



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**Tratamiento de la enuresis.**

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Realizado por:

**Oscar Abia Espinosa**

Tutora:

Alicia Gonzalo Ruiz

Soria, a 28 de febrero de 2017

# ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
2.1. Definición y mecanismo de la enuresis.....	4
2.2. Recuerdo Anatómico.....	5
2.2.1. Esqueleto de la pelvis.....	5
2.2.2. Músculos de la cavidad pélvica.....	7
2.2.3. Vísceras pélvicas: vejiga urinaria.....	9
2.3. Epidemiología.....	13
2.4 .Etiopatogenia.....	14
2.5. Clasificación- tipos de enuresis.....	16
2.6. Evaluación clínica y diagnóstico.....	17
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	18
4. METODOLOGÍA.....	18
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
6. CONCLUSIONES.....	41
7. BIBLIOGRAFIA.....	43
8. ANEXOS.....	48

## RESUMEN

La enuresis nocturna es una micción involuntaria, intermitente, durante la noche que afecta a un 15% de los niños de 5 años y que va disminuyendo su prevalencia a medida que avanza la edad. El incremento en la secreción de orina puede deberse a varios mecanismos: entre otros, variaciones en la presión arterial o a una disminución en la producción de la angiotensina II.

**El objetivo** del presente trabajo es realizar una revisión sobre el tratamiento de la enuresis nocturna monosintomática y nomonosintomática, haciendo especial hincapié, en los que se refieren al ámbito fisioterápico.

Para ello, se realizó una búsqueda en la base de datos de Medline, PEDro y biblioteca Cochrane plus, además de la búsqueda manual en distintos libros de texto, atlas de ciencias de la salud y Google académico.

**Los resultados** muestran que el tratamiento global de la enuresis monosintomática se basa fundamentalmente en 3 pilares: *farmacológico* (desmopresina y anticolinérgicos), *conductuales* (sistemas de alarma) y *psicológico*, bien aplicando métodos uroterápicos como control de bebidas gaseosas y control de la postura miccional o bien, sistemas de feedback positivo.

Así mismo, los resultados de este trabajo muestran que el tratamiento de la enuresis no monosintomática es multidisciplinar:

- Enuresis nocturna asociada a patología respiratorias a través de uroterapia y combinada a ejercicios respiratorios y/o tratamiento quirúrgico (adenoamigdalectomía).

- Enuresis asociada a disfunción vesical no neurogénica mediante la aplicación de tratamiento uroterápico, farmacológico, ejercicios del suelo pélvico y/o estimulación eléctrica transcutánea (TENS).

- Enuresis monosintomática y nomonosintomática, asociada a disfunción vesical de origen neurogénico, mediante la aplicación de tratamiento uroterápico, farmacológico y magnoterápico.

**Conclusión:** A la vista de los números tratamientos de enuresis nocturna descritos en este trabajo y los diferentes resultados, a veces, contradictorios, indican que es necesario ampliar el número de ensayos y/o estudios clínicos para determinar que tratamientos y protocolos serían los más óptimos.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1 DEFINICION Y MECANISMO DE LA ENURESIS

La enuresis nocturna se define como una micción involuntaria, intermitente, durante la noche, afectando al 15% de los niños de 5 años, al 5 % de los niños de 10 años y al 1-2 % cuando son adultos jóvenes<sup>1</sup>, en ausencia de defectos congénitos o adquiridos.

Como otras funciones de nuestro cuerpo, la formación de la orina disminuye durante la noche debido a que sigue un ritmo circadiano. Esta disminución de la producción de orina viene acompañado de una disminución de la presión arterial. Pequeñas variaciones de la presión arterial pueden provocar alteraciones en la excreción del agua y el sodio de la orina, a esto se le denomina “natriuresis de presión” y “diuresis de presión”, mientras que el aumento de la presión arterial provoca un incremento de la presión hidrostática intersticial, dando lugar a una intensificación en la producción de orina<sup>2</sup>. El aumento de la producción de orina también puede ser debido a una disminución en la secreción de la angiotensina II<sup>2</sup>.

La angiotensina II es una hormona que participa en el sistema renina-angiotensina-aldosterona. Este sistema se puede activar por una disminución del volumen sanguíneo, un descenso de la presión arterial o por un incremento en la osmolaridad del plasma. Como consecuencia, la renina activa el angiotensinogeno presente en la circulación sanguínea y lo transforma en angiotensina, que a través de enzimas es convertida en angiotensina II. Una vez producida la angiotensina II, actúa a nivel de la corteza adrenal, facilitando la liberación de la aldosterona. La aldosterona se encarga de la reabsorción del sodio y agua en el tubo colector<sup>2</sup>. También estimula la liberación de la hormona antidiurética (ADH) en hipotálamo, cuyo papel fundamental es inhibir la secreción de agua por parte de los riñones<sup>3</sup>.

Un descenso de la angiotensina II disminuye la producción de aldosterona y esto, trae como consecuencia, un descenso en la reabsorción de sodio en los túbulos colectores. A su vez disminuye la liberación de la ADH, aumentando la secreción de agua por parte de los riñones y provocando un incremento del volumen de la micción<sup>3</sup>.

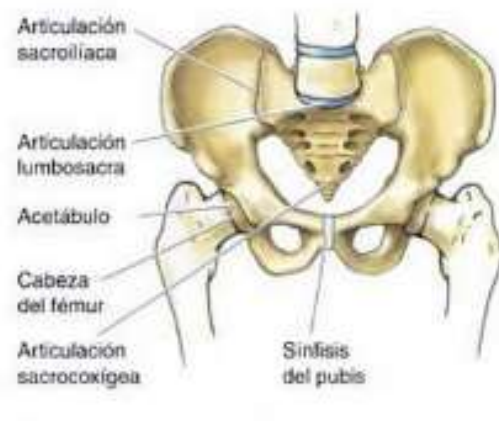
## 2.2 RECUERDO ANATÓMICO

### 2.2.1. Esqueleto de la pelvis

La pelvis está configurada por los huesos coxales, izquierdo y derecho, el sacro y el cóccix (figura 1)<sup>4</sup>.

En los huesos coxales se diferencian tres elementos óseos: ilion, isquion y pubis.

Como detalles anatómicos más significativos del hueso coxal (figura 1)<sup>4</sup>, se distinguen, en la cara interna, una línea oblicua (línea innominada) que marca el límite entre la pelvis mayor, por encima, que delimita la cavidad abdominal, y la pelvis menor, por debajo, que configura la cavidad pélvica<sup>4</sup>. En la cara externa, presentan una cavidad articular, acetábulo o cavidad cotiloidea, que se articula con la cabeza del fémur. Debajo de esta cavidad articular se encuentra el orificio obturador o isquiopubiano revestido por la membrana obturatriz. En su borde anterior encontramos varios detalles anatómicos: la espina iliaca anterosuperior, la espina iliaca anteroinferior, eminencia iliopectínea, superficie pectínea y finaliza en la espina del pubis<sup>4</sup>.

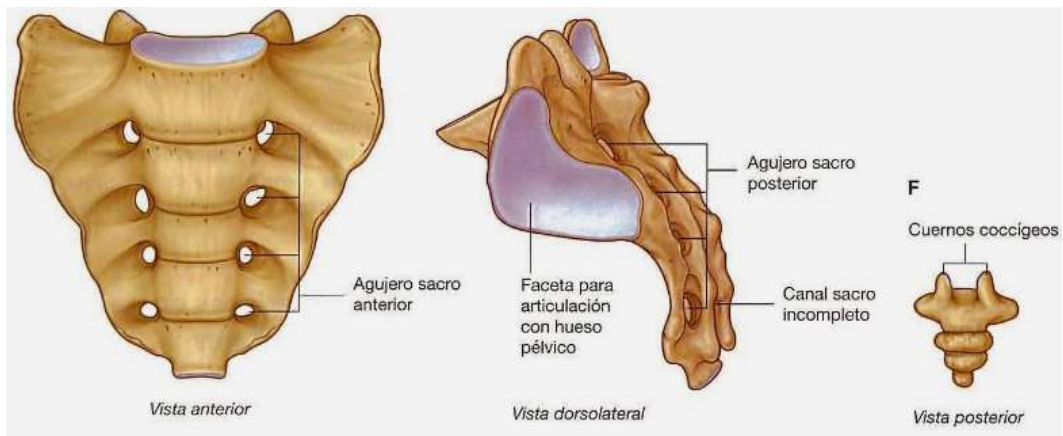


**Figura 1:** Esqueleto de la pelvis. Anatomía con Orientación Clínica, Dalley y Moore, 2007<sup>4</sup>

Formando parte de la cavidad pélvica también se encuentra el sacro, tiene forma de triángulo invertido y está formado por la fusión de las cinco vértebras sacras (figura 2)<sup>5</sup>. La base del sacro corresponde a la primera vértebra sacra que se proyecta anteriormente y forma el promontorio, además se articula con la quinta vértebra lumbar, articulación lumbosacra (figura 1)<sup>4</sup>. El vértice del sacro se articula con el cóccix. Las carillas articulares laterales tienen forma de L y se articulan con el ilion en la articulación sacroiliaca (figura 1)<sup>4</sup>.

El cóccix es la porción terminal del esqueleto pélvico y está formado por la fusión de las vértebras coccígeas, también tiene forma de triángulo invertido (figura 2)<sup>5</sup>. La base

del cóccix en sentido superior tiene una carilla que articula con el sacro y dos astas laterales que también articulan con las del sacro<sup>5</sup>.



**Figura 2:** Sacro (visión anterior y lateral) y cóccix. Gray Anatomía para estudiantes, 2012<sup>5</sup>

En conjunto, las estructuras óseas que la delimitan la pelvis son la sínfisis del pubis en la región anterior, el sacro y el coxis en la parte postero-inferior y el ilión y las ramas isquiopúbicas a ambos lados (figura 1)<sup>4</sup>. Inferiormente está limitada por el suelo pélvico constituido por un conjunto ligamentos y fascias (figura 3)<sup>4</sup>, que estabilizan la pelvis, y por músculos que además de delimitar la cavidad pélvica la separan del periné (figura 4)<sup>4</sup>.

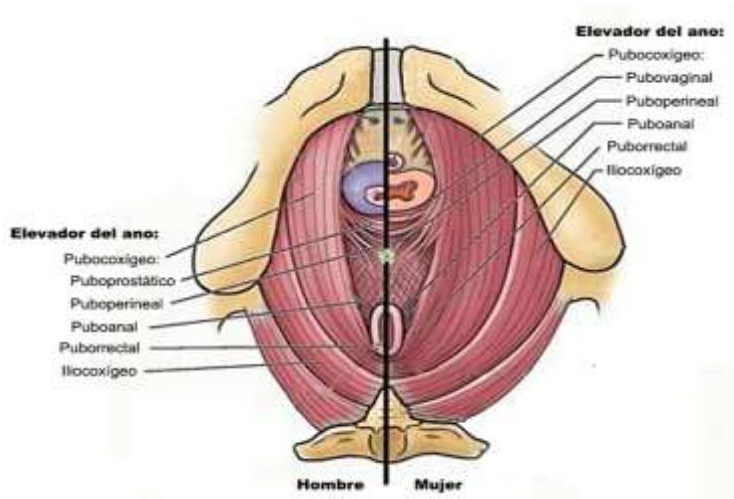


**Figura 3:** Ligamentos que limitan el suelo de la cavidad pélvica. Anatomía con Orientación Clínica, Dalley y Moore, 2007<sup>4</sup>

## 2.2.2 Músculos de la pelvis

El suelo pélvico, con forma de embudo, está constituido por diversos músculos, entre los que se destacan:

El músculo elevador del ano, que se originan a cada lado de la pared pélvica extendiéndose a través del músculo obturador interno como un arco hasta insertarse por su parte anterior en el pubis y en la membrana perineal y por su parte posterior en el coxis y en la tuberosidad isquiática (figura 4)<sup>4</sup>.



**Figura 4:** Músculo elevador del ano que limitan el suelo de la cavidad pélvica. Anatomía con Orientación Clínica, Dalley y Moore, 2007<sup>4</sup>.

Este músculo está formado por tres porciones que según la inserción y dirección de sus fibras se designan<sup>1</sup>:

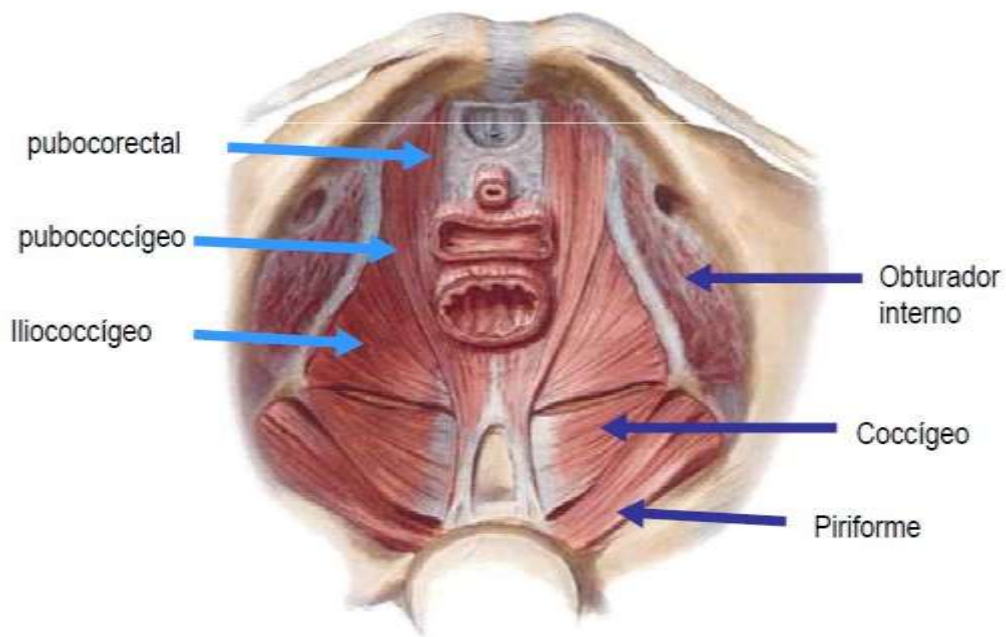
- Puborrectal: se origina en el cuerpo del pubis y se extiende hasta la unión anorrectal. Este fascículo, con forma de U, corresponde a la parte más interna y estrecha del elevador del ano, controla el esfínter externo del recto y tiene un papel importante en la continencia fecal (figura 4)<sup>4</sup>.
- Pubococcígeo: Corresponde a la parte intermedia del músculo elevador del ano. Tiene su origen en la cara posterior del cuerpo del pubis, se dirige hacia atrás para llegar al rafe fibroso o tendinoso entre ano y coxis. Este músculo a su vez se subdivide según su relación con las estructuras de la línea media en *puboprostático*, *pubovaginal* y *puboanal* (figura 4)<sup>4</sup>.

