



TÍTULO

**FACTIBILIDAD DE UTILIZAR FASCIA LATA EN LA AMPLIACIÓN
VESICAL, SEGÚN USOS SIMILARES EN LA BIBLIOGRAFÍA**

AUTORA

Giuliana Alonso Ciodaro

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2019

Tutora

Dra. María José Martínez Urrutia

Curso

Máster Universitario en Urología Pediátrica (2017/18)

ISBN

978-84-7993-518-4

©

Giuliana Alonso Ciodaro

©

De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía

Fecha documento

2018



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

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



**FACTIBILIDAD DE UTILIZAR FASCIA LATA EN LA AMPLIACIÓN VESICAL,
SEGÚN USOS SIMILARES EN LA BIBLIOGRAFÍA.**

Autora:

GIULIANA ALONSO CIODARO.

Tutora:

DRA. MARIA JOSÉ MARTÍNEZ URRUTIA.

IV MÁSTER UNIVERSITARIO DE UROLOGÍA PEDIÁTRICA.

(2017/18)

FACTIBILIDAD DE UTILIZAR FASCIA LATA EN LA AMPLIACIÓN VESICAL, SEGÚN USOS SIMILARES EN LA BIBLIOGRAFÍA.

Autora: Giuliana Alonso Ciodaro.

Tutora: Dra. María José Martínez Urrutia.

Resumen:

La fascia lata es un tejido de fácil accesibilidad, que ha sido empleado como injerto en múltiples partes del organismo mostrando buenos resultados, pero no ha sido utilizado como tejido para realizar una ampliación vesical, por eso se realiza una extensa revisión bibliográfica sobre las características de la fascia lata y algunos usos en partes diferentes del cuerpo, donde cumpliría funciones similares que si se utilizara como tejido en la ampliación vesical, para observar las complicaciones que pudiera presentar tales como fístula, contracción del tejido o ruptura del mismo; éstas a su vez, serían extrapolables a si se utilizara en la vejiga, y esta revisión, nos va a permitir establecer si es factible utilizar fascia lata como injerto para realizar una ampliación vesical.

Para el desarrollo del trabajo también se hace una revisión bibliográfica sobre las técnicas de ampliación vesical y otros tejidos que han sido utilizados para tal fin, además de revisar la experiencia clínica que hay con esta técnica quirúrgica en el Hospital la Paz de Madrid, otras regiones de España y bibliografía actualizada, para dar sustento al trabajo e identificar la técnica quirúrgica utilizada y las complicaciones.

Una vez se establezca que es factible la utilización de fascia lata en la ampliación vesical, se propondrá un estudio experimental en animales para comprobar dicha hipótesis.

Palabras clave: Injerto, fascia lata, ampliación vesical, vejiga neuropática.

Agradecimientos:

A mi esposo por su compañía y apoyo incondicional, a la Dra. Martínez Urrutia por su ayuda y buena disposición para la elaboración de este trabajo, y a los Dres. Federico González y Santiago Sanjuán por su paciencia, amistad y enseñanzas.

Índice:	Pág.
1. Introducción.	5.
2. Objetivos.	6.
3. Metodología	6.
4. Desarrollo del tema:	7.
4.1. Vejiga neuropática.	7.
4.2. Ampliación vesical.	8.
4.3. Complicaciones asociadas a la ampliación vesical.	10.
4.4. Otros tejidos utilizados para la ampliación vesical y sus complicaciones.	10.
4.5. Experiencia clínica.	12.
5. Propuesta de trabajo futuro: utilización de fascia lata en la ampliación vesical.	14.
5.1. Características de la fascia lata.	14.
5.2. Otras utilizaciones de fascia lata.	15.
5.3. Diseño experimental del futuro trabajo.	18.
6. Conclusión.	21.
7. Tablas, gráficos y figuras.	22.
8. Bibliografía.	24.

1. Introducción.

La ampliación vesical es un procedimiento quirúrgico que se realiza en pacientes que presentan disminución de la capacidad de la vejiga, más frecuentemente causada por vejiga neuropática, válvulas de uretra posterior, complejo extrofia epispadias, entre otros, y manifestándose como incontinencia, aparición de infecciones de orina de repetición, aumento de las presiones intravesicales, reflujo vesicoureteral; todo esto con el tiempo va a llevar a la afectación de la función renal con el consecuente fallo renal permanente, por eso, una vez falla el tratamiento con anticolinérgicos a dosis máximas más la realización de sondajes intermitentes limpios, se hace necesario recurrir al tratamiento quirúrgico.

En la actualidad no hay un tratamiento quirúrgico ideal, que pueda reemplazar la funcionalidad natural de la vejiga; se han realizado numerosos experimentos, que van desde la aplicación dentro del detrusor de toxina botulínica A, siendo seguro aplicar 10-20 unidades/kg máximo 300 unidades en niños, teniendo la ventaja de conservar la vejiga nativa, pero corriendo el riesgo de propagación sanguínea de la toxina lo que causaría debilidad muscular generalizada, disfagia, disnea, broncoaspiración y necesidad de intubación; también se han visto buenos resultados respecto a la capacidad vesical, pero con la desventaja que son temporales⁽¹⁾; también se ha experimentado con alta tecnología de ingeniería de tejidos, consiguiendo tejidos similares a la vejiga, pero todavía no estudiados y aceptados completamente.

El procedimiento más frecuentemente realizado es la enterocistoplastia de ampliación con íleon, teniendo buena reproducibilidad y pocas complicaciones, pero sigue sin ser el procedimiento ideal ya que no está exento de comorbilidades, por esta razón las investigaciones no cesan y cada aporte que se haga para corregir la problemática de esta patología es provechoso para los pacientes, por eso se ha decidido buscar un nuevo tejido que sea de fácil accesibilidad y manipulación, que sea resistente y algo flexible, compatible al contacto con orina, que no induzca respuesta inmune ni reacción a cuerpo extraño, además que sea barato y que la técnica quirúrgica a realizar sea sencilla y reproducible por los cirujanos.

La fascia lata cumple todas las características anteriores, ha sido ampliamente estudiada en varias partes de cuerpo mostrando buenos resultados en funciones tanto de resistencia para la locomoción, como membrana biológica, y por su excelente aplicabilidad, ha sido recomendada para seguir experimentando otras posibles utilidades, por esta razón se plantea la idea de ser empleada en la ampliación vesical, con el objetivo de introducir una alternativa a la cistoplastia de aumento, con un tejido que no presente complicaciones, que se consiga fácil y que sea barato, mientras la ciencia continúa investigando y trabajando en encontrar en el tejido ideal, que actúe casi como la vejiga nativa.

Tras realizar una amplia búsqueda bibliográfica, no se ha encontrado ningún estudio donde se utilice fascia lata para la ampliación vesical, por esta razón en este trabajo se revisan los resultados de algunos estudios que utilizan injerto de fascia lata en parche de uretra, reemplazo diafragmático y en cierre de pared abdominal, ya que con estas utilidades se puede observar la reacción de la fascia lata al contacto con orina y la resistencia al actuar

como continente de la cavidad abdominal, dándonos una idea cercana de cómo se comportaría si se utilizara en la ampliación vesical, y nos permitiría concluir si esto es factible, con lo que se planteará la propuesta de hacer un futuro trabajo experimental con conejos a quienes se les realice ampliación vesical con fascia lata de donante cadavérico humano.

2. Objetivos.

- Identificar si es factible utilizar fascia lata de donante cadavérico en la ampliación vesical.
- Comentar las principales causas y las indicaciones para realizar una ampliación vesical.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre utilidades de fascia lata en la ampliación vesical, o en usos similares tales como hernia diafragmática, cierre de pared abdominal y reemplazo uretral, identificando las complicaciones.
- Describir los diferentes tejidos y técnicas utilizadas para realizar una ampliación vesical, mencionando sus complicaciones.
- Recopilar las publicaciones realizadas en el Hospital La Paz de Madrid, identificando las indicaciones para realizar una ampliación vesical, el tipo de intervención utilizada y las complicaciones presentadas.
- Realizar una búsqueda bibliográfica actualizada donde se hable de las complicaciones asociadas a ampliación vesical.
- Identificar las características del injerto de fascia lata, para ver si puede utilizarse como tejido en la ampliación vesical.
- Realizar el diseño de un estudio experimental en animales donde se utilice el injerto de fascia lata en la ampliación vesical, como propuesta a un futuro trabajo.

3. Metodología.

Para el desarrollo del presente trabajo se ha realizado una amplia búsqueda bibliográfica a través de Pubmed, Clinical Key y Cochrane, sin límite de idioma, ni de año de publicación, utilizando palabras clave como Fascia lata, injerto, ampliación vesical y vejiga, con el objetivo de determinar si hay investigaciones publicadas acerca de la utilización de injerto de fascia lata en la ampliación vesical, no habiendo encontrado ningún estudio relacionado, hasta la fecha. Se decide ampliar la búsqueda, haciendo énfasis en la utilización del injerto de fascia lata en reparaciones uretrales, para identificar su comportamiento al estar en contacto con orina; también se revisaron artículos donde el injerto de fascia lata actúa como continente, por ejemplo al ser utilizado en la reparación de hernia diafragmática y cierre de pared abdominal, donde debe de conservar la fuerza de tensión, no retraerse, no generar muchas adherencias, y no permitir el libre paso de los líquidos a través del tejido.

También se realiza una revisión bibliográfica sobre las diferentes técnicas y materiales utilizados en la ampliación vesical, además se revisa la experiencia clínica del Hospital la Paz de Madrid, a través de sus publicaciones sobre los pacientes intervenidos de ampliación vesical, identificando la indicación quirúrgica, tipo de ampliación y complicaciones, con el objetivo de dar sustento clínico al presente trabajo. Ésta revisión se complementa con bibliografía actualizada sobre ampliación vesical para identificar las complicaciones asociadas a lo largo del tiempo y observando las diferentes experiencias clínicas.

Por último, se revisan las características y comportamiento de la fascia lata, para identificar si es factible utilizarla como injerto en la ampliación vesical y proponer el diseño de un estudio experimental con animales, como propuesta para un futuro trabajo de investigación.

4. Desarrollo del tema.

4.1 Vejiga Neuropática.

La vejiga neuropática se define como una alteración dinámica, cuya fisiopatología consiste en la pérdida de la compliance del detrusor durante la fase de llenado, asociada a una hiperactividad neurológica del mismo, y disinergia del esfínter, por lo que no se relaja durante la fase de vaciado, favoreciendo las altas presiones intravesicales, que cuando superan los 40cm de H₂O, es indicativo de una vejiga de alto riesgo para producir fallo renal⁽²⁻⁴⁾.

La incidencia de vejiga neuropática, cuando su etiología es debida a defectos del tubo neural es de 33-52/100.000 nacidos vivos, habiéndose observado una disminución en los últimos 20 años tras la profilaxis con 400 mcg de ácido fólico desde un mes previo a la gestación y durante el primer trimestre^(3,5,6).

