

Uso de expansores cutáneos en Cirugía Plástica Pediátrica

Use of cutaneous expanders in Pediatric Plastic Surgery



Giugliano Villarroel, C.

Giugliano Villarroel, C.*, Castillo Delgado, P.**, Benítez Seguel, S.**

Resumen

Los expansores cutáneos son una valiosa herramienta terapéutica en Cirugía Plástica. Esta técnica permite obtener una cobertura cutánea de color y textura similar a la piel adyacente, con baja morbilidad del área donante, en comparación con otras alternativas. Sin embargo, es un procedimiento por etapas y no está exento de complicaciones que pueden minimizarse mediante una meticulosa planificación y ejecución, única forma en la que la calidad de los resultados justifica su empleo. La mayor parte de las publicaciones hacen referencia a su uso en adultos, por lo que se consideró de interés presentar la experiencia de la Unidad de Cirugía Plástica del Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río (Chile), con 32 pacientes pediátricos en los que se realizaron un total de 48 expansiones cutáneas. Se analizan las indicaciones, resultados y complicaciones de la técnica, comparando los resultados con otros descritos en la literatura al respecto.

Abstract

The cutaneous expansion is a valuable therapeutic tool in Plastic Surgery. In comparison with other alternative, this technique allows to obtain a cutaneous covering of similar color and texture to the adjacent skin, with low donor site morbidity. However, it is a procedure in stages and don't exempt of complications. These could minimize by means of a meticulous planning and execution, only way in which the quality of the results justifies their employment. Most of the publications make reference to their use in adults, for these reason we considered of interest present the experience of the Unit of Plastic Surgery of the Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río (Chile), with 32 patients in which was carried out a total of 48 cutaneous expansions. Indications, results and complications of the technique are analysed, comparing with literature.

Palabras clave Expansión cutánea. Expansión tisular.

Código numérico 158334

Key words Cutaneous expansion. Tissue expansion.

Código numérico 158334

* Jefe de la Unidad de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Profesor de la Universidad de Santiago

** Residente de Cirugía Plástica

Unidad de Cirugía Plástica, Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Clínico de Niños «Dr. Roberto del Río». Facultad de Medicina, Campus Norte. Universidad de Chile. Santiago (Chile).

Introducción

La disponibilidad de cobertura cutánea frente a grandes defectos adquiridos o congénitos, representa un permanente desafío para el cirujano plástico. La expansión cutánea es un valioso recurso terapéutico, que permite aportar una gran superficie conservando el color, textura y sensibilidad de la piel del área dadora (1). Supone un proceso mecánico, que obedece a las propiedades elásticas de la piel, a la neoforración tisular y al reclutamiento de tejidos vecinos. Su potencial y utilidad no fueron reconocidas hasta hace pocas décadas. En su forma moderna los expansores fueron introducidos por Chedomir Radovan en 1976, y desde entonces sus aplicaciones e indicaciones se han ampliado considerablemente (2). Entre las más frecuentes se mencionan el tratamiento de secuelas de quemaduras y traumatismos, algunas malformaciones congénitas, nevus gigantes, alopecias de diferentes etiologías y reconstrucciones de mama y auriculares (1-9). También se han expandido colgajos libres y áreas dadoras de injertos cutáneos (10-12).

La expansión cutánea en pacientes pediátricos tiene algunas características especiales, que la diferencian del adulto. Por este motivo, se consideró de interés presentar la experiencia de la Unidad de Cirugía Plástica del Hospital Clínico de Niños Dr Roberto del Río en Chile, analizándose diferentes aspectos de este recurso terapéutico.

Material y método

Se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes operados entre 1992 y 2002 en la Unidad de Cirugía Plástica del Hospital de Niños Dr Roberto del Río en Santiago (Chile). Se trata de 32 niños en los que se realizaron un total de 48 expansiones cutáneas. La media de la edad quirúrgica fue de 9 años (1.6-16 años), correspondiendo a 12 varones y 20 mujeres. Los diagnósticos más frecuentes fueron nevus congénitos gigantes en 12 pacientes (37.5%) y secuelas de quemaduras en 8 casos (25%) (Tabla I). El expansor de diseño rectangular fue el más utilizado (79.2%) (Fig 1). Todas las prótesis utilizadas contaban con una válvula de localización remota (Tabla II). El plan quirúrgico fue diseñado individualmente, evaluándose el área anatómica a expandir y la forma y tamaño del defecto a reparar. Se empleó el expansor de mayor volumen y el mayor número de prótesis que cada caso ameritaba.

