

Biofeedback animado para el tratamiento de la micción disfuncional

M. Fernández Ibieta¹, M.J. Guirao Piñera¹, G. Zambudio Carmona¹, J. Rojas Ticona¹, I. Martínez Castaño¹, V. Villamil¹, Á. Sánchez Sánchez¹, A. García López², P. Reyes Ríos¹, J.I. Ruiz Jiménez¹

¹Servicio Cirugía Pediátrica; ²DUE Unidad Pruebas Funcionales, Cirugía Pediátrica.
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia.

RESUMEN

Objetivos. Se pretende analizar resultado clínico y electromiográfico del tratamiento de la micción disfuncional (MD) con *Biofeedback* (Bfb) animado. Además, se estudia si existen variables clínicas o electromiográficas asociadas a mayor tasa de éxito.

Pacientes y métodos. Se realizó corte transversal de pacientes con MD, que en 2010- 2015 siguieron programa de Bfb animado. El control post-tratamiento se realizó con Uroflujometría más Electromiografía y cuestionario validado. Se excluyeron los pacientes con mielodisplasia, malformaciones anatómicas, y a los que recibieron menos de 3 sesiones. Las variables clínicas estudiadas fueron: edad, número de sesiones, fugas diurnas, enuresis nocturna, estreñimiento, ITU, RVU. Las flujométricas fueron: morfología de curvas, electromiograma, flujos, y residuo post-miccional (RPM) elevado.

Resultados. De 37 pacientes que recibieron Bfb, se seleccionaron 27 niñas que cumplieron criterios de inclusión. Edad media: 7,8 años (DE: 2,5). Doce (44%) presentaron hiperactividad del detrusor asociado a la MD. De manera global, todos los parámetros clínicos y flujométricos mejoraron. Clínicamente 33,5% presentó resolución completa de síntomas y el 37% mejoraron (desaparecieron más del 50% de los síntomas según criterios ICCS). El 29% no presentó mejoría. Electromiográficamente el 74% logró flujometría normales. El estreñimiento al inicio del estudio se asocia a tasas menores de éxito (curación: 13 vs. 58%, $p = 0,019$; curación + mejoría: 60% vs. 83% $p > 0,05$). La ausencia de RPM al final del estudio se relacionó con la mejoría clínica (curación: 66,7% vs. 0%, $p = 0,012$; curación + mejoría: 89% vs. 60%, $p > 0,05$).

Conclusiones. El Bfb en la micción disfuncional proporciona tasas de curación/mejoría clínica y de resolución electromiográfica del 69 y 74%, respectivamente. La ausencia de estreñimiento se asocia a mayores tasas de éxito. La persistencia de clínica se relaciona con RPM elevado post-tratamiento.

PALABRAS CLAVE: *Biofeedback*; Micción disfuncional; Residuo post-miccional.

ANIMATED BIOFEEDBACK FOR THE DYSFUNCTIONAL VOIDING SYNDROME

ABSTRACT

Objectives. To analyze clinical and electromyographic treatment outcome of dysfunctional voiding (DV) with animated Biofeedback (Bfb). Clinical or electromyographic variables associated with higher success rate were checked.

Patients and Methods. Cross-sectional study of patients with DV, that in 2010- 2015 followed animated Bfb program. Efficacy was measured with Uroflowmetry, Electromyography (EMG) and validated clinical questionnaire. Inclusion criteria: no myelodysplasia, no anatomical malformations and a minimum of 3 Bfb sessions. Clinical variables: age, number of sessions, daytime leaks, nocturnal enuresis, constipation, UTI, VUR. Flow measurement variables: morphology of curves, electromyogram, flows, and elevated post void residual (PVR).

Results. Of 37 patients who received Bfb, 27 girls who met inclusion criteria were selected. Mean age: 7.8 years (2.5). Twelve (44%) had detrusor overactivity on urodynamics concomitantly. Globally, all clinical and flowmetry parameters improved. Clinically 33.5% had complete resolution of symptoms, 37% improved (> 50% of symptoms according to criteria ICCS) and 29% had no improvement. In EMG, 74% achieved normal perineal relaxation. Constipation at baseline is associated with lower rates of success (cure: 13 vs. 58%, $p = 0.019$; cure + improvement: 60% vs. 83% $p > 0.05$). The absence of RPM at the end of the study was associated with clinical improvement (cure: 66.7% vs. 0%, $p = 0.012$; cure + improvement: 89% vs. 60%, $p > 0.05$).

Conclusions. Bfb in DV provides cure or improvement and electromyographic resolution are 69 and 74% respectively. The absence of constipation is associated with higher success rates. The High RPM correlates with persistence of clinics.

KEY WORDS: Biofeedback, Dysfunctional Voiding, Postvoidal residual.