- Iliococcígeo: Es un fascículo delgado, aponeurótico que corresponde a la parte posterior del músculo elevador del ano, que se origina en el arco tendinoso y se inserta en el rafe anocoxígeo (figura 4)<sup>4</sup>.

El conjunto de los tres fascículos debe mantener una contracción tónica para el soporte de las vísceras pélvicas y para el control de la continencia urinaria y fecal.

El músculo elevador del ano esta inervado por el Asa Coccígea, rama del plexo sacro coccígeo, formado por las raíces S3-S5 y la primera coccígea. Además, una rama del nervio pudendo (S2-S4) inerva al fascículo puborrectal<sup>5</sup>.

Músculo coccígeo (isquiococcígeo): desde el borde lateral del cóccix y del sacro, sus fibras pasan por debajo del ligamento sacro-espinoso y llegan hasta el isquion<sup>5</sup>. Está inervado por las ramas anteriores de S3 y S4, y su función, es configurar el suelo pélvico y sostener las vísceras pélvicas (figura 5).



**Figura 5.** Músculos suelo pélvico. <http://www.pilates.julianpersonaltrainer.com/2elevadorano.jpg>

En el control de las funciones de las vísceras pélvicas, como es la incontinencia urinaria, que es el tema de estudio de este trabajo, además de los músculos indicados anteriormente también participan los músculos:

- Transverso superficial del periné: se origina en la cara medial de la rama isquiática y se inserta con su homólogo en el rafe fibroso del periné y su función es la



estabilización del centro del periné. Esta inervado por las ramas perineales del nervio pudendo (S2-S4)<sup>5</sup> (figura 6).

- Esfínter externo de la uretra es musculatura estriada que se origina en la parte inferior del pubis y se inserta alrededor de la parte distal de la uretra membranosa. Esta inervada por el nervio pudendo (S2-S4) y su función es la de comprimir y relajar la uretra en el control del proceso de la micción<sup>5</sup>.



**Figura 6:** Periné masculino y femenino. <http://www.escuelaenmovimiento.com/el-suelo-pelvico-como-base-de-nuestra-salud-global/>

Además de estos dos músculos, en el control de la micción va a tener un papel importante el esfínter uretrovesical o interno, de musculatura lisa, que rodea al inicio de la uretra y la parte distal del cuello de la vejiga. Esta inervado por ramas parasimpáticas (nervio erector), que proceden de las raíces S2-S4<sup>5</sup>.

### 2.2.3 Vísceras pélvicas: vejiga urinaria.

Para fundamentar los conceptos de enuresis, etiopatogenia y tratamiento de la misma, es preciso conocer la anatomía, estructura interna, riego e inervación de la vejiga urinaria.

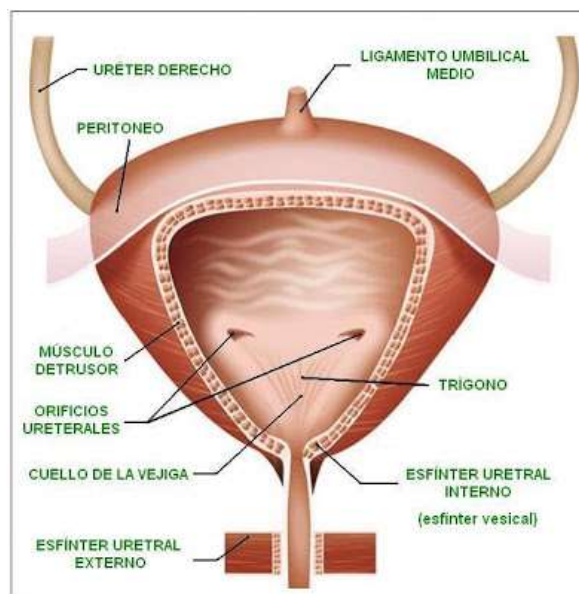
#### 2.2.3.1 Morfología y medios de fijación de la vejiga urinaria

La vejiga es un órgano musculo membranoso que forma parte del aparato urinario. Se encuentra situada en la cavidad pélvica, posterior a la sínfisis del pubis. En el hombre, se encuentra situada entre pubis y el recto, mientras que en la mujer se encuentra situada entre la sínfisis del pubis, el útero y la vagina<sup>6</sup>.

Las dimensiones de la vejiga dependen del estado de depleción de la misma, así como de la edad y del sexo de la persona. La capacidad máxima alcanza de 2 a 3 litros si la repleción se produce lentamente. La sensación de necesidad de orinar, denominada capacidad fisiológica de la vejiga, varía entre 150-500 cm<sup>3</sup>, por término medio 300cm.

La morfología de la vejiga también depende del estado de depleción y del sexo. En general, tiene forma de pirámide triangular invertida en la cual se diferencian<sup>6</sup>:

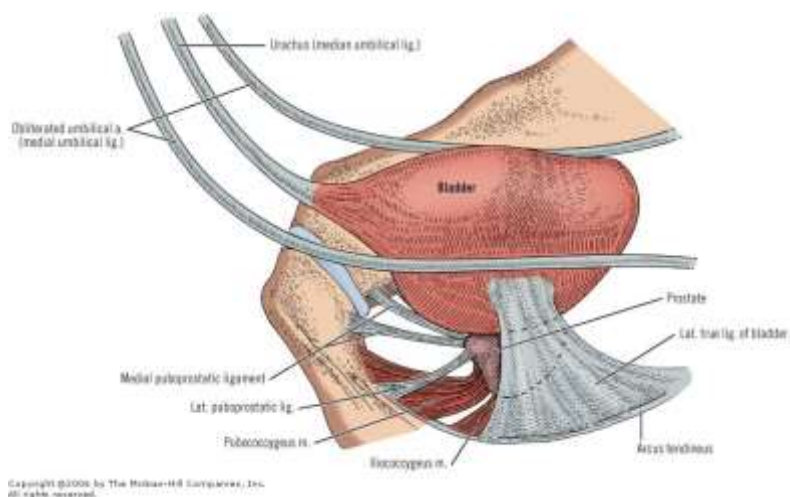
- Una cara pósterio-superior revestida por el peritoneo que la separa de las vísceras abdominales. El peritoneo, entre la cara pósterio-superior de la vejiga y la cara anterior del recto forma el fondo de saco de Douglas en el hombre, mientras que en la mujer forma un fondo de saco, menos profundo, entre la cara postero-superior de vejiga y la cara anterior del útero.
- Una cara antero-inferior está unida a la pared anterior de la pelvis por medio de dos fuertes haces fibrosos y musculares lisos denominados ligamentos puboprostaticos en el hombre o ligamentos pubovesicales en la mujer.
- Un vértice, entre la cara antero-inferior y postero-superior, de él se desprende el ligamento uraco, que revestido por la fascia umbilicovesical se extiende hasta el ombligo (figura 7).
- El fondo de la vejiga urinaria/base/cara postero-inferior, es triangular. El vértice inferior de este triángulo está marcado por el orificio interno de la uretra. Los vértices laterales marcados por la desembocadura de los uréteres. El conjunto de estos tres orificios describen el llamado “*trígono vesical*” (figura 7).



**Figura 7.** Visión frontal de la vejiga urinaria con detalle del trígono vesical.

<https://1.bp.blogspot.com/-Z6i-DUDbR5Q/UguZxPXizRI/AAAAAAADJs/ckMZIQP2btY/s1600/vejiga.jpg>

La vejiga urinaria esta unida al suelo pélvico a través del bloque uretroprostático en el hombre y la uretra en la mujer, siendo el medio de fijación más importante de este órgano. El vértice de esta víscera, mediante el ligamento vesical medio o uraco, indicado, queda unido a la cicatriz umbilical de la pared anterior del abdomen<sup>6</sup> (figura 8). La vejiga también queda fijada al eslabón pélvico y a otros órganos adyacentes mediante los ligamentos pubovesicales en la mujer o ligamentos puboprostáticos en el hombre (figura 8).



**Figura 8.** Medios de fijación de la vejiga urinaria. <http://ueu.co/wp-content/uploads/2014/09/loadBinaryCABQX8JW.jpg>

Así mismo, la vejiga ofrece como medios de fijación los ligamentos laterales y los posteriores. En el hombre el ligamento posterior está representado por el tabique rectovesical y en la mujer por una lámina vesicovaginal que se confunde con tejido celular que une vejiga urinaria con vagina, que no es comparable morfológicamente con el tabique rectovesical. Los ligamentos laterales son prolongaciones de la hoja subperitoneal, que envolviendo a órganos adyacente como la arteria uterina en el caso de la mujer y las arterias véstico-deferenciales en el hombre<sup>6</sup>.

### 2.2.3.2. Estructura interna de la vejiga urinaria

La pared de la vejiga urinaria está constituida por 3 tunicas: una externa o serosa, una intermedia o muscular y una interna o mucosa<sup>5</sup>.

- La túnica externa serosa, también llamada adventicia, cubre la parte póstero-lateral del peritoneo que configura el techo de la cavidad pélvica o suelo de la cavidad abdominal, así como, a la parte anterior de la pared abdominal.
- *La túnica intermedia muscular:* a su vez está formado por 3 capas de musculatura lisa:

La capa externa está constituida de fibras longitudinales. Algunas de estas fibras se fijan en la parte inferior del pubis y dan lugar al músculo pubovesical. Este músculo, junto con los ligamentos constituye el soporte de la vejiga.

La capa media está constituida de fibras circulares. En el vértice de la vejiga estas fibras se hipertrofian y forman el esfínter interno que rodea al orificio interno de la uretra.

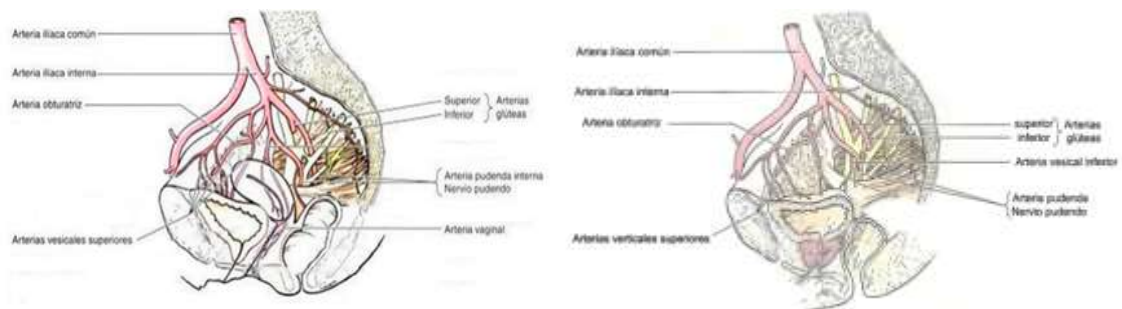
La capa interna está constituida de fibras longitudinales. Por detrás de los orificios ureterales, se forman dos haces de fibras oblicuas de donde se originan la musculatura de los uréteres.

La capa interna mucosa, Es de color blanquecina en el niño y rosada en el adulto. Esta capa se continúa superiormente con la de los uréteres e inferiormente con la que reviste la uretra.

#### 2.2.3.3 Riego e inervación de la vejiga urinaria

La vejiga esta irrigada por las arterias vesicales superior e inferior, ramas de la arteria iliaca interna<sup>4</sup>.

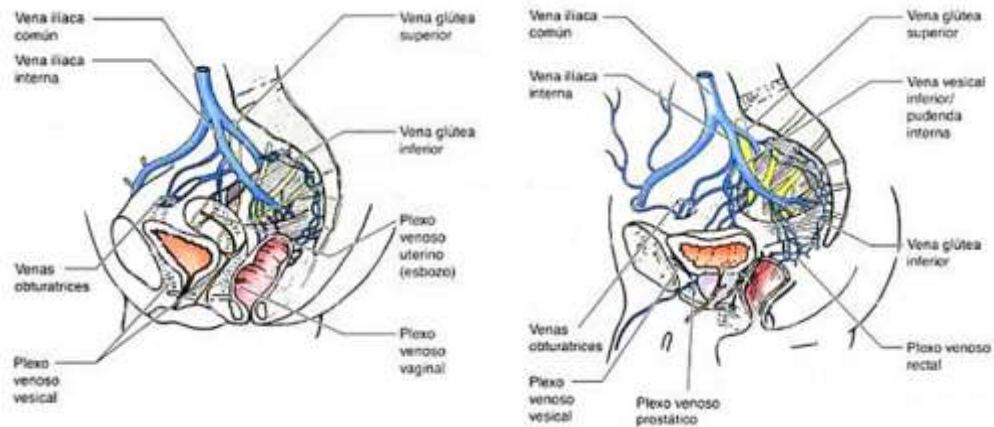
Así mismo, la arteria iliaca interna, da varias colaterales como la arteria pudenda, que riega a los músculos del suelo pélvico y del periné, descritos previamente (figuras 9 y 10)<sup>4</sup>.



**Figuras 9.** Riego de la pelvis femenina **Figura 10.** Riego de la pelvis masculina.

Anatomía con Orientación Clínica, Dalley y Moore, 2007<sup>4</sup>

El retorno venoso de la vejiga urinaria es a través de una amplia red venosa paralela a las arterias, que forman plexos venosos complejos, plexos hipogástricos, que drenan en la vena iliaca interna (figuras 11 y 12)<sup>4</sup>.