El primer tiempo quirúrgico consistió en la colocación del expansor, y se realizó con anestesia general. Se infiltró solución con vasoconstrictor cuando la disección fue extensa y se administró, por norma,



Fig. 1. Diseños de expansores cutáneos

profilaxis antibiótica. La vía de acceso fue distante a la zona a expandir, tallándose un bolsillo amplio para alojar el expansor, evitando pliegues y dobleces del mismo. La introducción y acomodación del expansor se realizó digitalmente, evitándose la instrumentalización, para prevenir la ruptura del mismo. La válvula se instaló siempre en el plano subcutáneo, habitualmente a través de otra incisión de menor tamaño, en un sitio distante del expansor, teniéndose especial cuidado en evitar acodamientos del tubo que la une al mismo. Rutinariamente empleamos drenajes aspirativos.

La expansión se inició en el mismo momento de la colocación del expansor, inyectándose suero fisiológico, correspondiente a un 10% del volumen de fabricación. El programa de llenado fue individual, determinándose según condiciones locales, especialmente llenado capilar y tolerancia del paciente al dolor. Las sesiones se realizaron cada 4 a 7 días, puncionándose la válvula con una aguja número 23, previa aplicación de un anestésico local transdérmico (crema de uso tópico de lidocaína y prilocaína). Siempre que fue necesario se sobreexpandió el expansor. La técnica de inyección se realizó bajo condiciones asépticas y por alguno de los integrantes del equipo médico.



Fig. 2. Nevus congénito gigante dorsolumbar

TABLA I. DIAGNOSTICOS

DIAGNOSTICOS	Nº PACIENTES
Nevus congénito gigante	12
Secuelas de quemadura	8
Secuelas de microtia	2
Malformación craneofacial	3
Avulsión extremidad superior	1
Secuela de amputación pierna	2
Hemangioma facial	1
Secuela traumat. cuero cabelludo	1
Aplasia cutis cuero cabelludo	1
Hipertrichosis lumbar	1
Total	32

TABLA II. DISEÑO DEL EXPANSOR

DISEÑO	Nº EXPANSORES
Rectangular	38
Redondo	5
Cuadrado	3
Ovalado	2
Total	48

TABLA III. LOCALIZACION EXPANSORES

LOCALIZACION	Nº EXPANSORES
Frente	13
Dorso	10
Cuero cabelludo	10
Extremidad inferior	5
Cuello	3
Extremidad superior	2
Cara	2
Región auricular	2
Tórax	1
Total	48

TABLA VII. COMPLICACIONES EN RELACION CON LA LOCALIZACION DEL EXPANSOR

LOCALIZACION	N EXPANSORES*	CASOS COMPLICADOS
Región facial **	15	0 (0%)
Otras localizaciones	33	15 (45.4%)

(p< 0.05) Fischer-Irwin * Total 48 ** Incluye frente y cara

TABLA VIII. COMPLICACIONES EN RELACION CON EL NUMERO DE EXPANSORES SIMULTANEOS

N EXPANSORES	N PACIENTES*	CASOS COMPLICADOS
Un expansor	21	4 (19%)
Más de un expansor	12	4 (58%)

(p> 0.05) Fischer-Irwin
* Total mayor a 33, ya que se incluyen pacientes con expansiones sucesivas

TABLA IV. EXPANSORES SIMULTANEOS

Nº EXPANSORES	Nº PACIENTES
Uno	21
Dos	10
Tres	1
Cuatro	1
Total	33*

* Total mayor de 32, ya que se incluyen pacientes con expansiones sucesivas

TABLA V. TIPOS DE COLGAJOS

COLGAJOS	Nº
Avance simple	11
Avance con triángulos de Burrow	8
Rotación	4
Frontal	4
Limberg	3
De mejilla	2
Total	32

