

Ultrasonografia color doppler della vascolarizzazione periuretrale nelle donne affette da IUS mediante ecografia translabiale.

D'Alfonso Angela, Catana Paola, Carta Antonia, Patacchiola Felice¹, Carta Gaspare.

U.O.C. di Ostetricia e Ginecologia D.U. Ospedale Civile “San Salvatore”, Via Vetoio 1, 67100 L'Aquila (Italia)

¹U.O.C. di Ostetricia e Ginecologia dell'Ospedale Val Vibrata di Sant'Omero Via alla Salara 64027 Sant'Omero (Italia)

OBIETTIVO DELLO STUDIO

L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare i parametri vascolari dell'uretra, attraverso valutazione ultrasonografica con sonda convex translabiale (Voluson E8 GE) nelle donne affette da incontinenza da sforzo e confrontarli con le donne che non soffrono di tale patologia. Sebbene in letteratura vi siano diversi studi che hanno analizzato tali parametri, ancora non è in uso un metodo standardizzato per inserire questo tipo di valutazione nella clinica dell'incontinenza da sforzo. A tal proposito, ci siamo proposti di realizzare, attraverso la nostra casistica, un metodo standardizzato che possa essere applicato, durante la valutazione uroginecologica, alle pazienti che afferiscono presso il nostro centro specialistico. Inoltre abbiamo voluto dimostrare se vi sia un valore di predittività di incontinenza da sforzo nelle donne con parametri vascolari alterati che riferiscono sporadici episodi di incontinenza da sforzo. Il disegno dello studio è di tipo osservazionale controllato caso-controllo. Per il gruppo casi sono state reclutate tutte quelle pazienti, afferite presso l'ambulatorio Pelvic Center dell'Ospedale San Salvatore di L'Aquila, che da Luglio a Dicembre 2015 si sono recate presso il nostro centro riferendo incontinenza da sforzo. Per il gruppo controllo sono state reclute tutte quelle pazienti che afferivano presso gli ambulatori di ginecologia dell'ospedale San Salvatore di L'Aquila per eseguire una ecografia di controllo, e che spontaneamente accettavano, previo consenso informato, di partecipare allo studio. Nel gruppo delle pazienti affette da lieve IUS sono state reclutate tutte quelle donne che, afferite spontaneamente presso il nostro centro specialistico Pelvic Center, riferivano sporadici episodi di incontinenza da sforzo.

MATERIALI E METODI

Le pazienti con incontinenza da sforzo reclutate per il gruppo casi sono state 12, le donne con IUS lieve sono state 6 e le donne non affette da IUS sono state 12. I criteri d'inclusione oltre alla presenza della patologia sono stati: maggiore età, assenza di incontinenza urinaria da urgenza, assenza di cistiti al momento dell'esame, anamnesi negativa per pregressi interventi di correzione di prolasso genitale e/o incontinenza da sforzo, assenza di prolasso genitale. Il campione in esame è stato informato sulle modalità di valutazione ed un consenso informato è stato spiegato nei dettagli. Le pazienti del gruppo casi sono state sottoposte ad una visita uroginecologica ed ad una ecografia translabiale e, nel caso in cui la clinica deponeva per un forte sospetto di IUS, anche ad un esame urodinamico. Finito il percorso diagnostico alle pazienti a cui è stata riscontrata IUS, attraverso test specifici, diario minzionale ed esame urodinamico, è stato proposto un intervento di correzione dell'incontinenza con applicazione di sling mediouretrali. Il gruppo di donne controllo, afferite spontaneamente alla nostra valutazione, è composto da 12 donne sane che dopo aver compreso le finalità dello studio e compilato un apposito consenso informato, hanno deciso di prendere parte alla valutazione. Le pazienti sane sono state studiate soltanto attraverso una valutazione ecografica translabiale per raccogliere i dati sulla vascolarizzazione periuretrale. I criteri di inclusione, per il gruppo casi, sono stati: maggiore età, assenza di incontinenza urinaria di qualsiasi tipo, assenza di prolasso genitale, anamnesi negativa per pregressi interventi di chirurgia vaginale. Il gruppo costituito dalle donne affette da lieve IUS è stato sottoposto ad una visita uroginecologica specialistica, come prevede il primo accesso presso il Pelvic Center. L'insieme dei dati raccolti durante la valutazione ha posto diagnosi per lieve IUS con stress test negativo e diario minzionale