INTRODUCCIÓN

En la micción disfuncional, (MD), el paciente contrae el esfínter uretral externo o diafragma pélvico (formado por músculo estriado) durante la micción, contrariamente al mecanismo fisiológico normal, en el que debe estar relajado (Figs. 1 y 2). El término se asocia a patrones característicos en la flujometría (F) y electromiografía (EMG, Fig. 1), como son la micción interrumpida, la micción en *Staccato* y, por supuesto,

Correspondencia: Dra. María Fernández Ibieta. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Ctra. Madrid-Cartagena, s/n. 30120 El Palmar, Murcia.
E-mail: mfernandezibieta@hotmail.com

Recibido: Mayo 2016

Aceptado: Noviembre 2016

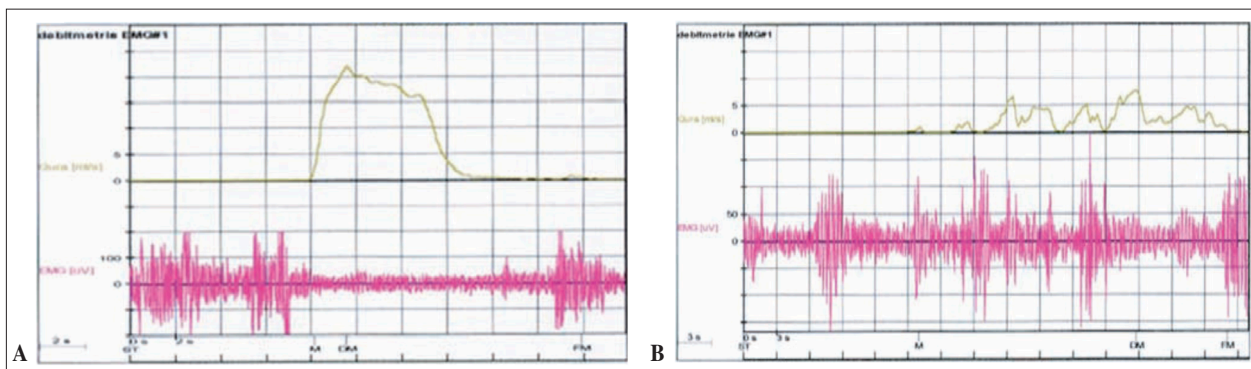


Figura 1. Flujiometría con electromiograma normal y patológico. A) F + EMG normal: la curva de flujo coincide con relajación del esfínter externo en el electromiograma (EMG). B) F + EMG patológico, con micción disfuncional (MD): la curva de flujo en *stacatto* no se asocia a relajación del esfínter en el EMG.

la aparición de actividad perineal en los electrodos de superficie en la EMG⁽⁴⁾. Esta patología es más habitual en niñas entre los 6 y los 12 años de edad. La causa de la MD se cree que es la persistencia de un control inmaduro de la vejiga. Es decir, la MD sería el resultado de un aprendizaje patológico. La clínica de la MD comprende un abanico de síntomas, desde las pérdidas por rebosamiento diurnas, la enuresis nocturna, las infecciones del tracto urinario (ITU), o el reflujo vésico ureteral (RVU) secundario^(1,2) tras el desarrollo de un sistema de altas presiones durante el vaciado, y la descompensación final del tracto urinario superior en casos extremos. Previamente a la definición de la terminología de la *International Children Continence Society* (ICCS), se empleaban otros términos como “micción no coordinada”, “disinergia vésico-esfinteriana” (actualmente solo empleado en caso de vejiga neurógena), o “vejiga neurógena no neurogénica”, o síndrome de *Hinman*, descrito en 1973⁽¹⁻⁴⁾. Actualmente se reserva esta última denominación para el espectro más extremo de la MD, en el que esta falta de coordinación vésico- esfinteriana lleva a una descompensación del tracto urinario superior, con RVU, ITUs y daño renal.

Inicialmente, la terapia de las alteraciones miccionales funcionales o DTUIs (disfunción del tracto urinario inferior) como la MD, comprende una serie de principios básicos llamados uroterapia o re-educación miccional⁽²⁻⁴⁾. Se instituyen medidas higiénicas que consisten en micciones programadas (adaptadas a la vida social y familiar), frecuentes y periódicas, postura adecuada, realización de calendarios miccionales o gráficas volumen/tiempo, hidratación abundante, doble micción, higiene adecuada, información, desmitificación, seguimiento y manejo del estreñimiento. Si con ello no se obtiene mejoría en los síntomas, se instaura el siguiente paso del tratamiento, según el tipo de DTUI. Clásicamente, el pilar del tratamiento de la MD giraba en torno a α -bloqueantes (doxazosina, 0,5 a 2 mg)^(2,3), que pueden ayudar a relajar el músculo estriado del esfínter y disminuir la resistencia uretral. Pero los receptores α -1 adrenérgicos se localizan en el cuello vesical y en la uretra proximal⁽³⁾



Figura 2. Ejemplo de *biofeedback* animado. Pantalla de videojuegos para *biofeedback* animado, en los que el dibujo se mueve al contraer el esfínter externo.

y en la actualidad, la MD se cree debida al aumento de la resistencia en el esfínter estriado, no en el cuello vesical (más proximal este último). Hay numerosos ensayos terapéuticos con este fármaco, con resultados parciales⁽³⁾. Pero en todo caso, ya no es una primera línea de tratamiento y se reservaría al tipo especial de MD con flujos muy bajos y actividad electromiográfica disminuida, que estarían asociados a alteración primaria del cuello vesical⁽⁴⁾. Otros autores han ensayado la aplicación de toxina botulínica perineal o en el esfínter externo⁽²⁾ y tratamientos con neuromodulación sacra transcutánea con resultados prometedores^(5,6), aunque aún es pronto para definir su utilidad. El *biofeedback* (Bfb) fue introducido en 1979^(2,7) como una terapia para dar a conocer a los pacientes sus propios mecanismos fisiológicos y musculares e instruirlos en la modulación consciente de esas funciones en tiempo real⁽⁵⁾. Además, el paciente aprende ejercicios específicos periódicos, para relajar y contraer el suelo pélvico, que constituyen los clásicos ejercicios de



Figura 3. Realización de ejercicios de Bfb animado. La paciente observa el movimiento del pez en la pantalla, que corresponde al máximo voltaje de su EMG perineal.