**Figura 11.** Retorno venoso de la pelvis femenina. **Figura 12.** Retorno venoso de la pelvis masculina. Anatomía con Orientación Clínica, Dalley y Moore, 2007<sup>4</sup>

La innervación simpática procede del centro pélvico, localizado en los metámeros D10-L2. De este centro se origina el nervio hipogástrico, cuya función es inhibir el músculo detrusor y contraer el músculo esfínter interno<sup>4</sup>.

La innervación parasimpática procede del centro parasimpático caudal localizado en los metámeros S2- S4. De este centro se origina el nervio pélvico o erector cuya función es contraer el músculo detrusor<sup>4</sup>.

La innervación somática/motora voluntaria va a ser a través del nervio pudendo (S2-S4), cuya función es la contracción de esfínter externo de la uretra. Además de esta musculatura, también inerva musculatura del suelo pélvico indicado en el apartado anterior<sup>4</sup>.

### 2.3 EPIDEMIOLOGIA

Las tasas de prevalencia de la enuresis nocturna, en las distintas edades, varían en los diferentes estudios analizados<sup>7,8</sup>. Según la Asociación Española de Pediatría<sup>8</sup>, las cifras se mueven entre el 6-32% a los 5 años de edad, el 8-28% a los 7 años, 5-24% a los 9 años, 3-17% a los 11 años, 1-6% a los 13 años y 1-4% a los 15 años. Debido a la inconsistencia de la metodología, a través de encuestas, los datos indicados hay que tratarlos con cautela. La mayoría de los estudios epidemiológicos coinciden en que la incidencia de enuresis nocturna disminuye a medida que aumenta la edad, y la frecuencia es mayor en varones que en mujeres (2:1)<sup>7,8</sup>. En España se estima que existen más de 500.000 sujetos con enuresis nocturna y que un pediatra, por cada cupo de 1.000 niños, deberá atender a más de 50 niños entre 5 y 14 años<sup>8</sup>. La enuresis primaria es dos veces más común que la secundaria, habiendo un incremento en la prevalencia de enuresis

secundaria entre los cinco y siete años. El 68,5% se considero monosintomática y el 31.5% como nomonosintomática<sup>8</sup>.

La enuresis diurna es mucho menos frecuente (1 a 2 por cada 7-8 aproximadamente), y es casi inexistente en la adolescencia<sup>8</sup>. Entre el 2-17% de los casos de enuresis diurna nocturna también presenta enuresis nocturna. Su prevalencia es mayor en el sexo femenino y más frecuente en clases socioeconómicas bajas<sup>8</sup>.

## 2.4 ETIOPATOGENIA

La enuresis es una enfermedad multifactorial. Entre las causas más frecuentes encontramos:

- El incremento en la producción de orina por la noche - Poliuria nocturna-, como consecuencia de la ingesta de líquidos antes de acostarse o como consecuencia de un descenso en la secreción de la hormona antidiurética, la cual, se encarga de disminuir la producción de orina durante el sueño y ayuda a la distensión de la vejiga para incrementar la capacidad de la misma<sup>9,10</sup>.
- La hiperactividad del detrusor de la vejiga, músculo importante tanto para el control de la capacidad de la vejiga como de su vaciado. En la fase de llenado, el detrusor se relaja, mientras que los esfínteres se activan, y cuando alcanza su límite máximo de depleción, se induce un estímulo nervioso (autónomo) para relajar el esfínter interno y contraer el detrusor, facilitando así la micción. La hiperactividad de este musculo, puede dar lugar a un déficit en la capacidad funcional de la vejiga, haciendo que actúe ante un umbral de presión más bajo en comparación con niños sanos de su misma edad<sup>9</sup>.
- Disinergias del músculo esfínter externo de la uretra, del interno, combinación de ambos, y/o hipoactividad/hiperactividad del detrusor y disfunciones de los músculos del suelo pélvico<sup>10</sup>.
- Trastornos respiratorios del sueño: El ronquido es una de las manifestaciones clínicas más frecuentes, que aumenta el riesgo de padecer enuresis nocturna<sup>11</sup>. Se han propuesto varios mecanismos que explican esta asociación: en primer lugar, por un aumento de la presión intraabdominal como consecuencia de la obstrucción de las vías aéreas superiores que requieren de un mayor esfuerzo inspiratorio<sup>12</sup>. Además, la “natriuresis de presión”, que es un mecanismo de la enuresis<sup>2</sup>, aumenta en paralelo con la severidad del trastorno del sueño y con alteraciones de la presión arterial diastólica en los

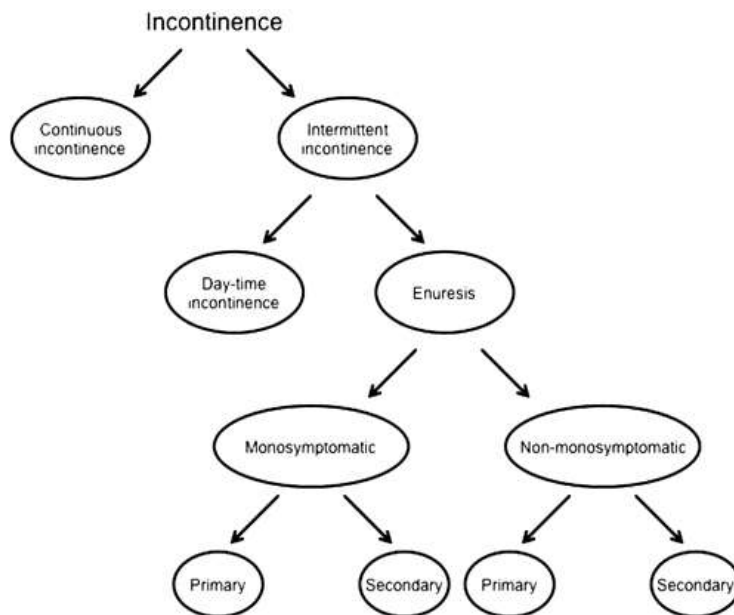
niños con ronquido<sup>13</sup>. Así mismo, la enuresis nocturna es más común en niños con “respiración oral”<sup>14,16</sup>. Parece ser que la relativa hipoxia en estos niños provoca que disminuya la presión de oxígeno en los tubos distales del riñón, insensibilidad a la hormona antidiurética y aumento de la producción de orina, particularmente durante el sueño<sup>14</sup>. Estos factores pueden aumentar el volumen de orina y en consecuencia dificultar el control de la orina y conducen finalmente a la enuresis nocturna<sup>14</sup>.

- La disfunción vesical de origen cerebral: varios estudios demuestran que durante el sueño, los niños con enuresis tienen significativamente menor respuesta al reflejo de inhibición de la micción<sup>9</sup>. Esta respuesta es controlada por un núcleo del cerebro conocido como núcleo pedunculopontino, que se encuentra cerca del centro de la micción del tronco del encéfalo. Cuando la disfunción del núcleo pedunculopontino se trata adecuadamente, las respuestas al reflejo de inhibición mejoran en los niños con enuresis<sup>9</sup>.
- Déficit en la maduración global del sistema nervioso central: algunos estudios observaron, mediante electroencefalografía, que los niños que presentan un retraso en la maduración del sistema nervioso central pueden tener problemas para detectar que la vejiga está llena, suprimiéndose así la capacidad de contracción de la vejiga que es necesaria para su vaciamiento<sup>9</sup>.
- Alteraciones en el tracto urinario inferior y en la vejiga, tales como, infecciones, vejiga inestable, hipo e hiperactividad de la vejiga o reflujo vesical, son algunas de las causas del síndrome de eliminación disfuncional, una patología que afecta a los niños provocándoles incontinencia urinaria<sup>17,18</sup>.
- Factores psicológicos y sociales: situaciones estresantes, como el divorcio o la separación de los padres, bajo nivel socioeconómico, alteraciones emocionales y conductuales, se asocian a enuresis nocturnas<sup>8</sup>.

## 2.5 CLASIFICACIÓN/TIPOS DE ENURESIS

De acuerdo con la Sociedad Internacional de Continencia en Niños la enuresis se clasifica en monosintomática y no monosintomática<sup>18,19</sup>. La enuresis monosintomática se define como aquella en la que el niño no tiene historial de disfunción de la vejiga, no presenta síntomas del tracto urinario inferior y existe una ausencia de signos de hiperactividad vesical<sup>18,19</sup>. La enuresis no monosintomática se asocia a otros síntomas de vías urinarias, entre otros, a hiperactividad vesical, incontinencia diurna y polaquiuria<sup>19</sup>.

Ambos tipos de enuresis, monosintomática y no monosintomática, se clasifican en primaria, cuando el niño no es capaz de mantener la cama seca por la noche durante, al menos, 6 meses<sup>18,20</sup>, o secundaria cuando el niño es capaz de mantener la cama seca durante 6 meses o más (figura 13)<sup>18,19</sup>.



**Figura 13:** Clasificación de la enuresis. Sociedad Internacional de la Continencia en Niños. Austin et al .2016<sup>18</sup>



## 2.6 EVALUACIÓN CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO

2.6.1. *Historia clínica*, en la que se prestará especial atención a<sup>8-10</sup>:

Antecedentes familiares de primer grado.

Tipo de enuresis: primaria o secundaria, diurna o nocturna, frecuencia de noches con episodios de enuresis, episodios constantes, episodios irregulares, escapes puntuales, número de episodios por noche, urgencia miccional etc.

Antecedentes de infecciones de orina.

Antecedentes de anomalías del sueño.

Analizar aspectos evolutivos del niño, tales como, desarrollo psicomotor y del lenguaje.

Analizar aspectos afectivos, como: bajo nivel de autoestima, celos entre hermanos, situación familiar conflictiva, cambio de domicilio o de colegio.

2.6.2. Exploración<sup>8,10</sup>:

Examen físico: peso, talla, presión sanguínea, inspección de genitales, inspección de la región lumbosacra y extremidades, examen de la marcha.

Exploración neurológica general.

Examen mental, capacidad intelectual.

Los exámenes complementarios se realizarán en función de los datos obtenidos de la historia clínica. Los más comunes son análisis de orina y urocultivo, radiografías de abdomen y de columna lumbosacra, ecografía renal y vesical.

2.6.3. En Anexo I se presenta un modelo - “*Algoritmo*” – para el diagnóstico de la enuresis primaria<sup>20</sup>.

2.6.4. Derivación

Los primeros en identificar el problema son o el Pediatra de Atención Primaria o el Médico de Familia, quienes realizan las pruebas necesarias para descartar posibles causas orgánicas y plantear la actuación a seguir. Si el niño no responde al tratamiento inicial o si se aprecia una comorbilidad psiquiátrica lo derivarán al Equipo de Salud Mental Infanto-Juvenil<sup>8</sup>.

### **3. JUSTIFICACION Y OBJETIVOS**

De acuerdo con lo expuesto en el apartado de introducción, la enuresis es un proceso, de etiología compleja, que afecta a un importante número de la población pediátrica.

Tomando de referencia los distintos tipos de enuresis y sus múltiples causas, en este trabajo se plantean los siguientes objetivos.

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una revisión bibliográfica sobre el tratamiento “global” de la enuresis nocturna monosintomática y nomonosintomática.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 3.2.1 Analizar el tratamiento de la enuresis nocturna asociada a los trastornos del sueño.
- 3.2.2 Revisar el papel de la fisioterapia en el tratamiento de la enuresis asociada a disfunción vesical de origen no neuropática.
- 3.2.3 Analizar el papel de la magnetoterapia en el tratamiento de la enuresis monosintomática y no monosintomática

### **4. METODOS**

Para realizar este trabajo se han seguido dos procedimientos metodológicos diferentes. Para la introducción se ha realizado una consulta manual en diferentes libros de texto y atlas de ciencias de la salud, además se han consultados artículos de Google académico. Así mismo, se han incluido algunos de los artículos encontrados en PubMed y utilizados para el desarrollo de la parte más importante de este trabajo (Resultados y Discusión).

Para dar respuesta a los objetivos planteados y desarrollar el apartado de Resultados y Discusión se ha realizado una revisión bibliográfica en las siguientes bases de datos: Medline (tabla 2, figura 14), PEDro Y biblioteca Cochrane plus (figura 14). Así

mismo, a partir de artículos seleccionados en PubMed e incluidos en la tabla 2, utilizando el link “asociados a este artículo” se han encontrado algunas publicaciones importantes que quedan recogidas en la figura 14. El Anexo 2 recoge un resumen de los artículos incluidos en apartado Resultados y Discusión.

#### 4.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: Medline, PEDro y biblioteca Cochrane plus.

Las búsquedas se realizaron entre los meses de noviembre de 2016 y febrero de 2017.

La primera búsqueda se ha llevado a cabo en Medline. En cuanto a la estrategia de búsqueda, se utilizaron los términos que se muestran en Tabla 1 y los operadores booleanos “AND” y “OR” como nexos en las búsquedas. El procedimiento utilizado en la revisión bibliográfica queda reflejado en el “Diagrama de flujo” representado en la figura 14.

**Tabla 1.** Términos usados en la búsqueda en PubMed/MEDLINE

INGLÉS	ESPAÑOL
Enuresis children	Enuresis en niños
Physiotherapy treatment	Tratamiento fisioterápico
Manual therapy	Terapia manual
Electrical Stimulation	Estimulación eléctrica
Abdominal exercises	Ejercicios abdominales
psychology treatment”	Tratamiento psicológico
Pharmacology treatment	Tratamiento farmacológico
Urotherapy	Uroterapia
Psychotherapy	Psicoterapia
Alarms	Alarmas
Pathogenesis	Etiopatogenia
Epidemiology	Epidemiología
Pelvic floor	Suelo pélvico
Lower urinary tract	Tracto urinario inferior
Respiratory disorders	Trastornos respiratorios
Snore	Ronquido
Magnetic stimulation	Estimulación magnética
Trascutanea Electrical Stimulation	Estimulación eléctrica transcutánea
Desmopressin	Desmopresina

Los resultados de las búsquedas realizadas se detallan en la Tabla 2, en la que se especifica el número de artículos encontrados, el número de artículos seleccionados tras leer el título, el número de artículos seleccionados tras leer el abstract y seleccionados tras lectura completa.