compilato per sette giorni consecutivi che documentava la presenza di sporadici episodi di incontinenza urinaria, con una media di un episodio a settimana. Inoltre a tutte le pazienti del gruppo è stato somministrato il questionario ICIQ-SF (International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form) che ha dato, per tutte le donne, uno score inferiore a 5 come per lieve IUS. Per studiare la vascolarizzazione dell'uretra è stata usata una sonda convex translabiale in visione sagittale. L'immagine dell'uretra è stata divisa in tre parti di interesse: regione prossimale, mediale e distale e per ognuna ho valutato la parete anteriore e posteriore. La zona d'interesse è stata limitata dal collo vescicale fino al meato uretrale esterno e si è valutata, nell'immagine ecografica, la zona periferica (5mm) intorno all'uretra per applicare la valutazione color doppler. Il parametro semiquantitativo identificato tramite power doppler è stato l'indice di resistenza (IR) in grado di stimare l'impedenza distrettuale nelle arterie dei territori a bassa resistenza. Attraverso la valutazione color doppler è stato possibile identificare come parametro qualitativo il color score della zona studiata, per quantificare il grado di vascolarizzazione di ogni singola paziente.

ANALISI STATISTICA

L'età media delle pazienti è stata di 55 anni, 24 in menopausa da almeno tre anni, due con cicli regolari e quattro in menopausa da un anno. Le pazienti sono state suddivise in tre gruppi. Un gruppo era costituito dalle 12 pazienti affette da IUS, un gruppo dalle 6 pazienti con lieve IUS ed un ultimo gruppo costituito da 12 pazienti non affette da IUS. Per ogni soggetto in esame è stato valutato come indice semiquantitativo l'indice di resistenza (IR) utilizzando il power-doppler e attraverso il color-doppler è stato possibile valutare l'intensità della vascolarizzazione periuretrale da normale a minima attribuendo un color score da 1 a 4 rispettivamente. Verificata la distribuzione normali dei valori IR ottenuti abbiamo potuto applicare l'analisi della varianza tramite test ANOVA (Analysis of Variance) che ha testato le medie campionarie prendendo in considerazione le varianze. In questo modo è stato possibile confrontare in maniera inferenziale, ovvero attraverso l'osservazione del campione, le medie dei valori appartenenti a più di due gruppi. L'analisi ROC ci ha permesso di valutare la possibile evidenza di un cut-off in grado di evitare errori del tipo falso positivo e falso negativo. Le curve ottenute ci hanno consentito di determinare la specificità e la sensibilità di ogni singolo valore di IR, per ogni porzione di area periuretrale, in modo da confermare la presenza o meno della malattia anche ecograficamente.

RISULTATI

Il campione complessivo formato da trenta pazienti è stato suddiviso in tre gruppi in base all'entità della patologia presente. Il gruppo 0 rappresenta quello delle pazienti non affette da IUS, il gruppo 1 è costituito dalle donne affette da lieve IUS ed infine l'ultimo gruppo è formato da tutte quelle pazienti affette da IUS. La prima analisi statistica ha comparato il valore di IR a livello dell'area prossimale in corrispondenza della parete anteriore dell'uretra con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 0 e 1 (NO IUS-LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria (gruppo 2). Il livello di significatività è stato pari a un p value < 0,001 (considerando significativo un p<0,05). Invece non si è dimostrata alcuna differenza significativa con tra il gruppo 0 e 1. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,85, quello del gruppo 1 di 0,74 e quello del gruppo 2 di 0,61. La seconda analisi statistica ha comparato il valore di IR a livello dell'area prossimale in corrispondenza della parete posteriore dell'uretra con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 0 e 1 (NO IUS-LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria. Il livello di significatività è stato pari a un p value < 0,001 (considerando significativo un p<0,05). Non si è dimostrata alcuna differenza significativa tra il gruppo 0 e il gruppo 1. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,75, quello del gruppo 1 di 0,78 e quello del gruppo 2 di 0,60. La terza analisi statistica ha comparato il valore di IR, a livello dell'area medio uretrale in corrispondenza della parete anteriore, con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 0 e 1 (NO IUS-LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria. Il livello di significatività è stato pari a un p value < 0,001

