



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

REGISTRO: 166.2016

CENTRO MÉDICO NACIONAL

"20 DE NOVIEMBRE"

I.S.S.S.T.E.

"TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL MANEJO PRIMARIO DEL ONFALOCELE GIGANTE"

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA.

PRESENTA: DR. DAVID RAFAEL CEDILLO COMPEÁN

Facultad de Medicina



CIUDAD DE MÉXICO, 2017.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE**

TRABAJO DE TESIS:

**"TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL MANEJO PRIMARIO DEL ONFALOCELE
GIGANTE"**

QUE PRESENTA EL:

DR. DAVID RAFAEL CEDILLO COMPEÁN

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA PEDIATRICA**

DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE
NOVIEMBRE, ISSSTE.

DR. PEDRO SALVADOR JIMÉNEZ URUETA
JEFE DE SERVICIO DE CIRUGÍA PEDIATRICA
DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE
NOVIEMBRE, ISSSTE Y ASESOR DE TESIS.

DR. DAVID RAFAEL CEDILLO COMPEÁN
RESIDENTE DE CIRUGÍA PEDIATRICA
DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE
NOVIEMBRE, ISSSTE.

INDICE

I.	RESUMEN.....	5
II.	ABSTRACT.....	6
III.	INTRODUCCIÓN.....	7
IV.	MATERIAL Y METODOS.....	10
V.	RESULTADOS.....	13
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS....	15
VII.	CONCLUSIONES.....	17
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	18

I. RESUMEN

TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL MANEJO PRIMARIO DEL ONFALOCELE GIGANTE.

Palabras clave: Onfalocele gigante, presión negativa, recién nacido, epitelización, ambulatorio.

INTRODUCCIÓN:

La morbilidad y mortalidad histórica en el manejo convencional del paciente con Onfalocele gigante, ha llevado al empleo de la terapia de presión negativa como un método alternativo.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio descriptivo de 5 casos en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, de enero de 2013 a enero de 2015, a quienes desde el momento de su nacimiento se aplicó la terapia de presión negativa, estudiando los efectos de epitelización, complicaciones y resultado final.

RESULTADOS:

Epitelización completa en el 100% de los casos, con una media de tiempo de 6.4 semanas y sin complicaciones reportadas.

CONCLUSIÓN: Mediante este trabajo proponemos el empleo de la terapia de presión negativa como una alternativa en el manejo primario y ambulatorio del paciente con onfalocele gigante.

II. ABSTRACT

NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY FOR INITIAL MANAGEMENT OF GIANT OMPHALOCELE.

Keywords: Giant omphalocele, negative pressure, newborn, epithelialization, outpatient.

INTRODUCTION:

Morbidity and mortality history in the conventional management of patients with giant omphalocele, has led to the use of negative pressure therapy as an alternative method.

METHODS:

Descriptive study of 5 cases at the National Medical Center November 20, ISSSTE, January 2013 to January 2015, who from the moment of its birth the negative pressure therapy was applied, studying the effects of epithelialization, complications and outcomes.

RESULTS:

Complete epithelialization in 100% of cases, with an average of 6.4 weeks time without complications reported.

CONCLUSIONS:

Through this work we propose the use of negative pressure therapy as an alternative in the primary and outpatient management of patients with giant omphalocele.

III. INTRODUCCIÓN

El onfalocele es el segundo defecto congénito más común de la pared abdominal, debido a un fracaso en la migración de los pliegues craneales, caudales y laterales durante la cuarta semana de gestación. En la mayoría de los onfaloceles el defecto es en la migración de los pliegues laterales, localizado siempre en el ombligo por lo que las vísceras protruyen de la cavidad abdominal por el anillo umbilical, cubiertas por una membrana de amnios en la superficie externa, peritoneo en la superficie interna y entre ambos gelatina de Wharton, siendo un tejido avascular y transparente, con inserción del cordón umbilical en la zona caudal de la membrana.

Con una incidencia de 1 a 2.5 casos por cada 5,000 recién nacidos vivos, asociado en un 45% con cardiopatías congénitas y en un 20% con anomalías cromosómicas. El defecto abdominal varía en un rango de 4-12 cm de diámetro por lo que su tamaño y el de la cavidad abdominal determinan su abordaje.

