



TÍTULO

**BIOFEEDBACK ANIMADO PARA EL TRATAMIENTO DE LA
MICCIÓN DISFUNCIONAL EN UROLOGÍA PEDIÁTRICA**

AUTORA

María Fernández Ibieta

	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2016
Director/Tutor	Dr. Pedro López Pereira
Curso	<i>Máster Universitario en Urología Pediátrica (2014/15)</i>
ISBN	978-84-7993-699-0
©	María Fernández Ibieta
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2016



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

**BIOFEEDBACK ANIMADO PARA EL TRATAMIENTO DE LA
MICCIÓN DISFUNCIONAL EN urología PEDIÁTRICA**

María Fernández Ibieta

Máster en Urología Pediátrica

BIOFEEDBACK ANIMADO PARA EL TRATAMIENTO DE LA MICCIÓN
DISFUNCIONAL EN urología PEDIÁTRICA

María Fernández Ibieta; Tutor: Dr Pedro López Pereira

Palabras clave: Biofeedback, Disfunción Vesico-esfinteriana, Residuo Miccional

Resumen

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 de estar relajado. Los síntomas de la MD comprenden un abanico de síntomas, desde las pérdidas por rebosamiento diurnas, la enuresis nocturna, las ITUs, o el RVU, y la descompensación final del tracto urinario superior en casos extremos. En el siguiente estudio pretendemos analizar retrospectivamente los resultados de los pacientes con DVE, demostrado con electromiografía perineal, que recibieron tratamiento con Biofeedback (Bfb) animado para mejorar su función vesical de vaciado. Se pretende también comprobar si existe alguna variable clínica o electromiográfica asociada a mejores tasas de cura o mejoría.

Material y Métodos.- Para el siguiente estudio (corte transversal) se seleccionaron los pacientes con MD, demostrado con electromiografía perineal que, desde enero de 2010 hasta enero de 2015 (5 años) habían entrado en programa de Bfb animado en nuestra unidad. Se seleccionó a los pacientes que habían completado al menos 3 sesiones de Bfb. A estos pacientes, se les indicó acudir a la Unidad de Urología Pediátrica para realizar un control uroflujométrico, con Electromiografía (EMG) y contestar una encuesta validada previamente. Se analizaron variables clínicas (presencia de fugas diurnas, enuresis nocturna, estreñimiento, ITU, etc) y flujométricas: morfología de curvas, flujos, residuo postmiccional (RPM), etc.

Resultados.- De 37 pacientes que recibieron tratamiento con Bfb, se seleccionaron a 27 niñas que cumplieron criterios de inclusión. La edad media del grupo de estudio fue 7,8 años (DE: 2,5), la mediana 8 años, el rango 4-11. De ellas, 12 (44%) presentaron Hiperactividad del detrusor (HD) demostrada con Urodinamia, asociada a DVE. El 55%

de las pacientes presentaba estreñimiento. Un 65% mostraba curvas flujométricas dudosas, sólo identificables como MD por el EMG patológico. De manera global, todos los parámetros clínicos y flujométricos mejoraron al considerar el conjunto de la muestra. Un tercio de las pacientes presentó resolución completa de los síntomas, 37% mejoraron ostensiblemente y en el 29% no se pudo objetivar mejoría. La normalización del EMG se asocia a curación pero sin diferencias significativas (40% vs 14%, $p=0,21$), El estreñimiento al inicio del estudio se asocia a tasas más bajas de curación (13 vs 58%, $p= 0,019$), y la ausencia de RPM al final del Bfb se asocia a curación (66,7% vs 0%, $p= 0,012$).

Conclusiones.- Nuestra tasa de mejoría o curación es del 69%. Un 44% de los pacientes tienen HD asociada a MD. El 65% de las pacientes pueden tener curvas dudosas (y sólo pueden ser diagnosticadas con EMG combinado a la flujometría). La ausencia de estreñimiento y la desaparición del RPM son los factores claves en la resolución de la DVE.

ÍNDICE

Introducción.....	página 5
Objetivos.....	14
Material y Métodos.....	15
Desarrollo	
a) Resultados.....	19
b) Discusión.....	25
Conclusiones.....	37
Futuras líneas de investigación.....	39
Índice de Ilustraciones.....	41
Bibliografía.....	42
Anexos.....	50

INTRODUCCIÓN

1.- Clasificación de los trastornos funcionales de la micción en el niño.

Las alteraciones miccionales diurnas son un motivo de consulta frecuente en la consulta del Urólogo pediátrico, llegando a alcanzar el 40% de las visitas (1- 6), pudiendo estar asociadas a una patología compleja urológica o no. Para una visión muy amplia del problema, se puede dividir la incontinencia urinaria diurna en la edad pediátrica en dos grandes bloques: las alteraciones anatómicas y las funcionales. Dentro de las primeras, encontramos la patología neurógena, derivada de alteraciones de fusión de la línea media que van desde defectos amplios como el mielomeningocele hasta alteraciones como lipomas medulares y otros: la espina bífida oculta. También dentro del primer grupo se encuentran las válvulas de uretra posterior, el uréter ectópico, el epispadias, sinequias vulgares, etc ⁽¹⁻³⁾. Dentro de las alteraciones funcionales, o *LUTDs* (de sus iniciales en inglés, *Low Urinary Tract Dysfunction*), encontramos principalmente 3 anomalías: la Hiperactividad del Hetrusor (HD), la vejiga hipoactiva (antiguamente denominada Vejiga perezosa o *Lazy Bladder*) y la micción obstructiva funcional (en términos de la terminología de la *International Children Continente Society*, ICCS), o más comúnmente llamada, disfunción vésico-esfinteriana, Micción Disfuncional (*Dysfunctional Voiding*, MD) ⁽¹⁻⁶⁾, Micción no coordinada (o Disinergia vésico-esfinteriana en caso de asociarse a vejiga neurógena). Otras patologías definidas por la ICCS son la micción retardada de los niños postponedores, la incontinencia de la risa, la incontinencia del esfuerzo y el reflujo vaginal.

2.- La definición de MD y su fisiopatología

En la MD, el paciente habitualmente contrae el esfínter uretral externo o diafragma pélvico (formado por músculo estriado) durante la micción, contrariamente al mecanismo fisiológico normal, en el que debe de estar relajado (**Figuras 1 y 2**). El término se asocia a patrones característicos en la flujometría y electromiografía, como son la micción interrumpida, la micción en *Stacatto* y, por supuesto, la aparición de actividad perineal en los electrodos de superficie al realizar la electromiografía EMG)

⁽⁴⁾ Esta patología es más habitual en niñas entre los 6 y los 12 años de edad.

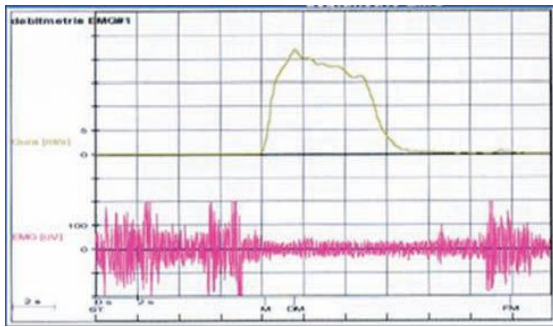


Figura 1: Flujometría con electromiograma normal.- La curva de flujo coincide con relajación del esfínter externo en el Electromiograma (EMG).

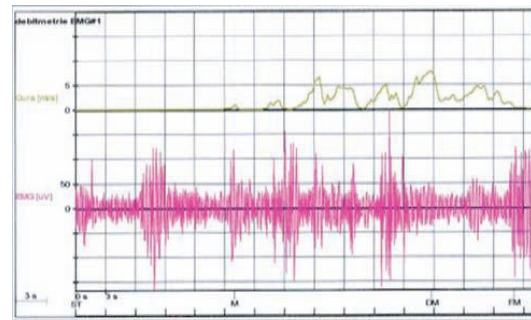


Figura 2: Flujometría con electromiograma patológico, con MD.- la curva de flujo en staccato no se asocia a relajación del esfínter en el EMG.

La causa de la MD y también de la HD, se cree que es la persistencia de un control inmaduro de la vejiga. Se ha observado que el 26% de los niños consiguen continencia a los 2 años de edad, el 85% en torno a los 30 meses y el 98% a los 3 años ⁽⁴⁾. El control sobre este esfínter externo se produce antes que el control sobre el detrusor: es habitual que los niños entre los 2 y los 3 años puedan interrumpir el chorro a demanda, aunque no hayan adquirido la capacidad de continencia. En respuesta a las contracciones del detrusor durante la adquisición de la incontinencia, muchos lactantes aprenden a contraer el esfínter uretral externo para evitar las fugas de orina, y muchas de estas niñas desarrollan una forma característica de síndrome de urgencia/ hiperactividad al aprender a suprimir el deseo miccional y el vaciado mediante la contracción del esfínter estriado y maniobras de contención del chorro de orina (Vincent y otras, **Figuras 3 y 4**) ^(1- 3). Este mecanismo compensatorio para prevenir el vaciado conlleva a una relajación insuficiente durante la fase miccional ^(1, 4, 6). **Figura 5**. Es decir, la MD sería el resultado de un aprendizaje patológico.

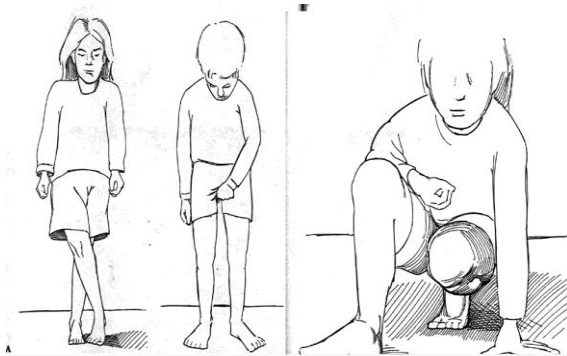


Figura 3.- Maniobras “anti pis” (Vincent)

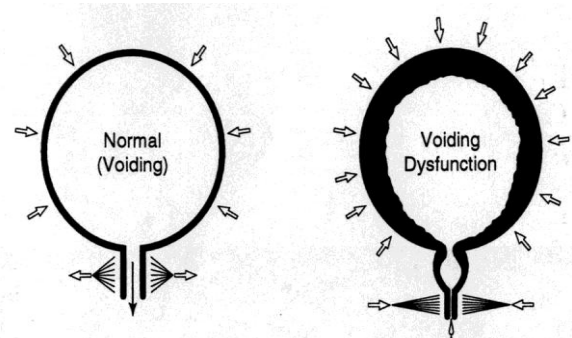


Figura 4.- Mecanismo de la MD (Micción disfuncional).- Vejiga contraída y uretra proximal con forma de peonza

Numerosos estudios apoyan ahora esta teoría del desarrollo “neuroplástico”, en el cual, la actividad del suelo pélvico provoca cambios físicos, funcionales y biomecánicos en los músculos y las raíces nerviosas relacionadas con la micción y la defecación. Por ejemplo, se ha demostrado ya ampliamente el desarrollo de hipertrofia del detrusor y aumento del reflejo sacro en casos de obstrucción uretral crónica ^(1, 4).