(considerando significativo un $p < 0,05$). Non si è dimostrata alcuna differenza significativa tra il gruppo 0 e il gruppo 1. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,72, quello del gruppo 1 di 0,68 e quello del gruppo 2 di 0,52. La quarta analisi statistica ha comparato il valore di IR, a livello dell'area medio uretrale in corrispondenza della parete posteriore, con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 1 (LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria (gruppo 2). Il livello di significatività è stato pari a un p value = 0,03 (considerando significativo un $p < 0,05$). Non si è dimostrata alcuna differenza significativa tra il gruppo 0 e il gruppo 1 ed il gruppo 0 e 2. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,64, quello del gruppo 1 di 0,70 e quello del gruppo 2 di 0,54. La quinta analisi statistica ha comparato il valore di IR, a livello dell'area distale in corrispondenza della parete anteriore dell'uretra, con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 0 e 1 (NO IUS-LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria. Il livello di significatività è stato pari a un p value $< 0,001$ (considerando significativo un $p < 0,05$). Non si è dimostrata alcuna differenza significativa tra il gruppo 0 e il gruppo 1. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,60, quello del gruppo 1 di 0,74 e quello del gruppo 2 di 0,45. La sesta analisi statistica ha comparato il valore di IR, a livello dell'area distale in corrispondenza della parete posteriore dell'uretra, con il grado d'incontinenza suddiviso in 0=assenza d'incontinenza, 1=lieve incontinenza, 2=grave incontinenza. Il risultato ha mostrato una differenza significativa del gruppo 0 e 1 (NO IUS-LIEVE IUS) con il gruppo di pazienti affette dalla patologia urinaria. Il livello di significatività è stato pari a un p value $< 0,001$ (considerando significativo un $p < 0,05$). Non si è dimostrata alcuna differenza significativa tra il gruppo 0 e il gruppo 1. Il valore medio di IR per il gruppo 0 è stato di 0,66, quello del gruppo 1 di 0,75 e quello del gruppo 2 di 0,47. Per la valutazione dell'accuratezza del test diagnostico abbiamo utilizzato l'analisi delle curve ROC. La prima valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione prossimale dell'uretra a carico della parete anteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. Il test ha valutato tutti i possibili valori del test e per ognuno di essi ha calcolato la proporzione dei veri positivi e dei falsi positivi. La curva ROC che si è ottenuta, congiungendo la proporzioni tra i veri positivi e i falsi positivi, come area presentava un valore di 0,907 con un alto indice di significatività pari a $p < 0,0001$. Considerando che, tanto maggiore è l'area sotto la curva con un valore il più possibile vicino ad 1, cioè tanto più la curva si avvicina al vertice del grafico, la curva ottenuta ha dimostrato un elevato potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri positivi con una sensibilità pari al 91,61% per valori di $IR \leq 0,75$. La specificità, quindi la capacità di discriminare i veri negativi, è risultata pari al 61,11% per lo stesso valore di $IR (\leq 0,75)$ (secondo il criterio della curva ROC). La seconda valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione prossimale dell'uretra a carico della parete posteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. La curva ROC che si è ottenuta come area presentava un valore di 0,928 con un alto indice di significatività pari a $p < 0,0001$. La curva ottenuta ha dimostrato un elevato potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri positivi con una sensibilità pari al 91,67% per valori di $IR \leq 0,69$. La specificità, quindi la capacità di discriminare i veri negativi, è risultata pari al 77,78% per lo stesso valore di $IR (\leq 0,69)$. La terza valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione medio uretrale a carico della parete anteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. La curva ROC che si è ottenuta come area presentava un valore di 0,912 con un alto indice di significatività pari a $p < 0,0001$. La curva ottenuta ha dimostrato un elevato potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri positivi con una sensibilità pari al 91,67% per valori di $IR \leq 0,64$. La specificità, quindi la capacità di discriminare i veri negativi, è risultata pari al 61,11% per lo stesso valore di $IR (\leq 0,64)$. La quarta valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione medio uretrale a carico della parete posteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. La curva ROC che si è ottenuta come area presentava un valore di 0,771 con un indice di significatività pari a $p = 0,0036$. La curva ottenuta ha dimostrato un potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri positivi con una sensibilità pari al 75% per valori di $IR \leq 0,60$. La specificità, quindi la capacità di discriminare i veri negativi, è