Otras causas de malfunción del tracto urinario inferior son: agenesia sacra, médula anclada, complejo extrofia epispadias, malformaciones cloacales, válvulas de uretra posterior, uréteres ectópicos bilaterales, síndrome de Prune Belly, traumatismo raquídeo, entre otros^(3,4,7).

Las manifestaciones clínicas iniciales son inespecíficas, consisten en incontinencia e infección urinaria recurrente, que hacen necesario descartar vejiga neuropática y no neuropática; también es imprescindible realizar pruebas de urodinamia que permiten no sólo el diagnóstico, sino también el seguimiento de los pacientes con alteraciones funcionales de la vejiga⁽³⁾.

La urodinamia nos permite estudiar las posibles alteraciones de la vejiga tanto en fase de llenado y de vaciado. La existencia de una baja acomodación vesical debida a la pérdida de la capacidad de distensión y la hiperactividad del detrusor con contracciones no inhibidas mayores de 15cm de H₂O, se presentan como patologías de la fase de llenado, y en la fase de vaciado se puede encontrar hipoactividad del detrusor, que tiene como consecuencia el aumento del residuo postmiccional y puede haber o no, disinergia vesicoesfinteriana, que es importante porque va a producir que la presión vesical de pérdida sea por encima de 40cm

de H₂O, clasificando a la vejiga como de alto riesgo hacia la mala evolución donde aparecerá pérdida de la contractilidad, formación de divertículos, aparición de reflujo vesicoureteral y finalmente el desencadenamiento de una enfermedad renal crónica^(3,8,9).

Durante la segunda mitad del siglo XX, se utilizó la derivación urinaria como tratamiento de elección para proteger las vías superiores, posteriormente en 1972 *Lapides y col*, instauraron el cateterismo intermitente limpio, que junto a las pruebas de urodinamia y de imagen, cambiaron el manejo tradicional de estos pacientes, consiguiendo una disminución significativa del deterioro de la vía urinaria superior y redujeron la necesidad de intervención quirúrgica cuando se inicia un tratamiento médico temprano en pacientes de riesgo^(3,4).

El tratamiento médico inicial consiste en anticolinérgicos, el más usado es la Oxibutinina a dosis de 0,1-0,3mg/kg/ cada 6-12h, y el cateterismo intermitente limpio 4-5 veces al día, que ocasionalmente puede precisar sondaje nocturno permanente. Cuando el tratamiento conservador no es suficiente para que el paciente permanezca sin infecciones urinarias recurrentes y mantenga las bajas presiones vesicales, se hace inminente la progresión a fallo renal y se precisa recurrir a la técnica quirúrgica de la ampliación vesical^(2,4,10).

4.2 Ampliación vesical.

La ampliación vesical o cistoplastia de aumento, es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo principal aumentar la capacidad continente de la vejiga, asegurar un sistema de baja presión durante la fase de llenado, mantener la continencia vesical, y evitar las infecciones urinarias y la progresión a daño renal^(2,4).

La edad media de los pacientes que se someten a ampliación vesical depende de la causa de la disfunción vesical, cuando se debe a malformaciones anatómicas, la necesidad de ampliación vesical se realiza con una media de edad de 6.4 años⁽¹¹⁾ y cuando la causa es una vejiga neuropática por alteraciones del tubo neural, la necesidad de ampliación vesical es más tardía alrededor de los 12 años de edad⁽¹²⁾.

Antes de realizar el tratamiento quirúrgico es importante determinar si va a ser necesaria una derivación urinaria continente, que asegure los cateterismos fáciles y sin dolor, promoviendo la independencia del paciente, debido a que el éxito del postoperatorio está influenciado por el cumplimiento de los cateterismos intermitentes limpios, y por ello es importante concienciar al paciente y a su familia de su importancia, asegurándose antes de realizar la intervención, que se realizarán correctamente⁽²⁻⁴⁾.

En la actualidad, para realizar la ampliación vesical se prefieren segmentos intestinales, pero hay que tener en cuenta la reabsorción y pérdida de electrolitos, accesibilidad, simplicidad del procedimiento, mantener la buena vascularización sin tensión, y el riesgo de malignización^(2,4).

La ileocistoplastia, es la técnica más utilizada hasta el momento, con buenos resultados a largo plazo. Cuando se utiliza intestino, se debe llevar a cabo la destubularización, para evitar

las contracciones organizadas y conseguir un sistema de baja presión. Se elige el segmento de íleon que descienda sin tensión hasta la zona de la pelvis, conservando el segmento distal a 10-15 cm de la válvula ileocecal y tomando un segmento de aproximadamente 20 cm para hacer el parche, que puede configurarse en forma de U, uniendo los bordes laterales; hay que vigilar que todo el segmento tenga una adecuada vascularización. Los uréteres es preferible dejarlos en la vejiga, si no quedan con tensión, o reimplantarlos en el tejido intestinal, con mecanismo antirreflujo^(2,4).

La Sigmoidocistoplastia, es otra alternativa, aunque produzca más moco, tiene la ventaja que al estar más cerca anatómicamente a la vejiga, disminuye el riesgo de obstrucción intestinal postoperatoria, además no produce pérdidas nutricionales; también es útil cuando hay que reimplantar unos uréteres cortos, porque se puede dejar tubulizada la zona proximal para recibir los uréteres y la distal se destubulariza y se anastomosa a la vejiga; para aumentar el área, se hace una forma de S o de U suturando los bordes. La sonda uretral puede retirarse a la semana cuando se comprueba que no hay fugas en la vejiga, y la sonda de cistostomía se retira 1 o 2 semanas después de iniciar los cateterismos intermitentes limpios^(2,4).

Para la colicistoplastia, se puede utilizar el colon ascendente, sin extirpar el apéndice que podrá ser utilizado para un conducto cateterizable (Mitrofanoff). Se utilizan 20 cm asegurándose que la continuidad del intestino puede realizarse sin tensión. Al segmento se le cierran las bocas donde se incidió inicialmente y se le hace una incisión longitudinal en el borde antimesentérico, en la cual se va a realizar la anastomosis con la vejiga, la cual se incide en un plano sagital. Se deja una vesicostomía percutánea para realizar lavados^(2,4).

Además de los segmentos intestinales, también se ha utilizado estómago, uréter y una técnica menos invasiva, pero no exenta de complicaciones que consiste en la serotomía del detrusor.

En la gastrocistoplastia, se utiliza el cuerpo del estómago realizando una cuña de al menos 1/3 del estómago en la curvatura mayor, conservando la arteria gastroepiloica derecha, rama de la gastroduodenal, que va a ser quien irrigue el injerto. Se libera el epiplón a 2 cm por debajo de la arteria gastroepiloica para que parte de epiplón descienda con el parche. El colgajo se pasa a través del mesocolon transversal y del mesenterio para anastomosarlo con la vejiga. Es útil cuando hay poca longitud intestinal, también está indicado en pacientes con insuficiencia renal y acidosis, donde la secreción gástrica actúa como una bomba eliminando iones de hidrógeno y cloruro a la orina^(2,4).

La ureterocistoplastia, puede realizarse cuando el uréter está muy dilatado, debido a megauréter obstructivo o a reflujo, cuando el uréter se ha sometido a reflujo, el tejido soporta mejor las presiones. Si el riñón ipsilateral es funcionante, entonces se realiza una ureteroureterostomía, de lo contrario, se realiza nefrectomía. Se preserva la irrigación del uréter que viene de la aorta, vasos iliacos, vesicales y gonadales. El uréter se abre longitudinalmente en el borde anterolateral hasta su inserción en la vejiga. Antes de retirar el catéter vesical, se recomienda hacer cistografía para comprobar que no hay fuga. En la medida de lo posible, se realizará un abordaje extraperitoneal^(2,4).

Con menos frecuencia se ha realizado el autoaumento por serotomía, que es útil para vejigas con poca compliance, pero que tienen algo de capacidad. Se incide verticalmente en el detrusor, se disecciona la submucosa entre el músculo y el urotelio con disección roma, se llena la vejiga y se suturan posibles fugas. Los bordes del detrusor se fijan al psoas. Este procedimiento puede llevarse a cabo por laparoscopia. Se ha utilizado parche pediculado desmucosalizado de estómago o intestino para reforzar el autoaumento. La complicación más frecuente es la fibrosis^(2,4).

4.3 Complicaciones asociadas a la ampliación vesical.

Tras la utilización de segmentos intestinales, es posible encontrar alteraciones electrolíticas asociadas a la absorción y eliminación de los mismos, por ejemplo la acidosis metabólica que se ve en algunos pacientes, es causada principalmente por la reabsorción de cloruro amónico por el asa intestinal, y en menor medida, por la secreción de bicarbonato; habitualmente no suele tener repercusión clínica, ni precisar la necesidad de tratamiento con bicarbonato oral⁽¹³⁾, debido a que un filtrado glomerular de 55 ml/min/1,73 m² o más, tiene la capacidad de compensar el incremento de la carga ácida⁽¹⁴⁾, también se podría presentar un incremento en la absorción de creatinina.

Uno de los problemas de aparición relativamente frecuente es la bacteriuria asintomática, la cual no debe ser tratada para evitar la resistencia a antibióticos, se trata solamente cuando es sintomática^(14,15). También lo es, el aumento en la producción de moco, que puede producir obstrucción, hecho más agravado en el postoperatorio, por lo que deben realizarse irrigaciones de la vejiga cada 6 horas, tras 3-4 semanas la producción disminuye, siendo más fácil manejarlo. Las irrigaciones van a favorecer el retraso en la formación de litiasis, que aparecen en casi la mitad de los pacientes, siendo mezcla de urato amónico, estruvita y apatita de calcio⁽²⁾.

La hematuria y disuria se presentan en ampliaciones con estómago, donde la orina hiperácida irrita la mucosa, su tratamiento es con inhibidor de la bomba de protones. El uso de colgajo de estómago tiene que recorrer más distancia, por lo que hay mayor riesgo de angulación o afectación de la vascularización⁽²⁾.

La aparición de fístulas urinarias, por perforación espontánea o dehiscencia de suturas, puede vigilarse colocando un drenaje en el espacio retropúbico, aunque se recomienda retirarlos tempranamente en pacientes con derivación ventriculoperitoneal⁽²⁾.

El empeoramiento de la función renal, puede aparecer como progresión de la enfermedad renal de base, o cuando no se consigue mantener unas bajas presiones o persiste el reflujo vesicoureteral, con infecciones asociadas⁽²⁾.

La degeneración maligna aparece a largo plazo con una incidencia del 1.2 -10.3% cuando la mucosa intestinal es sometida a orina y se produce una acumulación de nitrosaminas, estasis urinaria, inflamación crónica y litiasis^(12,16).

También hay que tener en cuenta complicaciones asociadas a la anastomosis intestinal de donde se obtiene el tejido, como fugas, estenosis, bridas, íleo prolongado o cuando se utilizan segmentos intestinales largos, se puede producir malabsorción de vitaminas, o si por el contrario, el segmento es muy pequeño, se reduce la capacidad y se producen contracciones espontáneas muy pronto, favoreciendo la incontinencia y las altas presiones^(1,2).