El onfalocele gigante es el defecto de la pared abdominal mayor de 5 cm de diámetro o que contenga más del 50% del hígado herniado, con una cavidad muy pequeña debido a las vísceras herniadas. Con una incidencia de 1 caso por cada 10,000 recién nacidos vivos.

El manejo puede ser quirúrgico o conservador, el primero descrito por Schuster en 1967 que consiste en dos tiempos quirúrgicos para su reparación y el manejo conservador descrito por Ahlfeld quien promueve la epitelización química de la membrana y posteriormente la plastia ventral. También se han descrito el uso de expansores tisulares y aditamentos de tracción extrínseca para incrementar el tamaño de la cavidad abdominal.

La terapia de presión negativa permite la epitelización mediante un método no invasivo que utiliza una presión negativa localizada y controlada con adecuada tolerancia por el paciente, realizando los cambios de la esponja en la cuna del paciente y posterior de manera ambulatoria disminuyendo los riesgos y costos de una estancia intrahospitalaria prolongada.

El cierre primario del onfalocele continua siendo muy debatible, algunos autores recomiendan el cierre escalonado⁷ como la mejor alternativa para evitar complicaciones asociadas al aumento de presión intrabdominal que incluyen el compromiso respiratorio, la disminución del retorno venoso con disminución del gasto cardiaco y urinario, el compromiso del flujo al mesenterio y la acidosis relacionada a reducción del flujo venoso en el hígado.²⁹

El manejo conservador de “pintar y esperar” continua vigente cuando el cierre primario no es posible y la membrana del onfalocele se encuentra intacta.^{21, 23}

La técnica quirúrgica consiste en la resección del saco del onfalocele conservando los vasos umbilicales aunque este último procedimiento es raramente necesario. Se realiza una incisión en la piel a pocos milímetros de distancia de la membrana para localizar la aponeurosis del musculo recto, entonces se reseca toda la membrana ligando los vasos umbilicales cuidando de las adherencias que pudiera tener con el hígado y el ligamento falciforme. Si las vísceras no son fácilmente reducibles esta descrito el estiramiento manual de la pared abdominal en dirección posterior a anterior. Se introduce el contenido intestinal en la cavidad abdominal en primera instancia y posterior el hígado. Se coloca material de sutura en todas las capas de la pared abdominal excepto la piel. Es

importante tomar espesor total del musculo y no solo la fascia de la línea media, debido a que puede resultar una hernia ventral postquirúrgica. Habitualmente no es posible afrontar los músculos rectos en su porción superior del abdomen debido a su inserción lateral en el margen costal. Y no es necesario ya que el hígado recubre ese espacio libre. Es preferente colocar toda la línea de sutura con puntos simples y realizar tracción al final antes de anudar para valorar la tolerancia del paciente al cierre. El anestesiólogo deberá ventilar al paciente con presiones inspiratorias pico por debajo de 25 cm H₂O, siendo esta la forma más segura para evaluar la tolerancia del paciente al aumento de la presión intrabdominal. Finalizando con el cierre de la piel. ³²

Existen otros métodos para determinar si el cierre de la pared abdominal ha quedado muy tenso antes de que el aumento en la presión intrabdominal cause repercusión en el paciente: Una vía intravenosa en la vena safena con administración de soluciones a gravedad que se obstruya al momento de afrontar la pared abdominal, o una presión intragástrica o intravesical mayor de 20 cm H₂O son parámetros de que el cierre no es seguro. La medición de la perfusión esplácnica calculada con la diferencial entre la presión arterial media y la presión intrabdominal es también sugerido como un mejor factor pronostico. ³²

Si a juicio del cirujano el cierre de la pared abdominal es muy tenso, se pueden cubrir las vísceras con un material protésico (silo) que permitirá la reducción progresiva de las vísceras abdominales en un periodo de 7 días. Existen silos preformados que cuentan con un anillo en la base que se coloca entre las capas de la pared abdominal siendo opcional la sutura del anillo a la aponeurosis para evitar su desplazamiento.⁶ Pero en nuestro país no se cuenta con ese recurso por lo que se utiliza de manera tradicional una bolsa de dacron suturando de manera circunferencial a la aponeurosis quedando los nudos por fuera de la aponeurosis y de la bolsa y posteriormente el cierre del borde lateral y superior de la bolsa. Cubriendo los bordes con gasas impregnadas de material antiséptico con tracción de la bolsa en un ángulo de 90 grados para realizar la reducción progresiva de las vísceras en el transcurso de 7 días y de acuerdo a las condiciones hemodinámicas del paciente.