TABLA VI. COMPLICACIONES

COMPLICACIONES*	Nº
Infección	5
Exposición	4
Necrosis parcial de colgajos	4
Filtración del expansor	1
Migración de la válvula	1
Total	15*

* En un total de 11 pacientes



Fig. 3. Expansión cutánea dorsolumbar



Fig. 4. Resultado postoperatorio

El segundo tiempo quirúrgico se efectuó generalmente 1 semana después de la última inyección y consistió en la retirada del expansor y la reparación del defecto cutáneo. Se empleó anestesia general y antibióticoterapia profiláctica. En la mayoría de los casos se realizaron incisiones relajantes en la cápsula formada en torno al expansor y se procedió al diseño de colgajos. La extirpación de la lesión original se efectuó una vez determinada la superficie útil disponible para la cobertura. No se utilizaron drenajes de forma rutinaria en esta etapa.

En los 4 casos en que fue necesario realizar expansiones sucesivas, el período de latencia entre ellas fue siempre mayor de 6 meses.

Se realizó un estudio estadístico, mediante la prueba de Fischer-Irwin, para evaluar la significación entre número de expansores y su localización, en relación con la presencia de complicaciones.

Resultados

Las regiones anatómicas expandidas con mayor frecuencia fueron la frontal en 13 casos (27.1%) el

dorso en 10 casos (20.8%) y el cuero cabelludo en 10 casos (2.8%). Destacamos que el 63.1% de las expansiones se realizaron en cabeza y cuello (Tabla III). El tiempo promedio de expansión fue de 2,5 meses. El volumen teórico promedio de los expansores empleados fue de 209 ml y el volumen de expansión real promedio fue de 273 ml, que corresponde a una sobreexpansión del 30.6%.

La mayor parte de los pacientes requirió sólo un expansor (43.8%). Sin embargo, hubo un paciente que requirió hasta 4 expansores para el tratamiento de un nevus congénito gigante dorsolumbar (Tabla IV). En 29 casos (90.6%) se completó el tratamiento en un ciclo; un paciente requirió 2 expansiones seriadas y otro 3 expansiones sucesivas.

La cobertura del defecto, se realizó mediante el diseño de colgajos específicos en 21 casos (65.6%) y en los 11 pacientes restantes el avance simple del colgajo expandido permitió cerrar el defecto (Tabla V). Los resultados estético funcionales evaluados por el equipo quirúrgico de acuerdo con el grado de satisfacción de los pacientes y de sus familiares, se consideraron buenos en 24 casos (85.7%), regulares en 2



Fig. 5. Alopecia secuela quemadura



Fig. 6. Expansión cuero cabelludo



Fig. 7. Resultado postoperatorio

casos y malos en otros dos. Los últimos 4 pacientes de la serie no han completado su tratamiento.

Hubo complicaciones en 11 pacientes (34.4%), predominando la exposición e infección del expansor (Tabla VI). Sin embargo, sólo en 2 casos se determinó el fracaso total del procedimiento (6.3%).

Si comparamos las regiones de cara y frente con otras localizaciones, observamos que en éstas no hubo complicaciones ($p < 0.05$) (Tabla VII). En relación a las complicaciones surgidas en función del número de expansores empleados, el empleo de más de un expansor no fue un factor de riesgo en nuestra serie ($p > 0.05$) (Tabla VIII).

Discusión

La expansión de la piel es un proceso dinámico, basado en la capacidad de respuesta cutánea a un estímulo mecánico que incrementa el área de tejido local disponible para diversos procedimientos de cirugía reparadora (1-13). Para el éxito del procedimiento es importante una cuidadosa selección del caso, fundamentada en aspectos técnicos y económicos, considerando el alto costo de estos dispositivos. En el caso de

los niños, deben además considerarse factores psicológicos y familiares.

Como contraindicaciones absolutas incluimos el retraso mental, la imposibilidad para control e inyección al menos semanalmente y la falta de motivación del paciente o de los padres. Es importante explicar cuidadosamente en qué consiste el proceso, ayudándose con fotos de otros casos similares, para lograr la máxima comprensión del paciente y de sus familiares. Debe además hacerse notar que este es un procedimiento por etapas y con al mínimo dos tiempos quirúrgicos, y que en algunos casos puede requerir expansiones sucesivas, como ocurrió en 2 de nuestros pacientes.

