



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

COLGAJOS TIPO KEYSTONE: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Oscar Iván Barón Estrada

Universidad Nacional De Colombia

Facultad De Medicina

Departamento De Cirugía

Unidad De Cirugía Plástica

Bogotá

2017

COLGAJOS TIPO KEYSTONE: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Oscar Iván Barón Estrada

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Cirujano Plástico

Tutor: Doctor Oswaldo Javir Gómez Díaz

Coordinador De La Unidad De Cirugía Plástica

Departamento De Cirugía

Universidad Nacional De Colombia.

Universidad Nacional De Colombia

Facultad De Medicina

Departamento De Cirugía

Unidad De Cirugía Plástica

Bogotá

2017

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y tolerancia durante todo este proceso.

Agradezco a mis profesores por sus valiosas enseñanzas y especialmente a mi tutor quien con su claridad de pensamiento me ayudo a ampliar los horizontes en la forma de ver e interpretar la cirugía plástica y con su entrega desinteresada me dio las herramientas necesarias para lograr este objetivo.

Finalmente a mi alma mater, la Universidad Nacional de Colombia que me permitió cumplir esta meta, y con la que estaré eternamente agradecido.

Resumen

Los colgajos tipo Keystone fueron descritos por Felix Behan en 2003 y se destacan como una alternativa segura, con adecuados resultados estéticos y bajas tasas de complicaciones para la reconstrucción de defectos simples y complejos en distintas localizaciones anatómicas comparada con otros tipos de colgajos. Sin embargo pese a estos beneficios, son una opción poco conocida en nuestro medio.

Metodología y resultados: se realizó una búsqueda específica en las bases de datos de Pubmed, Embase, Ebsco, Cochrane y Scielo con el término “Keystone Flap” ya que no se encuentra como término Mesh, y una búsqueda específica en el listado de recursos bibliográficos de OVID, Science Direct, Medline, Clinical Key, Springer, Wiley Online Library, desde enero de 2003 hasta Diciembre de 2016. Se incluyeron ensayos clínicos, revisiones, reportes de caso, estudios clínicos comparativos, y cartas al editor. Se limitaron artículos que estuviesen publicados en idioma Inglés y español. Se obtuvieron 56 artículos y se realizó un resumen que incluyera los datos más relevantes, metodología, resultados y conclusiones. Finalmente se realiza un análisis detallado de la literatura disponible

Conclusiones: Los colgajos Keystone son una opción reconstructiva segura, confiable, con baja tasas de complicaciones y resultados estéticos superiores a los injertos y otros tipos de colgajos. Adicionalmente reducen tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria, por lo que se constituyen en una opción alternativa y costo efectiva que puede usarse en nuestro medio.

Palabras claves: Colgajos tipo Keystone, defectos complejos, alternativa costo efectiva

Abstract

Keystone flaps were described by Felix Behan in 2003 and stand out as a safe alternative, with adequate aesthetic results and low complication rates for the reconstruction of simple and complex defects in different anatomical locations compared to other types of flaps. However despite these benefits, are unknown options in our environment.

Methodology and results: a specific search was made in Pubmed, Embase, Ebsco, Cochrane and Scielo databases with the term "Keystone Flap" since it is not found as a Mesh term, and a specific search in the list of bibliographic resources Of OVID, Science Direct, Medline, Clinical Key, Springer, Wiley Online Library, from January 2003 to December 2016. Clinical trials, reviews, case reports, comparative clinical studies, and letters to the editor were included. Articles that were published in English and Spanish were limited. We obtained 56 articles and a summary was made that included the most relevant data, methodology, results and conclusions. Finally a detailed analysis of the available literature.

Conclusions: Keystone flaps are a safe, reliable reconstructive option with low complication rates and superior aesthetic results to grafts and other types of flaps. Additionally they reduce surgical time and hospital stay, so they constitute an alternative and cost effective option that can be used in our environment.

Keywords: Keystone flaps, complex defects, cost effective alternative

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	IV
Lista de Figuras	VII
Lista de Tablas	VIII
1. Introducción y metodología	1
2. Resultados	4
3. Análisis de la evidencia	78
4. Conclusiones	85
Bibliografía	

Lista de figuras

Figura 1. Colgajo Keystone tipo I

Figura 2. Colgajo Keystone tipo IIa y IIb

Figura 3. Colgajo Keystone tipo III

Figura 4. Colgajo Keystone tipo IV

Figura 5. Colgajo Keystone modificado. Cierre en boca de pez

Lista de tablas

Tabla 1. Número de publicaciones por año

Tabla 2. Tipo de publicación

1.Introducción

En la literatura se han descrito varias clasificaciones de colgajos de acuerdo a su vascularización, patrón geométrico, movimiento y tejidos que lo componen. Desde la descripción de los colgajos de perforantes por Koshima y gracias a un mejor conocimiento de la anatomía, en las últimas décadas se ha tenido un especial interés por el desarrollo de este tipo de colgajos los cuales ofrecen las ventajas de proporcionar tejido de características similares al sitio del defecto en caso de reconstrucciones regionales, menor volumen y baja morbilidad del área donante, además de la posibilidad de realizar transferencias a sitios distantes en caso de colgajos libres. Sin embargo para la elevación de estos colgajos se requiere marcación preoperatoria con doppler de las perforantes, magnificación, tiempos quirúrgicos prolongados y experiencia en la realización de técnica microquirúrgicas, además de requerir una vigilancia postoperatoria estricta y en ocasiones unidad de cuidados intensivos.