Los síntomas de la MD comprenden 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), y la descompensación final del tracto urinario superior en casos extremos. El RVU, secundario, sería el resultado de un sistema de altas presiones durante el vaciado (el flujo turbulento contra un canal de drenaje estrecho y contraído, el esfínter estriado, contribuiría a un mecanismo de escape como el RVU) ⁽¹⁻⁴⁾.

Previamente a la definición de la terminología de la ICCS, esta terminología se confundía con el término “Vejiga neurógena no neurogénica”, o síndrome de Hinman, descrito en 1973 ^(4, 6). Actualmente se reserva este término para el espectro más extremo de la DVE, en el que esta falta de coordinación vésico- esfinteriana lleva a una descompensación del tracto urinario superior, con RVU, ITUs y daño renal, aunque no hay total acuerdo respecto a estos términos.

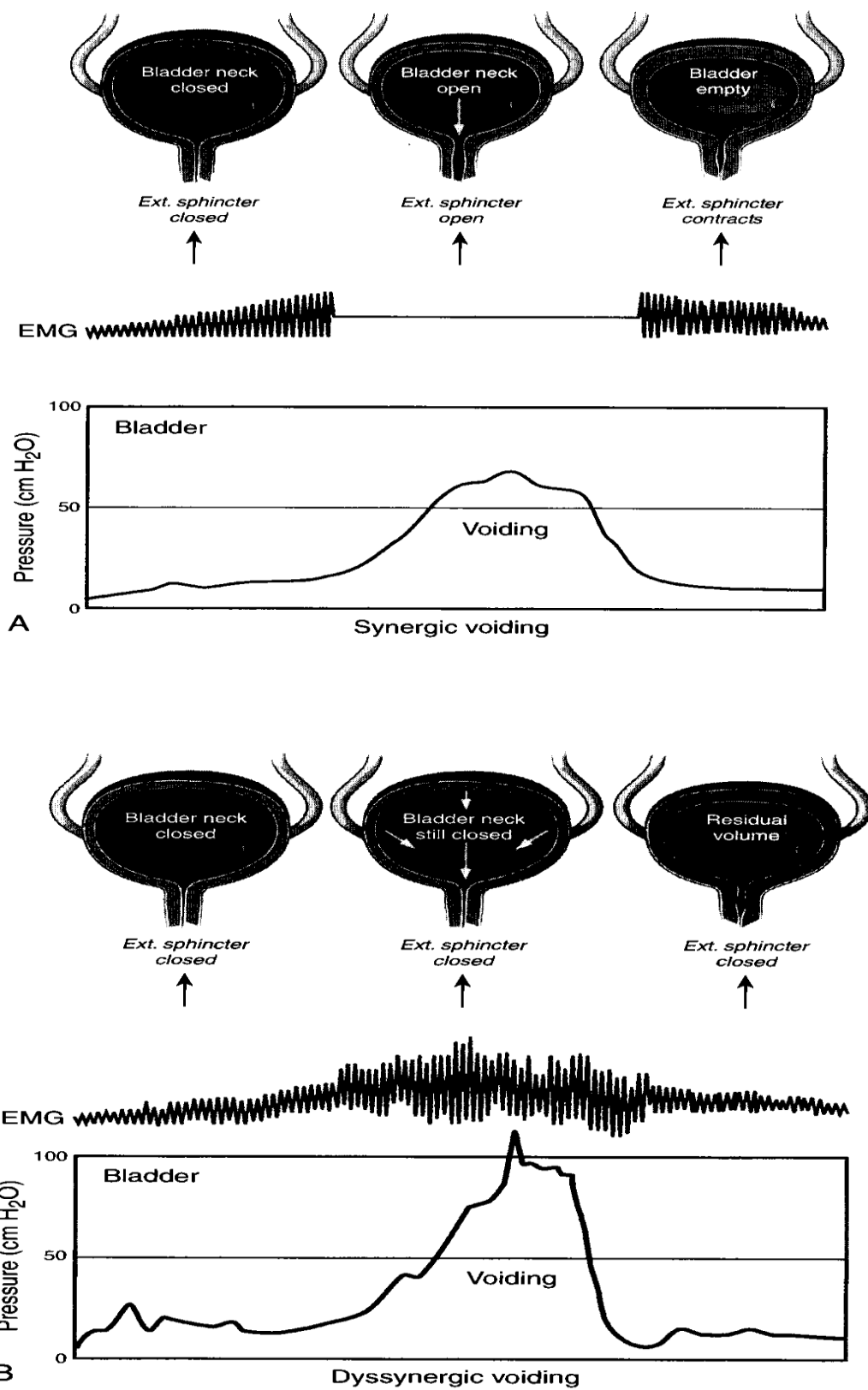


Figura 5.- Fisiopatología de la MD. Flujiometría, EMG y dinámica vesical.

3.- La importancia del estreñimiento en la MD

Cada vez más estudios apoyan la importancia del manejo del estreñimiento como una de las claves para el manejo del tracto urinario inferior, algo que aún se olvida con frecuencia. La función del colon y de la vejiga están relacionadas de muchas maneras.

Ambos sistemas están inervados por las raíces espinales sacras. Ambos sistemas se vacían a través del periné con un mismo origen embriológico y una gran proximidad anatómica. La distensión de uno de ellos causa compresión, obstrucción e irritación del otro. El éxito en el manejo del estreñimiento ha demostrado la mejoría en los trastornos funcionales de la micción: hasta un 89 y un 63% de pacientes mejoraron su enuresis diurna y nocturna respectivamente cuando se trató con éxito su estreñimiento ^(5,6). De manera similar, el manejo de la función motora del colon también ha mostrado objetivamente la mejoría del RVU y la incidencia de ITUS. 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. Y según las recomendaciones vigentes de la Asociación Americana de Urología sobre RVU, es necesario descartar y tratar este síndrome si hay evidencia de su existencia, antes de manejar el RVU ⁽⁶⁾.

4.- Tratamiento de la MD y Fundamentos del Biofeedback

Inicialmente, la terapia de las alteraciones miccionales funcionales o LUTDs, como la MD, comprende una serie de principios básicos llamados Uroterapia o re-educación miccional ^(1, 4, 6). Se instituyen medidas higiénicas que consisten en micciones programadas (adaptadas a la vida social y familiar), frecuentes y periódicas (previas a desayuno, almuerzo, comida, merienda, cena y hora de acostarse, por ejemplo), postura adecuada, realización de calendarios miccionales o gráficas volumen/ tiempo, hidratación abundante, doble micción, higiene adecuada, información, desmitificación y seguimiento y manejo del paciente estreñido. Si con ello no se obtiene mejoría en los

síntomas, se instaura el siguiente tratamiento, que habitualmente consiste en el Biofeedback (Bfb).

Clásicamente, el pilar del tratamiento de la MD giraba en torno a α -bloqueantes (Doxazosina, 0,5 a 2 mg) ^(1, 2, 4, 5), que pueden ayudar a relajar el músculo estriado del esfínter, disminuir la resistencia uretral, y teóricamente facilitar el flujo de la orina en el vaciado. Los receptores α -1 adrenérgicos se localizan en el cuello vesical y en la uretra proximal. La estimulación de los receptores α resultaría en una contracción del músculo liso del cuello vesical y uretra proximal, aumentando la resistencia uretral elevada e impidiendo un vaciamiento vesical adecuado, por ello, su bloqueo facilitaría el vaciamiento ⁽⁵⁾. Aunque 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, aunque algún estudio llega a comparar la eficacia de la farmacoterapia con los resultados del Biofeedback (Bfb) ⁽⁵⁾. En todo caso, ya no es una primera línea de tratamiento, se reservaría al tipo especial de MD con flujos muy bajos y actividad electromiográfica disminuida, que estarían asociados a alteración primaria del cuello vesical ⁽⁶⁾. Otros autores han ensayado la aplicación de toxina botulínica perineal o en el esfínter externo ⁽⁴⁾. Por otro lado, hay ya pequeños trabajos sobre el tratamiento de la MD resistente a terapias médicas (alfa bloqueantes y Bfb) con neuromodulación sacra transcutánea (TENS), con resultados prometedores ^(7, 8), aunque aún es pronto para definir su utilidad.

El Bfb fue introducido por Maizels en 1979 ^(4, 9) como una terapia para dar a conocer a los pacientes sus propios mecanismos fisiológicos y musculares. El Bfb incluye dos etapas: la información al paciente sobre una función fisiológica en particular y el aprendizaje consciente para la modulación de esas funciones en tiempo real ⁽⁷⁾. Básicamente existen dos maneras de realizar Bfb en Urología infantil. Para la primera, y más simple, se precisa únicamente un flujómetro, con una pantalla donde se visualiza la forma del chorro urinario: campana, meseta, torre, stacatto o interrumpida. Las dos últimas son las típicas de la DVE. La primera, en campana, es la fisiológicamente normal ^(1, 6, 9). **Figura 6**

PATRONES FLUJOMÉTRICOS

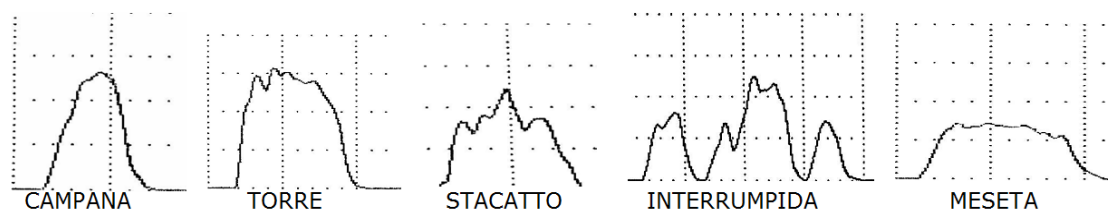


Figura 6.- Patrones flujométricos. Diversos patrones de la flujometría. Los patrones en Stacatto y Micción Interrumpida son los habituales en la MD.

