. Lors de mesures répétées, le volume résiduel le plus bas doit toujours être choisi. Une seule mesure d'un résidu post-mictionnel nul permet d'affirmer que le patient vide complètement sa vessie, ce qui ne signifie pas forcément qu'il ne présente pas une hypocontractilité vésicale ou un obstacle. La

mesure du volume résiduel est mise en défaut chez les patients porteurs de diverticules vésicaux ou de reflux vésico-urétéral.

Pression vésicale de base (PVB)

Il s'agit de la pression régnant dans la vessie lorsqu'elle est vide. Il est parfois nécessaire d'infuser quelques millilitres dans la vessie avant de la mesurer, la PVB étant souvent surévaluée en tout début d'examen alors que la sonde est collabée par les parois vésicales, que la transmission des pressions est difficile dans une vessie vide et que le patient est souvent tendu en début de remplissage. Sa valeur dépend de la position du patient lors de l'examen : 5 à 20 cmH₂O en position couchée, 15 à 40 cmH₂O en position assise, 30 à 50 cmH₂O en position debout. L'obésité ou le port d'un corset peut augmenter la pression vésicale de base.

Perception du besoin

La perception du besoin d'uriner fait classiquement partie des données enregistrées lors de la cystomanométrie [3, 4].

La standardisation de l'ICS propose les définitions suivantes [1, 2, 4, 8] :

■ **la première sensation de remplissage vésical** (anciennement premier besoin B1) correspond à la première sensation que le patient a lors du remplissage : « Dites-moi quand vous avez l'impression que votre vessie n'est plus vide. » Elle est normalement perçue à environ 50 % de la capacité vésicale (entre 150 et 250 mL) ;

■ **le premier besoin d'uriner** (anciennement deuxième besoin B2) « normal » survient à environ 75 % de la capacité vésicale (vers 300 à 350 mL) et correspond à une première sensation de besoin de miction, mais que le patient peut aisément différer : « Dites-moi quand vous avez la sensation qui vous amènerait à vous rendre aux toilettes, sans urgence, au moment le plus opportun. » ;

■ **le besoin intense d'uriner** (anciennement troisième besoin B3) correspond à un besoin d'uriner persistant : « Le moment où vous ne pouvez plus différer la miction et où vous devez arrêter l'activité en cours pour vous rendre aux toilettes. » Il se situe entre 400 et 500 mL de remplissage (90 % de la capacité vésicale).

Cette perception du besoin peut aussi être évaluée par une échelle visuelle analogique de 0 à 10 assez concordante avec les données cliniques et urodynamiques.

L'évaluation de la sensibilité vésicale est néanmoins subjective, dépendant des instructions données, plus ou moins bien comprises par le patient. Elle est aussi influencée par la présence de la sonde urétrale et par le remplissage artificiel de la vessie. Son analyse doit toujours être corrélée à la clinique et au calendrier mictionnel.

Différentes anomalies peuvent être notées :

- besoin urgent et irrépressible d'uriner ;
- vessie hypersensible (première sensation et/ou besoin intense trop précoce) lors de pathologies neurologiques, urologiques (toutes causes de cystite, tumeurs de vessie, obstacle, etc.) ou de nature psychogène ;

- vessie hyposensible (sensation diminuée de remplissage vésical) lors de pathologies neurologiques centrales ou périphériques, urologiques (mégavessie, vessie claquée);
- absence de perception du besoin malgré un remplissage de plusieurs centaines de millilitres;
- besoin douloureux.

Activité du détrusor

Lors du remplissage vésical, la pression augmente très progressivement. Il est possible d'inhiber toute activité détrusorienne jusqu'à une miction programmée. La survenue de contractions détrusorienne involontaires, quelles que soient leur amplitude et leur durée, pendant la phase de remplissage définit l'hyperactivité détrusorienne. Ces contractions peuvent survenir spontanément ou à la suite d'épreuves de stimulation (changement de position, toux, audition d'eau qui coule, immersion des mains dans l'eau, test à l'eau glacée, remplissage vésical rapide) [1, 7]. Ces contractions s'accompagnent le plus souvent d'une envie d'uriner, voire d'une fuite urinaire ou d'une miction. Il est important de s'assurer que l'augmentation de pression enregistrée est bien détrusorienne et non liée à une augmentation de la pression abdominale (mouvement, toux, parole, contraction abdominale).

L'hyperactivité détrusorienne est un concept urodynamique alors que l'hyperactivité vésicale a une définition clinique. 50 % des patientes ayant des symptômes d'hyperactivité vésicale auront lors de la cystomanométrie une hyperactivité détrusorienne.