El manejo del onfalocele gigante es considerado una categoría distinta por la mayoría de los cirujanos pediatras debido a la morbilidad y mortalidad asociada en comparación con el onfalocele clásico, aunado a una mayor estancia intrahospitalaria con costos muy elevados derivados de la atención.

Para tratar un onfalocele gigante se requiere de imaginación y creatividad, por lo que históricamente se ha descrito la escarificación con antisépticos como alcohol, mercurcromo, yodo²⁰ y sulfadiazina²⁴ de plata con su respectiva absorción toxica, uso de colgajos y expansores tisulares, así como mecanismos de tracción y mallas de Gore-Tex como parte del manejo conservador^{8,9,10}, el cual fue postulado por Ahlfeld en 1899 y popularizado por Grob y Cunninham en 1957, aunque no es utilizado en gran escala, los autores: Soave, Drescher, Firor y Duhamel en Estados unidos han informado magníficos resultados, pero por desgracia el tratamiento requiere hospitalización prolongada y en ocasiones fracasa debido a la ruptura de la membrana, infección, dehiscencia de la herida, sepsis y muerte.

La terapia de presión negativa es utilizada en el manejo avanzado de heridas en el adulto desde 1993, promoviendo una pronta cicatrización, reduciendo costos y días de estancia intrahospitalaria mediante un método no invasivo que utiliza una presión negativa localizada y controlada con adecuada tolerancia por el paciente.

En el manejo avanzado de heridas, se cuenta principalmente con dos tipos de esponjas: La esponja blanca, fabricada de alcohol polivinílico humedecida en solución fisiológica con propiedad hidrofílica que reduce la probabilidad de adherencia de los tejidos, facilitando los siguientes cambios de esponja. La esponja de plata está indicada para acelerar la formación de tejido de granulación así como su uso en onfalocelos infectados con abundante exudado, su estructura hidrófoba de poros de 400-600 micras favorece la distribución uniforme de la presión negativa sobre el defecto, estimulando la granulación y extracción de exudado, así como la liberación continua y sostenida de iones de plata que ayudan a evitar la proliferación bacteriana contribuyendo a una destrucción rápida y efectiva de bacterias en un ambiente cerrado.

La terapia de presión negativa ofrece dos modalidades en la presión: La terapia continua es la presión sostenida de 125 mmHg sobre el defecto y la terapia intermitente es la presión continua de 125 mmHg durante 5 minutos seguida de un periodo de 2 minutos en ausencia de presión.

La recomendación por el fabricante es el uso de una presión estándar de 125 mmHg, sugiriendo el uso de presiones menores en aquellos pacientes que se encuentren anticoagulados o en aquellos en los que se requiere un crecimiento más controlado de tejido de granulación.

El mecanismo de acción para epitelizar el defecto abdominal se lleva a cabo mediante la macrotensión que es la alteración visible que ocurre al activar la presión negativa aproximando los bordes del defecto ejerciendo presión sobre el mismo regresando las vísceras a la cavidad abdominal y mediante el mecanismo de microtensión el cual ocurre a nivel celular por el contacto entre la esponja y la membrana del onfalocelo produciendo estiramiento de la membrana celular, promoviendo mitosis y angiogenesis.

IV. MATERIAL Y METODOS

Estudio retrospectivo y descriptivo realizado en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en el periodo de tiempo de enero de 2013 a enero de 2015. Los pacientes fueron identificados en la base de datos del servicio de cuidados intensivos neonatales con el diagnóstico de ingreso de Onfalocele, encontrando 5 recién nacidos que cumplieron con el criterio de Onfalocele Gigante, 3 del sexo femenino y 2 del sexo masculino a quienes se les aplicó terapia de presión negativa desde el momento de su nacimiento.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN: Onfalocele Gigante.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Onfalocele roto.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: Alergia a los componentes de la esponja y adhesivos.