El paciente se sitúa en el flujómetro, realiza una micción y observa en la pantalla la forma de su flujo urinario (según flujos máximos, tiempos y volumen), con el objetivo de conseguir una curva flujométrica lo más parecida a una campana ^(6, 9). En el segundo método, se colocan electrodos de superficie perineales (adhesivos en niños), y en la pantalla, a la vez que el paciente observa la forma de su flujo, puede apreciar si su diafragma perineal está contraído o no (electromiografía). Además, el paciente aprende ejercicios específicos periódicos, para relajar y contraer el suelo pélvico, que constituyen los clásicos ejercicios de *Kegel* (que no son equivalentes al BFB, sólo una parte de él) ^(6, 9).

Al inicio, la actividad electromiográfica se reflejaba en la pantalla mediante líneas oscilantes. Actualmente, se prefiere el *Bfb animado* (10, 11), iniciado en 1999, y que sustituye a las líneas del electromiograma 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. Según la actividad eléctrica reflejada, el paciente es animado a relajar su musculatura durante la micción, y así es entrenado a comprobar que el dibujo animado puede ser controlado por él mismo, indicándole que debe de estar “cerca del suelo” o “cerca del fondo del mar” durante la micción. El Bfb animado es la modalidad preferida para el tratamiento de pacientes pediátricos con MD. Incluso se cree que proporciona resultados más precoces ⁽¹⁰⁾, ya que los niños pueden entender mejor un dibujo animado que unas líneas que suben o bajan.



Figura 7.- Ejemplos de Biofeedback animado. Pantallas de videojuegos para Biofeedback animado, en los que el dibujo se mueve al contraer el esfínter externo.

En la década de los años 90, se describieron regímenes hospitalarios de Bfb que comprendían largas sesiones de aprendizaje, que duraban días y precisaban el ingreso de los pacientes. Actualmente, las sesiones son ambulatorias, duran alrededor de media hora y pueden repetirse semanalmente o mensualmente ⁽⁹⁾. La tendencia es a realizar terapia domiciliaria, con aparatos de EMG o Flujómetros portátiles ⁽¹²⁾. El éxito del procedimiento requiere un gran esfuerzo por parte de los profesionales, tanto del Urólogo al explicar el tratamiento, como de la persona (habitualmente una enfermera urodinamista) que explique los ejercicios y los objetivos en la pantalla. 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.

5.- Eficacia del Bfb

La eficacia del Bfb oscila entre el 53 y el 100% ^(4, 6, 7, 13- 18) 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 70-80% ^(15, 16). Existen dos revisiones sistemáticas recientes sobre la eficacia de este procedimiento, con resultados francamente contradictorios. La primera de ellas, publicada en 2011 ⁽¹⁵⁾ revisa 27 estudios y en su metaanálisis concluye en 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. Esta primera revisión incluía series de casos y algún ensayo controlado. La segunda ⁽¹⁶⁾ elige únicamente 5 estudios de alta calidad, todos controlados con grupos de pacientes en los que se realizan otra serie de intervenciones básicas (las medidas mencionadas anteriormente, uroterapia o Bfb, etc.), pero que incluye trabajos que tratan con Biofeedback alteraciones funcionales diversas, no solo DVE, sino también HD y otras. Las conclusiones de esta segunda revisión son más críticas, refiriendo que, aunque los estudios reflejan cierta mejoría en el grupo de los tratados con Bfb, las diferencias no son significativas estadísticamente respecto a los grupos control. Es decir, 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”.

En todo caso, los autores de los trabajos sobre Bfb se muestran de acuerdo en la poca eficacia del Bfb para la resolución de la enuresis nocturna, que a menudo acompaña a la MD ⁽¹⁴⁾. También, hay numerosos autores que señala la discordancia entre los resultados electromiográficos y los clínicos al final de las sesiones de Bfb: es decir, que a pesar de normalizarse los parámetros (curvas en campana, residuo ausente y electromiografía con relajación muscular), la clínica puede persistir ^(17, 18). Otros aspectos en los que hay discusión son la edad de los pacientes, ya que se cree necesario un grado de motivación, desarrollo intelectual y capacidades físicas para entender las instrucciones y ser consciente del Bfb. Por ello, algunos autores desaconsejan su empleo por debajo de los 5 años, al disminuir mucho su eficacia. El número de sesiones también crea controversia, por la disparidad de los resultados. Parece uniforme la aseveración que por debajo de 3 sesiones, los resultados son siempre insatisfactorios ^(1, 13, 17). Otra limitación en el empleo del Biofeedback sería la capacidad vesical disminuida, por debajo del 70% para su edad ⁽⁶⁾.

OBJETIVOS

En el siguiente estudio pretendemos analizar retrospectivamente los resultados de los pacientes con MD, demostrado con electromiografía perineal, que recibieron tratamiento con Bfb animado para mejorar su función vesical de vaciado en la unidad de Urología Pediátrica del Hospital Clínico Virgen de la Arrixaca de Murcia.

El primer objetivo es conocer la epidemiología de los pacientes con MD, y conocer su clínica, cómo era su situación basal, qué patología presentaban previamente, qué pruebas habían sido solicitadas, y cuál era el motivo de su visita.

El segundo objetivo es dar a conocer el programa de Biofeedback que se ofrece en nuestro centro, en la unidad de Urología Pediátrica y el grado de cumplimiento del tratamiento que se consigue en estos pacientes.

Por último, pretendemos definir las tasas de cura o mejoría de los pacientes, tanto desde el punto de vista clínico como desde el punto de vista electromiográfico (resolución de las curvas patológicas de flujo y electromiografía no coordinadas, desaparición de residuo postmiccional, etc.). Por otro lado, se pretende también comprobar si existe alguna variable clínica o electromiográfica asociada a mejores tasas de cura o mejoría.

Asimismo, se señalarán futuras líneas de investigación o nuevas ideas para conseguir mayor tasas de adhesión al tratamiento, simplificar las sesiones y conseguir mayor tasa de implicación de los pacientes y una mejoría de la resolución de los síntomas.

METODOLOGÍA. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el siguiente estudio se seleccionaron los pacientes con MD, demostrado con electromiografía perineal que, desde enero de 2010 hasta enero de 2015 (5 años) habían entrado en programa de Bfb animado en nuestra unidad. Los criterios de inclusión en programa de Bfb fueron, además de la demostración de MD en la Flujiometría (F) combinada con Electromiografía (EMG) perineal, la presencia de clínica miccional: incontinencia urinaria diurna, enuresis nocturna no monosintomática, ITUs de repetición, hábito retencionista y sensación de vaciado incompleto. 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 hipospadias previa.

La definición de MD se estableció ante dos F + EMG 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 *International Children Continente Society ICCS*, (con diferencia entre puntas y valles mayores a la raíz cuadrada del volumen) El Flujiómetro empleado durante el periodo de estudio fue *Flowmaster*, (*MMS/ Laborie* ®). En todos los pacientes se solicitó ecografía reno-vesical para descartar malformaciones urológicas. En los pacientes con ITUs de repetición, que cursaran con fiebre, se solicitó además Cistouretrografía Miccional Seriada (CUMS). Se solicitaron también diarios miccionales simplificados (gráficas volumen/tiempo). (Ver *Anexo A*) Durante el periodo de estudio, en estos pacientes con MD demostrada, si la clínica del paciente incluía síntomas como urgencia o polaquiuria, se solicitaba además un estudio urodinámico completo: Urodinamia o Cistomanometría. (En nuestra unidad, ante el síndrome de urgencia miccional aislado, y siguiendo indicaciones de ICCS, actualmente no se indica un estudio urodinámico completo, sino que se inicia empíricamente uroterapia y anticolinérgicos.). Los pacientes que en la Urodinamia presentaron HD (es decir, contracciones no inhibidas), se trataron previamente con anticolinérgicos, y sólo aquellos que no mejoraron fueron

incluidos en protocolo de Bfb con *Urostym (Laborie Palex®)*, asociando también la farmacoterapia previa.

El protocolo de tratamiento consistía en.

- 1) Definición con dos F + E patológicas. Explicación a los pacientes de la fisiología del tracto urinario superior e inferior (Urólogo Pediatra y Enfermera urodinamista). Explicación de la re-educación miccional. (Ver **Anexo B**)
 - a. Micciones frecuentes periódicas adaptadas a la vida social y familiar (previo a las comidas)
 - b. Tiempo de micción adecuada (un minuto)
 - c. Postura adecuada con piernas abiertas, uso de elevadores, etc.
 - d. Micción doble
 - e. Hábitos higiénicos correctos, prevención y tratamiento del estreñimiento, ingesta abundante de líquidos.
- 2) Primera sesión tras el diagnóstico: Ejercicios de contracción y relajación durante 10 segundos, mantenimiento de la contracción, etc. (ejercicios clásicos de Kegel). Indicaciones para el domicilio (ejercicios diarios con las micciones).
- 3) Segunda y posteriores cada 2 semanas, hasta un mínimo de 6 sesiones, reforzando ejercicios domiciliarios. Los pacientes son instruidos para que ingieran una adecuada cantidad de líquido antes de las sesiones y lleguen a las mismas con deseo miccional, y son educados a relajar la musculatura perineal durante el vaciado. Para ello, los electrodos de superficie adheridos a ambos márgenes anales, muestran el dibujo animado (un “pececito” en nuestro software) en la zona inferior de la pantalla si efectivamente no hay actividad bioeléctrica. El paciente es entonces instruido a relacionar la posición del dibujo animado con su actividad muscular, que debe permanecer en la zona inferior durante toda la micción (bajo voltaje), y subir moderadamente tras la misma.

Figura 8

Medición del residuo al finalizar la 6º sesión.

- 4) Re-evaluación por el Urólogo a los 3-4 meses y prescripción de más sesiones si se precisara.



Figura 8.- 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.

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). Se seleccionó a los pacientes que habían completado al menos 3 sesiones de Bfb. A estos pacientes, se les indicó acudir a la Unidad de Urología Pediátrica para realizar un control uroflujométrico, y contestar una encuesta. El test o encuesta seleccionada fue el “*Dysfunctional Voiding Score*”, encuesta validada previamente ⁽¹⁹⁻²¹⁾ y que consta de 9 preguntas sobre hábitos y síntomas miccionales y su frecuencia, (otorgando una puntuación de 0 a 3 dependiendo de su frecuencia o gravedad, - mejor resultado: 0, peor 27 puntos). Este test está adaptado a niños/ as en edad escolar. (**Anexo C**). La encuesta se refería a los 9 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), derivados de otros test de incontinencia pediátrica ⁽²²⁻²⁴⁾. 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.