En la primera búsqueda se emplearon los siguientes criterios de inclusión:

- Trabajos publicados 5 últimos años
- Seres humanos

Tras utilizar los filtros anteriores y los términos indicados en la Tabla 1, en aquellos casos en los que el número de artículos encontrados era excesivamente reducido o incluso sin aportaciones científicas en ese periodo, se amplió la búsqueda a los últimos 10 años, mientras que en aquellos casos en los que el número de artículos era excesivamente amplio, como en la búsqueda “enuresis children AND psychology treatment”, se redujo la búsqueda a los dos últimos años.

**Tabla 2.** Estrategia de búsqueda PubMed/MEDLINE

TÉRMINOS DE BÚSQUEDA	FILTROS	ARTÍCULOS TOTALES	ARTÍCULOS TRAS LEER EL TITULO	TRAS LEER EL RESUMEN	ARTICULOS TRAS LEER EL ARTICULO COMPLETO	FECHA DE BÚSQUEDA
“enuresis children AND physiotherapy treatment”	*	11	10	8	4	De noviembre a febrero
“Enuresis children AND manual therapy“	*	2	0	0	0	De noviembre a febrero
“enuresis children AND electrical stimulation	*	22	14	9	2	De noviembre a febrero
“Enuresis children AND abdominal exercises”	*	2	2	2	2	De noviembre a febrero
“enuresis children AND psychology treatment”	*	19	9	6	2	De noviembre a febrero
“enuresis children AND pharmacology treatment”	*	32	15	3	0	De noviembre a febrero
“enuresis children AND desmopressin”	*	51	29	10	4	De noviembre a febrero
“enuresis children AND etiology”	*	82	24	10	0	De noviembre a febrero
“enuresis children AND Pelvic floor”	*	0	0	0	0	De noviembre a febrero
“enuresis children AND Lower urinary tract”	*	37	9	3	1	De noviembre a febrero

"enuresis children AND respiratory disorders"	*	7	3	0	0	De noviembre a febrero
"enuresis children AND transcutaneous electrical stimulation"	*	10	4	2	1	De noviembre a febrero
"Urotherapy AND enuresis in children"	*	12	6	3	2	De noviembre a febrero
"alarm AND enuresis in children"	*	26	9	4	3	De noviembre a febrero
"Enuresis children AND apnea"	*	32	10	5	4	De noviembre a febrero
"enuresis children AND epidemiology"	*	102	27	8	1	De noviembre a febrero
"magnetic stimulation AND enuresis "	*	10	6	3	2	De noviembre a febrero
<b>TOTAL</b>		<b>457</b>	<b>177</b>	<b>76</b>	<b>28</b>	

Tras la búsqueda en PubMed, se llevó a cabo una revisión en la base de datos PEDro. De esta base de datos, como queda reflejado en la figura 14 no se ha seleccionado ningún artículo, bien porque estaban incluidos en la búsqueda en PubMed o bien porque no pasaban el criterio de calificación de acuerdo a la escala PEDro. Tras la revisión en la biblioteca Cochrane, se seleccionó un artículo (figura 14). En la búsqueda manual- libros de texto-, se seleccionaron 4, citados en el apartado de introducción (figura 14). Finalmente, en la búsqueda “artículos asociados” se seleccionaron 11.

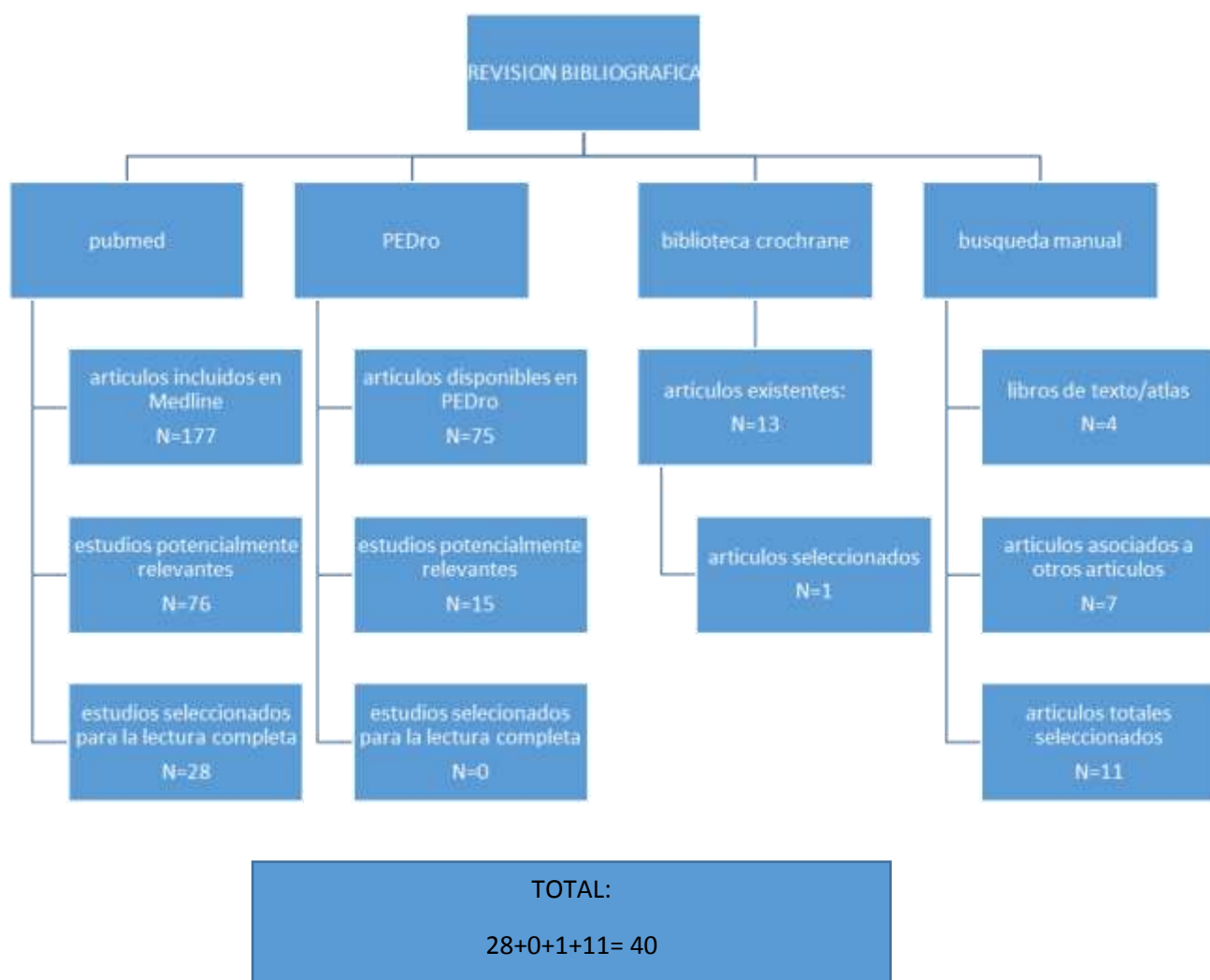


Figura 14: Diagrama de flujo. Resultados de la revisión bibliográfica

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Revisión bibliográfica del tratamiento “general” de la enuresis nocturna monosintomática y nomonosintomática

De acuerdo a los datos aportados por diferentes estudios centrados en este tema<sup>1,10,19-29</sup> el tratamiento general de la enuresis nocturna se basa fundamentalmente en *tres* aspectos: tratamiento farmacológico<sup>20-24</sup>, conductual<sup>1,25-27</sup> y psicológico (psicoterapia/uroterapia)<sup>10, 28,29</sup>.

#### 5.1.1 Tratamiento farmacológico

Diversos autores<sup>20-24</sup> indican que la desmopresina, un antidiurético que disminuye la producción de orina durante la noche, es el fármaco más utilizado para el tratamiento de la enuresis nocturna. Los resultados de estos estudios demuestran que el tratamiento con desmopresina es más eficaz en enuresis monosintomática que nomonosintomática<sup>24</sup>. Así mismo, los resultados de la desmopresina administrada en combinación con anticolinérgicos son más efectivos que el tratamiento monoterápico con desmopresina, especialmente en la enuresis nomonosintomática<sup>22-24</sup>.

#### 5.1.2 Tratamiento conductual con “alarmas”

Existe gran variedad de dispositivos de alarma (pipi-stop) y su utilización depende de la edad del niño<sup>1,25-27</sup>. Uno de los más utilizados es una alarma disponible comercialmente – “alarma para pañales” –, que consiste en un sensor que se activa cuando detecta humedad (figura 15). Este sistema, consta de una petaca con dos electrodos que se colocan a las 3 y a las 9 en la región perineal, aplicando una frecuencia de 50 Hz y una intensidad de corriente variable según la sensibilidad del niño. Cuando detecta humedad, produce la activación de una señal eléctrica, indolora, que contrae los músculos del suelo pélvico, cerrando la uretra y evitando la micción. Tras 20 segundos de contracción, se activa un sonido que alerta al niño y a los padres, lo que determina que el niño vaya al baño sin que se haya producido micción involuntaria<sup>1</sup>. Otros sistemas de alarma son mediante “un sonido audible” utilizando la palabra “despertar”<sup>25</sup>. Estos autores<sup>1,25</sup> no encontraron diferencias significativas, entre los dos sistemas de alarma antes indicados.





**Figura 15.** Aplicación del sistema de alarma -“pipi-stop” - mediante estimulación eléctrica. Barroso et al<sup>1</sup>.

Los sistemas de alarma en combinación con el tratamiento médico, en general, tienen buenos resultados<sup>26,27</sup>. Los estudios de Önlö et al.<sup>26</sup> y Perrin et al.<sup>27</sup> revelan que el tratamiento de la enuresis, particularmente el de la enuresis monosintomática, con desmopresina combinada con “sistemas de alarmas” es más efectivo que el tratamiento monoterápico, bien con desmopresina o mediante la utilización de alarmas.

### 5.1.3 Tratamiento psicológico (psicoterapia- uroterapia)

En el tratamiento de la enuresis es importante que los niños adquieran conciencia sobre su tracto urinario inferior, cómo funciona y cómo actúa ante las distintas situaciones<sup>10,19</sup>. También es importante que los niños se sientan parte del tratamiento, premiando cada noche que consiga estar seco, dándole con ello un feedback positivo<sup>10</sup>.

Otro aspecto importante a la hora de realizar el tratamiento de la enuresis es establecer una serie de reglas higiénicas/uroterapia, como son: no ingerir bebidas gaseosas antes de ir a dormir, ir al baño antes de acostarse y controlar la posición durante la micción para relajar la musculatura del suelo pélvico (figura 16)<sup>19</sup>.



**Figure 16.** Posición correcta de la micción. Campo et.al<sup>19</sup>

El estudio piloto de Brownrigg et al.<sup>28</sup> compara la efectividad del tratamiento de uroterapia en “grupo” y de forma “individualizada” y concluye que, independientemente de la modalidad utilizada, la uroterapia en grupo es más efectiva (76%) que de forma individualizada.

Franco et al.<sup>10</sup> indican que el tratamiento más eficaz de la enuresis nocturna, particularmente la enuresis nomonosináptica, es una combinación de los tres tratamientos (farmacológico, alarmas y uroterapia), mientras que el estudio de Campos et al.<sup>19</sup> revelan que el tratamiento de la enuresis en la que se combinan ejercicios del suelo pélvico y uroterapia son más efectivos que el tratamiento farmacológico, particularmente en niños con incontinencia urinaria nomonosintomática.

#### 5.1.4 Otros abordajes

Algunos autores, plantean tratamientos alternativos como puede ser la hipnosis, la acupuntura, la quiropráctica, las hierbas medicinales o inyecciones de la toxina botulínica A<sup>10,29</sup>, que requieren un mayor número de estudios que puedan evidenciar su eficacia en el tratamiento de la enuresis nocturna.

Así mismo, otros estudios como el de Franco et al.<sup>10</sup> y el de Ebiloglu et al.<sup>30</sup> revelan que el tratamiento mediante el sistema de *biorretroalimentación/biofeedback*, el cual registra la actividad fisiológica y se presenta al niño en tiempo real por medio de señales visuales o acústicas, es también eficaz en el tratamiento de la enuresis, con mayor tasa de éxito en la enuresis nomonosintomática (64%) que en la monosintomática<sup>30</sup>.

## 5.2 Tratamiento de la enuresis asociada a trastornos del sueño.

Numerosos estudios<sup>11-16,31,32</sup> indican que un pequeño porcentaje de los trastornos de enuresis nocturna (5-10%) se asocia a problemas de bloqueo de vías respiratorias, a respiración oral y/o con el ronquido nocturno. El estudio de Khaleghipour et al.<sup>31</sup> analizan los efectos de ejercicios respiratorios sobre la enuresis nocturna en niños que, durante el sueño, presentan problemas respiratorios. Khaleghipour et al.<sup>31</sup> desarrollan el estudio en dos grupos de niños (20 niños en cada grupo: tres niñas y 17 niños), el grupo experimental entre 6 a 10 años de edad, con una edad media de  $7.09 \pm 1.23$  y el grupo control entre 6 a 11 años de edad, con una edad promedio de  $8.12 \pm 1.74$ . En el estudio de Khaleghipour et al.<sup>31</sup> no encuentran diferencias significativas en las características demográficas entre los dos grupos de estudio, experimental y control (tabla 3), mientras que los resultados de estos autores revelan diferencias significativas en la frecuencia de enuresis nocturna entre el grupo de niños experimental y el grupo de control (tabla 4).