Kegel (que no son equivalentes al Bfb, solo una parte de él)^(4,7), sin interrumpir nunca el flujo durante la micción. Al inicio, la actividad electromiográfica se reflejaba en la pantalla mediante líneas oscilantes. Actualmente, se prefiere el *Bfb animado*^(8,9), iniciado en 1999, y que sustituye las líneas del EMG por videojuegos, en el que la actividad muscular viene delineada por un dibujo animado (pájaro, delfín, pez, etc), que sube o baja dependiendo del voltaje captado por los electrodos de superficie (Figs. 2 y 3). El Bfb animado es la modalidad preferida para el tratamiento de pacientes pediátricos con MD: proporciona resultados más precoces⁽⁸⁾, ya que los niños pueden entender mejor un dibujo animado que unas líneas que suben o bajan.

La tendencia es a realizar terapia domiciliaria, con aparatos de EMG o flujómetros portátiles⁽¹⁰⁾. El éxito del procedimiento requiere un gran esfuerzo por parte de los profesionales. Además, exige también un grado de compromiso en los padres, una elevada motivación en los niños, y una persistente tenacidad en la continuación del tratamiento, ya que a menudo la mejoría tarda meses en producirse.

En el siguiente estudio pretendemos analizar retrospectivamente los resultados de los pacientes con MD, que recibieron tratamiento con Bfb animado en nuestro centro. Pretendemos definir la epidemiología de esta DTUI, mostrar nuestro programa de Bfb, objetivar la eficacia del tratamiento de la MD con Bfb, tanto desde el punto de vista clínico como desde el punto de vista electromiográfico, y comprobar si existe alguna variable clínica o electromiográfica asociada a mejores tasas de cura o mejoría.

METODOLOGÍA. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el siguiente estudio se seleccionaron los pacientes con MD, demostrado con EMG perineal que, desde enero de 2010 hasta enero de 2015, habían entrado en programa de Bfb

animado en nuestra unidad. Se excluyeron aquellos pacientes con malformaciones urológicas graves o que causaran incontinencia *per se* (complejo extrofia-epispadias, válvulas de uretra posterior, Prune Belly, uréter ectópico) y los pacientes con patología neurológica, mielodisplasia (espina bífida *aperta* u *oculta*), cirugía de cuello vesical, o de hipospadias previa, y a los que habían recibido menos de 3 sesiones de Bfb.

La definición de MD se estableció ante dos F + EMG (flujometría más electromiografía) patológicas (esto es, falta de relajación de la musculatura perineal con la micción y aparición de actividad mioeléctrica durante la misma). El patrón en *Stacatto* se definió según criterios de la ICCS. El Flujómetro empleado durante el periodo de estudio fue *Flowmaster*, (*MMS/Laborie*®). En todos los pacientes se solicitó ecografía reno-vesical y en los pacientes con ITUs de repetición febriles se solicitó además cistouretrografía miccional seriada (CUMS). Se solicitaron también diarios miccionales simplificados (gráficas volumen/tiempo). Si la clínica del paciente incluía síntomas como urgencia o polaquiuria, se solicitaba además cistomanometría: los pacientes con hiperactividad del detrusor (HD) se trataron previamente con anticolinérgicos, y solo aquellos que no mejoraron fueron incluidos en protocolo de Bfb con *Urostym* (*Laborie Palex*®), asociando también la farmacoterapia previa.

Inicialmente, se explicaba a los pacientes una serie de instrucciones sobre Re-educación miccional (Anexos A y B), y se iniciaba el entrenamiento con una primera sesión con ejercicios de contracción y relajación durante 10 segundos, visualizando el dibujo animado en la pantalla, mantenimiento de la contracción, etc. (ejercicios clásicos de Kegel), para a continuación proceder al Bfb *per se*, que consiste en comprobación de la relajación perineal durante la micción e indicaciones para el domicilio. Las sesiones de entrenamiento posteriores se programan cada 2 semanas, hasta un mínimo de 6 sesiones.

Para el presente estudio, se realizó un corte transversal en los meses de junio-agosto de 2015, para conocer la situación y los resultados de todos los niños que habían entrado en protocolo de Bfb en dicho periodo (2010-2015). A estos pacientes, se les realizó control uroflujométrico y una encuesta: el “*Dysfunctional Voiding Score*”, (DVS) test validado previamente^(11,12) y que consta de 9 preguntas sobre hábitos y síntomas miccionales y su frecuencia, (mejor resultado: 0, peor: 27 puntos) (Anexo C). La encuesta se refería a los ítems antes y después del tratamiento, y era contestada con la presencia conjunta del paciente y los padres. Además, se realizaron preguntas concretas sobre síntomas específicos (enuresis diurna, nocturna, ITUs, estreñimiento, actitud retencionista, urgencia, y empleo de antibioterapia profiláctica). Los parámetros flujométricos evaluados fueron: forma de la curva, actividad en el EMG, flujo máximo, flujo medio y residuo postmiccional (RPM).