Las variables continuas se expresan como media, Desviación Estándar (DE), media y mediana. Las categóricas como frecuencias. Se compararon las variables categóricas usando el test exacto de Fischer. Las variables cuantitativas se compararon según el test de Wilcoxon para pruebas no paramétricas pareadas y t de Student para muestras pareadas. Los resultados son siempre a dos colas y se consideró significativa una $p < 0,05$ Para el análisis de los datos se empleó el programa *SPSS*® (Chicago, IL, USA) para Windows, versión 17.0.

DESARROLLO

1. 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.

La edad media del grupo de estudio fue 7,8 años (DE: 2,5), la mediana 8 años, el rango 4-11. El 22,2% (6 pacientes) tenían 6 años o menos al inicio de las sesiones de BFB. La mediana de seguimiento fue 2 años (rango 0,5-5). La media de sesiones de Bfb por paciente fue de 6,1 (mediana 6, rango 3-12). Un tercio de las pacientes recibió 6 sesiones o menos. **Tabla 1**

Variable	
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

Tabla 1.- Características basales de la población de estudio

Respecto a la situación clínica inicial de las pacientes, presentaban fugas diurnas 88,9%; enuresis nocturna 70,4%, ITUs de repetición 77,8%. El 66,7% presentaba actitud retencionista, con 3 o menos micciones diarias; el 40,7% precisaba antibiótico profiláctico (habitualmente Cotrimoxazol, aunque de manera puntual, se usaron regímenes profilácticos de Nitrofurantoína ó Fosfomicina). El 44,4% refería algún grado de urgencia/ polaquiuria. El 55,5% refería estreñimiento en algún grado. **Tabla 2**

Variable Clínica	ANTES	DESPUES	p
FUGAS	24/27	11/27	0,00022
FUGAS NOCTURNAS	19/27	11/27	0,028
ITUS	21/27	10/27	0,0024
RETENCIONISTA	18/27	4/27	0,0001
AB PROFILACTICO	11/27	6/27	0,14
ESTREÑIMIENTO	15/27	11/27	0,27
TEST DVS	9,18	3,33	0,01

Tabla 2.- Características clínicas de las pacientes antes y después del Bfb

En el 70,4% de los casos (19 niñas) se solicitó estudio urodinámico completo, previo al inicio del programa de biofeedback. Los criterios para solicitar el estudio completo fueron la presencia de urgencia, por solicitud directa del pediatra o por criterio médico. 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. **Figura 9**

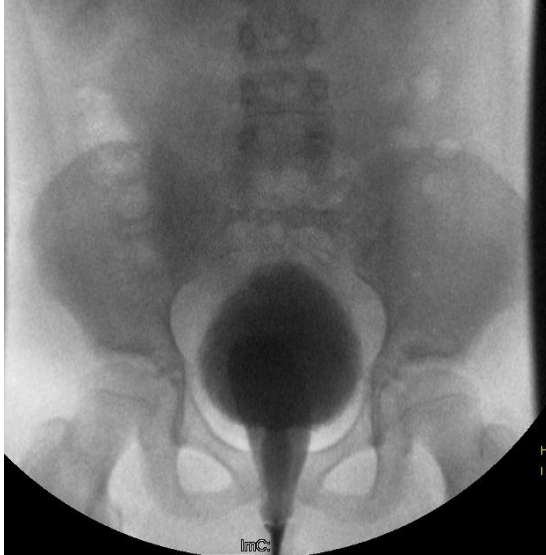


Figura 9.- Reflujo Vaginal en una paciente con MD. Se aprecia doble contorno, correspondiente a relleno de la vagina durante la micción

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.

En el estudio de flujometría, sólo el 44,4% de las pacientes presentaban el patrón clásico inequívoco (con “spikes” o “puntas” según criterios numéricos de la ICCS) de micción interrumpida o en Stacatto. En el resto, 65,6%, la curva era inequívoca (no cumplía definición de stacatto, con mínimas “spikes” que podrían pasar casi desapercibidas). El 100% presentaban actividad EMG elevada durante la micción (criterio de inclusión). Además, este grupo mostraba RPM significativos. **Figura 10.**

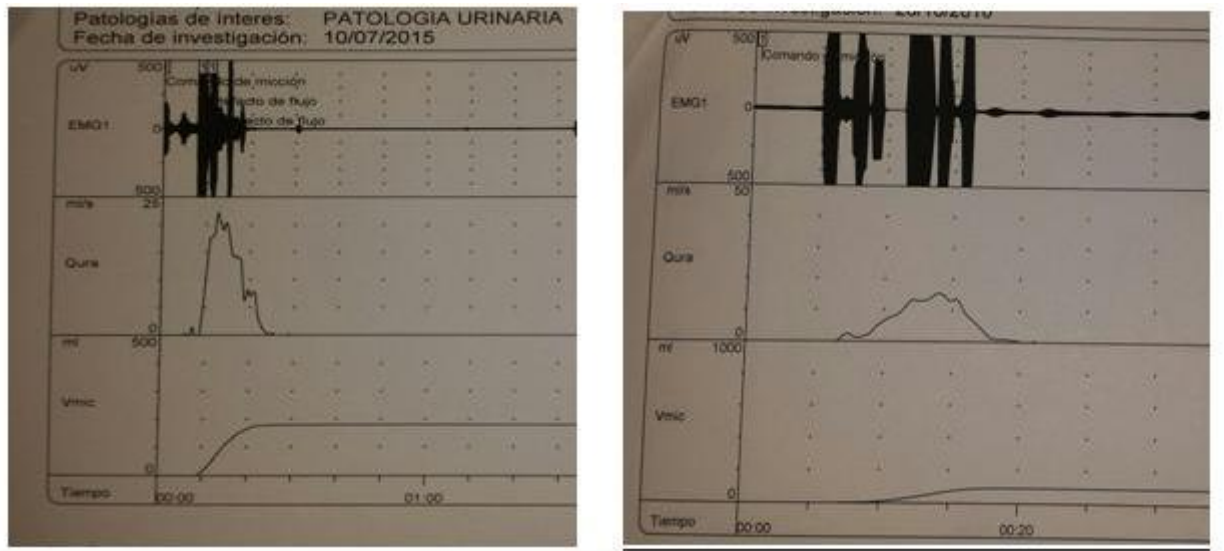


Figura 10.- Curvas “dudosas”. EMG patológico, con curva flujométrica que es dudosa. No corresponde a la definición de curva en *Stacatto*, aunque tampoco a curva en campana. Estas curvas no podrían ser calificadas de típicas de MD sin un EMG acompañante.

En la siguiente tabla (*Tabla 3*) se ilustran los valores cuantitativos de la flujometría.

Variable Flujometría	ANTES	DESPUES	p
M INTERRUMPIDA	15/27	4/27	0,00174
STACATTO	12/27	3/27	0,0063
EMG +	27/27	7/27	0,000001
Volumen vaciado	138 ml	150 ml	0,71
Vmax	15,8 ml/seg	18,5 ml/seg	0,25
Vave	7,2 ml/seg	8,2 ml/seg	0,41
Residuo	101 ml	39 ml /seg	0,013

Tabla 3. Características flujométricas de las pacientes antes y después del Bfb

Respecto a los resultados clínicos y electromiográficos, todos los parámetros mostraron mejoría: los valores medios del test de MD 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 2*). Los valores cuantitativos de la Flujometría pre y post tratamiento (volumen vaciado, flujo máximo, flujo medio y RPM) no mostraron en general diferencias significativas, a excepción del RPM, que mejoró de manera significativa. (*Tabla 3*).

Globalmente, 8 pacientes (29,6%) no mostraron mejoría apreciable, 10 (35,7%) mejoraron clínicamente y 9 (33,3%) cumplieron criterios de curación (no ITUs, no fugas diurnas ni nocturnas). *Figura 11*

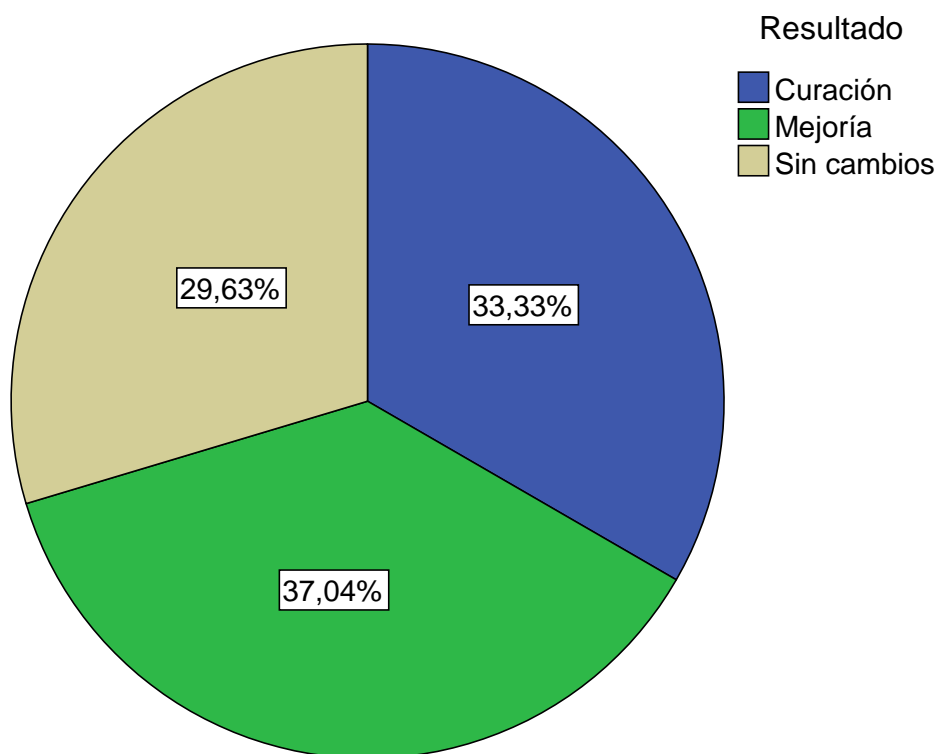


Figura 11: Resultado global del tratamiento con Bfb de la MD.- En este gráfico de sectores se aprecia la distribución del resultado.

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 no estaban necesariamente asociados a la resolución completa de los síntomas. De manera llamativa, la desaparición de la actividad electromiográfica en el EMG, se asoció a mayores tasas de curación, pero sin significación estadística. (40 % de las niñas que consiguieron normalizar el EMG lograron estar totalmente libres de síntomas frente al 14% de las que aún presentaba actividad del EMG, $p = 0,36$). **Tabla 4**

VARIABLE	Variable presente	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

Tabla 4.- 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.