**Tabla 3:** características demográficas de la población de estudio<sup>31</sup>

		Grupo experimental <sup>a</sup>	Grupo control <sup>a</sup>	Valor de p
Peso, kg		29.5 (2.81)	29.3 (2.16)	0.824 <sup>b</sup>
Altura, cm		127.4 (2.19)	126.9 (2.04)	0.945 <sup>b</sup>
OMC, kg/m <sup>2</sup>		15.92 (2.31)	16.04 (1.08)	0.129 <sup>b</sup>
Años (6-11)		7.09 (1.23)	8.12 (1.74)	0.421 <sup>c</sup>
Genero	Masculino	3	6	
	Hembra	17	14	0.159 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> los valores se representan como media (SD)

<sup>b</sup> los valores de p se calcularon por "Squared Chi"

<sup>c</sup> los valores de p se calcularon mediante la prueba de "student-t-test" independiente

**Tabla 4:** Comparación de la frecuencia de enuresis nocturna entre el grupo control y el experimental<sup>31</sup>.

	Antes del tratamiento	Después del tratamiento	Valor de p <sup>a</sup>
Grupo experimental <sup>b</sup>	6 (4.25 - 8)	1 (0 - 2)	< 0.0001
Grupo control <sup>b</sup>	6 (4.25 - 7.75)	5.5 (4 - 8.75)	0.83
Valor de p <sup>c</sup>	0.7	< 0.0001	

<sup>a</sup> valores de p se calcularon mediante la prueba de "Wilcoxon signed Rank"

<sup>b</sup> los valores se representan como mediana (IQR)

<sup>c</sup> los valores p se calcularon mediante la "U de Mann-Whitney"

Normalmente, en cada respiración, 500 ml de aire entra en los pulmones y con ejercicios respiratorios se puede incrementar el volumen de aire a 2500ml, lo que aumentará la saturación de oxígeno en la sangre arterial y mejorará la respiración profunda<sup>31</sup>. Los resultados de estos autores demuestran que los ejercicios respiratorios previenen la acumulación de secreciones, fortalecen los músculos respiratorios, coordinan y corrigen los patrones de respiración y reducen la enuresis nocturna en los niños con problemas respiratorios durante el sueño. Los mismos autores concluyen que las implicaciones clínicas de sus resultados deben ser verificadas mediante estudios longitudinales.

Otros estudios<sup>14-16,31</sup> indican que tanto la respiración oral<sup>14</sup> como la hipoxia intermitente nocturna causada por el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS)<sup>15,16,32</sup> tienen relación directa con el síndrome de enuresis nocturna. La hipertrofia adenotósilar es el mayor factor de riesgo identificado en ambos trastornos respiratorios<sup>15-16,32</sup>, cuyo tratamiento es particularmente quirúrgico<sup>15,16,32</sup>. Los resultados de estos estudios revelan que en un alto porcentaje de niños la enuresis nocturna desaparece en los primeros meses tras la adenoamigdalectomía (tablas 5,6)<sup>15</sup> y al año presentan una recuperación casi completa (tabla 7)<sup>32</sup>. El estudio de Ding et al.<sup>32</sup> evidencia que tras la adenoamigdalectomía, la prevalencia de enuresis nocturna es significativamente mayor en pacientes con SAOS que los que no presentaban apnea obstructiva del sueño<sup>32</sup>.

**Tabla 5:** Datos sociodemográficos y clínicos en las poblaciones de estudio: niños con enuresis y con trastornos respiratorio del sueño y en niños con enuresis y sin trastornos respiratorios del sueño<sup>15</sup>.

Variable	Los niños con NE y SDB (n=47)	Los niños con NE y sin SDB (n=106)	Cuestionario	P-valor
Edad en años	7,06 ± 1,59	7,76 ± 1,56	2.56	0,01 *
relación M / F	20/27	57/49	1.64	0.20
SES (medio / bajo)	12/35	25/81	0.07	0,79
+ Ve antecedentes familiares de enuresis	30 (63,8%)	67 (63,2%)	0,005	0.94
IMC	18,77 ± 2,56	19.88 ± 3.92	-1.77	0.08
Frecuencia de NE (casi siempre / raro)	32/15	70/36	0.06	0.80

M = macho, F = hembras, SES = estatus socioeconómico, índice de masa corporal IMC =, NE = enuresis nocturna.

\* P <0,05 = significativa.

**Tabla 6.** Resultados en el control de la enuresis en niños con trastornos respiratorios del sueño tras la intervención quirúrgica<sup>15</sup>.

	Numero	Pacientes (%)	Duración de la respuesta
Enuresis nocturna preoperatoria	33	100%	-
<b>Estado postoperatorio</b>			
Resolución completa	6	18.5%	7 días
	9	27%	3 meses
Ha mejorado	12	36.6%	3 meses
	2	6%	1 año
Sin altera	4	12%	-
total	33	100%	-

**Tabla 7:** Resultados sobre la frecuencia de la enuresis tras la amiladectomía<sup>32</sup>.

Periodos de estudio tras la adenoamigdalectomía	GRUPO			
	Grupo A (N=37)	Grupo B (N=35)	Grupo C (N=32)	Grupo D (N=42)
1 mes	13	34*	0	0
3 meses	6	32#	0	0
1 año	2	29#	0	0

Grupo A: Trastornos respiratorios + enuresis + adenoamigdalectomía

Grupo B: trastornos respiratorios + enuresis, sin operación.

Grupo C: sin trastornos respiratorios o sin enuresis.

Grupo D: adenoamigdalectomía sin trastornos respiratorios o sin enuresis.

Resultados en el grupo B (control) en comparación con el grupo A (experimental), \*  $P < 0,05$ , #  $P < 0,01$ .

### **5.3 Papel de la fisioterapia en el tratamiento de la enuresis nocturna asociada a disfunción vesical de origen no neuropático**

#### **5.3.1 Eficacia de los ejercicios abdominales y del suelo pélvico en la enuresis.**

Recientemente, varios autores<sup>17,19,33</sup> han analizado el papel de la pared abdominal y de la musculatura del suelo pélvico en el tratamiento de la disfunción vesical en niños neurológicamente normales. La disfunción vesical no neuropática se caracteriza por contracciones intermitentes de la musculatura estriada del esfínter externo de la uretra y/o del suelo pélvico durante la micción y se asocia a incontinencia urinaria, enuresis nocturna, problemas del suelo pélvico, infecciones del tracto urinario, estreñimiento y reflujo/vésico-ureteral.

Zivkovic et al.<sup>33</sup> en una población de 43 niños, entre 5 a 13 años de edad, con disfunción vesical no neuropática aplican métodos de uroterapia estándar (medidas de higiene, adecuada ingesta de líquidos, control del tiempo de evacuación, correcta postura durante la micción), combinada con ejercicios de respiración diafragmática en posición de tumbado y sentado (figuras 16-18)<sup>33</sup> y ejercicios de readaptación del suelo pélvico que consistían en realizar contracciones de la musculatura del suelo pélvico de bajo nivel y cortas (tres segundos), seguidas de períodos de descanso de treinta segundos. Tanto las manifestaciones clínicas como los parámetros de flujometría fueron analizados antes y después del tratamiento fisioterápico, aplicado durante 12 meses. Después de un año de terapia, la incontinencia urinaria se curó en el 83% y la enuresis nocturna en el 63% de los niños analizados. Así mismo, después del tratamiento en 36 de los 43 niños analizados se apreciaron mejoras significativas en los parámetros de flujometría y una curva en forma de campana. Los estudios de Zivkovic et al.<sup>33</sup> concluyen que la combinación de uroterapia estándar con ejercicios del suelo pélvico y abdominales, incluidos ejercicios de respiración diafragmática, son beneficiosos para el control de la enuresis nocturna. Estos autores concluyen que son necesarios realizar ensayos clínicos adicionales que permitan definir el programa más eficaz para conseguir el mejor resultado en el tratamiento de la enuresis nocturna.



**Figura 16.** Ejercicios de respiración diafragmática en decubito supino.



**Figura 17.** Ejercicios de respiración diafragmática en decubito lateral



**Figura 18.** Ejercicios de respiración diafragmática frente del espejo. Figuras 16-18, Zivkovic et al.<sup>33</sup>

Otros autores, como Campo et al.<sup>19</sup> plantean un estudio experimental en el que comparan el tratamiento farmacológico, uroterápico y el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico en la disfunción vesical no neurogénica. Para ello, el total de la población infantil seleccionada (47 niños) la subdividieron en dos grupos, uno constituido por 21 niños en el que combinaron métodos de uroterapia estándar con tratamiento farmacológico y un 2º grupo de 26 niños que fue sometido a entrenamiento muscular del suelo pélvico combinado con uroterapia (figuras 19 y 20).

El estudio de Campo et al.<sup>19</sup> concluye que el grupo de niños con enuresis nocturna tratado con ejercicios del suelo pélvico asociados a tratamiento uroterápico, tienen mejores resultados que el grupo tratado con fármacos (cloruro de oxibutina dosis 0.2mg/kg, 2 veces al día durante 3 meses) combinados con uroterapia estándar.



**Figura 19.** Ejercicios de la musculatura del suelo Pélvico. Campos et al.<sup>19</sup>



**Figura 20.** Ejercicios de la musculatura abdominal. Campos et al.<sup>19</sup>

Seyedian et al.<sup>17</sup> plantean un estudio clínico similar al realizado por Campo et al.<sup>19</sup> descrito anteriormente. El estudio lo llevan a cabo en una población infantil de 60 niños con una edad media de 8 años (rango de 5 - 14), diagnosticado de micción disfuncional no neuropática. La población infantil de estudio (60 niños) la dividieron al azar en dos grupos de 30 pacientes cada uno. El primer grupo (grupo A) fue sometido a un tratamiento de uroterapia (hidratación, programación de las micciones, entrenamiento postural, dieta alta en fibra), combinado con ejercicios de la musculatura del suelo pélvico utilizando un “balón suizo” (figura 21) mientras que el grupo B sólo recibió tratamiento uroterápico. Estos autores concluyen que ejercicios funcionales del suelo pélvico combinados con uroterapia son una modalidad terapéutica segura y eficaz; reduciendo la frecuencia de la incontinencia urinaria y la gravedad de la constipación en los niños con disfunción vesical.





**Figura 21.** Ejercicios del suelo pélvico con pelota suiza. Seyedian et al.<sup>15</sup>.

### 5.3.2 Eficacia de la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) en el tratamiento de síntomas de vejiga hipo e hiperactiva de origen no neurogénico.

Recientemente, varios autores han analizado la eficacia del TENS en niños que presentan síntomas de vejiga hiperactiva<sup>35-37</sup> o hipoactiva<sup>38</sup> no neurogénica.

Sillen et al.<sup>34</sup> plantean un estudio clínico controlado para investigar si en niños con incontinencia urinaria por vejiga hiperactiva no neurogénica la neuroestimulación eléctrica transcutánea (TENS) mejora los resultados del tratamiento con uroterapia estándar. Este estudio incluye una población pediátrica de 62 niños que los autores dividieron, al azar, en dos grupos. Uno de los grupos fue tratado con uroterapia estándar (grupo control), mientras que el 2º grupo fue tratado con uroterapia estándar combinado con TENS (grupo experimental) (tabla 8)<sup>34</sup>.

**Tabla 8.** Características demográficas de la población de estudio<sup>34</sup>.

Características demográficas	Uroterapia estándar (n=32)	Uroterapia estándar + TENS (n=30)	p-valor
<b>Sexo</b>			0.506
Chicos	16 (50%)	19 (63%)	
Chicas	16 (50%)	11 (37%)	
Edad (años)	8 (1.5)	8 (1.9)	0.891
Peso (Kg)	30 (8.0)	3. (9.4)	0.923
Altura (cm)	131 (11.6)	130 (13.5)	0.811
<b>Tratamiento previo</b>			0.888
Uroterapia estándar	5	3	
Infección del tracto urinario	6 (19 %)	4 (13 %)	0.873
<b>La frecuencia miccional/día</b>			0.524
Episodios de incontinencia/día	2.2 (1.5)	1.9 (1.5)	
Volumen miccional máximo (ml)	144 (59)	158 (69)	0.435

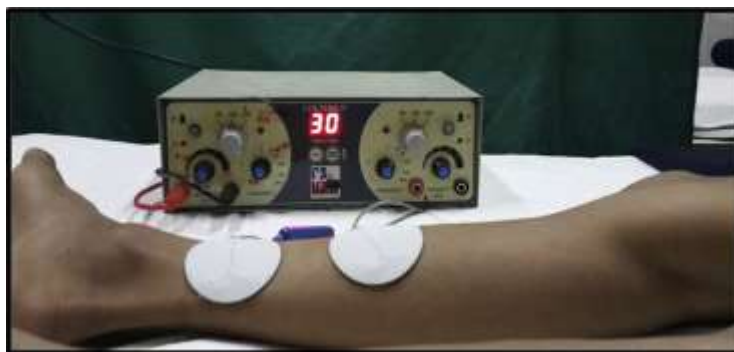
Durante el estudio, 7 pacientes abandonaron el tratamiento quedando un total de 55 pacientes para el análisis final. Los resultados fueron buenos en ambos grupos, aunque sin diferencias significativas entre el tratamiento monoterápico y el combinado (Tabla 9). El estudio de Sillen et al.<sup>34</sup> concluye que el TENS sólo tiene efectos positivos con el apoyo de una buena uroterapia.

**Tabla 9.** Resultados en el grupo control (uroterapia estándar) y el grupo experimental (uroterapia estándar + TENS) <sup>34</sup>.