Se definió mejoría parcial (según criterios de la ICCS) a la resolución de más del 50% de la frecuencia de los síntomas, y curación a la desaparición de los mismos.

Para el análisis de los datos se empleó el programa *SPSS*® (Chicago, IL, USA) para Windows, versión 17.0.

Tabla I. Características basales de la población de estudio.

Variable	n
Edad N= 27, x= 7,8 (R= 4-11)	
> ≤ 6	6
> > 6	21
Número de sesiones (N = 27)	
> ≤ 4	9
> > 4	18
Urodinamia completa (N= 19)	
HD	12
Normal	7
CUMS (N= 11)	
RVU	6
No RVU	5

RESULTADOS

Durante los años 2010-2015, se desarrolló programa de *biofeedback* en 37 pacientes con MD, de las cuales, 31 eran niñas. Tras descartar malformaciones urológicas, espina bífida, pacientes intervenidos (hipospadias) y pacientes con menos de 3 sesiones de *biofeedback*, el grupo de estudio comprende 27 niñas. (Tabla I)

La edad media del grupo de estudio fue 7,8 años (DE: 2,5), la mediana 8 años, el rango 4-11. La mediana de seguimiento fue 2 años (rango 0,5-5). Las características basales de las pacientes se reflejan en la Tabla I. La situación clínica pre y post-tratamiento se refleja en la Tabla II.

En el 70,4% de los casos (19 niñas) se solicitó estudio urodinámico completo, previo al inicio del programa de *biofeedback*. De estas 19 niñas, 12 (el 44% de la población de estudio, el 63,1% de las que fueron estudiadas con urodinamia completa) presentaban criterios de HD (contracciones no inhibidas por encima de 15 cm H₂O). Todas estas pacientes habían sido tratadas con anticolinérgicos (oxibutinina) previo al tratamiento con *biofeedback*, con mala respuesta al tratamiento. Tres pacientes presentaban además clínica típica de reflujo vaginal (goteo postmiccional), comprobándose en la CUMS su presencia.

Se realizó CUMS a un subgrupo de pacientes (11) con ITUs febriles de repetición, según criterio médico. De ellas, 6 (54% de este subgrupo, el 22% de la muestra general) presentaron RVU de bajo grado (I-III) al inicio de su evaluación.

Los valores medios del test DVS pre y post-tratamiento fueron 9,2 y 3,3 respectivamente ($p = 0,01$). La mejoría en la presencia de fugas diurnas, nocturnas, ITUs, actitud retencionista, y estreñimiento fue notoria, alcanzando diferencia estadísticamente significativa (Tabla II). Los valores cuantitativos de la Flujometría pre y post-tratamiento (volumen vaciado, flujo máximo, flujo medio y RPM) mejoraron pero no mostraron en general diferencias significativas, a excepción del RPM, que mejoró de manera significativa (Tabla II).

Tabla II. Características clínicas y flujométricas de las pacientes antes y después del Bfb.

Variables clínicas/ flujométricas	Antes	Después	p
Fugas	24/27 (88,9%)	11/27 (40,7%)	0,00022
Fugas nocturnas	19/27 (70,4%)	11/27 (40,7%)	0,028
ITUS	21/27 (77,8%)	10/27 (37%)	0,0024
Retencionista	18/27 (66,7%)	4/27 (14,8%)	0,0001
AB profiláctico	11/27 (40,7%)	6/27 (22,2%)	0,14
Estreñimiento	15/27 (55%)	11/27 (40,7%)	0,27
Test DVS	9,18	3,33	0,01
M interrumpida	15/27 (55,5%)	4/27 (14,8%)	0,00174
Stacatto	12/27 (44,4%)	3/27 (11%)	0,0063
EMG +	27/27 (100%)	7/27 (25,9%)	0,0001
Volumen vaciado	138 ml	150 ml	0,71
V _{máx}	15,8 ml/seg	18,5 ml/seg	0,25
Vave	7,2 ml/seg	8,2 ml/seg	0,41
Residuo PM	101 ml	39 ml /seg	0,013

AB: Antibiótico profiláctico (habitualmente cotrimoxazol, aunque de manera puntual, se usaron regímenes profilácticos de nitrofurantoína o fosfomicina). DVS: Test Dysfunctional Voiding Score; M interrumpida: Micción interrumpida; EMG +: Electromiograma patológico; V_{máx}: Flujo máximo; Vave: Flujo medio; Residuo PM: residuo postmiccional.

Globalmente, 8 pacientes (29,6%) no mostraron mejoría clínica apreciable, 10 (35,7%) mejoraron clínicamente y 9 (33,3%) cumplieron criterios de curación (no ITUs, no fugas diurnas ni nocturnas).

La ausencia de estreñimiento en la evaluación inicial se asoció a mayores tasas de curación (58,3% en pacientes sin estreñimiento vs 13,3% en pacientes que sí lo presentaban, $p=0,03$). Asimismo, la desaparición de residuo significativo (< 10 cc) al final de las sesiones se asoció a mayores tasas de curación (ninguna de las pacientes con residuo logró curación frente al 66,6% de pacientes en las que se logró la desaparición del residuo, $p=0,01$). Sin embargo, no se asociaron mayores tasas de curación o mejoría al comparar según los grupos de edad o número de sesiones de Bfb. Objetivamos que los parámetros de normalización de la micción en la flujometría más EMG no estaban necesariamente asociados a la resolución completa de los síntomas. (Tabla III)

DISCUSIÓN

La eficacia del Bfb oscila entre el 53 y el 100%^(2,4,5,13-17) dependiendo de una multitud de parámetros definidos como objetivo o éxito: mejoría/resolución de ITUs, mejoría/resolución de incontinencia, mejoría/resolución de alteraciones electromiográficas, etc. La mayor parte de los trabajos refleja una tasa de mejoría significativa o curación en torno al 60-

Tabla III. Tasa de curación según presencia de variables (estudio de factores favorecedores de curación). El estreñimiento al principio del estudio se asocia a falta de respuesta de manera significativa. Por otro lado, la ausencia de RPM es un factor asociado a mejores resultados, también con diferencias significativas.