2 DISCUSIÓN

2.1.- Epidemiología. Características de la población y clínica.

En el presenta trabajo, no hemos incluido varones, ya que todos los que en el periodo de estudio recibieron tratamiento con Bfb por presentar características en la EMG de MD (4 niños), no cumplieron los criterios de inclusión: esto es: todos habían empezado a presentar síntomas tras una intervención de Hipospadias (en todos, uretroplastia con placa incidida o uretroplastia de Snodgrass). En otros trabajos, la proporción de varones oscila entre el 0 y el 34 % ^(10, 11, 13, 17, 18, 25- 41), evidenciando que se trata fundamentalmente de una patología característica de niñas. La prevalencia global de la MD se estima entre un 7 y un 11% de niñas en edad escolar ⁽¹²⁾. También se han excluido varias pacientes en las que, antes o a lo largo de su seguimiento, se había diagnosticado una patología anatómica que pudiera influir en el desarrollo de la MD y de su manejo (en concreto, 2 pacientes con espinas bífidas ocultas y anclaje medular, un caso de uréter ectópico y un caso de extrofia). Se descartaron también dos niñas que sólo habían seguido solamente 2 sesiones de Bfb.

Hemos incluido en nuestro estudio pacientes a partir de los 4 años de edad, a pesar de que otros autores ^(4, 7, 11, 12, 33, 37- 39) defienden la conveniencia de realizar las sesiones de Biofeedback en pacientes a partir de los 5-6 años de edad. Como se describe más adelante, los resultados de las niñas más pequeñas no difieren en nuestro caso de las mayores. En todo caso, lo importante en la adherencia al tratamiento es la comprensión de los mecanismos durante la micción ⁽¹²⁾, que sí pueden ser entendidos en pacientes pre-escolares, el grado de implicación de los padres, y el grado de motivación de las pacientes.

La mayor parte de nuestras pacientes presentaban ITUs de vías bajas recurrentes, afebriles, (77,8%). De manera anecdótica, 2 pacientes referían tratamiento previo con extractos de arándano rojo (antocianinas), sin resultados satisfactorios. La mayoría acudía a consultas de Urología Pediátrica bien por ese motivo, por incontinencia urinaria diurna (88,9%), o por ambos.

De igual manera, 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 DVE y estreñimiento ^(4, 6, 7, 15, 34, 37).

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. (Es decir, en un 34% de las pacientes estudiadas con cistomanometría, a pesar de presentar clínica de HD, no se pudo constatar la presencia de contracciones no inhibidas) Las 12 pacientes que presentaron características clínicas y urodinámicas de HD y MD combinadas, habían recibido previamente Oxibutinina, sin resultado satisfactorio. Varios autores especulan sobre la asociación de estas dos patologías, de las que una podría ser causa o consecuencia de la otra, indistintamente, como se ha referido en la introducción. La MD sería el resultado de un aprendizaje anómalo de control de un patrón inmaduro, en el que la HD se mantendría como causa inicial, a la que seguiría la perpetuación del reflejo guardián exacerbado ^(1, 4-6, 13, 38). Para otros autores, la HD (con contracciones no inhibidas, presiones elevadas durante el vaciado o incluso hipoacomodación) sería únicamente secundaria a una alteración en la dinámica vesical, como consecuencia de una obstrucción funcional crónica, la micción contra un esfínter estriado contraído ⁽³⁵⁾. La prevalencia de la asociación de estas dos entidades no está definida. Muchos trabajos sobre la eficacia del Biofeedback ^(5- 7, 10, 11, 13, 14, 17, 25-28, 31-34, 36, 37, 39, 41) no realizan estudio urodinámico completo a ninguno de los pacientes (siguiendo la recomendación, en efecto de la ICCS), con lo cual, la prevalencia real es desconocida. La razón para esto es que la sistemática de estudio en muchos centros evita los estudios invasivos (CUMS, Urodinamia) cuando no son imprescindibles: los pacientes con incontinencia de urgencia reciben tratamiento directamente con anticolinérgicos, pasando a realizar una flujometría (+/- EMG) si no responden a tratamiento farmacológico, reservando las pruebas urodinámicas completas para aquellos refractarios a combinaciones de farmacoterapia y Bfb (justificando esta actitud al afirmar que el estudio cistomanométrico rara vez cambia la actitud y el diagnóstico, si se ha realizado una historia completa y exhaustiva ^(30, 31, 35)). Por lo tanto, es difícil establecer la prevalencia de este tipo de disfunción vesical combinada. En la búsqueda bibliográfica efectuada, la presencia de incontinencia de urgencia entre los pacientes con MD (demostrada flujométricamente) se encuentra entre un 25 y un 75%, lo cual

puede hacernos suponer que la tasa real de HD estará comprendida entre estos dos porcentajes. La presencia de HD, demostrada con Cistomanometría, o mediante videourodinamia, sólo se ha estudiado en 6 estudios ^(13, 26, 35, 38, 40, 41) demostrando una prevalencia entre niños con MD + HD del 40%- 69%. Nuestra tasa de MD + HD (44%) está comprendida en este porcentaje.

En un 22% de la muestra global pudo comprobarse RVU (54% de las pacientes en las que se solicitó CUMS por ITUS de repetición), aunque las tasas podrían ser mayores de haber realizado CUMS a todas las pacientes.

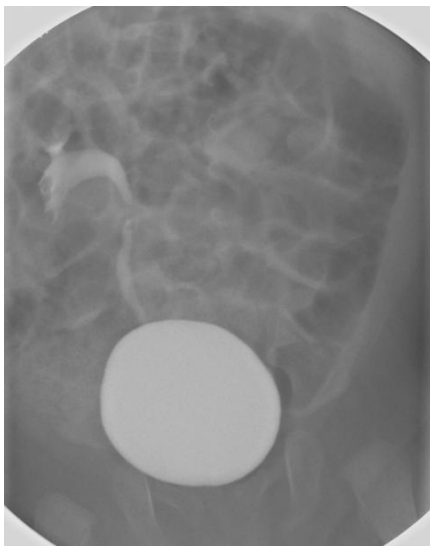


Figura 12.- Reflujo grado III izquierdo.

En muchos estudios sobre eficacia del Bfb ^(5, 7, 10, 25, 29, 31, 38), no se protocoliza descartar RVU mediante CUMS, si no existe clínica de ITUs. Nosotros, de la misma manera, optamos por solicitar esta prueba si la paciente presentaba ITUs febriles de repetición. También hay trabajos sobre terapia con BFB que no describen la tasa de RVU presente en su población de estudio ^(12, 13, 17, 18, 26, 27, 32, 33). Las tasas de RVU en pacientes con MD en la literatura oscilan entre el 16% (11) y 43% ^(4, 7, 25, 27, 28, 29, 31, 35, 38, 40). El RVU puede ser de alto o bajo grado. El tratamiento con Biofeedback es útil también para el RVU, que se considera secundario a un vaciado patológico contra

presión. Las tasas de curación del RVU mediante el tratamiento con BFB son muy variables, y oscilan entre el 8% y el 80% ^(4, 6, 7, 11, 15, 27, 30, 35, 40-42), dependiendo del grado de RVU: los grados más bajos de RVU se solucionan con más frecuencia. Por otra parte, se acepta ya de manera global que uno de los factores que empeoran la tasa de resolución del RVU en la infancia es la presencia de alteraciones en la función vesical o LUTDs principalmente, la hipoacomodación, la hiperactividad del detrusor, y la MD. Dos publicaciones ^(41, 42) con 78 y 25 pacientes respectivamente estudian de manera específica la resolución del RVU en niños con MD mediante el tratamiento con Bfb. En ambos trabajos, se incluyeron sólo niños con RVU y MD asociado (todos habían sido diagnosticados de RVU con CUMS), con una tasa final de resolución del RVU del 63% y el 55% respectivamente.

Aunque en la definición de MD se incluye al aparición de flujo en *Stacatto* o micción interrumpida, junto con actividad perineal, hemos observado que un 65% de estas niñas, presentaban un flujo que podría definirse como casi normal (nunca en campana, pero sin llegar a las oscilaciones numéricas necesarias para la definición de micción en *stacatto*), en las que sólo se ha llegado a la definición de MD gracias a la electromiografía. Un trabajo con 177 niñas observaba exactamente un porcentaje similar con disfunción de suelo pélvico en las que la morfología del flujo se mantenía normal o casi normal ⁽³⁸⁾, demostrando alteraciones en el EMG sin que se pudieran demostrar patrones claramente aplanados o en *stacatto*. Creemos que este es el principal motivo para considerar imprescindible el estudio con EMG, ya que a pesar de una micción patológica, muchos pacientes consiguen orinar en la flujometría de forma aceptable contra presión, pero dejando residuo, (o MD *no compensada*) como hemos demostrado. En la **Figura 13** se muestra una curva de F + EMG patológica típica.

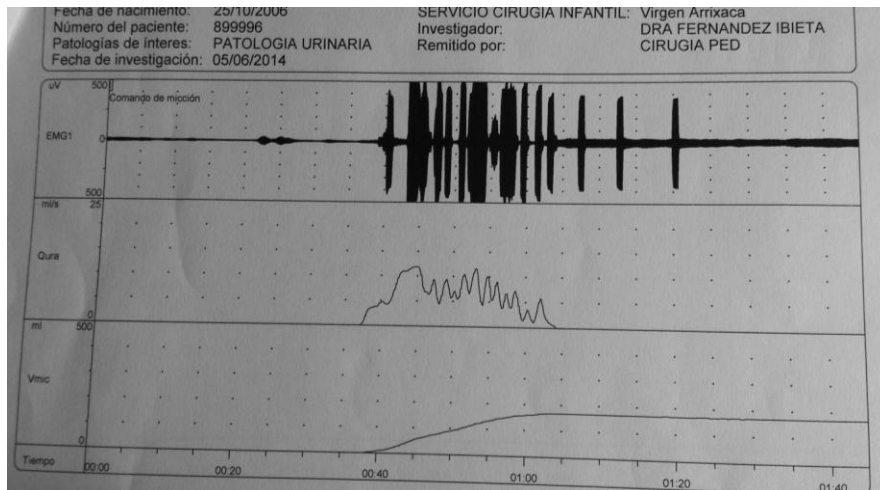


Figura 13.- Curva en Stacatto de MD. F + EMG patológicos

2.2.- Tasas de curación clínica y electromiográfica. Resultados del test DVS

La distinta definición de éxito tras el tratamiento en los trabajos publicados hace difícil conocer qué es lo que se debe medir para determinar que el Bfb ha sido eficaz. Pueden considerarse variables flujométricas (morfología de la curva, ausencia de actividad electromiográfica durante el vaciado, parámetros numéricos como flujos y RPM, etc.), variables clínicas (incontinencia, enuresis nocturna, ITUS, resolución de VUR), o test de satisfacción y resultados percibidos por los padres y los niños (como se ha comentado en la sección “métodos). 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 ó resolución de las ITUS.