4.4 Otros tejidos utilizados para la ampliación vesical y sus complicaciones.

Durante muchos años se ha experimentado con múltiples tejidos, y se sigue investigando en la actualidad avanzando con la ingeniería tisular y con células madre para la reproducción de tejidos, sin lograr encontrar aún el tejido ideal, debido a que las complicaciones continúan presentándose, como lo resumen *Langer et al.* en una amplia revisión bibliográfica donde se describen los diferentes tipos de tejidos utilizados hasta hoy en la ampliación vesical y sus consecuentes complicaciones⁽⁷⁾.

Para intentar simular la contracción de la vejiga, se experimentó con colgajo muscular de recto abdominal conservando su fascia, pero se produjo una contracción residual indeseable y litiasis⁽¹⁷⁾.

Se ha utilizado tejido intestinal desmucosalizado, encontrando mucosa residual y formación de divertículos⁽¹⁸⁾, a este tejido posteriormente se le sembraron células madre para producir crecimiento urotelial y de músculo liso, pero sin conseguir exitosamente el aumento del volumen postoperatorio⁽¹⁹⁾. En otros casos, sembrados con células uroteliales, mostraron inconvenientes como cubierta incompleta del tejido, fibrosis y retracción^(20,21).

En casos donde se realiza detrusorectomía, para cubrir la mucosa se ha utilizado duramadre, tejido gástrico desepitelizado o pedículo vascularizado de tejido uterino con todas sus capas, pero se observó contracción del injerto de dura madre; con el tejido intestinal, se encontró mucosa residual, formación de divertículos y litiasis⁽²²⁾, y con el pedículo de tejido uterino se encontró la ventaja de no presentar alteraciones metabólicas, ni litiásicas, como sucede en las enterocistoplastias convencionales⁽²³⁾, pero es una técnica limitada a mujeres, y no describen cómo se comportaría el injerto con el influjo hormonal en el ciclo reproductivo.

Los injertos de matriz acelular creados con submucosa intestinal o colágeno, al no tener células no presentan reacción a cuerpo extraño, con buena compatibilidad, pero presentaban formación de litiasis, inflamación y fuga, además no favorecían el crecimiento interno de células de músculo liso⁽²⁴⁾ por lo que emplearon andamios de seda combinados con matrices de submucosa, para favorecer el crecimiento de células endoteliales y de músculo liso, pero además de las anteriores complicaciones, se observó reacciones a cuerpo extraño⁽²⁵⁾; después un avance en la ingeniería tisular fue aplicar factores de crecimiento endotelial vascular y factor de crecimiento derivado de plaquetas, para favorecer la regeneración de células musculares lisas y neovascularización pero continuaban observándose fugas urinarias, formación de litiasis, contracción y calcificación del injerto⁽²⁶⁾.

En estudios experimentales con animales, se han utilizado materiales sintéticos, encontrando dificultades como la rigidez del material, la falta de crecimiento de células, y la reacción a cuerpo extraño, sin conseguir además un adecuado aumento de la capacidad vesical^(27,28). En ratas, se ha realizado trasplante parcial de vejiga, con resultados prometedores, pero el procedimiento en humanos puede ser dificultoso⁽²⁹⁾.

En la actualidad se sigue investigando el uso de células madre y células progenitoras a partir de orina, con la creación de andamios en 3D pero faltan más estudios al respecto⁽³⁰⁾.

4.5 Experiencia clínica.

A lo largo del tiempo, se han publicado muchos trabajos donde se comunica la experiencia clínica de diferentes centros en cuanto a la ampliación vesical. Con el objetivo de dar una idea clínica de la situación y dar sustento a este trabajo, se ha revisado la experiencia clínica del Hospital La Paz de Madrid, la cual se encuentra publicada en cuatro artículos desde el año 1993 hasta el año 2008, donde algunos de los datos se empezaron a recopilar hace 33 años, mencionando la indicación, tipo de ampliación y complicaciones. También se tienen en cuenta experiencias con ampliación vesical en otros centros de España, y artículos publicados en los últimos años.

En el artículo publicado por *Jaureguizar at col.* en 1993⁽³¹⁾ se revisan los primeros 21 pacientes sometidos a enterocistoplastia en este hospital; los diagnósticos iniciales fueron vejiga neuropática en 10 pacientes, extrofia vesical en 7, extrofia de cloaca en 3 y uno con válvulas de uretra posterior. Los segmentos utilizados fueron íleon en 11 pacientes, sigma en 7 pacientes y segmento ileocecal en 3.

En los resultados, no observaron ningún empeoramiento de la función renal. La producción de moco fue superior cuando se utilizó sigma, pero disminuyó con el paso del tiempo, y no significó un problema importante. En 4 pacientes se observaron infecciones de orina sintomáticas, en uno de ellos estaba asociada a una litiasis. Tres pacientes presentaron acidosis hiperclorémica, asociada a insuficiencia renal previa. Sólo observaron perforación vesical en un paciente con antecedente de extrofia que tuvo dificultades para realizar los cateterismos⁽³¹⁾.

En el siguiente artículo publicado por *Martínez at col.* en 1999⁽³²⁾ se estudiaron 55 pacientes quienes fueron sometidos a ampliación vesical durante los años 1985 a 1997. El diagnóstico inicial de los pacientes fue extrofia vesical o cloaca en 14 pacientes, vejiga neuropática en 36 y válvulas de uretra posterior en 5. Las indicaciones de ampliación vesical en 41 pacientes fue incontinencia en vejigas de mala acomodación con presiones elevadas, 8 pacientes por necesidad de desderivación y 6 pacientes como preparación al trasplante renal. Para la ampliación vesical se utilizó íleon en 36 pacientes, sigma en 11 y uréter en 8. En los primeros cinco casos de la serie, se hizo de forma tubulizada y en el resto destubularizada.

En las complicaciones, la incontinencia se observó en 2 de los 55 pacientes, precisando esfínter artificial. Cinco pacientes presentaron litiasis urinaria, un paciente sufrió rotura espontánea de la vejiga, en 3 pacientes aparecieron episodios de infección, 3 pacientes

presentaron acidosis metabólica hiperclorémica sin necesidad de tratamiento específico. No se observó reflujo vesicoureteral de novo, empeoramiento de la función renal, ni cicatrices tras la intervención. Tampoco se observaron complicaciones por la secreción de moco, ni problemas intestinales.

En la urodinamia postintervención, se observó que la capacidad vesical fue menor en pacientes en quienes se utilizó el uréter, en comparación con la utilización de intestino, pero en todos los pacientes la capacidad fue adecuada y se consiguió un sistema de baja presión. Cuando el volumen era alto, se observó ondas de presión en el asa intestinal usada para la ampliación⁽³²⁾.

En el siguiente artículo publicado por *López Pereira et al* en el 2007⁽¹⁵⁾, analizaron la evolución de 21 pacientes con vejiga neuropática que fueron sometidos a ampliación vesical antes de la pubertad, y les realizaron un seguimiento mínimo de 8 años.

La causa de la vejiga neuropática era en 19 pacientes por mielomeningocele, en 1 caso agenesia sacra y en otro caso teratoma sacrococcígeo. En todos los pacientes la indicación era vejigas de baja acomodación con poca capacidad y presiones del detrusor altas, que no habían respondido a cateterismos intermitentes, ni tratamiento anticolinérgico.

La ampliación vesical se realizó con íleon en 14 pacientes, 4 con sigma y 3 con uréter. Las complicaciones observadas fueron litiasis vesical en 1 paciente, ITU (infección del tracto urinario) en otro paciente, un paciente con acidosis metabólica que precisó tratamiento con bicarbonato oral, aunque dicha alteración la presentaba antes de la ampliación, 19 pacientes tenían bacteriuria asintomática y un paciente tenía hipertensión leve. En ningún paciente hubo empeoramiento de la función renal, aparición de incontinencia, ni de lesiones malignas.

De los pacientes ampliados con intestino, el estudio histológico mostró que en 8 había atrofia de las vellosidades, lo cual posiblemente explique la disminución con el tiempo de la capacidad absorptiva del intestino que es la que produce las alteraciones metabólicas^(13,15).

En la última publicación de *López Pereira et al* realizada en el 2008⁽³³⁾, revisaron 29 pacientes con diagnóstico de vejiga neuropática que fueron sometidos a aumento vesical y los siguieron por mínimo 8 años. Las causas de la vejiga neuropática fueron en 27 pacientes mielomeningocele, en uno fue agenesia sacra y en otro, teratoma sacrococcígeo. La indicación quirúrgica fue la pobre compliance de la vejiga con altas presiones en los 29 pacientes, que además asociaba no mejoría del reflujo o la hidronefrosis en 21 pacientes e ITU recurrente en 14. Para el aumento vesical se utilizó íleon en 22 pacientes, y en 7 pacientes, sigmoides.

Todos los pacientes presentaron mejoría en la capacidad vesical, se resolvió la ureterohidronefrosis en todos los pacientes y el reflujo se resolvió en 13/17. Las complicaciones observadas fueron litiasis vesical en 3 pacientes, que requirieron intervención quirúrgica, un paciente presentó infección por falta de cumplimiento con los cateterismos intermitentes, otro paciente a quien se había puesto esfínter artificial, precisó una derivación continente cateterizable, por dificultades del mismo a través de la uretra, ningún paciente presentó acidosis metabólica, salvo uno que la presentaba desde antes del

procedimiento. EL 90% de los pacientes mostraron bacteriuria asintomática. La proteinuria se observó en el 80% y tuvo recuperación progresiva en algunos de ellos, la concentración baja de renina y aldosterona en ayunas, se observó en el 82% de los pacientes, todos portadores de válvula de derivación ventrículo peritoneal, aunque este hallazgo no ha sido reportado en estudios previos, se especula que esté asociada a cambios de la presión intracraneal que afecte la secreción de vasopresina.

Ninguno de los pacientes presentó empeoramiento de la función renal, perforación vesical, ni malignización en las biopsias tomadas a través de cistoscopia, observando en el estudio histológico la atrofia leve de las vellosidades en 11 pacientes⁽³³⁾.

En esta experiencia clínica podemos observar, como se resume en la tabla 1, que la vejiga neuropática ha sido la patología más frecuente que ha precisado ampliación vesical. Para dicha ampliación en casi todos los pacientes se ha utilizado la técnica quirúrgica de enterocistoplastia, siendo el íleon, el segmento más utilizado, en los pacientes donde no se realizó enterocistoplastia, se utilizó el uréter, observando por lo general, que el volumen total postoperatorio de la capacidad vesical era menor, pero permitía mantener unas bajas presiones vesicales. Hasta el 2008 no se ha utilizado otro tipo de tejido para la ampliación vesical.

En cuanto a las complicaciones, hay que tener en cuenta que en los dos estudios más actuales sólo se analizaron pacientes con diagnóstico de vejiga neuropática, observándose que el total de complicaciones se redujo a bacteriuria asintomática, siendo ésta la más prevalente, ITU y litiasis. Es posible que con el paso del tiempo las complicaciones disminuyan debido a una mejoría en la técnica quirúrgica y en los cuidados postoperatorios, pero a pesar de todo ello, las complicaciones siguen presentándose, no se ha establecido un gold estándar para la ampliación vesical y se sigue investigando mucho al respecto para encontrar un tejido que se parezca más a la pared vesical, que presente menos complicaciones asociadas, o que simplifique la técnica quirúrgica.