risultata pari al 61,11% per lo stesso valore di IR ($\leq 0,60$). La quinta valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione distale dell'uretra a carico della parete anteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. La curva ROC che si è ottenuta come area presentava un valore di 0,847 con un alto indice di significatività pari a $p < 0,0001$. La curva ottenuta ha dimostrato un potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri negativi con una specificità pari al 100% per valori di IR $\leq 0,47$. La sensibilità, quindi la capacità di discriminare i veri positivi, è risultata pari al 75% per lo stesso valore di IR ($\leq 0,47$). La sesta valutazione ha correlato il valore dell'IR della porzione distale dell'uretra a carico della parete posteriore con la presenza o meno di incontinenza urinaria. La curva ROC che si è ottenuta come area presentava un valore di 0,926 con un alto indice di significatività pari a $p < 0,0001$. La curva ottenuta ha dimostrato un alto potere discriminante del test diagnostico nell'individuare i veri positivi con un'alta sensibilità pari al 91,67% e specificità pari al 94,44% per valori di IR $\leq 0,59$. Infine l'ultimo parametro che si è valutato è stata la vascolarizzazione periuretrale attraverso il color-doppler. La scala soggettiva della vascolarizzazione periuretrale si calcola con un punteggio da 1 a 4. Tra il gruppo delle pazienti incontinenti dieci mostravano un color score 1 e due un color score 2. Tra il gruppo di pazienti affette da lieve IUS quattro mostravano un color score pari a 3 e due pari a 4. Le pazienti sane invece mostravano un color score pari a 4 in sei casi, un color score pari a 3 in tre casi ed un color score pari a 2 in tre casi.