Al analizar las tasas crudas de todas las variables, antes y después del tratamiento, analizando la población global, todas éstas mejoraron en algún grado (tablas 2 y 3), pero no siempre de manera estadísticamente significativa. Al analizar la clínica de las pacientes y según se aprecia en la figura 11, 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. Esto se encuadra en los valores reflejados en la literatura, donde, según se comentaba en la introducción, la eficacia en términos de mejoría o curación clínica, oscila entre el 53 y el 100% ^(4-6, 10- 18, 25-33, 35-42). 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 (teniendo en cuenta que la mejor puntuación es 0). Estos resultados del test DVS se encuadran en la literatura estudiada, donde la mejoría en la puntuación de este test se ha estudiado ⁽⁹⁾, con resultados finales en torno a 3 puntos. En la **Figura 14** se ilustran dos ejemplos de F + EMG de dos pacientes.

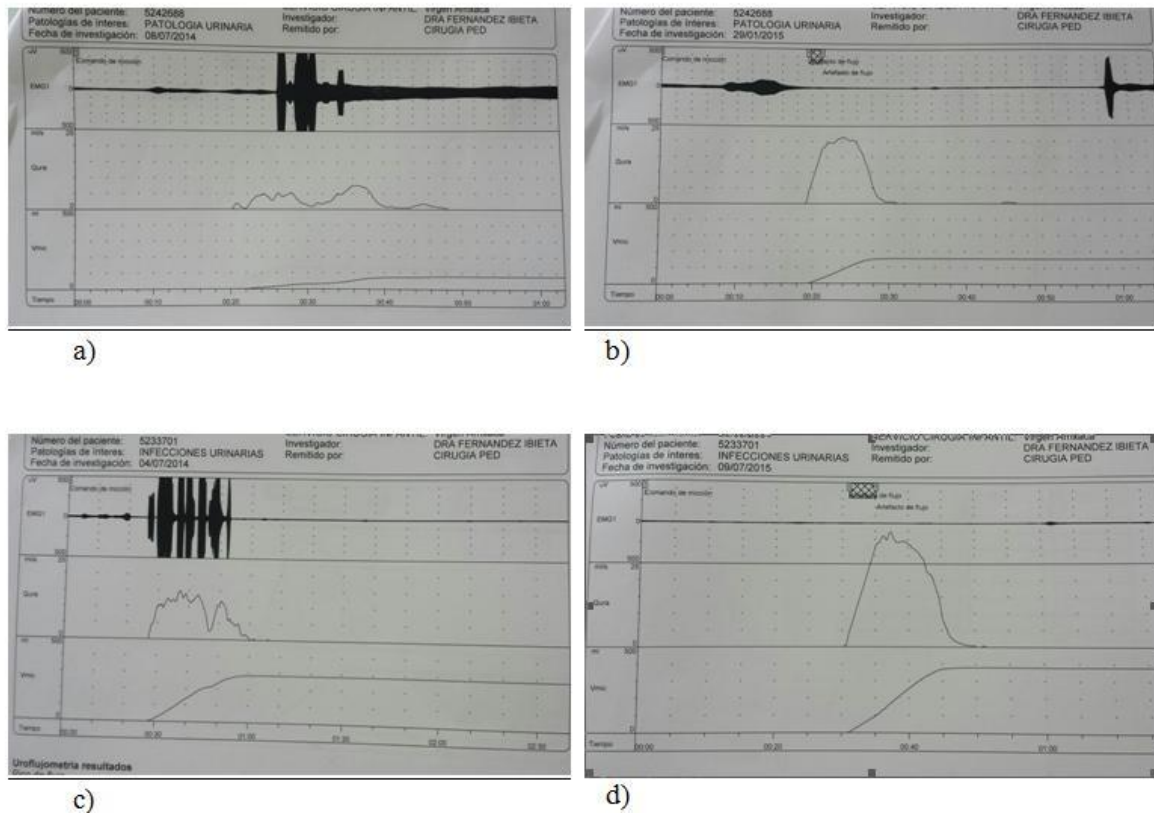


Figura 14. Normalización de parámetros en la Flujiometría + EMG. a) y b). F + EMG de una paciente antes y después del tratamiento, con normalización de los parámetros flujométricos y electromiográficos. En las imágenes c) y d) se aprecian las imágenes de otra paciente, con normalización de parámetros.

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 (4, 11, 13-16, 26, 28, 38).

Los valores cuantitativos de las Flujometrías pre y post tratamiento (volumen vaciado, flujo máximo y flujo medio), si bien mostraron mejoría de forma global, esta no fue estadísticamente significativa, a excepción de la desaparición de la actividad en el EMG y el valor del RPM, que mejoraron de manera significativa. Conseguimos normalizar el EMG en 20 de las 27 pacientes (74%).

Sin embargo, y según ya ha sido descrito en varios trabajos (4, 13, 17, 18), la normalización del trazado electromiográfico no equivale siempre ni a mejoría clínica ni a curación, ya que sólo el 40% de las pacientes que consiguieron una micción correcta, sin actividad en el EMG, consiguieron una curación completa (**Tabla 4**). ¿Qué es entonces lo que causa la patología (esto es, escapes de orina e ITUs)? Creemos que hay factores asociados a la curación, que tienen que ver específicamente con la eficacia del vaciado, como apreciaremos en el siguiente apartado.

2.3.- Factores asociados a curación o mejoría

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.

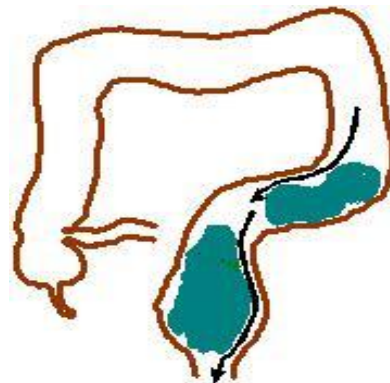
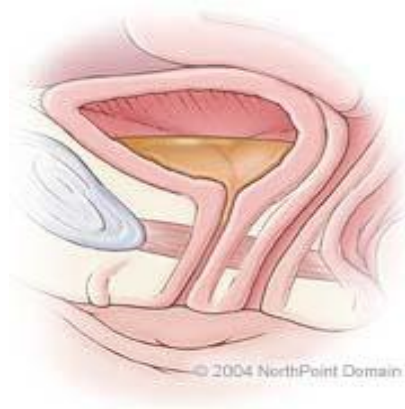


Figura 15.- RPM elevado y estreñimiento. Estas son las dos variables asociadas al fracaso del tratamiento con Bfb para la MD en el presente trabajo.

En nuestro estudio, la variable más fuertemente asociada a curación clínica (no fugas diurnas, no ITUs) fue la ausencia de RPM al finalizar el tratamiento (66,7% vs 0%, $p=0,012$). Otros estudios encuentran también asociado el éxito del tratamiento a la ausencia de residuo ^(13, 14, 26, 29, 30, 32, 36, 37), aunque este hallazgo no es uniforme.

Por otro lado, la presencia de estreñimiento se asocia de manera estadísticamente significativa a peores resultados, tanto en términos de mejoría como de curación. Solamente en el 13,3% de los pacientes con estreñimiento al iniciar el estudio pudo reflejarse curación, frente al 58,3% de los que no referían estreñimiento ($p = 0,019$).

Ni la edad, ni el número de sesiones, ni presencia de HD, ni la presencia de actitud retencionista o de RVU, se asocian a mejores o peores resultados. El estreñimiento y el reconocimiento del previamente mencionado Síndrome de Disfunción del vaciado (*Bladder Bowel Dysfunction*, en su denominación en inglés) está siendo definido en la última década como un factor cada vez más importante en el establecimiento y la resolución de la MD ^(6, 29, 34, 35, 38, 40). El biofeedback animado, podría de manera concomitante, ayudar a mejorar la dinámica del diafragma pélvico, facilitando a la vez las funciones de la vejiga y del recto ⁽⁹⁾.

La normalización del EMG está asociado a la curación, aunque no de manera estadísticamente significativa. Las pacientes que mostraron desaparición de actividad EMG al finalizar el tratamiento presentaron mejores tasas de curación (40%) que las que no habían aprendido a relajar su musculatura (14%), aunque sin diferencia significativa (sí existe de todas formas cierta tendencia a la significación, $p = 0,21$). La ausencia de actividad EMG al finalizar el tratamiento no asegura pues, la mejoría ni la curación ⁽⁵³⁾.

La mayor parte de los trabajos sobre Bfb define los resultados según criterio objetivos (parámetros flujométricos) o subjetivos (disminución o desaparición del número de fugas diurnas, disminución o desaparición del número de ITUS), pero sólo algunos muestran ambos tipos de resultados ^(5, 10, 11, 13, 15, 16, 25, 28, 29, 31, 35, 37-41). Es probable que inicialmente se produzca una mejora en los parámetros flujométricos, y posteriormente, con más sesiones de Bfb, se alcanzaría la mejoría clínica ⁽³⁵⁾. 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) ^(17, 18, 40), ya que clásicamente, la mejoría objetiva en los parámetros EMG y la clínica era paralela ^(5, 10, 11, 17, 18, 25, 28, 29, 31, 32, 37, 38, 41).