Variable	Curación (Variable presente)	Curación (Variable ausente)	p
Actitud retencionista (pre Bfb)	38,9%	22,2%	0,34
Estreñimiento (pre Bfb)	13,3%	58,3%	0,019
> 6 años	28,6%	50%	0,30
> 4 sesiones	33,3%	33,3%	0,661
RVU	50%	20%	0,5
ITU	28,6%	50%	0,31
HD	25%	42,9%	0,69
Stacatto	41,7%	26,7%	0,34
Residuo (post bfb)	0%	66,7%	0,012
EMG normal (post Bfb)	40%	14,3%	0,21

80%^(14,15). En nuestro estudio, la proporción de pacientes con mejoría o curación clínica fue del 69%. Existen dos revisiones sistemáticas recientes sobre la eficacia del Bfb, con resultados contradictorios. La primera de ellas⁽¹⁴⁾ define la efectividad del Bfb hasta en un 80% de los pacientes tratados y basa sus resultados en la resolución de incontinencia urinaria diurna y resolución de ITUs. La segunda⁽¹⁵⁾ elige únicamente 5 estudios de alta calidad, pero incluye trabajos que tratan con *biofeedback* alteraciones funcionales diversas, no solo MD. Para los autores, no existe evidencia de mejores resultados del Bfb frente a los grupos control, ya que la mejoría espontánea con la edad y la re-educación puede contribuir con el mismo porcentaje, aunque efectivamente se refiere a estudios que emplean Bfb “para todo”.

Algunos autores desaconsejan su empleo por debajo de los 5 años, al disminuir mucho su eficacia. Nosotros no hemos objetivado disminución de la eficacia en pacientes más jóvenes. El número de sesiones también crea controversia, por la disparidad de los resultados. Parece uniforme la aseveración de que por debajo de 3 sesiones, los resultados son siempre insatisfactorios^(2,5,9,10,16). Es por ello que nosotros hemos incluido solamente los pacientes con 3 o más sesiones. Otra limitación en el empleo del *biofeedback* sería la capacidad vesical disminuida, por debajo del 70% para su edad⁽⁴⁾.

Cabe señalar la alta prevalencia de estreñimiento en nuestra serie, (55%), de igual manera que se refleja en la literatura: entre un 33 y 56% presentan MD y estreñimiento^(2,4,5, 14, 15). La función del colon y de la vejiga están relacionadas de muchas maneras: inervación aferente y anatomía. El éxito en el manejo del estreñimiento ha demostrado la mejoría en los trastornos funcionales de la micción^(3,4). De hecho, ya está definido el síndrome de la disfunción global de vaciamiento, o síndrome

de eliminación disfuncional (*bladder bowel dysfunction*), en el que se combinan incontinencia fecal, encopresis, incontinencia urinaria y actitud retencionista⁽⁴⁾.

Varias publicaciones descartan ya la relación entre la mejoría subjetiva (la que los padres refieren en encuestas al final del tratamiento, fugas, ITUS) y la mejoría objetiva (parámetros flujométricos)^(4,13,17,18), ya que clásicamente, la mejoría objetiva en los parámetros EMG y la clínica era paralela^(3,8,9,19-26). La mayor parte de los trabajos sobre Bfb define los resultados según criterios objetivos (parámetros flujométricos) o subjetivos (disminución o desaparición del número de fugas diurnas, disminución o desaparición del número de ITUS), pero solo algunos muestran ambos tipos de resultados^(3,8,9,14,15,19,21,22,26,27). Es probable que inicialmente se produzca una mejora en los parámetros flujométricos (Fig. 4), y posteriormente, con más sesiones de Bfb, o con una mejora aprendida de la fase de vaciado, se alcanzaría la mejoría clínica⁽²⁵⁾. En este trabajo se han medido todos esos parámetros, pero se ha considerado que el objetivo es la ausencia de clínica, es decir, la mejoría o resolución de la incontinencia diurna, nocturna, y la mejoría o resolución de las ITUS. Al analizar las tasas crudas de todas las variables, antes y después del tratamiento, clínicas y electromiográficas, analizando la población global, todas estas mejoraron en algún grado (Tablas II y III), pero no siempre de manera estadísticamente significativa. Al analizar la clínica de las pacientes, se presentó mejoría en el 35,7%, curación en 33,3% y ausencia de mejoría en el 29,6%. Han mejorado o se han curado el 69% de las pacientes. La mejoría se refleja también en el test DVS: de una puntuación media de 9,2 pre-Bfb a una puntuación de 3,3 post Bfb (mejor puntuación posible: 0). Estos resultados del test DVS se encuadran en la literatura estudiada^(7,9), con resultados finales en torno a 3 puntos. Conseguimos normalizar el EMG en 20 de las 27 pacientes (74%). Pero eso no fue equivalente a curación clínica (de igual manera que señalan los trabajos citados anteriormente), ya que solo el 40% de las pacientes que consiguieron una micción correcta, sin actividad en el EMG, consiguieron una curación completa. ¿Qué es entonces lo que causa la patología (esto es, escapes de orina e ITUs)? La MD es en realidad una disfunción del vaciado vesical, y como tal, el vaciado incompleto a altas presiones es en realidad la causa “necesaria”. Hemos observado que existen dos variables asociadas al éxito clínico (desaparición de síntomas o curación): la ausencia de RPM al finalizar el tratamiento y la ausencia de estreñimiento al iniciarlo. Otros estudios encuentran también asociado el éxito del tratamiento a la ausencia de residuo^(13,19,22-26,29), aunque este hallazgo no es uniforme. Ni la edad, ni el número de sesiones (mayor o menor a 6), como pueden sugerir algunas series⁽³⁰⁾ se asociaron en nuestro trabajo a mejores o peores resultados. El estreñimiento y el reconocimiento del previamente mencionado síndrome de disfunción del vaciado está siendo definido en la última década como un factor cada vez más importante en el establecimiento y la resolución de la MD^(4,22,27). El *biofeedback* animado podría, de manera con-