En otra experiencia clínica a nivel nacional, *Tuduri et col.* publican los resultados obtenidos de 30 pacientes a quienes se les realizó durante los años 1994 al 2008, ampliación vesical con sigma. El diagnóstico más frecuente fue vejiga neuropática en el 63% de los pacientes, en el 33% extrofia vesical y un caso por válvulas de uretra posterior. En los resultados observaron que la complicación más frecuente fue la litiasis, presentada en 5 casos; dos pacientes progresaron a insuficiencia renal. No hubo casos de metabolopatía, malignización, ni perforación vesical⁽³⁴⁾.

En una tesis doctoral publicada en Málaga, se estudiaron 30 pacientes a quienes se les realizó cistoplastia de aumento durante los años 1987 a 1999. Las indicaciones de la intervención fueron vejiga neuropática en 24 pacientes (80%), el resto fueron por extrofia vesical y uno de válvulas de uretra posterior. Las indicaciones de cirugía, fueron tratamiento de la incontinencia y preservar el tracto urinario superior. Se realizó cistoplastia destubularizada con sigma en 18 pacientes (60%) y con íleon en 9 pacientes, con uréter en dos y una autocistoplastia. En esta tesis se detallaron a fondo las complicaciones postoperatorias a través de un estudio retrospectivo, encontrando con mayor frecuencia hipercloremia, que no

precisó tratamiento médico, infección urinaria y bacteriuria⁽³⁵⁾, como se ilustra en el gráfico 1.

Se han publicado dos artículos a nivel nacional donde en un artículo *Sanchís at col*, realizan experimentación en 6 conejos, a quienes se les realizó ampliación vesical con la aplicación extramucosa de una matriz de colágeno bovino y glicosaminoglicano con el objetivo de observar si se producía migración de fibras musculares. En los resultados informan que pasados 45 días se observó en el estudio anatomopatológico la presencia de fibras musculares en la zona de unión del injerto con el detrusor, y en otras zonas, dicha migración fue más desordenada. Se estudiaron otros órganos descartando migración del material injertado⁽³⁶⁾. En el otro artículo publicado por *Ardela at col*, realizan un estudio experimental en 36 conejos a quienes previamente someten una reducción vesical, fallecen 9 antes de la cistoplastia, posteriormente los dividen en 2 grupos, realizándose a la mitad de los conejos colcistoplastia destubulizada convencional (grupo 1) y a la otra mitad, autoampliación vesical, cubriendo la mucosa vesical con colon desmucosalizado (grupo 2). En las complicaciones se encontraron litiasis en 5/14 conejos del grupo 1, y 1/13 del grupo 2; además observaron peores resultados en la autoampliación más injerto de colon desmucosalizado en cuanto a ampliación vesical, explicada por fibrosis del injerto, lo que a su vez puede estar asociado a un injerto con área insuficiente⁽³⁷⁾.

Al realizar una revisión de la bibliografía reciente, los autores coinciden en que la ampliación vesical con íleon es la técnica más utilizada hasta el momento y presenta buenos resultados, pero aun así, no está libre de complicaciones. Esto podemos observarlo en un estudio publicado por *Reid at col* en el 2018, donde estudiaron las ampliaciones vesicales realizadas en 48 pacientes con vejiga neuropática, durante los años 2004 y 2014. La ampliación se realizó con íleon en 34 pacientes, sigmoide en 10 pacientes y en 4 con segmento ileocecal. En los resultados observaron que en los primeros 3 meses postoperatorios 7/48 (14%) habían presentado complicaciones: en dos pacientes sepsis urinaria, en uno fuga urinaria, en dos íleo prolongado y en 2 obstrucción intestinal. Pasados 3 meses observaron complicaciones consistentes en diarrea en 3 pacientes, ITU recurrente en 1, y hernia incisional en 3 pacientes. Ningún paciente precisó terapia de reemplazo renal. Un paciente presentó cáncer vesical de células transicionales no invasivo de bajo grado que fue tratado con resección transuretral y vigilancia. No hubo ningún paciente fallecido. En este estudio, la aparición de litiasis, no se pudo documentar con seguridad⁽³⁸⁾.

En el estudio realizado por *Merriman at col* estudian los pacientes menores de 20 años sometidos a cistoplastia de ampliación durante los años 2003 a 2011, encontrando 108 pacientes. La principal etiología fue la vejiga neuropática secundaria a mielomeningocele (78 pacientes). El segmento utilizado fue íleon en 59 niños, sigmoide en 33, ciego en 4 y compuesto en 12. Las complicaciones fueron: obstrucción intestinal en 6 pacientes, necesidad de revisión de la ampliación en 3, perforación vesical en 3 y fístula en 2 pacientes. Presentaron litiasis 29 pacientes. Ningún fallecido, ni aparición de malignidad⁽³⁹⁾.

Hayashi at col, revisaron 40 pacientes con diagnóstico de vejiga neuropática a quienes se les realizó ampliación vesical con sigmoides. En las complicaciones observaron formación de litiasis en 12 pacientes, infección de orina en 1, disminución de la función renal en 1, ninguno presentó malignidad y hubo 2 fallecimientos después de la cistoplastia, pero informan en el

estudio que fueron independientes de la intervención, la causa fue en uno, por convulsiones severas y en el otro, de causa desconocida⁽⁴⁰⁾.

En la publicación de *Cheng at col*, del 2015, se revisaron 40 pacientes mayores de 16 años a quienes se les realizó cistoplastia de aumento durante los años 1995 a 2004. Al igual que en los estudios previos, la vejiga neuropática fue la causa más frecuente, (23 pacientes) otras causas mencionadas en este artículo, pero poco comunes en niños fueron: cistitis por irradiación (5 pacientes), cistitis tuberculosa en 3 e idiopática en 4. La ampliación se realizó con íleon en 23 pacientes, sigmoides en 8 pacientes y segmento ileocólico en 7 y estómago en 2. En las complicaciones observaron acidosis metabólica en 9 pacientes, de los cuales 6 precisaron tratamiento con bicarbonato, ninguno presentó litiasis vesical, 27 pacientes presentaron infección de orina. Ningún paciente presentó perforación, cáncer, ni empeoramiento significativo de la función renal⁽⁴¹⁾.

En una revisión sistemática realizada por *Hoen at col*, con el objetivo de cuantificar el riesgo a corto y largo plazo tras el aumento vesical con segmentos intestinales utilizados en pacientes neurológicos, se estudian 20 artículos con un total de 511 pacientes, donde encuentran como complicaciones a largo plazo: litiasis vesical en 19 pacientes, acidosis metabólica en 8, perforación vesical en 5, aumento de producción de moco en 23 pacientes, y un caso de cáncer de vejiga⁽⁴²⁾.

En ninguno de los artículos se ha encontrado diferencia estadística en cuanto a la edad, ni el tipo de segmento utilizado para la ampliación vesical, debido a que las muestras son muy heterogéneas respecto a la edad, y en cuanto al segmento intestinal, posiblemente los datos no son comparables porque en la mayoría de estudios se utiliza segmento ileal; también en la mayoría de estudios el principal diagnóstico de los pacientes que precisan ampliación vesical, es la vejiga neuropática causada por alteraciones del tubo neural.

Para este trabajo es importante tener una visión general de las complicaciones asociadas a la ampliación vesical. Según los resultados de diferentes artículos revisados, de los cuales se excluyeron aquellos donde se realizó experimentación con animales, porque tienen diferentes factores de riesgo para las complicaciones, por ejemplo las vejigas de conejo son más litogénicas, además el tiempo de seguimiento es a corto plazo. Los estudios retrospectivos en humanos se esquematizan en la tabla 2 y en el gráfico 2, donde podemos observar que contando el total de pacientes fueron 933, de los cuales 344 presentaron complicación, dato que no es comparable con el porcentaje real de las complicaciones asociadas a la ampliación vesical, dado que en algunos de los estudios se repiten pacientes y varias complicaciones pueden presentarse en el mismo paciente. La complicación más frecuentemente presentada fue la litiasis en un 8.8% de los pacientes, seguida de bacteriuria asintomática en un 6%, ITU en un 5.4%, problemas con el aumento en la producción de moco 2.7%, acidosis hiperclorémica en 2.5%, perforación vesical 1.2%, fístula 1,1% y cáncer en 0.2%.

Con esta revisión podemos observar que la principal indicación de ampliación vesical la presentan los pacientes con vejiga neuropática, quienes cuando no responden al tratamiento médico con dosis máxima de Oxibutinina y cateterismos intermitentes, se vuelven partidarios de tratamiento quirúrgico consistente en ampliación vesical para prevenir la incontinencia, el reflujo y el daño renal. El material más utilizado para realizar la ampliación, es el propio

intestino y el segmento más usado, es el íleon; el procedimiento no está exento de complicaciones, pero aun así los beneficios son mayores que los riesgos. De todas formas, merece la pena continuar las investigaciones que intentan encontrar un tejido capaz de disminuir la frecuencia de dichas complicaciones.

5. Propuesta de trabajo futuro: utilización de fascia lata en la ampliación vesical.

5.1 Características de la fascia lata.

La fascia lata, proviene del latín: Lata, que significa ancha⁽⁴³⁾. El estudio histológico, demuestra que contiene una amplia matriz extracelular compuesta por tejido conectivo y elastina, que conforman varias capas y se organizan longitudinal y transversalmente con el objetivo de soportar la tensión multidireccional durante el movimiento muscular⁽⁴⁴⁻⁴⁶⁾. Estudios de tensión bidireccional de la fascia lata de cabra, han demostrado que la capa longitudinal tiene una mayor rigidez posiblemente asociada a su mayor grosor formado por fibrillas más gruesas, que le permiten transmitir fuerza, almacenar energía y estabilizar la extremidad durante el movimiento, mientras que las fibras transversales son más delgadas, tienen menos rigidez, con capacidad de compliance relativa que permite la expansión de los músculos cuando se contraen⁽⁴⁴⁾ indicando esto, que la fascia lata tiene cierta capacidad de distensión.

Dawidowicz et al, realizaron un estudio microscópico a fondo de la fascia lata, para determinar la existencia de telocitos, los cuales son células estromales presentes en otras partes del cuerpo, que crean uniones celulares, para contribuir con la homeostasis tisular y juegan un papel en la reparación y regeneración de tejidos, también tienen mediadores de señalización intracelular, siendo capaces de transportar material genético a través de vesículas extracelulares, regulando la expresión genética y el fenotipo de las otras células. En este estudio confirmaron que la fascia lata además del tejido conectivo, tiene una pequeña cantidad de componentes celulares formados por fibroblastos, mastocitos, células con diferenciación miofibroblástica y telocitos, los cuales tienen prolongaciones de diferente longitud, a menudo, interdigitadas con las fibras de colágeno. Aunque la función exacta de los telocitos en la fascia lata no se conoce con seguridad⁽⁴⁶⁾, pero en casos donde se utiliza autoinjerto y se conservan las células de la fascia lata, puede haber un beneficio de los telocitos en cuanto a reparación tisular y migración celular, que no sucedería cuando se utiliza aloinjerto, ya que son tejidos descelularizados.