No hay publicaciones que asocien la eficacia del Bfb en el tratamiento de la DVE a variables concretas. Los tres estudios que en la literatura que investigan los factores que favorecen la resolución de síntomas mediante Bfb, incluyen en su muestra a niños con diferentes patologías, ya que el criterio de inclusión es la presencia de incontinencia o cualquier tipo de LUTDs. El primero es un estudio en 72 niños ⁽³⁷⁾ con LUTDs (incontinencia de urgencia, enuresis nocturna, etc) estudia factores asociados a la eficacia del Bfb ⁽³⁷⁾, y la tasa de curación (26,8%), mejoría (37,7%) y ausencia de mejoría (33,7%) (definida por los padres mediante tests) es muy similar a nuestro estudio. Sin embargo, encuentra mejores resultados en términos de puntuación clínica en los pacientes de mayor edad, en los que tenían mayor grosor de la pared vesical y en los que presentaban RVU. La presencia de enuresis nocturna se asoció negativamente a los buenos resultados. El segundo, con 17 niñas, muestra idénticos resultados tras Bfb al estratificar por edad, pero también incluyen a todos los pacientes con cualquier disfunción miccional ⁽⁷⁾. De igual manera, el tercer trabajo, con 77 niñas ⁽⁴³⁾ con incontinencia diurna no encuentra mejores resultados en el grupo de las pacientes de más edad, pero sí en las que recibieron > 3 sesiones. En ninguno de estos tres trabajos, al no realizar urodinamia, se identifican a las pacientes con posible HD concomitante, ni se seleccionan a los pacientes con MD, por lo que los resultados no son aplicables al tratamiento de la MD con Biofeedback.

En este estudio, no hemos estudiado la motivación de padres y pacientes ni el cumplimiento domiciliario de los ejercicios. El estudio de este factor tan subjetivo, la

motivación, requeriría test psicológicos de implicación y satisfacción aún no validados, para el tratamiento con Bfb, realizados de manera prospectiva. Actualmente, existen test para realizar en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos de rehabilitación (44), pero no se han encontrado test específicos referidos a terapia de Bfb. De todas formas, tenemos la impresión de que la motivación del paciente y la tenacidad de los padres probablemente influyen en los resultados, de la misma manera que el cumplimiento de un tratamiento farmacológico influye en el resultado del mismo. Otros autores también subrayan este aspecto ^(5, 13, 39, 43). Téngase en cuenta que el entrenamiento en el domicilio es fundamental y su cumplimiento no se ha medido. Un estudio demuestra que una pequeña mejoría inicial influye en el cumplimiento del tratamiento y viceversa ^(26, 28).

2.4.- Manejo de otras disfunciones vesicales con Bfb

Muchos estudios definen sólo clínicamente el trastorno a tratar, sin clasificar electromiográficamente a los niños, ensayando tratamientos de Bfb para pacientes con incontinencia de cualquier tipo ^(7, 37, 43), HD ⁽⁴⁵⁻⁴⁹⁾, hipoactividad vesical asociada a DVE ⁽³⁶⁾ enuresis nocturna ^(50, 51), Hiperactividad postvaciado o *after contraction events*, ⁽⁵²⁾, incontinencia de la risa o *enuresis risoria* ^(4, 53), MD secundaria a la resección de Válvulas de Uretra Posterior ⁽⁵⁴⁾ con resultados, en general, satisfactorios. Esta proliferación de ensayos terapéuticos no controlados hace difícil la valoración del éxito del Bfb.

2.5 Heterogenicidad de los estudios sobre Bfb en Urología Pediátrica

En la literatura revisada, encontramos las siguientes dificultades:

- 1) La mayoría de trabajos no protocolizan estudios urodinámicos completos (cistomanometría), por lo que en realidad, en muchas ocasiones se ignora si el tratamiento con Biofeedback se está aplicando a MD exclusivamente o a otra disfunción miccional combinada (HD, o vejiga hipoactiva). En el presente trabajo, hemos demostrado que en primer lugar, existe un subtipo de MD que se asocia a HD concomitante, el 44%, en el que el tratamiento

con anticolinérgicos puede no haber funcionado. Por lo que no creemos que, en presencia de síndrome de urgencia asociado a una MD demostrada con flujoelectromiografía y EMG, debería asociarse un estudio urodinámico invasivo para descartar HD y valorar añadir anticolinérgicos a la terapia bfb estándar.

- 2) Numerosas publicaciones carecen de estudio electromiográfico, y basan su definición de MD en el patrón en stacatto de la flujometría. Después de haber observado que el 55% de los pacientes con MD no muestran un trazado flujométrico claramente en Stacatto (en puntas con valores numéricos acordes con la definición de la ICCS) y que sólo mediante la electromiografía combinada con flujometría puede diagnosticarse MD.
- 3) Muchos trabajos aplican Bfb como tratamiento global de las alteraciones miccionales, no seleccionando la MD específicamente. Por ello, los resultados no pueden ser valorables, ya que empleando el mismo tratamiento para distintas patologías, el resultado será muy heterogéneo.

2.6.- Limitaciones

La principal limitación de este trabajo es el escaso número de la muestra. No obstante, hemos encontrado asociaciones significativas. 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, que muestre la evolución de estas pacientes a lo largo de los años de estudio sin necesidad de ninguna intervención. Es conocido 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 (tanto en los parámetros flujométricos, como en la reducción del RPM), también mejore con la edad y el crecimiento de las pacientes. No se ha instaurado grupo control, ya que al tratarse de un corte transversal, el estudio no ha permitido realizarlo. Por otro lado, somos partidarios de la eficacia moderada del Bfb, por lo que se crearía un conflicto ético al no someter a

estas pacientes control a ningún tipo de tratamiento salvo la re-educación miccional. Por último, no hemos re-evaluado la remisión del RVU, al haber estado sometidas estas pacientes a intervenciones endoscópicas durante los años del tratamiento, por lo que no se ha esperado a comprobar la resolución del RVU mediante Bfb.

CONCLUSIONES

- 1.- Un importante número de pacientes presenta HD y MD simultáneamente. Es básico sospechar una HD simultánea, realizar Urodinamia completa si existen síntomas de incontinencia de urgencia, o polaquiuria, y tratarla. En nuestro trabajo, hasta un 44% de las pacientes presentaban HD que no había mejorado exclusivamente con anticolinérgicos.
- 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.- Factores clásicos como la edad o el número de sesiones no influyeron en el éxito del tratamiento, si bien hemos seleccionado para este estudio las pacientes con un mínimo de 3 sesiones y 4 años de edad.
- 4.- La prevalencia del estreñimiento es alta: 55% del grupo de estudio. La importancia de tratar el estreñimiento de manera eficaz (laxantes y refuerzo de la educación para el control de esfínteres) es básica, ya que el 58% de las niñas con DVE pero sin estreñimiento mostraron resolución total de los síntomas, frente a sólo un 13% de las niñas que sí lo presentaban. Esta es uno de los dos factores que influyeron en la eficacia del Bfb.
- 5.- Es fundamental monitorizar la ausencia del residuo con el tratamiento, no solo la normalización de la curva. La ausencia de actividad EMG se asocia de manera débil a la resolución de los síntomas, pero hemos comprobado una asociación significativa de la ausencia de RPM a la remisión completa de síntomas miccionales: 66% de las pacientes sin RPM al final del Bfb se curaron completamente, frente a ninguna en las que persistía un RPM significativo (> 10cc).

6.- La literatura disponible muestra una gran heterogenicidad en los métodos de terapia con Bfb, y sobre todo, en las patologías que se tratan, mezclando en un mismo grupo diversas patologías que cursan con incontinencia. De igual manera, la descripción de los resultados no es uniforme, dependiendo de cómo se midan los resultados (mediante la desaparición de la clínica o mediante la mejoría de parámetros de la F + EMG).

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.- TRATAMIENTO DOMICILIARIO

El tratamiento mediante Bfb ha evolucionado hacia la simplificación. Inicialmente se instauraba un tratamiento hospitalario, con ingresos de varios días. Actualmente, se han desarrollado flujómetros portátiles, que facilitan el entrenamiento (12). De igual manera, las líneas de investigación de la industria han desarrollado flujómetros cada vez más manejables y de uso domiciliario (*Urocap IV Light Laborie/ Palex*®) **Figura 16**. También están desarrollando aplicaciones para *Ios* o *Android* que haga incluso innecesario un flujómetro portátil, sino una mera plataforma gravimétrica con material fungible, que pueda enviarse por correo al paciente, y que se conecte a un *smartphone*, y una aplicación cuyo software interprete los resultados de la gravimetría y provea refuerzo del tratamiento. Esto hace innecesarias las visitas al centro hospitalario, con el supuesto aumento del cumplimiento del tratamiento



Figura 16. Flujómetro portátil.- *Urocap IV Light Laborie*®

2.- MEDICIÓN DE RPM AMBULATORIO Y DOMICILIARIO.

Aunque aún sin desarrollar, es necesario implantar la medición de RPM ambulatorio e incluso domiciliario, dado que según los resultados de nuestro estudio y un trabajo de Beksac et al en el congreso ESPU 2015 ⁽⁵⁵⁾, el RPM parece la piedra angular del

tratamiento de la MD. Debe promocionarse el desarrollo de medidores Doppler básicos (portátiles, manejables, de reducido tamaño y a un precio asequible), que puedan por ejemplo detectar solamente la presencia de RPM significativo (esto es $> 10-20$ cc), sin necesidad de mostrar imágenes en pantalla, sino mediante una señal luminosa (verde, amarillo o rojo, como si de un semáforo se tratara). Si existe RPM, la señal sería roja, y si no existiera, verde. Los dispositivos que existen actualmente son muy precisos y compactos, aunque son ecógrafos (*Bladder Vu*® *Palex/ Laborie*, *Portascan 3D*® *Laborie*) o terminales con software que permiten ver la ecografía en un PC o Mac, (*Scanmaster*® *MMS/ Laborie*) con alta resolución y un precio inaccesible para la venta al público. El desarrollo de productos mucho más sencillos, cuyo objetivo sería sólo la detección de volúmenes residuales $> 10-20$ cc, sin necesidad de una pantalla para reproducir la imagen ecográfica, abarataría mucho su coste. La unificación de las empresas del sector (*Palex* y *MMS* han sido adquiridas por *Laborie*) probablemente facilite aún más el I+ D.