En la planificación quirúrgica debe considerarse el tamaño, forma y localización del defecto a cubrir y las características del área que será expandida. En base a estas determinaciones se establece el número, diseño y volumen de los expansores a emplear; la vía de abordaje y el tipo de reparación a efectuar.

En nuestra experiencia, los expansores rectangulares fueron los utilizados con mayor frecuencia, empleándose siempre aquellos de mayor volumen y en el máximo número posible que en cada caso fuera necesario.

De acuerdo a nuestro análisis estadístico, el número de expansores empleados no resultó ser un factor de riesgo en relación a la presentación de complicaciones, dato que concuerda con los resultados anteriormente publicados (14).

La expansión cutánea tiene variadas indicaciones en Cirugía Plástica pediátrica. Entre nuestros pacientes las principales fueron el tratamiento de nevus congénitos gigantes y de secuelas de quemaduras. Los nevus congénitos gigantes representan un reto terapéutico. Frente a su reconocido potencial de degeneración maligna que puede ir desde 2 a 30%, el único tratamiento definitivo es su extirpación completa (15). Aunque el método más sencillo de cobertura son



Fig. 8. Nevus congénito frontal derecho



Fig. 9. Expansión frontal



Fig. 10. Resultado postoperatorio

los autoinjertos de piel, los resultados estéticos y funcionales suelen ser malos. La expansión cutánea es una excelente alternativa para conseguir una cobertura de buena calidad (16) (Figuras 2-4). Sin embargo, es frecuente que frente a grandes nevos de este tipo, sea necesario utilizar más de un expansor y recurrir a expansiones seriadas o asociar otras alternativas terapéuticas (17-18).

El tratamiento de las secuelas de quemaduras se basa también en el reemplazo del área comprometida por piel de buena calidad, lo que también puede lograrse mediante la expansión cutánea de áreas vecinas a la cicatriz (19-21). Las alopecias, secuelas de quemaduras o traumatismos en área de cuero cabelludo, pueden ser tratadas igualmente empleando expansión en las zonas residuales del mismo. Mediante su expansión se consigue distribuir el mismo número de folículos pilosos existentes y aunque su número no aumenta, su distribución uniforme permite una separación regular, de modo que pueden cubrirse perfectamente zonas extensas de alopecia, incluso hasta un 50% del total, sin una disminución apreciable de la densidad del cabello. Los colgajos deben orientarse de tal manera que la dirección de crecimiento del pelo

no resulte alterada (22-24) (Figuras 5-7). Se han descrito deformidades en los huesos craneales de niños con expansores para tratamiento de alopecias. Sin embargo, también existe una gran capacidad de remodelación ósea una vez retirado el expansor (25). Aunque hemos observado estas deformidades óseas entre nuestros pacientes, fueron menores, reversibles y sin repercusiones en el resultado final, motivo por el cual no las consideramos como complicaciones. Esto también es aplicable a la atrofia grasa y muscular observada en los puntos de apoyo de los expansores.

Se ha empleado expansión cutánea prácticamente en todas las localizaciones anatómicas. Algunas regiones son más favorables, debido a la posibilidad de realizar una expansión más rápida y con menor morbilidad. Otras localizaciones son menos favorables, requiriendo una expansión más lenta y estando sujetas a mayor incidencia de complicaciones (26-29). En nuestra casuística la región facial demostró ser una localización favorable, con una significativa menor frecuencia de complicaciones. Otras localizaciones anatómicas favorables son el dorso y cuello. Por el contrario en las extremidades, y especialmente en las inferiores, la expansión se asocia a una mayor incidencia de complicaciones, por lo que requiere una adecuada selección y planificación de la técnica, prefiriéndose expansores de menor volumen (1).