DISCUSSIONI

Le analisi dei primi dati, riguardo la valutazione Anova, che prevede il confronto tra i valori dell'IR, registrati nei diversi distretti anatomici dell'uretra, con il grado d'incontinenza, da assente a grave, ha dimostrato una differenza significativa tra i valori di IR del gruppo 0 e 1 (NO IUS, LIEVE IUS) con il gruppo 2 (IUS) in quasi tutti i compartimenti uretrali eccetto che in quello medio posteriore. L'indice di significatività è stata $p \leq 0,05$ registrata in tutte le valutazioni statistiche. In considerazione dei risultati ottenuti si può dire che esiste una differenza significativa, dei valori di IR, tra il gruppo delle pazienti affette da IUS e quelle sane e con incontinenza lieve. Quindi sebbene vi sia un valore discriminante per individuare la malattia, non risulta allo stesso modo possibile distinguere le pazienti sane da quelle con lieve IUS. L'unico dato che ha permesso di distinguere le pazienti con lieve IUS da quelle con incontinenza è stato quello rilevato a livello del medio posteriore uretrale. Tale dato però potrebbe essere un errore dato dal ridotto numero del campione. Infatti le altre cinque valutazioni, effettuate a carico degli altri distretti anatomici, hanno mostrato un moderato livello di omogeneità nei risultati. Si può concludere quindi, da questa prima analisi, che per ogni distretto, eccetto uno, esiste un valore di IR capace di discriminare o meno la presenza di malattia. L'analisi statistica ha mostrato una differenza significativa tra il gruppo di pazienti affette da quelle non affette da grave incontinenza. La prima valutazione dei risultati tramite test Anova ha permesso di identificare un valore discriminante tale da consentire una differenziazione tra presenza o assenza di malattia. Per fissare un cut-off, tra i valori di IR, capace di rendere il test più accurato possibile è stata utilizzata l'analisi della curva ROC costruita considerando tutti i possibili valori del test e, per ognuno di questi, calcolando la proporzione di veri positivi (la sensibilità) e la proporzione di falsi positivi. Congiungendo i punti che mettono in rapporto la proporzione di veri positivi e di falsi positivi (le cosiddette coordinate) si ottiene una curva chiamata curva ROC. L'area sottostante alla curva ROC (AUC, acronimo dei termini inglesi "Area Under the Curve") è una misura di accuratezza diagnostica. Un test si considera adeguato quando l'area sotto la curva è $\geq 80\%$. Tale area può assumere dei valori compresi tra 0.5 e 1.0; tanto maggiore è l'area sotto la curva tanto maggiore è il potere discriminante del test diagnostico. Secondo la classificazione di Swets (Swets JA. *Measuring the accuracy of diagnostic systems. Science* 1998; 240: 1285-93) in base al valore dell'AUC ("Area Under the Curve") si può distinguere un test da non informativo a perfetto. I valori ottenuti, rendono il test da moderatamente accurato ad altamente accurato. Quindi secondo l'analisi ROC il test diagnostico è risultato adeguato con un elevato potere discriminante per l'individuazione dei veri positivi (sensibilità) e dei veri negativi (specificità). Il valore più alto di AUC si è registrato a livello del distretto prossimale posteriore e distale posteriore; quello più basso a livello del medio posteriore. Anche per quanto

riguarda la valutazione della specificità e della sensibilità i valori più significativi si sono registrati a livello del distretto prossimale posteriore e distale posteriore, invece quelli meno discriminanti si sono notati a livello del medio posteriore. I valori ottenuti a livello del distretto medio posteriore sono quelli che si discostano maggiormente dalla omogeneità del campione. Infatti per tutti gli altri distretti si sono ottenuti valori molto significativi sia per l'AUC che per la sensibilità e la specificità. Come già discusso nella sezione dedicata all'analisi ANOVA, tale risultato potrebbe essere dovuto molto probabilmente al numero del campione ridotto. I valori più significativi registrati a livello del distretto prossimale posteriore e distale posteriore potrebbero avere invece un significato diverso. Nel primo caso (distretto prossimale posteriore) i valori ottenuti più significativi potrebbero trovare una spiegazione su base anatomica. Infatti il cosiddetto "seal effect" viene garantito soprattutto a livello dell'uretra prossimale dove i vasi sanguigni, grazie al loro tono, rappresentano un elemento per garantire la continenza. Quindi, la riduzione della vascolarizzazione periuretrale e dei plessi venosi localizzati nella sottomucosa uretrale, determinano una diminuzione nello spessore della mucosa con diminuzione della pressione di chiusura del lume dell'uretra a riposo. La riduzione della vascolarizzazione in tutte le donne affette da IUS è confermata anche attraverso la valutazione del color-doppler. Infatti 11 donne, affette da IUS, su 12 presentano un color score pari a 1. I valori più significativi a livello del distretto distale posteriore potrebbero trovare invece una spiegazione in considerazione dello stato di atrofia vaginale riscontrato nella maggior parte delle pazienti affette da IUS. Infatti l'atrofia della mucosa vaginale determina una riduzione del tessuto connettivo con conseguente deficiente supporto, da parte del pavimento pelvico, alla chiusura dell'uretra.