Bladder Vu®

Portascan 3D®

Scanmaster®

Figura 17.- Ecógrafos portátiles para la medición de RPM y ecografía reno-vesical.-
Bladder Vu Palex/Laborie®; *Portascan 3DLaborie*®; *Scanmaster, MMS/Laborie*®

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 1.- Flujiometría con electromiograma normal.....</i>	<i>página 6</i>
<i>Figura 2.- Flujiometría con electromiograma patológico, con MD.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3.- Maniobras “anti pis” (Vincent).....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 4.- Mecanismo de la MD (Voiding Dysfunction).....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5.- Fisiopatología de la MD.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6.- Patrones flujométricos.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 7.- Ejemplos de Biofeedback animado.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 8.- Realización de ejercicios de Bfb animado.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 1.- Características basales de la población de estudio.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2.- Características clínicas de las pacientes antes y después del Bfb.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9.- Reflujo Vaginal en una paciente con MD.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10.- Curvas “dudosas”.</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 3.- Características flujométricas de las pacientes antes y después del Bfb... ..</i>	<i>22</i>
<i>Figura 11.- Resultado global del tratamiento con Bfb de la MD.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 4.- Tasa de curación según presencia de variables.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 12.- Reflujo grado III izquierdo.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 13.- Curva en Stacatto típica de la Micción Disfuncional.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 14. Normalización de parámetros en la Flujiometría + EMG.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 15.- RPM elevado y estreñimiento.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 16. Flujiómetro portátil.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 17.- Ecógrafos portátiles para medición de RPM y ecografía vesical.....</i>	<i>40</i>

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Läckgren G, Nevéus T Non-neuropathic bladder-sphincter dysfunction in Pediatric Surgery and Urology Outcomes. London. Cambridge University Press 2006. pp 643-51.
- 2.-Chiang Ni, Yang S, Chang SJ . Pathophysiology of Daytime Urinary Incontinence in Children Incont Pelvis Floor Dysfunct 2011;5:107-110.
- 3., Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P et al Nevéus T, Gontard A, Hoebeke P, Hjalmas K, Bauer S, Bower et al The Standardization 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 (6): 1863
- 4.- Palmer L Biofeedback in the Management of Urinary Continence in Children. Curr Urol Rep 2010;11:122-7.
- 5.- 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.
- 6.- Koenig JF , McKenna PH Biofeedback Therapy for Dysfunctional Voiding in Children . Curr Urol Rep 2011;12:144-52.
- 7.- Barroso B, Lordelo 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 Internat 2006; 98:166-71.

- 8.- Tugtepe H, Thomas DT, Ergun R, Kalyoncu A, Kaynak A, Kastarli C, Dagli TE. 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
- 9.- Liberati J Biofeedback Therapy in Pediatric urology *Urol Nursing* 2005;25: 206-10
- 10.- 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.
- 11.- 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.
- 12.- Klijn AJ, Uiterwaal CSPM, Vijverberg M, Winkler PLH, 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.
- 13.- Kjolseth D, Knudsen M, Madsen B, Norgaard JP, Djurhuus JC. Urodynamic Biofeedback Training for Children with Bladder Dyscoordination During Voiding. *Neurourol Urodynam* 1993; 12:211-21.
- 14.- 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.
- 15.- 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-

16.- 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.

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 Patientst with Dysfunctional voiding does not correspond to outcome. *J Urol* 2004;172:1653-56.

19.- Farhat W, Bagli D, Capolicchio G, O'Reilly S, Merguerian PA, Khoury A, McLorie G. The dysfunctional voiding scoring system : quantitative standarization of dysfunctional voiding symptoms in children. *J Urol* 2000;164:1011-15.

20.- Calado AA, Araujo EM, Barroso U, Bastos-Netto JM, Zerati-Filho M, Macedo A, Bagli D, Farhat W Cross-cultural adaptation of the Dysfunctional Voiding Score Symptom (DVSS) Questionnaire for Brazilian Children. *Internat Braz J Urol* 2010;36:458-63.

21.- 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.

22.- Nelson CP, Park JM, Bloom DA, Rodney JW, Dunn L, Wei JT. Incontinence Symptom Index-Pediatric: Development and Initial Validation of a Urinary Incontinence Instrument for the Older Pediatric Population. *J Urol* 2007;178:1763-7.

- 23.- Akbal C, Genc Y, Burgu B, Ozden E, Tekgul S. Dysfunctional voiding and Incontinent Scoring System: Quantitative Evaluation of Incontinent Symptoms in Pediatric Population. *J Urol* 2005;173:969-73.
- 24.- Afshar K, Mirbagheri A, Scott H, MacNeily AE. Development of a Symptom Score for Dyafunctional Elimination Syndrome. *J Urol* 2009;182:1939-44.
- 25.- Schulman SL, Von Zuben FC, Plachter N, Kodman-Jones C. Biofeedback Methodology: does it matter how we teach children to relax the pelvic floor during voiding? *J Urol* 2001;166:2423-6.
- 26.- Jerkings GR, Noe HN, Vaughn WR, Roberts E. Biofeedback training for children with bladder Sphincter Incoordination. *J Urol* 1987;138:1113-5.
- 27.- 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.
- 28.- Porena M, Costantini E, Rociola W, Mearini E. Biofeedback successfully cures detrusor-sphincter dyssynergia in pediatric patients. *J. Urol* 2000;163:1927-31.
- 29.- 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.
- 30.- Duel BP. Biofeedback Therapy and Dysfunctional Voiding in Children. *Curr Urol Rep* 2003;4:142-5.

- 31.- Pfister C, Dacher JN, Liard-Zmuda A, Grise P, Mitrofanoff P. The usefulness of a minimal urodynamic evaluation and pelvic floor biofeedback in children with chronic voiding dysfunction. *Brit J Urol Internat* 1999;84:1054-7.
- 32.- 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.
- 33.- 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.
- 34.- de Jong T, Klijn A, Vijverberg M, de Kort L, van Empelen R, Schoenmakers M. Effect of Biofeedback Training on Paradoxical Pelvic Floor Movement in Children with Dysfunctional Voiding. *Urol* 2007;70:790-3.
- 35.- Combs AJ, Glassberg AD, Gerdes D, Horowitz M. Biofeedback Therapy for children with dysfunctional voiding. *Urol* 1998;52:312-5.
- 36.- 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. *Urol* 2015;85:205-10.
- 37.- 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.
- 38.- 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.

- 39.- Tugtepe H, Thomas DT, Ergun R, Abdullayev T, Kastarli C, Kaynak A, Dagli TE. Comparison of Biofeedback Therapy in Children with Treatment-refractory Dysfunctional Voiding and Overactive Bladder. *Urology* 2015;85:900-4.
- 40.- Bael A, Lax H, de Jong TP European Bladder Dysfunction Study (European Bladder Dysfunction Study: The relevance of Urodynamic studies for urge syndrome and dysfunctional voiding: a multicenter controlled trial in children. *J Urol* 2008;180:1486-93.
- 41.- Kibar Y, Ors O, Demir E, Kalman S, Sakallioğlu O, Dayanc M. results of Biofeedback Treatment on Reflux Resolution Rates in Children with Dysfunctional Voiding and Vesicoureteral Reflux. *Urol* 2007;70:563-7.
- 42.- Palmer LS, Franco I, Rotario P, Reda E, Friedman S, Kolligian ME et al. Biofeedback therapy expedites the resolution of reflux in older children. *J Urol* 2002;168:1699-703.
- 43.- 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.
- 44.- Tatla S, Jarus T, Virji-Babul N, Holsti L. The development of the Pediatric Motivation Scale for rehabilitation. *Can J Occupation Ther* 2015;82:93-105
- 45.- Yamanishi T, Yasuda K, Murayama N, Sakakibara R, Uchiyama T, Ito H. Biofeedback training for detrusor overactivity in children. *J Urol* 2000;164:1686-90.

- 46.- Khen-Dunlop N, Van Egroo A, Bouteiller C, Biserte J, Besson R. Biofeedback therapy in the treatment of bladder overactivity, vesico-ureteral reflux and urinary tract infection. *J Pediatr Urol* 2006;2:424-9.
- 47.- Cardozo L. Biofeedback in Overactive Bladder. *Urology* 2000;55 (suppl 5A):24-8.
- 48.- Glazier DB, Ankem MK, Ferlise V, Gazi M, Barone JG. Utility of Biofeedback for the daytime syndrome of urinary Frequency and urgency of Childhood. *Urol* 2001;57:791-4.
- 49.- Blanco JL, Oliver FJ, De Celis R, Joao CM. Tratamiento de los trastornos miccionales en niños mediante Biofeedback. *Cir Pediatr* 2006;16:61-5.
- 50.- Ebiloglu T, Ergin G, Irkilata H, Kibar Y. The biofeedback Treatment for Non-Monosymptomatic Enuresis Nocturna. *Neurol Urodyn* 2014; in press. DOI: 10.1002/nau.22678.
- 51.- Hoekx L, Wyendale JJ, vermandel A. The role of bladder biofeedback in the treatment of children with refractory nocturnal enuresis associated with idiopathic Detrusor instability and small bladder capacity. *J Urol* 1998;160:858-60.
- 52.- Zeng F, Chen HQ, Qi L, Zhang XY, Li Y. Comparative Study of pelvic floor Biofeedback Training and Tolderodine for Treatment of Detrusor After-contraction in posturination Dribbling in Children. *J Internat Med res* 2012;40:2305-10.
- 53.- Richardson I, Palmer LS. Successful Treatment for Giggle Incontinence with Biofeedback. *J. Urol* 2009;182:2062-6.

54.- Ansari MS, Srivastava A, Kapoor R, Dubey D, Mandani A, Kumar A. Biofeedback Therapy and Home Floor Exercises for lower Urinary Tract Dysfunction after Posterior Urethral Valve Ablation. J Urology 2008;179:708-11

55.- 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.

ANEXO B: DÍPTICO SOBRE RE-EDUCACION MICCIONAL

RE-EDUCACION MICCIONAL

“Aprender a vaciar bien la vejiga”

“Evitar retener orina”



- MICCIONES PROGRAMADAS: SON pipis cada 2-3 horas, adaptadas a vida familiar y escolar (6-7 diarias, con las comidas: al levantarse, en el recreo, antes de comer, antes de la merienda, antes de la cena, al acostarse)

ANTES DEL DESAYUNO
ANTES DEL ALMUERZO
ANTES DE LA COMIDA
(Después de la comida)
ANTES DE LA MERIENDA
ANTES DE LA CENA
ANTES DE ACOSTARSE

- TIEMPO DE VACIADO ADECUADO (contar 60 segundos), insistiendo en un chorro continuo, evitando cortarlo



- DOBLE MICCIÓN: Evitar que se quede residuo en la vejiga, con una segunda micción inmediata a la programada,



- POSTURA ADECUADA (Espalda recta, tarimas si precisa, piernas abiertas)



**ANEXO
SCORE**

C:

DYSFUNCTIONAL

VOIDING

ENCUESTA ANTES DE BIOFEEDBACK				
EN EL ULTIMO 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 INFRECLENTE <3	0	1	2	3
5.- POSTURAS "ANTI-RS"	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 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.	NO			SI
TOTAL				

ENCUESTA DESPUES DE BIOFEEDBACK				
EN EL ULTIMO 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 INFRECLENTE <3	0	1	2	3
5.- POSTURAS "ANTI-RS"	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 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.	NO			SI
TOTAL				