Variables analizadas	Tratamiento: uroterapia estándar, n=29		Tratamiento: uroterapia estándar + TENS, n=26		P- valor entre los grupos
		P -el valor dentro del grupo		P -el valor dentro del grupo	
Diferencia de frecuencia miccional (n/día)	-1.2 (2.3)	0.006	-1.3 (2.0)	0.002	0.951
Diferentes episodios de incontinencia (n/día)	-1.5 (1.4)	<0,0001	-1.5 (1.3)	<0,0001	1.000
Máxima diferencia de volumen anulado (ml)	20 (10)	0.020	-20 (11)	0.080	
	N= 28		N=24		
Disminución de la frecuencia miccional (nº de pacientes)	18 (64%)		15 (63%)		
Disminución de los episodios de incontinencia (nº de pacientes)	24 (86%)		19 (80%)		
Completamente seco (nº de pacientes)	13 (46%)	0.003	16 (67%)	0.0001	0.303

Otros autores, como Patidar et al.<sup>35</sup>, plantean un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia de la neuroestimulación eléctrica transcutánea (TENS) del nervio tibial posterior en el tratamiento de vejiga hiperactiva pediátrica de origen no neurogénico. Una población de 40 niños con vejiga hiperactiva fueron subdivididos al azar en dos grupos: control y experimental. Ambos grupos fueron tratados mediante uroterapia estándar y

fármacos anticolinérgicos, además, a los niños del grupo experimental les aplicaron TENS mediante dos electrodos fijados a dos parches adheridos al maléolo interno (figura 22). A través de estos electrodos se les aplicó un estímulo eléctrico de 0 a 10 mA de intensidad, de 200  $\mu$ s de anchura de pulso y de una frecuencia de 20 Hz. En el grupo control los electrodos fueron adheridos al maléolo interno de forma similar al grupo experimental sin aplicarles estimulación alguna (efecto placebo). A ambos grupos se les aplicó una sesión semanal de 30 minutos, durante un período de 12 semanas.



**Figura 22.** Electrodo a nivel del maléolo interno para aplicar estimulación eléctrica transcutánea a nivel del nervio tibial posterior<sup>35</sup>.

Los resultados del estudio de Patidar et al.<sup>35</sup> revelan que la incontinencia urinaria mejoró en el 71.42% de los niños del grupo experimental, mientras que en el grupo control sólo el 12.5% de los pacientes presentaron una mejoría completa (tabla 10).

**Tabla 10.** Respuesta de la incontinencia urinaria tras la estimulación simulada (control) y la estimulación real (grupo experimental)<sup>35</sup>.

Grupo	Mejora incontinencia (n)	Respuesta significativa (n)	Respuesta parcial (n)	No hay respuesta (n)	p-valor
Experimental N=21	71,42% (15)	23,81% (5)	9,5% (2)	0	<0,001
Control N=16	12,5% (2)	6,25% (1)	18,75% (3)	75% (12)	

Otros estudios, como el llevado a cabo por Barroso et al.<sup>36</sup>, evalúan los resultados del tratamiento de la estimulación eléctrica transcutánea del nervio tibial posterior y de la región sacra en niños que presentan vejiga hiperactiva sin síntomas de enuresis nocturna.

Un total de 22 pacientes fueron tratados con estimulación del nervio tibial posterior, una vez por semana, y 37 niños con estimulación parasacral, tres sesiones semanales. Los resultados de Barroso et al.<sup>36</sup>, con respecto a las características demográficas, no muestran diferencias entre los 2 grupos de estudio. Aplicando la escala visual analógica los resultados indican una resolución completa de los síntomas en el 70% del grupo de niños tratados mediante neuroestimulación parasacral en comparación con el 9% en el grupo de niños tratados mediante estimulación del nervio tibial posterior. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Por otro lado, estudios recientes, como el llevado a cabo por Kajbafzadeh et al.<sup>37</sup> evalúan la eficacia del TENS combinado con uroterapia y con ejercicios de suelo pélvico en el tratamiento de la disfunción miccional en niños con vejiga hipoactiva de origen no neuropática. Un total de 36 niños (15 niños y 21 niñas de 8.9 años de media) con hipoactividad vesical sin enfermedad neuropática fueron subdivididos en dos grupos. El grupo control (18 niños) fue tratado con uroterapia estándar (dieta, hidratación, micción programada) y ejercicios de la musculatura del suelo pélvico y relajación de los músculos abdominales. Al grupo experimental (18 niños), además de uroterapia estándar y ejercicios del suelo pélvico, se les aplicó estimulación eléctrica interferencial transcutánea a través de dos electrodos colocados bilateralmente en la piel de la sínfisis del pubis y dos colocados en la piel de la tuberosidad isquiática. Esta estimulación eléctrica se aplicó durante 15 sesiones de 20 minutos de duración, dos veces a la semana. Los parámetros aplicados en este tratamiento eran: frecuencia de 5 a 55 Hz, pulsos de 250  $\mu$ s mantenidos durante 6 segundos. Los resultados, analizados al final del tratamiento y tras un año de seguimiento, (figura 23) muestran que el número de episodios de enuresis nocturna en el grupo experimental disminuyó de forma significativa con respecto al grupo control.

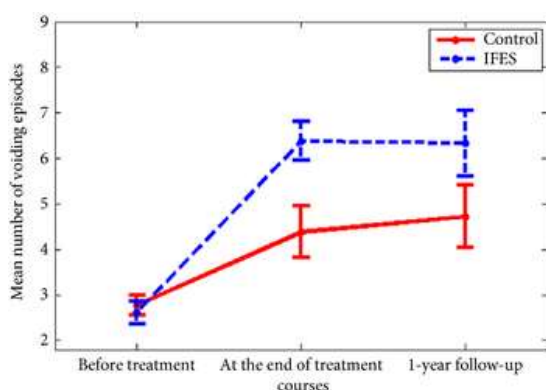


Figura 23. Numero de episodios miccionales<sup>37</sup>.

El estudio de Kajbafzadeh et al.<sup>37</sup> concluye que la combinación de uroterapia y TENS es una terapia eficaz y no invasiva en el tratamiento de la enuresis.

A la vista de los resultados contradictorios de los estudios arriba descritos<sup>34-37</sup>, posiblemente debido a las diferentes metodologías utilizadas en la aplicación del TENS o a los diferentes tipos de disfunción vesical que presentaban los pacientes incluidos en los estudios y/o al pequeño número de muestras estudiadas, la eficacia de éste método en el tratamiento de la disfunción vesical por vejiga hiperactiva o hipoactiva necesita ser corroborada con investigaciones adicionales.

#### **5.4. Papel de la magnetoterapia en el tratamiento de la enuresis.**

Recientemente, la estimulación magnética de las raíces sacras se ha propuesto como un método potencial para el tratamiento de la incontinencia urinaria<sup>38,39</sup>. Se cree que la estimulación magnética tiene el mismo efecto subyacente que la estimulación eléctrica funcional, ya que genera un campo eléctrico que resulta similar a la producida por estimuladores eléctricos convencionales. Sin embargo, a diferencia de la estimulación eléctrica directa el campo magnético penetra en los tejidos e induce, teóricamente, un mayor efecto sobre el tejido neural con menos molestias en el punto de aplicación. Por lo tanto es una forma atractiva de terapia eléctrica, siendo relativamente indoloro, no invasivo y libre de efectos secundarios<sup>40</sup>.

Khedr et al.<sup>38</sup> estudiaron la eficacia de la estimulación magnética de las raíces sacras en pacientes con *disfunción urinaria neurogénica* debido a lesiones de nervio lumbosacro. Todos los participantes (26) presentaban debilidad de uno o de ambos miembros inferiores debido al daño de raíz lumbosacra y eran resistentes al tratamiento estándar (medicación anticolinérgica, tratamiento conductual, uroterapia). Pacientes con severa debilidad de ambas extremidades fueron excluidos del estudio. Los pacientes seleccionados fueron divididos al azar en dos grupos. Uno de los grupos fue sometido a estimulación magnética simulada (grupo control), mientras que el segundo grupo fue tratado con estimulación magnética repetitiva lumbosacra (15 Hz con un total de 1500 pulsos/sesión) durante 10 sesiones (grupo experimental). En ambos grupos de estudio, la evaluación del tratamiento fue realizada inmediatamente después de las 5 y las 10 sesiones, y al mes del tratamiento. La evaluación de los resultados fue realizada usando la puntuación de disfunción urinaria y una escala analógica visual para evaluar el dolor. Los resultados del estudio de Khedr et al.<sup>38</sup> demuestran que el número medio de micciones, cada 24 horas, se redujo significativamente en pacientes que recibieron estimulación magnética de las raíces sacras en comparación con el grupo control ( $P = .002$

y  $P = .036$ , respectivamente). Estos autores concluyen que son necesarios realizar ensayos adicionales para determinar el perfil de los pacientes que pueden beneficiarse y los parámetros de estimulación óptima.

Como se ha indicado en los apartados anteriores, numerosos autores<sup>34-38</sup> han analizado los efectos de la estimulación eléctrica transcutánea y la estimulación magnética funcional en casos de *enuresis nomonosintomática*. Sin embargo, pocos estudios han analizado los efectos de la neuroestimulación sobre la *enuresis nocturna monosintomática* porque la neuromodulación no ha sido aceptada como un tratamiento de primera línea de la enuresis<sup>39</sup>.

Khedr et al.<sup>39</sup> plantean un ensayo clínico aleatorizado a doble ciego para evaluar la eficacia de la estimulación magnética repetitiva de raíces sacras en pacientes con enuresis nocturna monosintomática. Este estudio lo llevaron a cabo en el Departamento de Neuropsiquiatría del Hospital Universitario de Assiut (USA) de mayo de 2013 a mayo de 2014. El estudio fue realizado en 44 pacientes seleccionados al azar, con una edad media de 13.6. Los 44 pacientes los dividieron en dos grupos de 22 pacientes cada grupo. Uno de los grupos, grupo control, fue tratado con estimulación magnética “simulada” (placebo), el segundo grupo, grupo experimental, fue tratado mediante estimulación magnética repetitiva en las raíces sacras (aproximadamente al nivel de S2). A los pacientes de este grupo se les aplicó un estímulo de 15Hz de intensidad en ráfagas de 10 segundos y 30 segundos con un total de 1500 pulsos. El tratamiento se repitió durante 10 sesiones, 5 sesiones por semana con 2 días de descanso. Todos los pacientes habían estado tomando imipramina durante al menos 3 meses sin resultados satisfactorios y siguieron tomándola durante todo el estudio. Todos los pacientes siguieron métodos de uroterapia (micción antes de acostarse, evitar café, té, refrescos, chocolate, control de postural durante la micción) un mes antes de la estimulación magnética de raíces sacras.

El estudio lo completaron 41 pacientes de los 44 seleccionados. En todos ellos, se evaluó la frecuencia de enuresis y la calidad de vida, aplicando la escala analógica visual, antes de iniciar el tratamiento, inmediatamente después de la 5ª y 10ª sesiones y al mes de haber finalizado el tratamiento. Los resultados del estudio de Khedr et al.<sup>39</sup> revelaron que en el grupo de pacientes tratados con estimulación magnética el número de noches húmedas por semana se redujo significativamente con respecto al control. Esta mejora se mantuvo 1 mes después del final del tratamiento. Así mismo, los pacientes que recibieron estimulación magnética también reportaron una mejoría en la escala visual analógica, mientras que en el grupo control no observaron estos cambios.

El pequeño número de muestras estudiadas y la corta duración del seguimiento, fueron las principales limitaciones de este estudio. Khedr et al.<sup>39</sup>, admitiendo estas limitaciones, concluyen que la estimulación magnética a 15 Hz, combinada con un fármaco anticolinérgico y con uroterapia, puede ser eficaz en el tratamiento de la enuresis nocturna monosintomática. Así mismo, estos autores indican que se necesitan ensayos adicionales para determinar los protocolos de estimulación óptima y comparar la estimulación magnética con otras formas de tratamiento conservador.



## 6. CONCLUSIONES

- 6.1 El tratamiento de la enuresis nocturna monosintomática y no monosintomática se basa fundamentalmente en 3 pilares: farmacológico, conductual y psicológico
- 6.2 El tratamiento médico de la enuresis nocturna, particularmente la enuresis monosintomática, obtiene mejores resultados el que combina los tres tratamientos anteriormente indicados que el que se basa en un tratamiento monoterápico.
- 6.3 El tratamiento de la enuresis asociada a trastornos del sueño es fundamentalmente quirúrgico (adenoamigdalectomía). Así mismo, la aplicación de ejercicios respiratorios reduce la enuresis nocturna en niños con trastornos del sueño. Según los autores del estudio, sus resultados deben ser verificados mediante estudios longitudinales.
- 6.4 Números autores revelan que en el tratamiento de la enuresis asociada a disfunción vesical de origen no neuropático es eficaz la aplicación de métodos de uroterapia estándar combinada con ejercicios de respiración diafragmática, con ejercicios de la pared abdominal y del suelo pélvico.
- 6.5 Estudios experimentales en los que comparan tratamiento farmacológico, uroterápico y entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico concluyen que en el tratamiento de la enuresis asociada a disfunción vesical de origen no neuropático, la combinación de ejercicios del suelo pélvico y tratamiento uroterápico es más eficaz que el tratamiento farmacológico combinado con uroterapia estándar.
- 6.6 En el tratamiento de la enuresis asociada a disfunción vesical de origen no neuropático, la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) tiene buenos resultados cuando se combina con uroterapia estándar.
- 6.7 En el tratamiento de la enuresis asociada a vejiga hiperactiva no neurogénica la aplicación de uroterapia estándar, fármacos (anticolinérgicos) y estimulación eléctrica transcutánea del nervio tibial posterior obtiene mejores resultados que la aplicación de uroterapia estándar combinada con tratamiento farmacológico.
- 6.8 En el tratamiento de la enuresis asociada a vejiga hipoactiva no neurogénica, la aplicación de uroterapia, ejercicios del suelo pélvico y la aplicación del TENS es

más eficaz que el tratamiento con ejercicios del suelo pélvico y uroterapia estándar.