Anatómicamente, la fascia lata corresponde a la fascia profunda del muslo, revistiendo sus músculos y separándolos en compartimentos. En la parte proximal, se une al ligamento inguinal, cuerpo del pubis, cresta iliaca, sacro y tuberosidad isquiática, y se inserta distalmente en la rodilla, para continuarse como fascia crural, hacia la pierna. En la parte lateral, se encuentra reforzada por fibras longitudinales, haciéndola más densa y formando el tracto iliotibial, que va desde el tubérculo iliaco hasta el cóndilo lateral de la tibia y que a su vez, corresponde a la aponeurosis conjunta de los músculos glúteo mayor y tensor de la fascia lata⁽⁴³⁾.

La fascia lata tiene la función de revestir al muslo, comportándose como una banda elástica que contiene al músculo durante su contracción, lo que hace más eficaz el retorno sanguíneo⁽⁴³⁾ y debido a la continuación con de la fascia de las extremidades y el tronco, se cree que desempeña un papel en la transmisión de la carga y la coordinación del movimiento siendo importante para la locomoción⁽⁴⁷⁾.

La fascia lata, puede obtenerse principalmente como autoinjerto o como aloinjerto de donante cadavérico. El autoinjerto tiene como ventajas que el tejido conserva sus propias células, las cuales pueden tener funciones en la regeneración de tejidos⁽⁴⁶⁾, las heridas cicatrizan bien, hay menos reacción alérgica y menos riesgo de infección^(45,48), la desventaja es que alarga el tiempo quirúrgico alrededor de 50 minutos mientras se realiza la extracción⁽⁴⁹⁾, además si el tejido extirpado tiene un área grande, se produce herniación del músculo durante los movimientos de abducción y flexión del muslo, con afectación de la estabilidad de la rodilla, aunque si se conserva la condensación posterior del tracto iliotibial se minimiza este riesgo⁽⁵⁰⁾; otra opción es cerrar el defecto, pero si se hace con tensión, puede producirse un síndrome compartimental de la extremidad⁽⁵¹⁾.

El aloinjerto, como su nombre lo indica, proviene de donantes generalmente cadavéricos, se extrae en las primeras 24 horas postmórtem, utilizando técnicas estériles en quirófano. El siguiente paso es realizar un cribado serológico y microbiológico, someterlo a descontaminación con tratamientos mecánicos y químicos, realizando un nuevo control microbiológico⁽⁵²⁾; también se lleva a cabo un procedimiento de descellularización, a través de un proceso de lavado especial, que no afecta el tejido conectivo, pero elimina las células, para que no desencadene la respuesta inmune del receptor⁽⁵³⁾, por último se deja en cuarentena a menos 80°C, y tras el control de calidad del tejido, queda disponible para su uso en pacientes y conservado bajo congelación⁽⁵²⁾.

5.2 Otras utilidades de fascia lata.

El injerto de fascia lata se puede conseguir sin dificultad, en cantidades suficientes calculadas en personas adultas de aproximadamente 25 cm x 15 cm, siendo fácil de manipular, fuerte, con buena resistencia y adaptación a las superficies, por estas razones se ha utilizado en variedad de operaciones^(45,54-56) y en múltiples sitios del organismo donde actúa principalmente como membrana biológica o como tejido de sostén y reconstructivo, estando bien documentado en la literatura. Muchas de sus aplicaciones han sido para el reemplazo de tendones, también se ha usado como cabestrillo para mantener la continencia urinaria, para reforzar el suelo pélvico o las hernias inguinales, para los defectos de la pared abdominal, diafragmáticos o en la hernia hiatal, reemplazo de válvulas cardíacas, refuerzo pericárdico, entre otros^(45,54,57).

Para cumplir los objetivos de este trabajo se ha enfatizado en la revisión bibliográfica de algunos estudios en los que se ha utilizado la fascia lata como injerto de uretra, obligando el contacto del tejido con orina, hecho que se repetiría si la utilizamos para una ampliación vesical, y lo que nos va a permitir predecir si hay buena tolerancia sin la aparición de fibrosis manifestadas por estenosis de la uretra, o la aparición de fístulas.

Aunque los estudios mecánicos de resistencia de la fascia lata coinciden con que es un tejido fuerte, que resiste altas presiones sin romperse ni perder significativamente su configuración inicial y sin disminuir la resistencia a la tracción máxima en el tiempo^(44,54), interesa ver cómo se comporta según estudios ya publicados, al tener que actuar como tejido de sostén en el cierre de la pared abdominal o en casos de reparación diafragmática, donde además debe evitar el libre paso de líquido de una cavidad a otra, que en este caso se manifestaría como derrame pleural.

En un estudio realizado por *Campodonico et al*⁽⁴⁵⁾ se experimentó con 10 conejos a quienes se les extrajo un segmento de la uretra ventral de 1 x 0,5 cm y se suturó el defecto con el parche de fascia lata, previamente extraída del muslo. Tuvieron en cuenta para la colocación, que la cara de la fascia lata que está en contacto con el músculo y que es avascular, estuviera en dirección a la luz uretral, y la parte vascular en contacto con el tejido adyacente para favorecer la absorción de nutrientes, importante para la supervivencia del injerto durante las 48 horas postoperatorias, durante este tiempo permaneció la sonda vesical y mantuvieron la profilaxis 5 días con Gentamicina.

Se dividieron en 3 grupos, según la colocación de eutanasia que se aplicó a las 2 semanas (4 conejos), 4 semanas (3 conejos) y 12 semanas (3 conejos) después de realizarse previamente una uretrografía, habiendo pasado 12 días de la intervención.

En los resultados observaron tras la uretrografía, la existencia de fístula en dos conejos, donde la histología tras el sacrificio revelaba una reacción granulomatosa en la zona de la fístula, sin asociar estenosis ni divertículos, causada posiblemente por una mala técnica quirúrgica. En los 8 conejos restantes, la histología mostró ausencia de fibrosis, con neovascularización en la fascia desde las 2 semanas después de la cirugía, también presentaba en el lado luminal urotelio uniforme de una sola lámina. A las 12 semanas el nuevo epitelio presentaba varias láminas similares al original, siendo difícil diferenciarlo, esto se puede explicar porque posiblemente el injerto de fascia lata actúe como un andamio que permite la curación cruzada de los bordes y como una matriz acelular que promueve el crecimiento del tejido circundante⁽⁴⁵⁾.

Concluye este estudio, que la fascia lata puede ser implementada en la uretra debido a la buena supervivencia del injerto, que es fácil de manipular, se puede obtener en suficiente cantidad, y además muestra adaptabilidad al tracto urinario, con regeneración uniforme de urotelio, sin producir retracción del tejido, ni estenosis.

En un estudio posterior *Atalan et al*⁽⁵⁸⁾, realizan un experimento similar al anterior, pero en 14 perros, donde igualmente utilizaron autoinjerto de fascia lata de 2 x2 cm para reparar la hemicircunferencia de la uretra, a la que previamente produjeron un defecto que medía 1.5 cm de longitud. Dividieron a los perros en dos grupos según el tiempo en que se realizó la uretrografía y la microscopía, a los 2 meses en 8 perros, y a los 6 meses en 6 perros. En estos casos, se suministró antibiótico durante 5 días, la sonda vesical se dejó 1 semana, y tras retirarla se observó que los perros orinaban sin disconfort ni dificultad, y las heridas curaron en 10 días.

A los dos meses se realizó una uretrografía en todos los perros y se repitió a los 6 meses, en 6 perros. En los resultados observaron en la uretrografía de 4 perros que la uretra tenía un contorno irregular, pero en el lumen no había estenosis, ni aparición de fístula. La unión de la fascia con la uretra nativa, fue difícil de identificar por esta prueba. Macroscópicamente no había ulceración, constricción, divertículos ni fístulas y en el examen microscópico el lumen fue cubierto con epitelio transicional, además rodeado por cuerpo esponjoso. Se siguieron 6 perros por 6 meses más, sin observar cambios en la uretrografía, estenosis, fístula, ni dificultad en la micción.

En este estudio confirman que la fascia lata puede servir para reparar la uretra con mínimas complicaciones postoperatorias, con buena supervivencia del injerto, sin estenosis, fístula ni dificultad para la micción. El no observar úlceras ni necrosis puede reflejar un buen suministro vascular en la uretra⁽⁵⁸⁾.

La utilización de fascia lata como membrana diafragmática, ha sido documentada en varios artículos^(48,49,54,56,59-61). A lo largo del tiempo, la reconstrucción del diafragma, se ha realizado con materiales sintéticos de alto costo, que han tenido buenos resultados pero que pueden infectarse o hacer una reacción a cuerpo extraño^(54,62,63) también se ha utilizado colgajo con latísimo dorsal, pero es un procedimiento complejo que requiere habilidad quirúrgica^(56,64) lo que ha llevado a buscar otras alternativas.

Por eso algunos estudios han comparado la reparación diafragmática con fascia lata versus malla sintética en animales^(54,59,60) donde analizaron la fuerza de tensión de la fascia lata en diferentes días postoperatorios, encontrando que era igual o mayor que los valores de tensión normal del diafragma original, además encontraron que la fascia lata estaba cubierta con células del tejido circundante que se continuaban con el diafragma original, haciendo difícil la extracción por separado^(54,60) y como desventaja observaron más adherencias a las vísceras abdominales⁽⁵⁹⁾. Por otro lado la malla sintética suele generar fibrina adherente, sin cubrirse con células de los tejidos circundantes, ni integrándose con ellos, lo que se manifiesta porque se puede extraer con facilidad, también en ocasiones genera reacción a cuerpo extraño que precisa remoción de la misma^(54,63,65). Uno de los estudios no recomienda la utilización de fascia lata justificándose en el aumento de adherencias con las vísceras y en vista de que las mallas van aceptablemente bien⁽⁵⁹⁾ pero por el contrario otros estudios ratifican que la fascia lata cumple todas las características para servir de prótesis en el diafragma o en otras formas de reconstrucción, ya que cumple los objetivos al separar adecuadamente el tórax del abdomen, no genera alergia ni reacción a cuerpo extraño, se unifica con el tejido circundante, no degenera con el tiempo, conserva su flexibilidad, es barata, fácil de obtener y de fácil manipulación^(54,60).