La región frontal, que corresponde anatómicamente a una extensión apilosa del cuero cabelludo, fue la localización más frecuentemente expandida en nuestra serie. El expansor se instala bajo el músculo frontal, siendo importante conservar el nivel de implantación de las cejas, que nunca deben ser incluidas en el tejido a expandir. La vía de acceso puede ser a través de la lesión o del cuero cabelludo. En nuestra serie la expansión de esta región se utilizó principalmente para el tratamiento de nevos congénitos. Cuando estos tienen una localización medifrontal se recomienda el empleo de un expansor a cada lado de la lesión, obte-



Fig. 11. Nevus congénito facial



Fig. 12. Expansión facial



Fig. 13. Resultado postoperatorio

niéndose colgajos que avanzan medialmente. Los nevus hemifrontales requieren habitualmente expansiones sucesivas de la mitad no comprometida (16) (Fig. 8-10). La piel de la cara y del cuello es insustituible, debido a sus características de color, textura, espesor y distribución pilosa. Es por ello que los mejores resultados son aquellos en los que se usan los tejidos locales disponibles. En pacientes pediátricos, en los que la cantidad de piel facial disponible es un recurso limitado, la expansión supone una alternativa que puede resultar de gran utilidad (30) (Fig. 11-13).

En el momento de instalar el expansor, lo llenamos con un 10% de su volumen, eliminando así el espacio muerto. Tras 2 semanas se continúa con el proceso empleándose como regla general en cada sesión un 10% del volumen del expansor. Sin embargo, el programa de expansión es individual, y se determina por las condiciones tróficas de la piel, llenado capilar, elasticidad y tolerancia general del paciente. Debe llevarse un meticuloso registro del volumen empleado en cada expansión. La superficie de tejido expandido suele ser sobrestimada, siendo frecuente que en el momento de movilizar los colgajos, éstos permitan cubrir un área menor que la espe-

rada. Para evitar esto, es aconsejable sobreexpandir los expansores, pudiéndose incluso duplicarse su volumen máximo teórico (31).

El segundo tiempo quirúrgico consiste en la retirada del expansor y en el diseño y movilización de los colgajos necesarios para la reparación del defecto. El diseño del colgajo expandido dependerá de las características de cada caso y debe ser movilizado y suturado sin tensión. Entre nuestros pacientes generalmente fue necesario el diseño de colgajos específicos, aunque en algunos casos el avance simple del colgajo expandido fue suficiente para el cierre del defecto. Existen situaciones en las que a pesar del uso simultáneo de varios expansores, no es posible realizar la cobertura completa de un defecto, pudiendo estar indicada la expansión seriada, tal como ocurrió en 4 de nuestros pacientes. En estos casos aconsejamos que el intervalo entre las expansiones sea como mínimo de 6 meses.

La expansión cutánea no está exenta de complicaciones, que pueden presentarse en un 20 a 40% de los casos (32). Estas pueden ser divididas en mayores o menores, de acuerdo a si determinan o no el fracaso del procedimiento, y en precoces o tardías de acuerdo al momento de su presentación. Entre ellas se describen la extrusión, rotura del expansor, infección, hematoma, seroma, aparición de estrías cutáneas, necrosis de los colgajos, cicatrización patológica y migración del expansor o de la válvula. En relación a la infección es importante considerar el momento de su presentación: cuanto más precoz sea, mayor será la probabilidad de pérdida del expansor. Sin embargo, si la infección aparece al final del proceso, puede realizarse el segundo tiempo quirúrgico, tras un meticuloso aseo y tratamiento antibiótico. En el caso de la extrusión, si aparece al final del proceso de expansión, es posible realizar el segundo tiempo quirúrgico de acuerdo a lo planificado. En nuestra serie se presentaron complicaciones en el 31.2%, sin embargo,

éstas fueron mayores. en sólo 2 pacientes (6.3%) y uno de ellos correspondió con una mala indicación de la técnica por tratarse de un niño con retraso mental.

La expansión cutánea en pacientes pediátricos tiene algunas características especiales, que la diferencian de la de los adultos. Deben evaluarse las repercusiones psicológicas asociadas a la patología de base y al tratamiento quirúrgico propiamente dicho. En el caso de patología congénita, la edad apropiada para la expansión debe evaluarse cuidadosamente, de acuerdo a consideraciones físicas y psicológicas. Como el concepto de la autoimagen corporal comienza por lo general a los 5 años, podría parecer adecuado que la expansión se realizara antes de que el niño vaya al colegio y pueda ser traumatizado emocionalmente al ser objeto de ridiculización por sus compañeros en relación con su defecto o con la deformidad producida por el tratamiento. En caso de ser necesario es posible realizar la expansión cutánea desde el período de recién nacido, dándose como ejemplo su empleo para la separación de siameses (33). Sin embargo, cuando ésta se va a realizar en el tronco es mejor esperar hasta que el niño no use pañales.