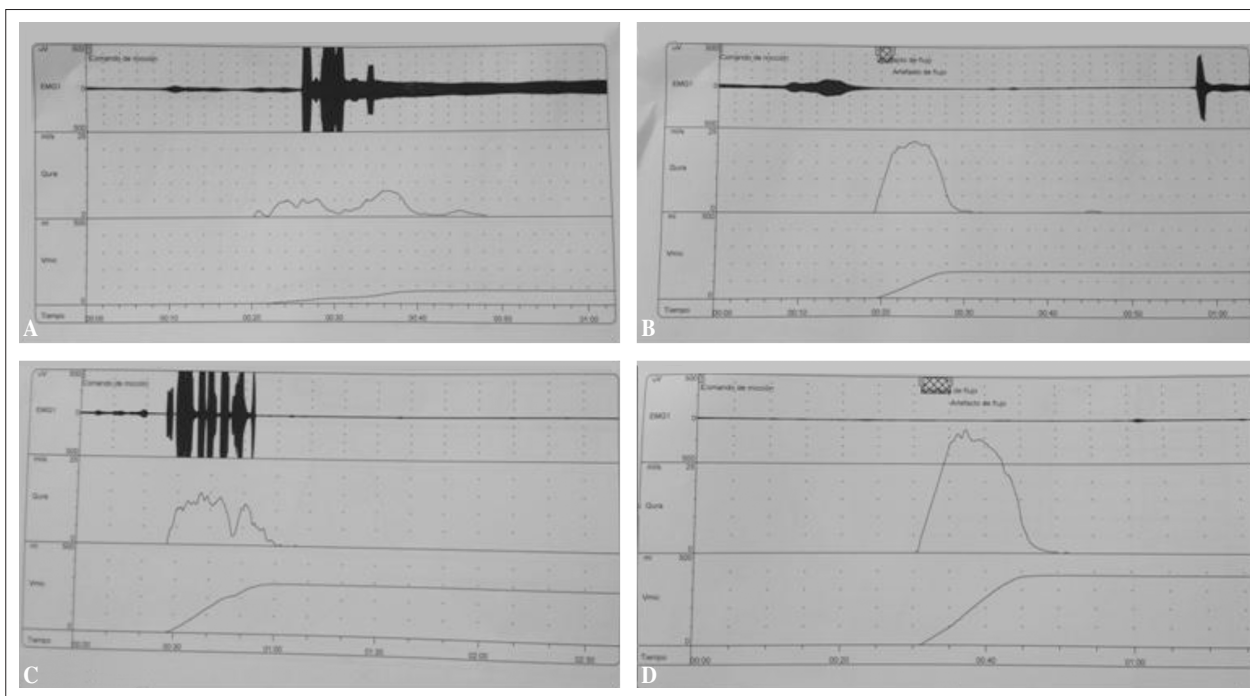


Figura 4. Normalización de parámetros en la flujometría + EMG. A) y B) F + EMG de una paciente antes y después del tratamiento, con normalización de los parámetros flujométricos y electromiográficos. En las imágenes C) y D) se aprecian las imágenes de otra paciente, con normalización de parámetros.

mitante, ayudar a mejorar la dinámica del diafragma pélvico, facilitando a la vez las funciones de la vejiga y del recto⁽⁷⁾.

Es de destacar la alta prevalencia de HD en este estudio: 44% entre todas las pacientes del grupo de estudio, y 63,1% de las estudiadas con cistomanometría. Las 12 pacientes que presentaron características clínicas y urodinámicas de HD y MD combinadas, habían recibido previamente oxibutinina, sin resultado satisfactorio. La presencia de HD, concomitante a MD, demostrada con cistomanometría, o mediante videourodinamia, solo se ha estudiado en pocas series^(19,25,28) demostrando una prevalencia entre pacientes con MD + HD del 40-69%. Nuestra tasa de MD + HD (44%) está comprendida en este porcentaje. No hemos estudiado la proporción de pacientes que han recurrido, ya que el diseño del estudio es de corte transversal. Hay pocos estudios sobre la eficacia a largo plazo del Bfb. Los que analizan la tasa de recaída, la sitúan en torno a un 6-18% en los siguientes dos años al abandono de la terapia, (dependiendo de los resultados que se midan: flujométricos o clínicos), con resultados satisfactorios si se retoma el entrenamiento^(2,9,13-15,19,21,27).