CONCLUSIONI

Il meccanismo uretrale intrinseco è rappresentato dalla mucosa e dalla sottomucosa uretrali, dal letto vascolare del tessuto subepiteliale del corpo cavernoso, dal tessuto connettivo e dalla muscolatura liscia uretrale. Queste strutture dipendono dagli estrogeni, il che spiega la perdita urinaria durante il climaterio, infatti tutte le pazienti del campione con IUS sono in menopausa da almeno un anno. La mucosa uretrale esercita un effetto sigillante "seal effect" conseguente al sinergismo della superficie e della vascolarizzazione subepiteliale. L'attività dello sfintere uretrale si osserva più intensamente nel terzo medio e craniale dell'uretra, in cui sono più sviluppate la muscolatura liscia e striata periuretrale, ed il plesso vascolare è il più abbondante. Pertanto, la riduzione dell'irrorazione sanguigna determina la riduzione di un terzo della pressione intrauretrale, favorendo la perdita urinaria. Secondo quanto discusso in precedenza, la valutazione dei parametri vascolari tramite ecografia introitale, ha consentito di confermare la patologia urinaria anche a livello ecografico. Infatti ciò che risulta evidente è l'elevato potere discriminante del test capace di individuare la presenza di patologia. La prima analisi statistica (ANOVA) ci ha consentito di stabilire che esiste una differenza significativa dei valori di IR tra il gruppo di pazienti non affette da IUS grave e quelle con tale patologia. Una volta individuata la differenza, attraverso l'analisi ROC, si è potuto anche stabilire un valore cut off di IR che discriminasse i veri positivi dai veri negativi per ogni singolo distretto anatomico. Si può concludere che il Doppler è uno strumento importante, che aiuta nella diagnosi delle alterazioni vascolari più comuni in climaterio ed in menopausa ed ha un elevato potere discriminante per le patologie urinarie quali l'incontinenza urinaria da sforzo. Pertanto l'ecografia introitale può essere considerata un valido elemento diagnostico nella fase di valutazione delle pazienti con patologie urinarie. Il limite è rappresentato dal fatto che risulta difficile attraverso la sola valutazione ecografica stabilire se esiste una differenza significativa tra le pazienti che riferiscono lieve IUS e quelle sane. In futuro sarà interessante effettuare uno studio randomizzato a doppio cieco in cui il medico che esegue l'ecografia introitale non è a conoscenza della presenza della patologia urinaria. Tale valutazione consentirà di valorizzare in maniera più appropriata il potere diagnostico dell'ecografia introitale attraverso la valutazione dei parametri doppler.

BIBLIOGRAFIA

1. Jarmy-Di Bella, Z.I., et al., Power Doppler of the urethra in continent or incontinent, pre- and postmenopausal women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2000. 11(3): p. 148-154;

discussion 154-5.

2. M. G. F. Sartori, P. C. Feldner Jr, Z. I. K. Jarmy-Di Bella, R. Aquino Castro, E. C. Baracat, G. Rodrigues de Lima and M. J. B. Castello Girão Sexual steroids in urogynecology CLIMACTERIC 2011;14:5–14

3. Pairleitner H, Steiner H, Hasenoehrl G, Staudach A. Three dimensional power Doppler sonography: imaging and quantifying blood flow and vascularization. Ultrasound Obstet where should we go? Am J Obstet Gynecol. 1996;175:311 ?/9. Gynecol. 1999;14:139?/43.

4. Jarmy-Di Bella Z, Girao M, Sartori M, Di Bella Junior V, Lederman HM, Baracat EC, et al. Power Doppler of the urethra in continent or incontinent, pre- and postmenopausal women. Int Urogynecol J. 2000;11:148?/55.

5. Girao MJ, Jarmy-Di Bella ZI, Sartori MG, Baracat EC, Lima GR. Doppler velocimetry parameters of periurethral vessels in postmenopausal incontinent women receiving estrogen replacement. Int Urogynecol J. 2001;12:/241 ?/6.

6. Boote EJ. Doppler ultrasound techniques: concept of blood flow detection and flow dynamics. Radio graphics 2003; 23: 1315-27.