- 6.9 La estimulación magnética de las raíces sacras se considera como un método potencialmente importante en el tratamiento de la incontinencia urinaria tanto monosintomática como no monosintomática, en este último caso por disfunción vesical de origen neurogénico debido a lesiones del plexo lumbosacro.
- 6.10 Recientes estudios revelan que el tratamiento mediante biorretroalimentación /biofeedback es eficaz en el control de la enuresis, particularmente la no monosintomática.
- 6.11 Así mismo, se han planteado tratamientos alternativos, como: hipnosis, acupuntura, hierbas medicinales, inyecciones de toxina botulínica... cuyos resultados requieren de estudios adicionales.
- 6.12 A la vista de la amplitud de los resultados, a veces contradictorios, se concluye que es necesario realizar ensayos clínicos adicionales que permitan definir el programa más eficaz para conseguir el mejor resultado en el tratamiento de la enuresis de acuerdo al perfil de los pacientes y a la etiología de la misma.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Barroso U Jr, Lordêlo P, Teles A, Silveira DM, Renson C, Hoebeke P. New device and new concept for treating nocturnal enuresis: preliminary results of a phase one study. *J Pediatr Urol.* 2014; 10(6):1273-1276.
2. Kahraman A, Dursun H, Hatipoglu S, Kural B, Sahin M, Birgul K, Akyol MB. Non-dipping phenomenon in children with monosymptomatic nocturnal enuresis. *Pediatr Nephrol.* 2013;28 (7): 1099-1103.
3. Córdova A, R. Ferrer, M.E. Muñoz, C. Villaverde. Compendio de fisiología para Ciencias de la Salud. España: Interamericana de España, 1994.
4. Dalley AF, Moore KL. Anatomía con orientación clínica. 5º ed. México: Panamericana, 2007.
5. Drake R, Gray H, Vogl W, Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. 2º ed. Madrid: Elsevier, 2012.
6. Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional. 11ª ed. Barcelona: Masson, 2005.
7. Butler RJ, Heron J. The prevalence of infrequent bedwetting and nocturnal enuresis in childhood. A large British cohort. *Scand J Urol Nephrol.* 2008; 42(3):257-264.
8. Asociación Española de Pediatría. Protocolos sobre la enuresis, 2008. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/enuresis.pdf>
9. DiBianco JM, Morley C, Al-Omar O. Nocturnal enuresis: A topic review and institution experience. *Avicenna J Med.* 2014; 4(4):77-86.
10. Franco I, von Gontard A, De Gennaro M. International Children's Continenence Society. Evaluation and treatment of nonmonosymptomatic nocturnal enuresis: a standardization document from the International Children's Continenence Society. *J Pediatr Urol.* 2013; 9(2):234-243.
11. Alexopoulos EI, Malakasioti G, Varlami V, Miligkos M, Gourgoulisanis K, Kaditis AG. Nocturnal enuresis is associated with moderate-to-severe obstructive sleep apnea in children with snoring. *Pediatr Res.* 2014;76(6): 555-559.
12. Azevedo Soster L, Alves R, Fagundes SN, Koch VH, Bruni O. Sleep disturbances associated with sleep enuresis: A questionnaire study. *Eur J Paediatr Neurol.* 2016; 20(2): 282-285.

13. Kovacevic L, Jurewicz M, Dabaja A, et al. Enuretic children with obstructive sleep apnea syndrome: should they see otolaryngology first? *J Pediatr Urol* 2013; 9:145–150.
14. Jeyakumar A, Rahman SI, Ambrecht ES, Mitchell R. The association between sleep-disordered breathing and enuresis in children. *Laryngoscope* 2012;122:1873–1877.
15. WF Ezzat, SA Fawaz, SM Farid. Impact of sleep-disordered breathing and its treatment on children with primary nocturnal enuresis. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13216. DOI: [10.4414/smw.2011.13216](https://doi.org/10.4414/smw.2011.13216)
16. Park S, Lee JM, Sim CS, Kim JG, Nam JG, Lee TH, Han MW, Kwon JK, Lee JC. Impact of adenotonsillectomy on nocturnal enuresis in children with sleep-disordered breathing: A prospective study. *Laryngoscope* 2016; 126(5): 1241-1245.
17. Seyedian SSL, Sharifi-Rad L, Maryam Ebadi M, Kajbafzadeh. Combined functional pelvic floor muscle exercises with Swiss ball and urotherapy for management of dysfunctional voiding in children: a randomized clinical trial. *European Journal of Pediatrics* 2014; 173(10): 1347–1353.
18. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, Rittig S, Walle JV, von Gontard A, Wright A, Yang SS, Nevéus T. 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. *Neurourol Urodyn*. 2016; 35(4):471-481.
19. Campos RM, Gugliotta A, Ikari O, Perissinoto MC, Lúcio AC, Miyaoka R, D'Ancona CA. Comparative, prospective, and randomized study between urotherapy and the pharmacological treatment of children with urinary incontinence. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013; 11(2): 203-208.
20. Luque M, Bermejo M, Cortes MD, Hinchado MS, Rodríguez R. Manejo de la enuresis nocturna monosintomática primaria en pediatría. *Foro en Pediatría, Sociedad de Pediatría de Extremadura*, 2007. <http://www.spapex.es/enuresis.htm>
21. Alloussi SH, Mürtz G, Lang C, Madersbacher H, Strugala G, Seibold J, Schwentner C, Stenzl A, Alloussi S. Desmopressin treatment regimens in monosymptomatic and nonmono-symptomatic enuresis: A review from a clinical perspective. *J Pediatr Urol*. 2011;7(1):10-20.

22. Park SJ, Park JM, Pai KS, Ha TS, Lee SD, Baek M. Desmopressin alone versus desmopressin and an anticholinergic in the first-line treatment of primary monosymptomatic nocturnal enuresis: a multicenter study. *Pediatr Nephrol*. 2014; 29(7):1195-1200.
23. Montaldo P, Tafuro L, Rea M, Narciso V, Iossa AC, Del Gado R. Desmopressin and oxybutynin in monosymptomatic nocturnal enuresis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial and an assessment of predictive factors. *BJU Int*. 2012; 110(8 Pt B): E381-386.
24. Austin PF, Ferguson G, Yan Y, Campigotto MJ, Royer ME, Coplen DE. Combination therapy with desmopressin and an anticholinergic medication for nonresponders to desmopressin for monosymptomatic nocturnal enuresis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pediatrics*. 2008; 122(5): 1027-1032.
25. Caldwell H, Sureshkumar P, Kerr MI, Hamilton S, Teixeira-Pinto A, Macaskill P, Craig JC. A randomised controlled trial of a code-word enuresis alarm. *Arch Dis Child*. 2016;101 (4):326-331.
26. Önoel FF, Guzel R, Tahra A, Kaya C, Boylu U. Comparison of long-term efficacy of desmopressin lyophilisate and enuretic alarm for monosymptomatic enuresis and assessment of predictive factors for success: a randomized prospective trial. *J Urol*. 2015;193(2): 655-661.
27. Perrin N, Sayer L, While A. The efficacy of alarm therapy versus desmopressin therapy in the treatment of primary mono-symptomatic nocturnal enuresis: a systematic review. *Prim Health Care Res Dev*. 2015;16(1):21-31.
28. Brownrigg N, Pemberton J, Jegatheeswaran K, DeMaria J, Braga LH. A pilot randomized controlled trial evaluating the effectiveness of group vs individual urotherapy in decreasing symptoms associated with bladder-bowel dysfunction. *J Urol*. 2015;193(4):1347-1352.
29. Huang T, Shu X. Complementary and miscellaneous interventions for nocturnal enuresis in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011
30. Ebiloglu T, Ergin G, Irkilata HC, Kibar Y. The biofeedback treatment for nonmonosymptomatic enuresis nocturna. *Neurourol Urodyn*. 2016; 35(1): 58-61.
31. Khaleghipour S, Masjedi M, and Kelishadi R. The Effect of Breathing Exercises on the Nocturnal Enuresis in the Children with the Sleep-Disordered Breathing. *Iran Red Crescent Med J*. 2013; 15(11): e8986.

32. Ding H, Wang M, Hu K, Kang J, Tang S, Lu W, Xu L. Adenotonsillectomy can decrease enuresis and sympathetic nervous activity in children with obstructive sleep apnea syndrome. *J Pediatr Urol* 2016; Nov 9. pii: S1477-5131(16)30331-X. doi: 0.1016/j.jpuro.2016.10.009. [Epub ahead of print]
33. Zivkovic V, Lazovic M, Vlajkovic M, Slavkovic A, Dimitrijevic L, Stankovic I, Vacic N. diaphragmatic breathing exercises and pelvic floor retraining in children with dysfunction al voiding. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2012; 48(3): 413-421.
34. Sillén U, Arwidsson C, Doroszkiewicz M, Antonsson H, Jansson I, Stålkjint M, Abrahamsson K, Sjöström S. Effects of transcutaneous neuromodulation (TENS) on overactive bladder symptoms in children: a randomized controlled trial. *J Pediatr Urol*. 2014;10(6):1100-1105.
35. Patidar N , Mittal V , Kumar M<sup>1</sup> , Sureka SK<sup>1</sup> , Arora S , · Ansari MS. Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation in pediatric overactive bladder: A preliminary report. *J Pediatr Urol*. 2015;11 (6):351.e1-6.
36. Barroso U Jr<sup>1</sup>, Viterbo W, Bittencourt J, Farias T, Lordêlo P. Posterior tibial nerve stimulation vs parasacral transcutaneous neuromodulation for overactive bladder in children. *J Urol*. 2013; 190(2):673-677.
37. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Ladi-Seyedian SS, Mozafarpour S. Transcutaneous interferential electrical stimulation for the management of non-neuropathic underactive bladder in children: a randomised clinical trial. *BJU Int*. 2016; 117(5):793-800.
38. Khedr EM, Alkady EA, El-Hammady DH, Khalifa FA, bin-Humam S. Repetitive lumbosacral nerve magnetic stimulation improves bladder dysfunction due to lumbosacral nerve injury: a pilot randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(6):570-576.
39. Khedr EM, Elbeh KA, Abdel Baky A, Abo-Elfetoh N, El-Hammady D H, Korashy F. A double-blind randomized clinical trial on the efficacy of magnetic sacral root stimulation for the treatment of monosymptomatic nocturnal enuresis. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 2015; 33(4):435-445.
40. Quek P. A critical review on magnetic stimulation: what is its role in the management of pelvic floor disorders? *Curr Opin Urol*. 2005; 15(4):231-235.



## ANEXO 2

Resumen de los estudios incluidos en el apartado “Resultados y Discusión” que dan respuesta a los objetivos marcados en el TFG.

Autores	Año	Tipo de estudio/ Número de pacientes/ Edad población de estudio	Tipo de tratamiento	Resultados
Franco et al <sup>10</sup>	2013	Monografía de la Sociedad Internacional de la Continencia Infantil para la evaluación y tratamiento de la enuresis nocturna	Uroterapia, Biorretroalimentación, Tratamiento con alarmas, Tratamiento farmacológico: desmopresina y anticolinérgicos, Toxina botulínica A, Ejercicios del suelo pélvico, Estimulación eléctrica transcutánea.	El estudio presenta directrices, para el tratamiento de la enuresis nomonosintomática, complementarias al tratamiento farmacológico y a la uroterapia.
Kovacevic et al <sup>13</sup>	2013	Estudio piloto observacional, mediante entrevistas y revisión de las historias clínicas en 417 niños con apnea obstructiva del sueño. De estos solo fueron seleccionaron para el estudio 101 niños (24%), de 7,8 años de edad, los que padecían de enuresis nocturna.	Amigdalectomía y/o adenoidectomía entre 2008 y 2010.	49 niños (49%) respondió de forma favorable a la amigdalectomía, de los cuales 30 estaban curados completamente al mes de la operación. Las diferencias entre el grupo que respondió y los que no respondieron pudo deberse a factores tales como: antecedentes familiares, tipo de enuresis, obesidad.
Jeyakumar et al <sup>14</sup>	2012	Revisión sistemática de 14 estudios que incluían un total de 3550 niños con apnea obstructiva del sueño. De estos, un tercio (1113 niños, entre 18 meses y 18 años), diagnosticados de enuresis, fueron incluidos en el análisis.	Amigdalectomía y/o adenoidectomía entre 1980 y 2010	Tras la amigdalectomía y adenoidectomía la prevalencia de la enuresis fue del 16% (95 niños de 587), mientras que en el 84% la amigdalectomía se asocia a una mejoría significativa.



Ezzat et al <sup>15</sup>		Estudio prospectivo mediante encuestas a los padres, análisis clínicos y cirugía. Población de estudio (1000 niños de 5-10 años de edad), entre junio de 2008 y noviembre de 2009. El 15% de la población infantil de estudio (153: 80 niños y 73 niñas) estaba diagnosticado de enuresis nocturna y 47 niños con enuresis (30,7%) presentaban síntomas de trastornos respiratorios del sueño; de estos, 33 pacientes fueron sometidos a cirugía.	20 niños → Adenoamigdalectomía 8 → adenoidectomía 5 → amigdalectomía	De los 33 sujetos sometidos a cirugía 29 (87,8%) presentaron una mejoría significativa en los términos indicados a continuación:  6 (18,5%) se curaron a los 7 días 9 (27%) se curaron a los 3 meses 12 (36.6%) mejoraron a los 3 meses 2 (6%) mejoraron al año 4 (12%) permanecen igual
Park et al <sup>16</sup>	2016	Estudio prospectivo mediante encuestas a los padres y cirugía. Población de estudio 183 niños (121 niños y 62 niñas) de 8,17 años de edad media, entre julio 2011 y julio 2013.	Cirugía: adenoamigdalectomía  Cuestionarios a los padres de enuresis nocturna de los niños antes de ser sometidos a cirugía a los 3 meses de la adenoamigdalectomía	Tras la adenoamigdalectomía el síntoma de enuresis nocturna se resolvió de forma favorable en 76,5% de la población analizada
Seyedian et al <sup>17</sup>	2014	Ensayo clínico aleatorizado. Sesenta niños con una edad media de 8 años, diagnosticados de micción disfuncional.	Grupo A-experimental (30 niños): uroterapia combinada con ejercicios del suelo pélvico. Grupo B-control (30 niños): uroterapia.	Los pacientes del grupo A sometido a ejercicios del suelo pélvico combinados con uroterapia estándar presentaron resultados significativamente más positivos que el grupo control(21/30 vs 8/30)
Campos al <sup>19</sup>	2013	Estudio comparativo, prospectivo y aleatorizado. 47 niños con una edad media de 5 a 10 años. Grupo 1, 21 niños Grupo 2, 26 niños.	Grupo 1: tratamiento farmacológico ( 0,2mg/kg de cloruro de oxibotunina 2 veces día/3 meses) más uroterapia estándar. Grupo 2: rehabilitación de la musculatura del suelo pélvico y de los músculos abdominales más uroterapia.	Después de 4 meses de tratamiento en el Grupo 1 se curaron 7 niños (31.83%) y en el Grupo 2 se curaron 14 niños (58.83%).  El estudio mostró una mejoría ligeramente significativamente en el grupo de niños sometido a urofisioterapia (p= 0,071).