Utilizar la fascia lata como reemplazo del hemidiafragma, no sólo se ha realizado en animales de experimentación, sino que también hay registro de su uso en pacientes con mesotelioma que precisan resecciones extensas⁽⁶¹⁾ o en traumatismo toracoabdominal con lesiones grandes del diafragma donde no es posible un cierre primario y además existen lesiones intestinales asociadas, que si se utiliza malla sintética para cerrar el diafragma, pueden favorecer el riesgo de infección de la malla, hecho que es menor al usar fascia lata, y durante el seguimiento en

los dos casos previos, no se encontraron complicaciones^(49,61). También se utilizó en un neonato con hernia diafragmática congénita que había presentado múltiples recidivas tras su cierre con malla sintética, por lo que se decidió utilizar un autoinjerto de fascia lata de 12 x 6 cm observando buenos resultados y sin volver a presenta recidivas⁽⁴⁸⁾.

Se ha recomendado el uso de fascia lata como alternativa al cierre de pared abdominal, ya que el uso de parches sintéticos puede presentar complicaciones como infección, fístulas, adherencias al material protésico y exteriorización del mismo; en cambio la fascia lata tiene la capacidad de permitir la revascularización y la integración con el tejido receptor, con buena resistencia a la infección y sin producir muchas adherencias intraperitoneales, además tiene propiedades mecánicas similares a la aponeurosis original^(57,65).

5.3 Diseño experimental del futuro trabajo.

El animal elegido para llevar a cabo el procedimiento y estudio posterior serían conejos, con un peso promedio de 3 kg. El sexo del conejo será macho, para mayor facilidad del sondaje vesical, el cual se recomienda realizar en posición sentado, y no se eligen hembras, porque poseen un seno urogenital que puede dificultar el sondaje. El total de conejos sería mínimo 3 y según permita la sociedad protectora de animales.

Previo al proceso de experimentación será necesaria la aprobación del comité de ética y revisión de la normativa para la manipulación de animales de experimentación. Además se debe de conseguir un injerto de fascia lata de donante cadavérico humano, cuya dimensión puede ser de 25 x 15 cm, la cual se dividiría en 3 segmentos de 8.3 cm x 15 cm, utilizándose cada segmento en un conejo. No se realiza autoinjerto del muslo de conejo, para poder asegurar unas dimensiones adecuadas y minimizar el tiempo quirúrgico.

Antes de iniciar la intervención quirúrgica, se pone una dosis profiláctica de Cetriaxona a 20mg/kg intravenosa (IV) o intramuscular (IM), se inicia la inducción preanestésica con Midazolam 0.5-1.0 mg/kg IM. La anestesia general será inducida con Ketamina 35-50mg/kg IM, 15 minutos antes de iniciar la intervención quirúrgica o Fenobarbital IV a 40mg/kg justo antes de empezar la operación. El tamaño del tubo endotraqueal será de 3mm para conejos de 2-3kg o de 3,5mm para conejos de 3-4kg. Se realiza la ventilación mecánica con un volumen tidal aproximado de 10ml/kg, oxígeno al 100% y una velocidad de 14-16 ciclos por minuto, se mantiene la inducción anestésica con Isoflurano.

Una vez anestesiado se pasa una sonda vesical de 4 u 8Fr según el calibre de la uretra para realizar una urodinamia y cistografía consiguiendo los valores de referencia. En la urodinamia se medirán las presiones vesicales en la fase de llenado y se identificará la capacidad vesical; la cistografía se realizará con contraste hidrosoluble, introduciendo de 5-15mL/kg, se identificará la forma y distensibilidad de la vejiga vigilando no producir reflujos por exceso de distensión. Una vez recopilados estos datos y guardadas las imágenes, se dará inicio a la intervención quirúrgica.

Se realiza asepsia y antisepsia del abdomen con polividona yodada. Se realiza una incisión longitudinal suprapúbica y se intenta en un principio realizar un abordaje extraperitoneal, disecando el peritoneo de la bóveda vesical, con el objetivo de evitar futuras adherencias intraperitoneales, y con miras a que por el hecho de realizarlo de forma extraperitoneal, ya tendría una ventaja adicional a la técnica clásica de ampliación vesical realizada con intestino. De no ser posible realizar una disección fácil del peritoneo del conejo, se realizaría intraperitoneal.

Se identifica toda la vejiga incluso en su cara posterior y se incide en dirección sagital de modo que divida la vejiga en dos valvas sin afectar el trígono vesical, luego se procede a fijar la fascia lata a la serosa de la vejiga, midiendo el tejido de fascia lata en reposo que queda de serosa a serosa en dirección lateral, para que sirva de referencia cuando se estudien los cambios evolutivos del mismo, dejando si es posible el tejido residual de la fascia con una medida de 1 cm o 1.5 cm en contacto con la cara mucosa de la vejiga, y sin tensar la fascia, de modo que nos permita contener más volumen en la fase de llenado; para la sutura se utilizaría un monofilamento absorbible, realizando una sutura continua para prevenir la fuga de orina. (Figura 1.) Se deja un drenaje para vigilar que no haya fuga en las primeras 48 horas. Se cierra la pared abdominal.

En el postoperatorio inmediato y antes de despertar al conejo, se medirán nuevamente las presiones vesicales en fase de llenado, la capacidad vesical midiendo el volumen de llenado y el volumen residual si es posible, y se realizará cistografía con contraste para identificar el aumento en la capacidad vesical. Comparando el volumen de la capacidad vesical previo a la intervención y tras la intervención quirúrgica, también se podrá cuantificar en cuánto ha aumentado el volumen vesical.

Se deja la sonda vesical en la medida de lo posible una semana, o menos tiempo si es difícil mantenerla en el conejo, dejando la profilaxis antibiótica mientras permanezca la sonda. Mientras tenga la sonda puesta, se dejará pinzada y se realizará despinzamiento cada 6 horas o antes si presenta fugas. La producción de orina normal del conejo es de 120-130mL/kg/día, y la vejiga normal tiene una capacidad alrededor de 60mL, por lo que se esperaría que tras cada sondaje se obtengan aproximadamente de 90-100cc para un conejo de 3kg, cuando se realizan cada 6 horas.

Para el cuidado postoperatorio se dejará analgesia con Meloxicam 0.3-0.5mg/kg IV, SC cinco días, también puede ser con Buprenorfina 0.02 – 0.05mg/kg/ 6-12h IV, SC. Se valorará la capacidad de micción espontánea del conejo, lo cual es posible que no se produzca dado que con la ampliación vesical se afecta la dinámica de contracción de la vejiga de un conejo previamente sano y al haber un esfínter continente seguramente precisará sondajes intermitentes limpios, bajo sedación con Midazolam 0.5-1.0 mg/kg IM, IV cada 6 horas para realizar la eliminación completa de orina evitando infecciones, y se hace bajo sedación superficial para no producir dolor y facilitar la realización adecuada de la técnica.

Los controles de urodinamia y cistografía con contraste se realizarán bajo sedación o anestesia según se necesite, con una frecuencia semanal el primer mes, luego cada 15 días, durante 3 meses. Se anotarán y compararán los parámetros urodinámicos para ver cómo se comporta evolutivamente el injerto de fascia lata, vigilando la posibilidad de fibrosis que se

sospecharía por una disminución progresiva de la capacidad vesical, con aumento o no de las presiones intravesicales. Se guardarán las imágenes de cistografía para compararlas en el tiempo y durante el seguimiento, se identificarían otro tipo de complicaciones asociadas como fístula, infección, perforación vesical, entre otras. Pasados 3 meses después de la última prueba de urodinamia y cistografía con contraste, se sacrificarían los conejos para realizar un estudio microscópico de la fascia lata y la vejiga, identificando si hay migración celular, fusión a los tejidos adyacentes, aparición de úlceras, fibrosis, retracción, o inflamación. Como se resume en la tabla 3.

Si durante el seguimiento hay complicaciones leves o moderadas que sean susceptibles de tratamiento médico o quirúrgico, éste se llevará a cabo, de lo contrario se sacrificará el conejo, para evitar su sufrimiento e identificar las causas de fallo.

Una vez finalizado el proyecto, se observarán los resultados y se sacará conclusiones para determinar si es posible o no, realizar una ampliación vesical con fascia lata obteniendo buenos resultados y comparando las ventajas con respecto a la técnica más usada hasta el momento que es la enterocistoplastia.

6. Conclusión:

Como pudimos observar en la revisión de la bibliografía, a la fascia lata se le han dado múltiples usos de carácter reconstructivo, experimentándose con animales, pero también siendo aplicado a humanos; aunque se han observado algunas complicaciones como aparición de fístula asociada a mala técnica quirúrgica o adherencias, la mayoría de artículos coinciden en que son mayores los beneficios, y esto está respaldado por los buenos resultados a largo plazo.

Al momento de pensar en utilizar fascia lata como injerto en la ampliación vesical es importante saber que la fascia lata es un tejido de fácil manipulación, que permite cierta elasticidad y que en otros experimentos se ha observado que no se deforma, no se contrae, ni se fibrosa, se integra con el tejido circundante permitiendo la migración de células similares al tejido del que hace parte, como por ejemplo urotelio y además el contacto con orina, no altera sus propiedades.

Observando las complicaciones y los beneficios de la utilización de injerto de fascia lata en la bibliografía publicada, y extrapolándolos a su posible aplicación como tejido en la ampliación vesical, se puede concluir que esto es factible, y se propone un estudio experimental, en el que se utilice fascia lata de donante cadavérico para realizar ampliación vesical en animales y observar sus resultados, con el objetivo de identificar si puede ser beneficioso o no en humanos.

7. Tablas, gráficos y figuras.

Tabla 1.

	Jaureguizar at col. 1993	Martínez at col. 1999	López Pereira at col. 2007	López Pereira at col. 2008
Total de pacientes	21	55	21	29
Diagnóstico				
Vejiga neuropática	10	36	21	29
Extrofia vesical y cloacal	10	14	-	-
VUP	1	5	-	-
Segmento utilizado				
Íleon	11	36	14	22
Sigma	7	11	4	7
Uréter	-	8	3	-
Ileocecal	3	-	-	-
Complicaciones				
Bacteriuria asintomática	-	-	19	26
Incontinencia	11	2	0	0
Litiasis	1	5	1	3
ITU	4	3	1	1
Acidosis hiperclorémica	3	3	0	0
Perforación vesical	1	1	0	0
RVU de Novo	0	0	0	0
Problemas con el moco	0	0	0	0
Empeoramiento de función renal	0	0	0	0
Lesiones malignas	-	-	0	0
VUP: válvulas de uretra posterior. ITU: Infección del tracto urinario. RVU: Reflujo vesicoureteral.				

Tabla 2.

Bibliografía/ complicaciones	Jaureguizar (31)	Martínez (32)	López Pereira (15)	López Pereira (33)	García (35)	Tuduri (34)	Reid (38)	Merriman (39)	Hayashi (40)	Cheng (41)	Hoen (42)	Total
Total de pacientes	21	55	21	29	30	30	48	108	40	40	511	933
Absceso de pared					2							2
Acidosis					5							5
Acidosis hiperclorémica	3	3								9	8	23
Bacteriuria asintomática			19	26	11							56
Cáncer vesical							1				1	2
Déficit de vitamina D					4							4
Diarrea							3				8	11
Empeoramiento de función renal					5	2			1			8
Fístula urinaria cutánea					7		1	2				10
Hernia incisional							3					3
Hipercloremia					24							24
Íleo prolongado							2					2
Incontinencia	11	2										13
ITU	4	3	1	1	12		1		1	27		50
Litiasis	1	5	1	3	7	5		29	12		19	82
Obstrucción intestinal					1		2	6				9
Perforación vesical	1	1			2			3			5	12
Problemas con el moco					3						23	26
Sepsis							2					2
Total	20	14	21	30	83	7	15	40	14	36	64	344

Tabla 3.