Plusieurs types d'hyperactivité détrusorienne sont décrits [2] :

- l'hyperactivité détrusorienne phasique (figure 8.15) : survenue d'ondes de contractions caractéristiques, quelles que soient leur durée ou leur amplitude, qu'elles entraînent ou non une fuite, qu'elles soient ou non perçues par le patient;

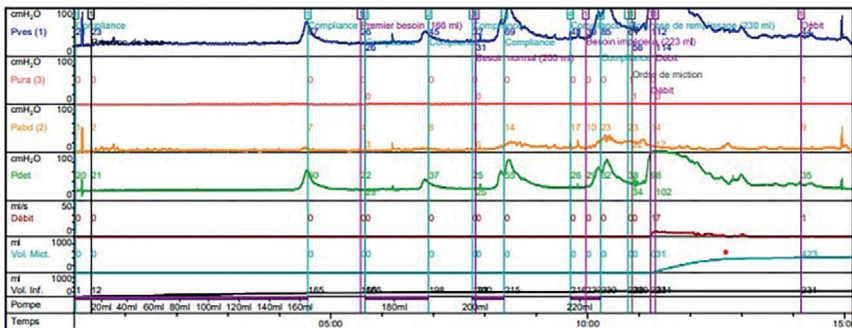


Figure 8.15. Hyperactivité détrusorienne phasique.

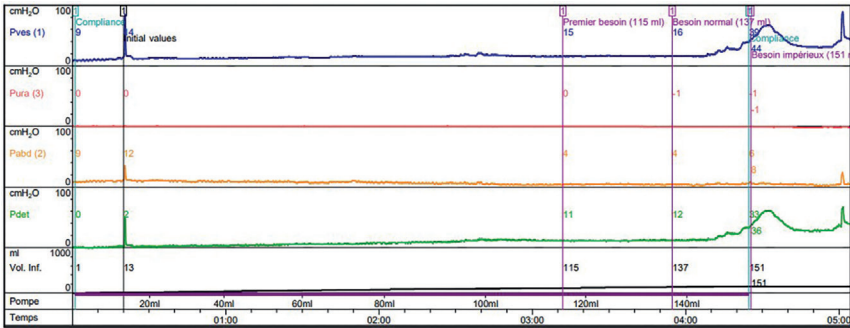


Figure 8.16. Hyperactivité détroisurienne terminale.

■ L'hyperactivité détroisurienne terminale (figure 8.16) : survenue d'une contraction détroisurienne involontaire non inhibable apparaissant à la capacité maximale cystomanométrique et entraînant souvent des fuites, voire une vidange vésicale.

La présence de contractions détroisuriennes n'est pas toujours pathologique. Lors de cystomanométries de remplissage chez des volontaires sains, des contractions sont observées chez 10 % des patientes. Ce taux est de 45 % lors de bilans urodynamiques ambulatoires.

L'hyperactivité détroisurienne peut s'observer dans le cadre de pathologies neurologiques (lésion médullaire, accident vasculaire cérébral, sclérose en plaques, etc.), mais aussi urologiques (toutes causes de cystites, tumeurs de vessie, obstacle).

L'hyperactivité détroisurienne secondaire à une cause neurologique est appelée hyperactivité détroisurienne neurogène. L'hyperactivité détroisurienne sans cause urologique ou neurologique est appelée « hyperactivité détroisurienne idiopathique » (anciennement instabilité détroisurienne) [7].

Capacité vésicale « urodynamique »

Elle se définit comme le volume vésical obtenu à la fin du remplissage, lorsque la miction est autorisée [7]. La raison de la fin du remplissage doit être précisée (besoin habituel d'uriner ?). Cette capacité correspond à la somme du volume uriné et du résidu post-mictionnel [2].

La mesure de la capacité vésicale cystomanométrique se heurte parfois à des difficultés [1]. En l'absence de sensibilité vésicale, la capacité vésicale cystomanométrique correspondra au moment où le remplissage sera arrêté par l'opérateur spontanément ou en raison d'une élévation importante de la pression détroisurienne, de douleurs. En présence de miction incontrôlée, elle correspondra au volume juste avant la miction. En présence d'une insuffisance sphinctérienne, elle pourra être mesurée en obturant le col vésical grâce à une sonde à ballonnet.

Cette capacité vésicale cystomanométrique peut être différente de la capacité vésicale fonctionnelle mesurée par un calendrier mictionnel et de la capacité vésicale maximale sous anesthésie (mesurée par exemple lors d'une distension vésicale de vessie douloureuse avec une poche d'eau située à une hauteur de 80 cmH₂O).