La expansión es un proceso largo, siendo 2.5 meses el tiempo promedio de nuestra serie, por lo que también debe considerarse el absentismo escolar. En estos casos sugerimos realizar el procedimiento durante los períodos de vacaciones. Entre nuestros pacientes la media de la edad quirúrgica fue de 9 años, destacándose una buena tolerancia y colaboración. Para evitar el dolor de las numerosas punciones para el llenado de la prótesis empleamos rutinariamente un anestésico local transdérmico, con lo que hemos hecho mucho más tolerable el procedimiento.

No es infrecuente que al término de la expansión y especialmente cuando se emplean varias prótesis, el paciente tenga que soportar un peso adicional nada despreciable, lo que debe valorarse especialmente en el caso de los niños más pequeños. Aunque se ha descrito la inyección de aire para el llenado de los expansores, con lo que se evitaría el efecto del peso, no tenemos experiencia con esta alternativa (34). Como norma general recomendamos no instalar expansores mayores de 500 ml, antes de la edad escolar.

Conclusiones

La expansión cutánea es a nuestro juicio, una alternativa terapéutica válida en Cirugía Plástica pediátrica. Es bien tolerada y no invalida otras técnicas quirúrgicas reconstructivas, pudiendo incluso asociarse a ellas. Aunque no está exenta de complicaciones, estas pueden minimizarse con una adecuada planificación, para obtener óptimos resultados.

Dirección del autor

Dr. Carlos Giugliano V.
Avenida Kennedy 4917, departamento 1702. Las Condes. Santiago. Chile
e-mail: doctor@carlosgiugliano.cl