Las conclusiones que queremos subrayar son: 1) Un importante número de pacientes presenta HD y MD simultáneamente. 2) Las tasas de curación, mejoría y sin efectos equivalen a 1/3, 1/3, 1/3, aproximadamente. La eficacia del Bfb para la mejoría o curación de la clínica miccional en la MD se estableció en un 69% en nuestro estudio. 3) La edad o el número de sesiones no influyeron en el éxito del tratamiento. 4) La ausencia de actividad EMG, la ausencia

de RPM y de estreñimiento se asocian a la resolución de los síntomas.

La principal limitación de este trabajo es el escaso número de la muestra. Por otro lado, los resultados no están enmascarados, con lo que siempre se corre el riesgo de sesgos en la interpretación de los resultados. La tercera limitación importante es que no hay un grupo control sin tratamiento, ya que un 15% de los niños con enuresis nocturna monosintomática en edad escolar mejoran anualmente sin necesidad de intervención médica, por lo que es posible que un porcentaje de la MD también mejore con la edad y el crecimiento de las pacientes (tanto en los parámetros flujométricos, como en la reducción del RPM).

BIBLIOGRAFÍA

1. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, et al. The standarization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol.* 2014; 191: 1863-5.
2. Palmer L. Biofeedback in the management of urinary continence in children. *Curr Urol Rep.* 2010; 11: 122-7.
3. Yucel S, Akkaya E, Guntekin E, Akman S, Melikoglu M, Baykara M. Can alpha-blocker therapy be an alternative to biofeedback for dysfunctional voiding and urinary retention? A prospective study. *J Urol.* 2005; 174: 1612-15.
4. Koenig JF, McKenna PH. Biofeedback therapy for dysfunctional voiding in children. *Curr Urol Rep.* 2011; 12: 144-52.

[illegible]

Anexo A. Diario miccional simplificado.

Anexo B. Díptico sobre re-educación miccional.

ENCUESTA ANTES DE BIOFEEDBACK				
EN EL ÚLTIMO MES...	CASI NUNCA	POCO	BASTANTE	MUCHO
1.- MOJA LA ROPA INTERIOR	0	1	2	3
2.- EMPAPAR ROPA INTERIOR	0	1	2	3
3.- ESTREÑIMIENTO	0	1	2	3
4.- MICCIÓN INFRECUENTE <3	0	1	2	3
5.- POSTURAS "ANTI-PS"	0	1	2	3
6.- URGENCIA	0	1	2	3
7.- MICCIÓN CON PRENSA	0	1	2	3
8.- MICCIÓN DOLOROSA	0	1	2	3
9.- EXPERIENCIAS ESTRESANTES	NO			SI
A) NUEVO HERMANO				
B) NUEVO HOGAR				
C) NUEVO COLEGIO				
D) PROBLEMAS EN COLEGIO				
E) ABUSO FÍSICO				
F) PROBLEMAS DOMÉSTICOS				
G) EVENTOS (CUMPLEAÑOS, ...)				
H) ACCIDENTES				
I) OTROS.				
TOTAL				

ENCUESTA DESPUES DE BIOFEEDBACK				
EN EL ÚLTIMO MES...	CASI NUNCA	POCO	BASTANTE	MUCHO
1.- MOJA LA ROPA INTERIOR	0	1	2	3
2.- EMPAPAR ROPA INTERIOR	0	1	2	3
3.- ESTREÑIMIENTO	0	1	2	3
4.- MICCIÓN INFRECUENTE <3	0	1	2	3
5.- POSTURAS "ANTI-PS"	0	1	2	3
6.- URGENCIA	0	1	2	3
7.- MICCIÓN CON PRENSA	0	1	2	3
8.- MICCIÓN DOLOROSA	0	1	2	3
9.- EXPERIENCIAS ESTRESANTES	NO			SI
A) NUEVO HERMANO				
B) NUEVO HOGAR				
C) NUEVO COLEGIO				
D) PROBLEMAS EN COLEGIO				
E) ABUSO FÍSICO				
F) PROBLEMAS DOMÉSTICOS				
G) EVENTOS (CUMPLEAÑOS, ...)				
H) ACCIDENTES				
I) OTROS.				
TOTAL				