Compliance vésicale

La compliance vésicale est le témoin de la propriété de la vessie de s'adapter au remplissage. Une vessie normalement compliant peut voir son volume augmenter beaucoup en modifiant peu sa pression. Cette propriété est liée aux qualités viscoélastiques de la paroi vésicale avec sa composante musculaire lisse, son tissu conjonctif, mais aussi à son contrôle neurologique. Elle permet d'éviter de hautes pressions vésicales et de protéger le haut appareil urinaire. Elle joue aussi un rôle dans la continence en maintenant un bas niveau de pression ne dépassant pas les pressions sphinctériennes.

Sa mesure correspond au rapport $\Delta V/\Delta P$ (variation de volume/variation de pression détrusorienne) et s'exprime en mL/cmH₂O [2]. Pour la calculer, l'ICS recommande d'utiliser deux points. Ces deux points doivent être en dehors d'un artéfact ou d'une contraction : le point de départ de l'examen (volume nul, pression détrusorienne de base) et le point de fin de remplissage (capacité cystomanométrique maximale, pression détrusorienne à la capacité cystomanométrique maximale) avant le début de la contraction détrusorienne (figure 8.17). Cette méthode ne peut être utilisée lorsque le rapport $\Delta V/\Delta P$ évolue pendant le remplissage vésical. Plus qu'une valeur de compliance, il est alors plus judicieux de signaler cette évolution (par exemple, compliance initiale normale, anomalie de la compliance terminale).

Les vessies à compliance abaissée sont les plus dangereuses, car elles menacent le haut appareil. Elles peuvent être consécutives à une maladie urologique altérant les propriétés

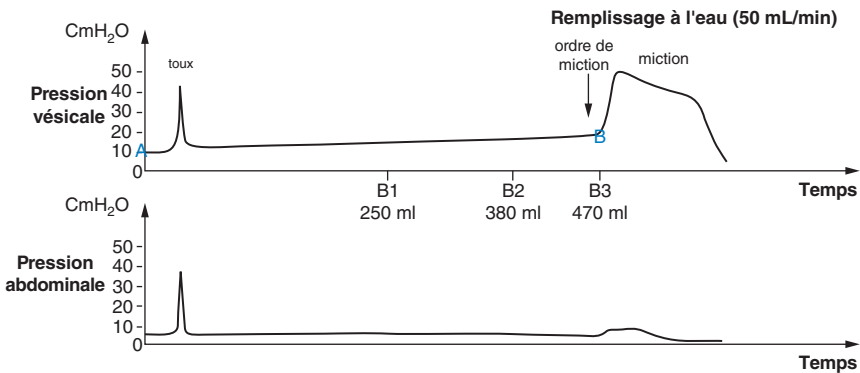


Figure 8.17. Comment calculer la compliance vésicale ?

Source : Hermieu JF. Recommandations pour la pratique de l'examen urodynamique dans l'exploration d'une incontinence urinaire féminine non neurologique. Prog Urol 2007;6(sup2):1264-84.

viscoélastiques de la paroi vésicale (cystites radiques, chimiques, bilharziennes, tuberculeuses, vessie de lutte sur obstruction) ou à une atteinte neurologique.

La mesure de la compliance vésicale est influencée par la vitesse de remplissage (une vitesse de remplissage élevée peut diminuer la compliance), par l'endroit sur la courbe de cystomanométrie où elle est mesurée, et peut être faussée par l'existence de fuites au cours de la cystomanométrie, notamment en cas d'insuffisance sphinctérienne.

La valeur normale de la compliance est supérieure à 30 mL/cmH₂O (ce qui correspond à une augmentation de pression de moins de 10 cmH₂O lors du remplissage).

Mesures des pressions de fuite

■ **La pression détrusorienne de fuite (PDF)** se définit comme la pression détrusorienne minimale à partir de laquelle apparaît une fuite d'urines en l'absence de contraction détrusorienne véritable ou d'augmentation de la pression intra-abdominale [7]. Sa valeur dépend de la compliance vésicale et de la résistance urétrale. Une PDF élevée (> 40 cmH₂O) est corrélée avec un risque de retentissement sur le haut appareil.

■ **La pression abdominale de fuite (PAF)** se définit comme la pression intravésicale à partir de laquelle apparaît une fuite urinaire lors d'une augmentation de la pression abdominale, en l'absence de contraction détrusorienne. Si sa mesure est effectuée durant la cystomanométrie de remplissage, elle a pour objectif d'évaluer la fonction sphinctérienne et sera traitée dans le chapitre 10.