ELECCIÓN DEL TIPO DE ESPONJA:

ESPONJA BLANCA

ESPECIFICACIONES:

Esponja fabricada de alcohol polivinílico, humedecida en solución fisiológica que cuenta con una propiedad hidrofílica que reduce la probabilidad de adherencia a la membrana del onfalocele permitiendo una adecuada integridad de la misma para los siguientes cambios de esponja.

INDICACIÓN:

Esta indicado el uso de esponja blanca durante los primeros dos cambios para protección de la membrana que recubre el onfalocele y para protección del cordón umbilical.

ESPONJA DE PLATA

ESPECIFICACIONES:

Esponja que cuenta con una estructura hidrofoba de poros de 400-600 micras que favorece la distribución uniforme de presión negativa sobre el defecto, estimulando la granulación y extracción de exudado, así como la liberación continua y sostenida de iones de plata que ayudan a evitar la proliferación bacteriana contribuyendo a una destrucción rápida y efectiva de bacterias en un ambiente cerrado.

INDICACIÓN:

Esta indicado para formación de tejido de granulación así como su uso en onfaloceles infectados con abundante exudado.

TIPOS DE TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA:

CONTINÚA: Presión sostenida de 125 mmHg.

INTERMITENTE: Presión continua durante 5 minutos con 2 minutos sin succión.

TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA

Previa reunión con los padres del paciente donde se orienta con respecto a la enfermedad de su hijo, riesgos y beneficios de la terapia así como tiempo de estancia y otras alternativas del manejo, se firma consentimiento informado y se procede al inicio de la terapia en la cuna del paciente o en sala de quirófano (Figura 1 y 2).



Figura 1. Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.



Figura 2. Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

PROCEDIMIENTO

1. Analgesia: Succión no nutritiva +/- Paracetamol a 10 mg/kg/dosis.
2. Irrigación del onfalocele y piel con solución fisiológica tibia.
3. Colocación de campos estériles.
4. Medición del defecto, evaluación de la integridad de la membrana y valorando visual del crecimiento de tejido de granulación.
5. Corte de la esponja 5 mm menor al diámetro del defecto.
6. Colocación de la esponja sobre el defecto y aplicación del drape adhesivo por encima del defecto.
7. Recortar un cuadro del adhesivo de 2 x 2 cm para exponer la esponja.
8. Adherir el sensatrac.
9. Activar la terapia de presión negativa con una presión terapéutica de 125 mmHg.
10. Verificar ausencia de fugas y un adecuado colapso de la esponja.

CONSIDERACIONES PARA EL CAMBIO DE LA ESPONJA

El cambio de la esponja se realizó semanalmente, los primeros dos cambios con esponja blanca y posterior esponja de plata hasta lograr una adecuada epitelización.

Las esponjas tienen una capa hidrofoba que facilita su extracción, pero para facilitar su cambio se puede humedecer la esponja con solución fisiológica.

V. RESULTADOS

Cinco pacientes cumplieron con el criterio de Onfalocele gigante, 3 del sexo femenino y 2 del sexo masculino, con una media en la edad gestacional de 37.2 semanas, la comorbilidad encontrada fue a nivel cardiovascular con cardiopatía no compleja en 2 casos (persistencia del conducto arterioso y comunicación interauricular), renal en un caso (ectopia renal) y en sistema nervioso en un caso (meningocele) (Tabla 1).

Con una mortalidad del 0% y sin reportar complicaciones asociadas al uso de la terapia de presión negativa. Uno de los casos se encontraba en ventilación mecánica en donde la presión negativa no intervino en el manejo hemodinámico del paciente.

La epitelización fue completa en el 100% de los casos con una media de 6.4 semanas; 3 con manejo intrahospitalario y 2 ambulatorio (Figura 3).

TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA, CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

n= 5	Malformaciones Asociadas	Ventilación Mecánica	Tiempo de epitelización x= 6.4 semanas	Tipo de manejo	Epitelizacion 100%
Masculino 38 SDG	CIA / CIV / Meningocele / Ectopia renal	X	4 semanas	Intrahospitalaria	Completa
Masculino 38 SDG	-----	-----	6 semanas	Intrahospitalaria	Completa
Femenino 37 SDG	-----	-----	8 semanas	Intrahospitalaria	Completa
Femenino 39 SDG	-----	-----	6 semanas	Ambulatorio	Completa
Femenino 34 SDG	PCA	-----	8 semanas	Ambulatorio	Completa

Tabla 1. Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

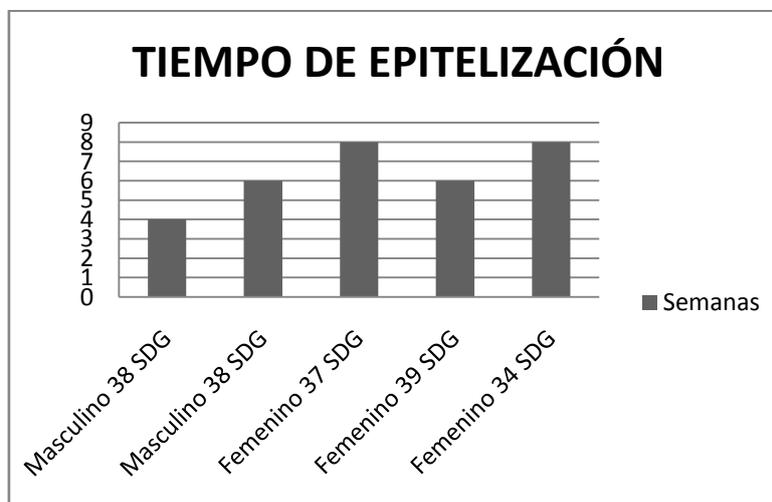


Figura 3. Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

RESULTADOS EPITELIZACIÓN CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015

Caso 1



Caso 2



Caso 3



Caso 4



Caso 5



Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El tratamiento conservador para el Onfalocele Gigante fue postulado primero por Ahlfeld en 1899 y popularizado por Grob y Cunningham en 1957, aunque esta técnica no se utiliza en gran escala Soave, Drescher, Firor y Duhamel en Estados Unidos han informado magníficos resultados, pero por desgracia el tratamiento requiere de hospitalización prolongada y en ocasiones fracasa.

Después de una revisión sistematizada en la literatura científica mundial encontramos 4 publicaciones: Kilbride y Wilcinski en Estados Unidos en el año 2006 y 2010 con 3 y 1 casos, Binet Francia 2013 y McBride Australia 2014 con 3 pacientes cada uno, que utilizan la terapia de presión negativa para el manejo de complicaciones en pacientes con Onfalocele Gigante, siendo utilizada en nuestro protocolo como manejo primario del Onfalocele Gigante.

En dos de los estudios no se especifica el tipo de esponja empleada, en Francia utilizan esponja de plata y en Australia gasa de algodón. Nosotros empleamos esponja blanca de alcohol polivinílico para proteger la membrana del Onfalocele y en los siguientes cambios utilizamos esponja de plata.

Las presiones es un tema muy debatido en la terapia de presión negativa, en los estudios antes mencionados se utilizan presiones de 10, 25, 50 y 80 mmHg. La presión efectiva recomendada en la literatura es de 125 mmHg, atreviéndonos a utilizarla desde el momento del nacimiento y en todos los casos ya que contábamos con la membrana intacta. La recomendación de utilizar presiones de 25 mmHg es en pacientes anticoagulados y en aquellos que se requiere un crecimiento de tejido de granulación más controlado.

El uso intermitente se recomienda para acelerar el proceso de granulación, pero nosotros observamos que el uso intermitente genera dolor sin una significancia evidente en el crecimiento de tejido de granulación, por lo que fue empleada la presión continua con una adecuada tolerancia por el paciente.