RESUMEN DE DATOS A CONSIGNAR	
Procedimiento	Datos
Urodinamia previa a la intervención quirúrgica	Capacidad vesical en mL y presiones intravesicales.
Cistografía previa a la intervención quirúrgica	Anotar las características de la vejiga y medidas en la imagen.
Urodinamia post intervención quirúrgica	Capacidad vesical en mL y presiones intravesicales.
Cistografía post intervención quirúrgica	Anotar las características de la vejiga y medidas en la imagen.
Despinzamiento de la sonda vesical cada 6 horas	Registro horario de los volúmenes
Sondajes intermitentes cada 6 horas	Registro horario de los volúmenes
Urodinamia y cistografía cada semana (1 mes)	Capacidad vesical en mL, presiones intravesicales y características y medidas de la vejiga llena.
Urodinamia y cistografía cada 15 días (3 meses)	Capacidad vesical en mL, presiones intravesicales y características y medidas de la vejiga llena.
Sacrificio de los conejos a los 3 meses	Histología del tejido.

Gráfico 1.

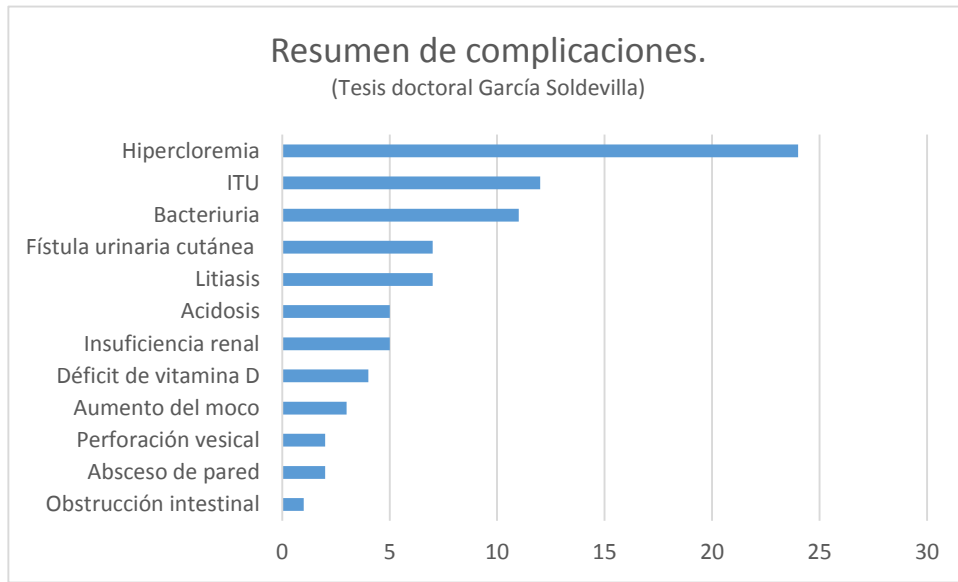


Gráfico 2.

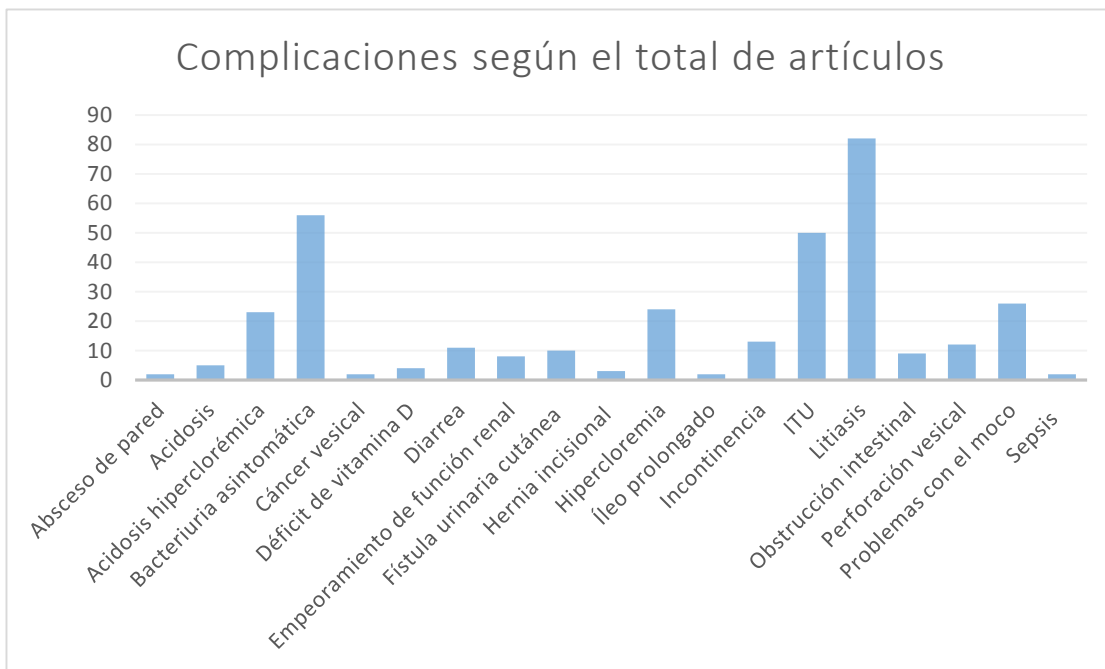
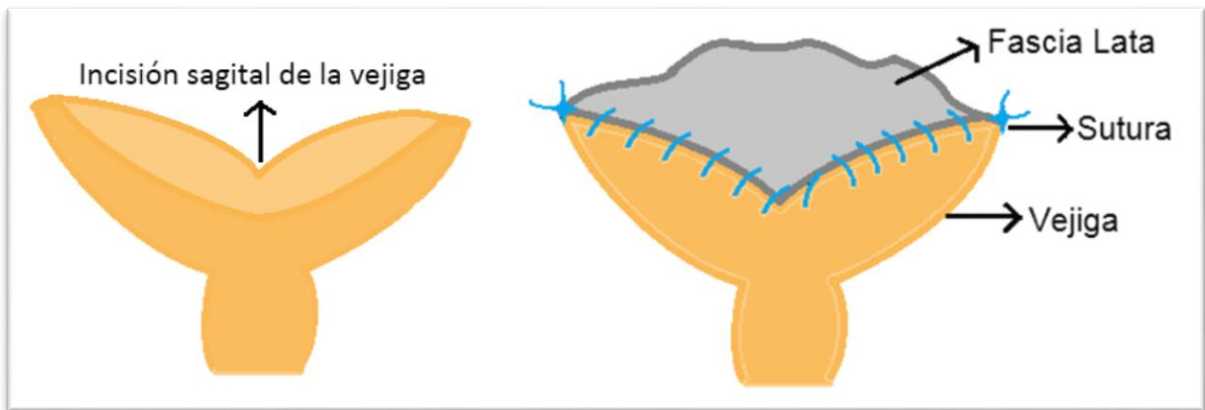


Figura 1.



8. Bibliografía.

1. Roth JD, Cain MP. Neuropathic Bladder and Augmentation Cystoplasty. *Urol Clin North Am.* 2018;45(4):571-85.
2. Hinman F, Baskin LS. Atlas de Hinman Cirugía urológica Pediátrica. Tomo 1. 2a ed. USA. Amolca; 2010.
3. Bauer SB, Koff SA, Jayanthi VR. Disfunción miccional en niños: Neurogénica y no neurogénica. En: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, directores. *Campbell Urología.* Tomo 3. 8a ed. USA: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 2431-63.
4. Adams MC, Joseph DB. Reconstrucción del tracto urinario en los niños. En: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, directores. *Campbell Urología.* Tomo 3. 8a ed. USA: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 2732-90.
5. Atta CAM, Fiest KM, Frolkis AD, Jette N, Pringsheim T, St Germaine-Smith C, et al. Global birth prevalence of spina bifida by folic acid fortification status: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health.* 2016;106:24–34.
6. Marks JD, Khoshnood B. Epidemiology of common neurosurgical diseases in the neonate. *Neurosurg Clin N Am.* 1998;9:63–72.
7. Langer S, Radtke C, Györi E, Springer A, Metzelder ML. Bladder augmentation in children: current problems and experimental strategies for reconstruction. *Wien Med Wochenschr* 2018. <https://doi.org/10.1007/s10354-018-0645-z>
8. Sturm RM, Cheng EY. The management of the pediatric neurogenic bladder. *Curr Bladder Dysfunct Rep.* 2016;11:225–33.
9. Martín-Crespo Izquierdo RM, Ramírez Velandia H, Carrera Guermeur N, Maruszewski P, Luque Mialdea R. Urodinámica en el paciente urológico pediátrico. *Cir Pediatr.* 2018;31:107-114.
10. Groen J, Pannek J, Castro Diaz D, Del Popolo G, Gross T, Hamid R, et al. Summary of European Association of Urology (EAU) guidelines on neuro-urology. *Eur Urol.* 2016;69:324–33.
11. Casey JT, Chan KH, Hasegawa Y, Large T, Judge B, Kaefer M, et al. Long-term follow-up of composite bladder augmentation incorporating stomach in a multi-institutional cohort of patients with cloacal exstrophy. *J Pediatr Urol.* 2017;13(1):43.e1–43.e6.
12. Lee B, Featherstone N, Nagappan P, McCarthy L, O’Toole S. British Association of Paediatric Urologists consensus statement on the management of the neuropathic bladder. *J Pediatr Urol.* 2016;12:76–87. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2016.01.002>.
13. Gilbert SM, Hensle TW. Metabolic consequences and long-term complications of enterocystoplasty in children: a review. *J Urol* 2005;173:1080-86.