Reproductibilité de la cystomanométrie de remplissage

■ À court et à moyen terme (même session ou délai de moins de quatre semaines entre les deux examens), il est constaté une augmentation des volumes des besoins et de la capacité vésicale de 30 à 50 mL. Cette variation est proche de la variation intra-individuelle estimée entre 50 et 60 mL. Le taux d'hyperactivité détrusorienne détectée diminue de 10 %. Ces variations sont vraisemblablement liées à l'adaptation des patientes à l'examen et à un effet d'apprentissage [8, 9].

■ À 2 ans, ces variations ont disparu [10].

■ Van Meel [11] estime que les perceptions de besoins sont reproductibles dans un délai d'une semaine, qu'il s'agisse de volontaires sains ou de femmes souffrant d'hyperactivité détrusorienne.

■ Une grande variabilité des résultats est constatée d'un laboratoire d'urodynamique à un autre, témoignant de différences de pratiques et d'appréciations : première sensation de besoin perçue entre 100 et 350 mL, capacité vésicale évaluée entre 340 et 570 mL, taux d'hyperactivité détrusorienne variant de 11 à 17 % [12].

■ Concernant l'interprétation de l'examen, Venhola rapporte que quatre praticiens expérimentés évaluant des courbes d'urodynamique pratiquées chez des enfants ont une interprétation différente une fois sur quatre [13].

Testez-vous!

Vous réalisez une cystomanométrie de remplissage (figure 8.18). Le remplissage a été arrêté à 358 mL. Vous réalisez alors une débitmétrie montrant un volume uriné de 530 mL. Comment expliquez-vous cette différence ?

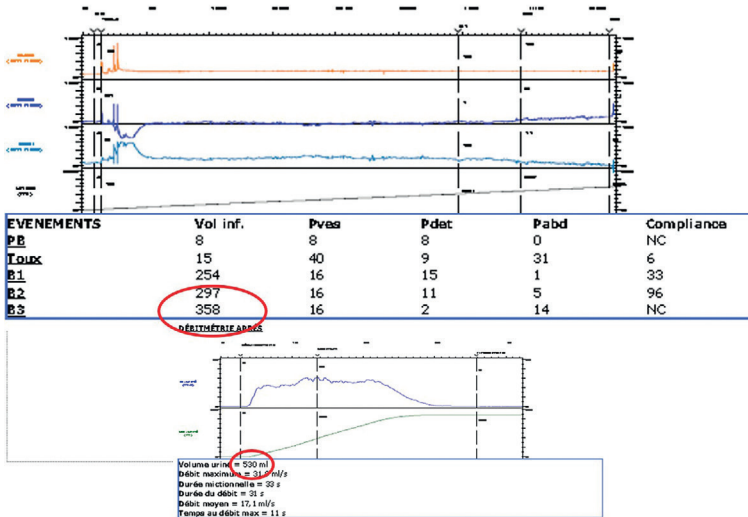
CYSTOMANOMÉTRIE

Figure 8.18. Cystomanométrie de remplissage.

Réponses

- Vessie non vide en début d'examen.
- Tubulure inadaptée à la pompe utilisée.
- Hyperdiurèse.
- Délai excessif entre les deux examens.
- Calibre de la voie de remplissage trop petit pour le débit utilisé.

Références

- [1] Hermieu JF, Comité d'urologie et de pelvi-périnéologie de la femme, Association française d'urologie. Recommendations for the urodynamic examination in the investigation of non-neurological female urinary incontinence]. Prog Urol 2007 Nov;17(6 Suppl 2):1264–84.
- [2] Drake M, Tindel R, Lee SM. Cystometry and Pressure-Flow Studies. In: Abrams Urodynamic. 4th Edition. Wiley Blackwell; 2021. p. 109–57.
- [3] Rosier PFWM, Schaefer W, Lose G, Goldman HB, Guralnick M, Eustice S, Dickinson T, Hashim H. International Continence Society Good Urodynamic Practices and Terms 2016: Urodynamics, uroflowmetry, cystometry, and pressure-flow study. NeuroUrol Urodyn 2017 Jun;36(5):1243–60.
- [4] Drake MJ, Doumouchsis SK, Hashim H, Gammie A. Fundamentals of urodynamic practice, based on International Continence Society good urodynamic practices recommendations. NeuroUrol Urodyn 2018 Aug;37(S6):S50–60.