La epitelización en nuestra serie de casos fue completa con una media en el tiempo de epitelización menor a lo reportado en la literatura, permitiendo en los últimos 2 casos el empleo ambulatorio de la terapia (Tabla 2).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA

AUTOR	# CASOS	INDICACIÓN	ESPONJA	PRESIÓN mmHg	x= TIEMPO DE EPITELIZACIÓN	MANEJO
Kilbride E.U.A. 2006	3	Secundario	???	50	5 semanas	Hospitalizado
Wilcinski E.U.A. 2010	1	Secundario	???	???	7 semanas	Hospitalizado
Binet FRANCIA 2013	3	Secundario	Plata	10-25-50	24 semanas	Hospitalizado
McBride AUSTRALIA 2014	3	Secundario	Gasa Kerlix	80	48 semanas	Hospitalizado
Cedillo Jiménez MÉXICO 2015	5	PRIMARIO	Blanca Plata	125	6.4 semanas	AMBULATORIO

Tabla 2. Fuente: Archivo CMN 20 NOVIEMBRE, ISSSTE: 2013-2015.

VII. CONCLUSIONES

El manejo conservador del onfalocele gigante con otros métodos diferentes a la presión negativa no garantizan una epitelización completa sin complicaciones, por lo que el uso de la terapia de presión negativa permite el crecimiento de la cavidad abdominal mediante la regresión progresiva de la vísceras en un ambiente limpio, el segundo tiempo de corrección es quirúrgico y ambulatorio.

El manejo amigable del equipo permite al paciente llevarse a su casa la terapia y acudir semanalmente para el cambio de la esponja, por lo que la terapia de presión negativa es una alternativa segura para el manejo del onfalocele gigante que reduce la morbilidad y costos asociados a la hospitalización prolongada.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Binet A, Gelas T, Jochault-Ritz S, Noizet O, Bory JP, Lefebvre F, et al. VAC® therapy a therapeutic alternative in giant omphalocele treatment: A multicenter study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2013;66:e373-5.
2. Kilbride KE, et al. Vacuum-assisted closure: A new method for treating patients with giant omphalocele. *J Pediatr Surg* 2006;41;212-5.
3. Craig A. Mc Bride. Negative Pressure wound therapy facilitate closure of large congenital abdominal wall defects. *Pediatr Surg Int* 2014 30:1163-1168.
4. Susal L Wilcinski. Use of a Vacuum-Assisted Device in a Neonate with a Giant Omphalocele, *Advances in Neonatal Care* 2010. Vol 10 No 3; 119-126.
5. Gross RE. A new method for surgical treatment of large omphaloceles. *Surgery* 1948;24:277.
6. Allen RG, Wren EL. Silonasa sac in the treatment of omphalocele and gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1969;4:3.
7. Belloli G, Battagliano F, Musi L. Management of giant omphalocele by progressive external compression: case report. *J Pediatr Surg* 1996; 31:1719 - 20.
8. Saxena AK, Willital GH. Omphalocele: clinical review and surgical experience using dura patch grafts. *Hernia* 2002;6:73-8.
9. Bawazir OA, Wong A, Sigalet DL. Absorbable mesh and skin flaps or grafts in the management of ruptured giant omphalocele. *J Pediatr Surg* 2003;38:725 - 8.
10. De Ugarte DA, Asch MJ, Hedrick MH, et al. The use of tissue expanders in the closure of a giant omphalocele. *J Pediatr Surg* 2004; 39:613 - 5.
11. Nuchtern JG, Baxter R, Hatch EI. Nonoperative initial management versus silon chimney for treatment of giant omphalocele. *J Pediatr Surg* 1995;30:771 - 6.
12. Brown MF, Wright L. Delayed External Compression Reduction of an Omphalocele (DECRO): an alternative method of treatment for moderate and large omphaloceles. *J Pediatr Surg* 1998;33: 1113 - 1116.
13. Hendrickson RJ, Partrick DA, Janik JS. Management of giant omphalocele in a premature low-birth-weight neonate utilizing a bedside sequential clamping technique without prosthesis. *J Pediatr Surg* 2003;38:14 - 6.
14. McNair C, Hawes J, Urquhart H. Caring for the newborn with an omphalocele. *Neonatal Netw* 2006;25(5):319e27.
15. Allen RG, Wren Jr EL. Silon as a sac in the treatment of omphalocele and gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1969;4(1):3e8.
16. Schuster SR. A new method for the staged repair of large omphaloceles. *Surg Gynecol Obstet* 1967;125(4):837e50.
17. Bellon JM, López-Hervás P, Rodríguez M, et al. Midline abdominal wall closure: a new prophylactic mesh concept. *J Am Coll Surg* 2006;203(4):490e7.
18. Bleichrodt RP. Expanded polytetrafluoroethylene patch versus polypropylene mesh for the repair of contaminated defects of the abdominal wall. *Surg Gynecol Obstet* 1993;176(1):18e24.
19. Whitehouse JS, Gourlay DM, Masonbrink AR, Aiken JJ, Calkins CM, Sato TT, et al. Conservative management of giant omphalocele with topical povidone-iodine and its effect on thyroid function. *J Pediatr Surg* 2010;45:1192-7.
20. Tran DA, Truong QD, Nguyen MT. Topical application of povidone- iodine solution (Betadine) in the management of giant omphaloceles. *Dermatology* 2006;212 Suppl 1:88-90.
21. Festen C, Severijnen RS, vd Staak FH. Nonsurgical (conservative) treatment of giant omphalocele. A report of 10 cases. *Clin Pediatr (Phila)* 1987;26:35-9.
22. Kouamé BD, Dick RK, Ouattara O, Traoré A, Gouli JC, Dieth AG, et al. Therapeutic approaches for omphalocele in developing countries: Experience of