Alloussi et al <sup>21</sup>	2011	Revisión clínica de 99 estudios que incluían un total de 7422 pacientes entre 5 años y adolescentes.	76 estudios analizaban el efecto del tratamiento farmacológico (desmopresina) 29 estudios analizaban el efecto del tratamiento farmacológico con desmopresina combinado con antimuscarínicos o con alarmas.	El tratamiento con desmopresina combinado con otros tratamientos bien con uroterapia o con anticolinérgicos alcanza tasas de éxito mayores que el tratamiento monoterápico con desmopresina. Así mismo, el estudio demostró menor número de recaídas y mayor éxito si la desmopresina se suprime de forma gradual.
Park et al <sup>22</sup>	2014	Estudio multicéntrico. Un total de 98 pacientes (71 niños/27 niñas) de 7,18 años de edad media. Dos grupos de estudio (49 niños en cada grupo).	Grupo A: tratamiento farmacológico con desmopresina (0,2mg/día durante 1 mes). Grupo B: tratamiento farmacológico desmopresina (0,2mg/día/1 mes) más anticolinérgicos (propiverina 10mg/día/1 mes)	El grupo B mostró mayor tasa de éxito que en el grupo A (un 20.4% frente al 6.1% del grupo A en el primer mes y un 46.9% frente al 22,4% el Grupo A, a los 3 meses de tratamiento. A partir de los 3 meses de tratamiento no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de estudio.
Montaldo et al <sup>23</sup>	2012	Estudio aleatorizado de doble ciego. El estudio incluyó 206 pacientes (117 niños y 89 niñas) de 10,6 años de edad media.	Grupo A: se les administró desmopresina (120g)/2 semanas Grupo B se les administró desmopresina (240 g)/2 semanas Grupo C: desmopresina más anticolinérgicos (oxibutinina/5mg/4 semanas). Grupo D: desmopresina más placebo.	Los resultados indican que las diferentes dosis de desmopresina 120g/140gr no inducen respuestas significativamente diferentes. El grupo de pacientes tratado con desmopresina más anticolinérgicos mostró mayor tasa de éxito que el grupo tratado con desmopresina más placebo (45% vs 17%, p<0,01)
Austin et al <sup>24</sup>	2008	Estudio aleatorizado de doble ciego. El estudio incluyó 41 pacientes, subdivididos en dos grupos.	Grupo A: tratamiento farmacológico con desmopresina y anticolinérgicos Grupo B: tratamiento farmacológico con desmopresina más placebo.	Los resultados del estudio muestran que el tratamiento con desmopresina y anticolinérgicos obtiene una mayor tasa de éxito (66% ) que el tratamiento con desmopresina y placebo.
Caldwell et al <sup>25</sup>	2016	Ensayo clínico aleatorizado. 353 pacientes, entre 6-18 años, divididos en dos grupos: Grupo A, experimental, 176 niños. Grupo B, control, 177 niños.	Grupo A, se les aplicó un sistema de "alarma" mediante un sonido audible (palabra clave) Grupo B: control, se les aplicó un sistema de alarma estándar (alarma estímulo eléctrico)	Tras 4 de tratamiento, en los pacientes del grupo A se apreció mayor tasa de recuperación (54%) respecto al grupo B (47%). A los seis meses del tratamiento no hay diferencias significativas entre ambos tipos de alarmas.
Önol et al <sup>26</sup>	2015	Estudio prospectivo y aleatorizado. Un total de 142 niños subdivididos al azar en dos grupos.	Grupo A: fue tratado con desmopresina Grupo B: frente se le aplicó un sistema de alarma	A los 12 meses ambos grupos de estudio obtuvieron resultados similares (77,8% grupo en el grupo de desmopresina y el 75% tratados con alarmas). A largo plazo la tasa de éxito es significativamente mayor con

			Ambos tratamientos durante un periodo de 6 meses.	desmopresina (68,8% contra 46,2% con alarmas)
Perrin et al <sup>27</sup>	2015	Revisión sistemática de la literatura. Ocho ensayos clínicos controlados en niños entre 5-17 años.	Tratamiento con desmopresina o aplicando "alarmas"	Los resultados generales de los ocho estudios demostraron que la terapia de alarma, a largo plazo, era más eficaz en el tratamiento de la enuresis nocturna mediante desmopresina.
Brownrigg et al <sup>28</sup>	2015	Ensayo clínico aleatorizado Niños examinados con disfunción vesical: 455 entre 6 y 10, 79 seleccionados, 49 de ellos completaron el ensayo piloto (24 al grupo A y 25 al grupo B).	Grupo A, 24 niños, se les aplicó uroterapia en grupo. Grupo B, 25 niños, se les aplicó uroterapia individual.	Uroterapia, independientemente de la modalidad, mejoró de manera efectiva los síntomas de disfunción vesical. La encuesta de calidad de vida reveló una mejora significativa en el grupo de pacientes sometidos a uroterapia de forma individual.
Huang et al <sup>29</sup>	2011	Revisión bibliográfica. 24 ensayos clínicos aleatorios en 2334 niños de los cuales 1283 recibieron tratamiento.	Alarmas Hipnosis, Psicoterapia, acupuntura, la quiropráctica y hierbas medicinales	En un ensayo, la hipnosis obtuvo mejores resultados que la imipramina. La psicoterapia mejor que alarmas. Hierbas medicinales tuvieron mejores resultados que la desmopresina. La acupuntura tuvo mejores resultados que la acupuntura simulada (placebo). Quiropráctica tuvo mejores resultados que el ajuste simulado (placebo). Los autores concluyen que no existen pruebas sólidas que comparen los métodos complementarios con métodos estándar eficaces, tales como desmopresina y alarmas. Se precisan más investigaciones
Ebiloglu et al <sup>30</sup>	2016	Estudio retrospectivo en 182 niños (118 niñas y 64 niños) de 8,5 años de edad media.	Terapia de Biorretroalimentación	La tasa de éxito media era del 64%, con pequeñas diferencias significativas entre el grupo de niñas (61%) comparado con el de niños (70%).
Khaleghipour et al <sup>31</sup>	2013	Estudio semi-experimental en 40 niños subdivididos en dos grupos de 20 niños cada grupo. Grupo experimental, edad media de 7,09. Grupo control, 8,12 años de edad media.	Ejercicios respiratorios (diafragmáticos y abdominales), dos veces al día (por la mañana y por la noche) durante 4 semanas.	Los resultados indican que no existen diferencias demográficas entre ambos grupos. Los ejercicios respiratorios puede reducir la enuresis nocturna en niños con trastornos respiratorios del sueño. Los autores indican que los resultados de este estudio deben ser verificados en futuros estudios.

Ding H et al <sup>32</sup>	2016	Estudio clínico y prospectivo en 146 niños con un rango de 5 a 9 años de edad, que fueron examinados en el laboratorio del sueño entre enero de 2011 y mayo de 2015.	Grupo A, grupo experimental, 37 niños, cumplieron los criterios de inclusión trastornos respiratorios del sueño, enuresis y adenoamigdalectomía. Grupo B, grupo control, 35 niños,; trastornos respiratorios del sueño y enuresis, sin adenoamigdalectomía.	1 mes después de la operación, en un 81,1 % (30/37) disminuye la gravedad de la enuresis. Al año, la enuresis desaparece totalmente en el 64,9% (24/37).  El grupo A mejora en un 94,6% frente al 17.1% en el grupo B
Zivkovic et al <sup>33</sup>	2012	Estudio prospectivo. De un grupo de 43 niños de entre 5 y 13 años (edad media 7,5 años), diagnosticados de disfunción vesical, se seleccionaron 24 niños (56%) con incontinencia urinaria nocturna.	Uroterapia estándar combinada con ejercicios diafragmáticos, abdominales y reentrenamiento muscular del suelo pélvico.	Tras un año de tratamiento la incontinencia urinaria se curó en el 83% y la enuresis nocturna en el 63% de los niños analizados.
Sillen et al <sup>34</sup>	2014	Ensayo clínico controlado aleatorizado Un grupo de 62 niños (35 niños y 27 niñas) de 8 años de edad media (rango 5,3 -11,5 años), con síntomas de vejiga hiperactiva e incontinencia urinaria, se subdividió en dos grupos aleatorizados: grupo A, 32 niños, grupo control; grupo B, 30 niños, grupo experimental.	Grupo A, control, recibió uroterapia estándar. Grupo B, experimental, fue tratado con uroterapia combinada con estimulación eléctrica transcutánea (TENS). El periodo de tratamiento fue de 12 semanas	En el grupo control, después de 2 semanas de tratamiento, en 13 de los 28 (46%) niños incluidos en el estudio no se apreciaron signos de enuresis (humedad) y en 11/28(40%) disminuyeron los episodios de incontinencia. En el grupo experimental, 16 de los 24 niños (67%) no presentaron signos de humedad y en 3/24(13%) disminuyeron los episodios de incontinencia. En ambos grupos, el número de micciones disminuyó en dos tercios. La única diferencia significativa fue cuando se compararon ambos grupos sin tratamiento previo [12/18 (71%) sin signos de humedad en el grupo experimental, 10/22 (48%) en el grupo control].
Patidar et al. <sup>35</sup>	2015	Estudio prospectivo, controlado, aleatorizado, de simple ciego. Un total de 40 niños (24 niñas y 16 niños) con una edad media de 7,71 años, con síntomas de vejiga hiperactiva, se asignaron al azar a dos grupos: grupo control/simulado y grupo experimental	Grupo control: uroterapia, tratamiento farmacológico (anticolinérgicos) y simulación de estimulación eléctrica transcutánea. Grupo experimental uroterapia, tratamiento farmacológico (anticolinérgicos) y estimulación eléctrica transcutánea del nervio tibial posterior (dos sesiones	En el grupo experimental el 71,42% de los pacientes reveló una mejoría completa en la incontinencia urinaria mientras que en el grupo de tratamiento simulado sólo el 12,5% de los niños reportó una mejoría completa.

			semanales de 30 minutos durante 12 semanas)	
Barroso et al <sup>36</sup>	2013	Estudio prospectivo en niños con vejiga hiperactiva. Un total de 59 pacientes fueron subdivididos al azar en dos grupos de 22 y 37 pacientes.	El grupo constituido por 22 pacientes fue tratado con estimulación del nervio tibial posterior, mientras que al grupo de 37 pacientes se les aplicó neuroestimulación parasacral.	Respecto a las características demográficas no hubo diferencias significativas entre los 2 grupos de estudio. El 70% de los pacientes tratados mediante estimulación parasacral presentó una resolución completa de los síntomas en contra del 9% de los pacientes sometidos a estimulación del nervio tibial posterior, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
Kajbafzadeh et al <sup>37</sup>	2016	Ensayo clínico aleatorizado. De 62 niños con síntomas de vejiga hipoactiva, sólo 36 niños (15 niños y 21 niñas) de 8,9 años de edad media, fueron seleccionados al azar y subdivididos en dos grupos de 18 niños cada grupo	Grupo control fue sometido a uroterapia estándar, al control de esfínteres y de suelo pélvico, y la relajación de los músculos abdominales. Al grupo experimental se le aplicó la misma uroterapia que al control, incluyendo control de esfínteres y de suelo pélvico, y la relajación de los músculos abdominales, combinada con estimulación transcutánea eléctrica interferencial (IFES). Ambos grupos fueron tratados durante 15 sesiones dos veces por semana.	El análisis se realizó antes de finalizar el tratamiento, al final del ciclo, y en el primer año de seguimiento. La capacidad de la vejiga disminuyó significativamente al año del tratamiento, pasando de 424 ml a 344 ml en el grupo control y de 463 a 227 en el grupo experimental. La curva de flujo se normalizó, 14/18 (77%) en el grupo experimental y 6/18 (33%) en el grupo control. En el grupo experimental, el síntoma enuresis (humedad) mejoró en todos los niños.  El estudio concluye que la combinación de IFES y uroterapia es una terapia eficaz en el tratamiento de niños con disfunción vesical.
Khedr et al <sup>38</sup>	2011	Estudio piloto aleatorizado. Tras evaluar 33 niños con disfunción vesical neurogénica seleccionan 26 pacientes con síntomas de incontinencia por lesión del nervio lumbosacro. El grupo de 26 pacientes fue subdividido en dos grupos: experimental (15) y control (11).	Grupo experimental: estimulación magnética lumbosacra. Grupo control: simulación de la estimulación magnética (efecto placebo). En ambos grupos de estudio, la evaluación del tratamiento fue realizada inmediatamente después de las 5 y las 10 sesiones, y al mes del tratamiento.	En el grupo experimental el número medio de micciones, cada 24 horas, se redujo significativamente en comparación con el grupo control.

Khedr et al <sup>39</sup>	2015	44 pacientes. 22 pacientes a cada grupo. (asignación al azar)	El grupo experimental recibió estimulaciones magnéticas repetitivas de las raíces sacras (rSMS) a 15 hz, 10-30 segundos y ráfagas de 1500 pulsos El grupo control recibió rSMS simuladas	El grupo experimental paso de 5,7 a 0,3 días por semana. El grupo control paso de 6,5 a 1,8 días a la semana.
---------------------------	------	--	---	---