Bibliografía

1. **Argenta LC.** "Controlled tissue expansion in reconstructive surgery". *Br. J. Plast. Surg.* 1984; 37(4): 520.
2. **Radovan C.** "Tissue expansion in soft-tissue reconstruction". *Plast Reconstr Surg* 1984; 74(4): 482.
3. **Hudob Da, Grobbelaar AO.** "The use of tissue expansion in children with burns of the head and neck". *Burns* 1995; 21(3): 209.
4. **Menard R.M., Moore M.H, David D.J.** "Tissue expansion in the reconstruction of Tessier craniofacial clefts: A serie of 17 patients". *Plast Reconstr Surg* 1999; 103(3): 779.
5. **Leighton WD.** "Use of the temporary soft tissue expander in posttraumatic alopecia". *Plast Reconstr Surg.* 1986; 77(5): 737.
6. **Park C.** "Subfascial expansion and expanded two flap method for microtia reconstruction". *Plast Reconstr Surg* 2000; 106(7): 1473.
7. **Chang CJ, Achauer BM, Vanderkam VM.** "Reconstruction of head and neck hemangiomas with tissue expansion in the pediatric population". *Ann Plast Surg* 1997; 38(1): 15.
8. **Furuta S, Hayashi M, Shinohara H.** "Nasal reconstruction with an expanded dual forehead flap". *Br J Plast Surg* 2000; 53(7): 261.
9. **Yang JY, Yang WC.** "Large scalp and skull defect in aplasia cutis congenita". *Br J Plast Surg* 2000; 53(3): 619.
10. **Foyatier JL, Comparin JP, Masson CL.** "Skin flaps and expanded full-thickness skin grafts. Indications in the repair of burn sequelae". *Ann Chir Plast Esthet* 1996; 41(5): 511.
11. **Still J, Craft-coffman B, Law E.** "Use of pedicled flaps and tissue expanders to reconstruct burns scars of the skin of the anterior abdomen and chest". *Ann Plast Surg* 1998; 40(3): 226.
12. **Horch RE, Meyer-Marcotty M, STARK GB.** "Preexpansion of the tensor fasciae latae for free-flap transfer". *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1188.
13. **Manders EK, Schenden MJ, Furrey JA.** "Soft-Tissue Expansion: Concepts and Complications". *Plast and Reconstr Surg* 1984; 74(4): 493.
14. **Friedman RM, Ingram AE JR, Rohrich RJ, Byrd HS, Hodges PL, Burns AJ, et al.** "Risk factors for complications in pediatric tissue expansion". *Plast Reconstr Surg* 1996; 98(7): 1242.
15. **Oroz J.** "Nevus en la infancia". En: Meneghello J (eds), *Pediatría*. Santiago de Chile, Mediterraneo, 1991; Pp: 1605-7
16. **Bauer BS, Few JW, Chavez CD, Galiano RD.** "The role of tissue expansion in the management of large congenital pigmented nevi of the forehead in the pediatric patient". *Plast Reconstr Surg* 2001; 107(3): 668.
17. **Vergnes P, Taieb A, Maleville J.** "Repeated Skin Expansion for Excision of Congenital Giant Nevi in Infancy and Childhood". *Plast Reconstr Surg* 1993; 91(3):450.
18. **Hudson DA, Lazarus D, Silfen R.** "The use of serial tissue expansion in pediatric plastic surgery". *Ann Plast Surg* 2000; 45(6): 589.
19. **Chun JT, Rohrich RJ.** "Versatility of tissue expansion in head and neck burn reconstruction". *Ann Plast Surg* 1998; 41(1): 11.
20. **Hudson DA, Skoll PJ.** "Aesthetic correction of a contour deformity of the neck with buried expanded flaps". *Ann Plast Surg* 2000; 44(6): 664.
21. **MC Lennan SE, Corcoran JF, Neale HW.** "Tissue expansion in head and neck burn reconstruction". *Clin Plast Surg* 2000; 27(1): 121.
22. **Guzel MZ, Aydin Y, Yucel A, Hariri S, Altintas M.** "Aesthetic results of treatment of large alopecia with total scalp expansion". *Aesthetic Plast Surg* 2000; 24(2): 130.
23. **Silfen R, Hudson DA, Soldin MG, Skoll PJ.** "Tissue expansion for frontal hairline restoration in severe alopecia in a child". *Burns* 2000; 26(3): 294.

24. **Vendroux J, Ascherman JA, Lacroix P, Duport G, Raulo Y.** "Obtaining maximal use of expanded scalp rotation flaps via an experimental model". *Plast Reconstr Surg* 1997; 99(4): 1000.
25. **Calobrace MB, Downey SE.** "Calvarial deformity and remodeling following prolonged scalp expansion in a child". *Ann Plast Surg* 1997; 39(2): 186.
26. **Meland NB, Smith AA, Johnson CH.** "Tissue expansion in the upper extremities". *Hand Clin* 1997; 13(2): 303.
27. **Casanova D, Bardot J, Magalon G.** "Skin expansion on the extremities". *Ann Chir Plast Esthet* 1996; 41(5): 481.
28. **Vogelin E.** "Is soft tissue expansion in lower limb reconstruction a legitimate option?". *Br Plast Surg* 1995; 48(8): 579.
29. **Borges PT.** Soft-Tissue "Expansion in Lower Extremity Reconstruction". *Clin. Plast Surg* 1991; 18(3): 593.
30. **Kawashima T, Yamada A, Ueda K.** "Tissue Expansion in facial reconstruction". *Plast Reconstr Surg* 1994; 94(7): 944.
31. **Hallock GG.** "Safety of clinical overinflation of tissue expanders". *Plast Reconstr Surg* 1995; 96(1): 153.
32. **Youm T, Margiotta M, Kasabian A, Karp N.** "Complications of tissue expansion in a public hospital". *Ann Plast Surg* 1999; 42(4): 396.
33. **Hillfiker ML, Hart M, Holmes R, Cooper M.** "Expansion and division of conjoined twins". *J Pediatr Surg* 1998; 33(5): 768.
34. **Chlihi A, Esteban C, Boumendjel S, Ozun G.** "Air tissue expansion, as an alternative to physiologic serum expansion: report of 30 cases". *Ann Chir Plast Esthet* 2000; 54(4): 452.