- Central University Hospital of Yopougon, Abidjan, Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot* 2003;96:302-5.
23. Gough DC, Auldist AW. Giant exomphalos – Conservative or operative treatment? *Arch Dis Child* 1979;54:441-4.
 24. Ein SH, Langer JC. Delayed management of giant omphalocele using silver sulfadiazine cream: An 18-year experience. *J Pediatr Surg* 2012;47:494-500.
 25. Lee SL, Beyer TD, Kim SS, Waldhausen JH, Healey PJ, Sawin RS, et al. Initial nonoperative management and delayed closure for treatment of giant omphaloceles. *J Pediatr Surg* 2006;41:1846-9.
 26. Askarpour S, Ostadian N, Javaherizadeh H, Chabi S. Omphalocele, gastroschisis: Epidemiology, survival, and mortality in Imam Khomeini hospital, Ahvaz-Iran. *Pol Przegl Chir* 2012;84:82-5.
 27. Ammouche C, Moog R, Lacreuse I, Gomes C, Kauffmann I, Becmeur F. Liver torsion leading to death in a 16-month-old infant treated neonatally for an omphalocele. *Arch Pediatr* 2012;19:260-3.
 28. Abdur-Rahman LO, Abdurashed NA, Adeniran JO. Challenges and outcomes of management of anterior abdominal wall defects in a Nigerian tertiary hospital. *Afr J Paediatr Surg* 2011;8:159-63.
 29. Mitanchez D, Walter-Nicolet E, Humblot A, Rousseau V, Revillon Y, Hubert P. Neonatal care in patients with giant omphalocele: Arduous management but favorable outcomes. *J Pediatr Surg* 2010;45:1727-33.
 30. Vachharajani AJ, Rao R, Keswani S, Mathur AM. Outcomes of exomphalos: An institutional experience. *Pediatr Surg Int* 2009;25:139-44.
 31. Tsakayannis DE, Zurakowski D, Lillehei CW. Respiratory insufficiency at birth: A predictor of mortality for infants with omphalocele. *J Pediatr Surg* 1996;31:1088-90.
 32. Coran A, Adzick NS, Krummel T, et al. *Pediatric Surgery. Chapter 75: Congenital Defects of the Abdominal Wall (973-984)*. Philadelphia: Saunders Elsevier Inc; 2012.
 33. Vishal Saxena, Chao-Wei Hwang et al, Vacuum-Assisted Closure: Microdeformations of Wound and Cell Proliferation, *Plastic and Reconstructive Surgery* 2004, Vol. 114, No.5: 1086-1096.