Anexo C. *Dysfunctional Voiding Score.*

5. Barrosso B, Lopedlo P, Lopes AA, Andrade J, Macedo A, Ortiz V. Nonpharmacological treatment of lower urinary tract dysfunction using biofeedback and transcutaneous electrical stimulation: a pilot study. *Brit J Urol Int*. 2006; 98: 166-71.
6. Tugtepe H, Thomas DT, Ergun R, Kalyoncu A, Kaynak A, Katarli C, et al. The effectiveness of transcutaneous electrical neural stimulation therapy in patients with urinary incontinence resistant to initial medical treatment or biofeedback. *J Pediatr Urol*. 2015; 11: 137e1-5.
7. Liberati J. Biofeedback therapy in pediatric urology. *Urol Nursing*. 2005; 25: 206-10.
8. Kaye J, Palmer L. Animated biofeedback yields more rapid results than nonanimated biofeedback in the treatment of dysfunctional voiding in girls. *J Urol*. 2008; 180: 300-5.
9. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Ghahestani SM, Ahmadi H, Kajbafzadeh M, Mahboubi H. Animated biofeedback: an ideal treatment for children with dysfunctional elimination syndrome. *J Urol*. 2011; 186: 2379-85.
10. Klijn AJ, Uiterwaal CS, Vijverberg M, Winkler PL, Dik P, de Jong T. Home uroflowmetry biofeedback in behavioral training for dysfunctional voiding in school-age children: a randomized controlled study. *J Urol*. 2006; 175: 2263-8.
11. Farhat W, Bagli D, Capolicchio G, O'Reilly S, Merguerian PA, Khoury A, et al. The dysfunctional voiding scoring system: quantitative standarization of dysfunctional voiding symptoms in children. *J Urol*. 2000; 164: 1011-15.
12. Upadhyay J, Bolduc, Bagli DJ, McLorie GA, Khoury AE, Farhat W. Use of the dysfunctional voiding symptom score to predict resolution of Vesicoureteral reflux in children with voiding dysfunction. *J Urol*. 2003; 169: 1842-6.
13. Vasconcelos M, Lima E, Caiafa L, Noronha A, Cangussu R, Gomes S, et al. Voiding dysfunction in children. Pelvic-floor exercises or

- biofeedback therapy: a randomized study. *Pediatric Nephrol.* 2006; 21: 1858-64.
14. Desantis D, Leonard MP, Preston MA, Barrowman NJ, Guerra LA. Effectiveness of biofeedback for dysfunctional elimination syndrome in pediatrics: A systematic review. *J Pediatr Urol.* 2011; 7: 342-8.
 15. Fazeli MS, Lin Y, Nikoo N, Jaggumantri S, Ollet JP, Afshar K. Biofeedback for nonneuropathic daytime voiding disorders in children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Urol.* 2015; 193: 274-80.
 16. Krzeminska K, Maternik M, Drozynska-Duklas M, Szczesniak P, Czarniak P, Golebiewski A, et al. High efficacy of biofeedback therapy for treatment of dysfunctional voiding in children. *Cent Eur J Urol.* 2012; 65: 212-5.
 17. Berry A, Rudick K, Richter M, Zderic S. Objective versus subjective outcome measures of Biofeedback: What really matters? *J Ped Urol.* 2014; 10: 620-6.
 18. Nelson J, Cooper C, Boyt M, Hawtrey CE, Austin JC. Improved uroflow parameters and post-void residuals following biofeedback therapy in pediatric patients with dysfunctional voiding does not correspond to outcome. *J Urol.* 2004;172: 1653-56.
 19. Jerkings GR, Noe HN, Vaughn WR, Roberts E. Biofeedback training for children with bladder sphincter incoordination. *J Urol.* 1987; 138: 1113-5.
 20. Costa Monteiro LM, Carlson D, Belman AB, Rushton HG. High-intensity, short-term biofeedback in children with Hinman's syndrome (non-neuropathic voiding dyssynergia). *J Pediatr Urol.* 2006; 2: 344-50.
 21. Porena M, Costantini E, Rociola W, Mearini E. Biofeedback successfully cures detrusor-sphincter dyssynergia in pediatric patients. *J Urol.* 2000; 163: 1927-31.
 22. Chin-Peuckert L, Pippi Salle JL. A modified biofeedback program for children with detrusor-sphincter dyssynergia: 5-year experience. *J Urol.* 2001; 166: 1470-5.
 23. Duel BP. Biofeedback therapy and dysfunctional voiding in children. *Curr Urol Rep.* 2003; 4: 142-5.
 24. Yang SS, Wang CC. Outpatient biofeedback relaxation of the pelvic floor in treating pediatric dysfunctional voiding: a short-course program is effective. *Urol Int.* 2005; 74: 118-22.
 25. Ladi-Seyedian S, Kajbafzadeh AM, Shariff-Rad L, Shadgan B, Fan E. Management of non-neuropathic underactive bladder in children with voiding dysfunction by animated biofeedback: a randomized clinical trial. *Urology.* 2015; 85: 205-10.
 26. Peco-Antic A, Paripovic D, Milosevski-Lomic G, Trojanovic S, Ivanisevic I. Bladder control training in girls with lower urinary tract dysfunction. *Int Braz J Urol.* 2013; 39: 118-27.
 27. Yagci S, Kibar Y, Akay O, Kilic S, Erdemir F, Gok F et al The effect of Biofeedback treatment on voiding and urodynamic parameters in children with voiding dysfunction. *J Urol.* 2005; 174: 1994-8.
 28. Kibar Y, Ors O, Demir E, Kalman S, Sakalliglu O, Dayanc M. Results of biofeedback treatment on reflux resolution rates in children with dysfunctional voiding and vesicoureteral reflux. *Urology.* 2007; 70: 563-7.
 29. Beksac AT, Bozaci A, Koni A, Dogan HS, Tekgul S. Postvoidal residual urine is the single prognostic factor to predict the treatment outcome in children with lower urinary tract dysfunction. *Comunicación en el 26º congreso ESPU 2015, Praga.*
 30. Drzewiecki BA, Kelly PR, Marinaccio B, Borer JG, Estrada CR, Lee RS, et al. Biofeedback training for lower urinary tract symptoms: factors affecting efficacy. *J Urol.* 2009; 182: 2050-5.