14. Kristansson A, Davidsson T, Mansson W. Metabolic alterations at different levels of renal function following continent urinary diversion through colonic segments. *J Urol* 1997;157:2099-103.
15. López-Pereira P, Espinosa L, Moreno JM, Alonso JL, Burgos L, Martínez-Urrutia MJ, et al. Creciendo con una ampliación vesical. *Cir Pediatr*. 2007;20(4):215-9.
16. Biers SM, Venn SN, Greenwell TJ. The past, present and future of augmentation cystoplasty. *BJU Int*. 2012;109:1280–93.
17. Manzoni C, Grottesi A, D’Urzo C, Pintus C, Fadda G, Perrelli L. An original technique for bladder autoaugmentation with protective abdominal rectus muscle flaps: an experimental study in rats. *J Surg Res*. 2001;99:169–74.
18. Motley RC, Montgomery BT, Zollman PE, Holley KE, Kramer SA. Augmentation cystoplasty utilizing de-epithelialized sigmoid colon: a preliminary study. *J Urol*. 1990;143:1257–60.
19. Sharma AK, Bury MI, Marks AJ, Fuller NJ, Meisner JW, Tapaskar N, et al. A nonhuman primatemodel for urinary bladder regeneration using autologous sources of bone marrow-derived mesenchymal stem cells. *Stem Cells*. 2011;29:241–50.
20. Fraser M, Thomas DF, Pitt E, Harnden P, Trejdosiewicz LK, Southgate J. A surgical model of composite cystoplasty with cultured urothelial cells: a controlled study of gross outcome and urothelial phenotype. *BJU Int*. 2004;93:609–16.
21. Turner A, Subramanian R, Thomas DFM, Hinley J, Abbas SK, Stahlschmidt J, et al. Transplantation of autologous differentiated urothelium in an experimental model of compositecystoplasty. *Eur Urol*. 2011;59:447–54.
22. Cranidis A, Nestoridis G, Delakas D, Lumbakis P, Kanavaros P. Bladder autoaugmentation in the rabbit using de-epithelialized segments of small intestine, stomach and lyophilized human duramater. *Br J Urol*. 1998;81:62–7.
23. Dapena L, Dapena I, Regadera J, Silva-Mato A, González-Peramato P. Bladder autoaugmentation with protective autologous uterine flap. Experimental study in the rat. *Int J Surg*. 2013;11:270–4.
24. Kropp BP, Eppley BL, Prevel CD, Rippy MK, Harruff RC, Badylak SF, et al. Experimental assessment of small intestinal submucosa as a bladder wall substitute. *Urology*. 1995;46:396–400.
25. Chung YG, Algarrahi K, Franck D, Tu DD, Adam RM, Kaplan DL, et al. The use of bi-layer silk fibroin scaffolds and small intestinal submucosa matrices to support bladder tissue regeneration in a rat model of spinal cord injury. *Biomaterials*. 2014;35:7452–9.
26. Zhou L, Yang B, Sun C, Qiu X, Sun Z, Chen Y, et al. Coadministration of platelet-derived growth factor-BB and vascular endothelial growth factor with bladder acellular matrix

enhances smooth muscle regeneration and vascularization for bladder augmentation in a rabbit model. *Tissue Eng Part A*. 2013;19:264–76.

27. Kelâmi A, Dustmann HO, Lüdtke-Handjery A, Cárcamo V, Herlld G. Experimental investigations of bladder regeneration using teflon-felt as a bladder wall substitute. *J Urol*. 1970;104:693–8.

28. Virseda Chamorro M, González Meli B, Salinas Casado J, Mellado F, Galán Torres JA, García Marcos J, et al. Experimental bladder augmentation with Gore-tex amine: biomechanical, biochemical and biostructural aspects. *Arch Esp Urol*. 1994;47:958–66.

29. Yamataka A, Wang K, Okada Y, Kobayashi H, Lane GJ, Yanai T, et al. Living-related partial bladder transplantation for bladder augmentation in rats: an experimental study. *J Pediatr Surg*. 2003;38:913–5.

30. Garriboli M, Radford A, Southgate J. Regenerative medicine in urology. *Eur J Pediatr Surg*. 2014;24:227–36.

31. Jaureguizar E, López Pereira P, Martínez Urrutia MJ, Bueno J. Enterocistoplastia: Resultados de nuestros primeros 21 pacientes. *Cir Pediatr* 1993,6(4):182-5.

32. Martínez Martínez L, López-Pereira P, Martínez-Urrutia MJ, Leal Hernando N, Jaureguizar Monereo E. La ampliación vesical en la reconstrucción del tracto urinario (1985-1997). *Cir Pediatr*. 1999;12(3):94-8.

33. López Pereira P, Moreno Valle JA, Espinosa L, Alonso Dorrego JM, Burgos Lucena L, Martínez Urrutia MJ, et al. Enterocystoplasty in children with neuropathic bladders: long-term follow-up. *J Pediatr Urol*. 2008;4(1):27-31.

34. Tuduri I, Fernández-Hurtado MA, Barrero R, Morcillo J, García-Merino F. Evaluación urodinámica y de la continencia en las ampliaciones vesicales con sigmoides. *Cir Pediatr* 2011;24(1):27-9.

35. García Soldevilla N. Enterocistoplastias en niños. Alteraciones metabólicas. [tesis doctoral]. Málaga: Biblioteca universitaria, Universidad de Málaga; 2003.

36. Sanchis Solera L, Alonso Jiménez L, De Lera Martínez J, Beltrá Picó R. Estudio inicial de un modelo experimental para la ampliación vesical. *Cir Pediatr* 2010;23(1):57-8.

37. Ardela Díaz E, Adot Zurbano J, Plaza Martos J.A, Gutiérrez Dueñas J.M, Martín Pinto F, Díez Pascual R, et al. Evaluación urodinámica de ampliación vesical experimental mediante colcistoplastia. *Cir Pediatr* 2003;16(2):81-5.

38. Reid S, Tophill P, Osman N, Hillary C. Augmentation cystoplasty in neuropathic bladder. *J Spinal Cord Med*. 2018;9:1-6.

39. Merriman LS, Arlen AM, Kirsch AJ, Leong T, Smith EA. Does augmentation cystoplasty with continent reconstruction at a young age increase the risk of complications or secondary surgeries? *J Pediatr Urol*. 2015;11(1)41:1-5.

40. Hayashi Y, Nishimura E, Shimizu S, Miyano G, Okawada M, Nagae I, et al. Sigmoidocolocystoplasty for neurogenic bladder reviewed after 20 years. *J Pediatr Surg.* 2017;52(12):2070-73.
41. Cheng KC, Kan CF, Chu PS, Man CW, Wong BT, Ho LY, et al. Augmentation cystoplasty: Urodynamic and metabolic outcomes at 10-year follow-up. *Int J Urol.* 2015;22(12):1149-54.
42. Hoen L, Ecclestone H, Blok BFM, Karsenty G, Phé V, Bossier R, et al. Long-term effectiveness and complication rates of bladder augmentation in patients with neurogenic bladder dysfunction: A systematic review. *Neurourol Urodyn.* 2017;36(7):1685-1702.
43. Moore KL, Dalley AF. *Anatomía con Orientación Clínica.* 4ª ed. Estados Unidos: Editorial Panamericana; 2005. p 533-35.
44. Eng CM, Pancheri FQ, Lieberman DE, Biewener AA, Dorfmann L. Directional Differences in the Biaxial Material Properties of Fascia Lata and the Implications for Fascia Function. *Annals of Biomedical Engineering.* 2014;6(42):1224–37. doi 10.1007/s10439-014-0999-3.
45. Campodonico F, Michelazzi A, Ognio E, et al: Patch urethroplasty using a fascia lata autograft in male rabbits. *Urol Int.* 2003;71:242–45.
46. Dawidowicz J, Szotek S, Matysiak N, Mielanczyk L, Maksymowicz K. Electron microscopy of human fascia lata: focus on telocytes. *J. Cell. Mol. Med.* 2015(19); 10:2500-06.
47. Barker PJ, Briggs GA, Bogeski G. Tensile transmission across the lumbar fasciae in unembalmed cadavers: effects of tension to various muscular attachments. *Spine.* 2004(2)29:129–138.
48. Sugiyama A, Fukumoto K, Fukuzawa H, Watanabe K, Mitsunaga M, Park S, Urushihara N. Free fascia lata repair for a second recurrent congenital diaphragmatic hernia. *J Pediatr Surg.* 2011;46(9):1838-41.
49. Quadrozzi F, Favoriti P, Favoriti M, Cofini G. Unusual repair in a rare case of hepatothorax due to right-sided diaphragmatic rupture: case report. *G Chir.* 2016;37(2):84-5.
50. Disa JJ, Goldberg NH, Carlton JM, et al. Restoring abdominal wall integrity in contaminated tissue-deficient wounds using autologous fascia grafts. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:979-86.
51. Bleyen I, Hardy I, Codère F. Muscle prolapsed after harvesting autologous fascia lata used frontalis suspension in children. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2009;25:359-60.
52. Banc de Sang I Teixits.[Internet] Barcelona. Octubre 2018. Fascia lata congelado. <https://www.bancsang.net/professionals/tejidos/45/fascia-lata-congelado>.

53. Trabuco, EC, Gebhart, JB. Reconstructive materials used in surgery: Classification and host response. [Monografía en Internet]. UpToDate; 2018 [acceso 6 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
54. Suzuki K, Takahashi T, Itou Y, Asai K, Shimota H, Kazui T. Reconstruction of diaphragm using autologous fascia lata: an experimental study in dogs. *Ann Thorac Surg*. 2002 Jul;74(1):209-12.
55. Kageyama Y, Suzuki K, Matsushita K, Takahashi T, Kazui T. Diaphragm reconstruction with autologous fascia lata: report of a case. *Surgery Today* 1999;29:1285–6.
56. Kobayashi H, Nomori H, Mori T, Shibata H, Yoshimoto k, Ohba Y. Extrapleural Pneumonectomy With Reconstruction of Diaphragm and Pericardium Using Autologous Materials. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1630–2.
57. Peláez Mata, D. Alvarez Zapico, JA. Gutiérrez Segujra, C. Fernández Jiménez, I. García Saavedra, S. González Sarasúa, J. At col. Injerto de fascia lata de donante cadáver en la reconstrucción de defectos de pared abdominal en niños. *Cir Pediatr* 2001; 14: 28-30.
58. Atalan G, Cihan M, Sozmen M, Ozaydin I. Repair of urethral defects using fascia lata autografts in dogs. *Vet Surg*. 2005;34(5):514-18
59. Góngora MÁE, Mendoza BP, Dávila SF, Rivera CJM. Reparación laparoscópica de lesión diafragmática traumática con fascia lata autóloga contra malla de polipropileno: Modelo en perros. *Rev Mex Cir Endoscop* 2007; 8 (3): 132-35.
60. Laustela E, Virkkula L. A study of the use of synthetic grafts, skin and fascia lata in the repair of diaphragmatic defects. *Ann Chir Gynaecol Fenn*. 1963;52:437-43.
61. Kageyama Y, Suzuki K, Matsushita K, Takahashi T, Kazui T. Diaphragm reconstruction with autologous fascia lata: Report of a case. *Surg Today* 1999;29:1285-6.
62. Stewart DJ, Martin-Ucar AE, Edwards JG, West K, Waller DA. Extra-pleural pneumonectomy for malignant pleural mesothelioma: the risks of induction chemotherapy, right-sided procedures and prolonged operations. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:373– 8.
63. Sugarbaker DJ, Jaklitsch MT, Bueno R, et al. Prevention, early detection, and management of complications after 328 consecutive extrapleural pneumonectomies. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;128:138–46.
64. Edington HD, Evans S, Sindelar WF. Reconstruction of a functional hemidiaphragm with use of omentum and latissimus dorsi flaps. *Surgery* 1989;105:442–5.
65. Disa JJ, Goldberg NH, Carlton JM, Robertson BC, Slezak S. Restoring abdominal wall integrity in contaminated tissue-deficient wounds using autologous fascia grafts. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:979-86.