En 2003 Felix Behan describe los colgajos Keystone, los cuales son colgajos en isla de perforantes que reciben su nombre debido a la semejanza con la piedra del ápex de los arcos romanos utilizada para soportar y distribuir el peso regularmente.[1] Los colgajos Keystone ofrecen la ventaja de un alto margen de seguridad, vascularización fiable sin necesidad de marcación doppler, sencillez en su diseño y técnica quirúrgica, amplios rangos de movilidad, menor morbilidad del área donante, disminución del tiempo quirúrgico y de la estancia hospitalaria, lo que se traduce en menores costos para el sistema de salud y los convierte en una excelente alternativa a los injertos de piel y una mejor opción que otros colgajos locales o regionales.

El diseño del colgajo tiene forma trapezoidal y curvilínea y se plantea para defectos en elipse, de tal forma que al avanzar permite un doble cierre V-Y en los extremos. Se

realiza su diseño sobre un dermatoma y se elige el borde del defecto con mayor laxitud de la piel. La marcación se realiza prolongando una línea a cada uno de los extremos del defecto primario con ángulos promedio de 90°, hasta alcanzar un ancho 1:1 con relación al ancho del defecto inicial y finaliza con un trazo curvilíneo que une estas dos líneas y corresponde a al borde externo del colgajo Keystone. [1][2][3]

Los colgajos Keystone se han clasificado en 4 subtipos. En el tipo I la fascia profunda se deja intacta. En el tipo II se incide la fascia profunda para aumentar su desplazamiento y se subclasifica en IIA si el defecto secundario resultante se cierra en forma primaria y IIB si se injerta el área donante. El tipo III consiste en dos colgajos ubicados en forma opuesta a cada lado del defecto primario y el tipo IV en los que se decola uno de los extremos del colgajo hasta en un 50% para permitir su rotación. [1][4]

Felix Behan muestra una amplia experiencia en distintas publicaciones de reconstrucciones con colgajos Keystone en distintos sitios anatómicos, incluso en defectos que podrían ser indicación de colgajos libres con buenos resultados funcionales y estéticos. Pese a las múltiples ventajas de este tipo de colgajos y de haber sido descritos hace más de una década, en nuestro medio son desconocidos.

Se realizaron encuestas a un grupo amplio de cirujanos plásticos con experiencia en cirugía reconstructiva sobre el conocimiento de colgajos Keystone y solo cerca del 5% refirieron haber escuchado de los mismos. Por esta razón se decidió hacer una revisión exhaustiva de la literatura con los objetivos de tener un mejor conocimiento de esta opción de cobertura y poder difundir y aplicar este tipo de colgajos como una opción versátil y segura para la reconstrucción quirúrgica en la práctica clínica de los cirujanos plásticos. Los objetivos de la presente revisión son los siguientes:

- Hacer una revisión de la literatura disponible de los colgajos Keystone en la bases de datos más comunes y familiarizarse con los conceptos anatómicos y fisiológicos de este tipo de colgajos

-
- Realizar un análisis de la literatura que permita mostrar la versatilidad de los colgajos Keystone y sus distintas variaciones en el manejo de defectos en distintas localizaciones anatómicas como una alternativa segura comparado con otros tipos de colgajos.
 - Realizar una descripción y comentario de cada una de las referencias bibliográficas encontradas, en la cual se incluya metodología, resultados relevantes y conclusiones.
 - Comparar los resultados funcionales y estéticos de los colgajos Keystone con otras opciones reconstructivas y popularizar su uso como una opción alternativa de cobertura en nuestro medio.
 - Proporcionar al especialista en entrenamiento las herramientas necesarias para el desarrollo de colgajos tipo Keystone como una opción alternativa a otros tipos de colgajos para la reconstrucción locoregional.

Se realizó una búsqueda específica en las bases de datos de Pubmed, Embase, Ebsco, Cochrane y Scielo con el término “Keystone Flap” ya que no se encuentra como término Mesh, y una búsqueda específica en las bases de datos en el listado de recursos bibliográficos de OVID, Science Direct, Medline, Clinical Key, Springer, Wiley Online Library, desde enero de 2003 hasta Diciembre de 2016. Se incluyeron ensayos clínicos, revisiones, reportes de caso, estudios clínicos y comparativos, y cartas al editor. Se limitaron artículos que estuviesen publicados en idioma Inglés y español. Se realiza un resumen de cada artículo que incluya metodología, resultados, datos relevantes de la discusión y conclusiones. Finalmente se realiza un análisis de la literatura.

2. Resultados

Se encontraron 56 publicaciones en las distintas bases de datos consultadas desde 2003 hasta Diciembre de 2016. De acuerdo al año de publicación y tipo de artículo se encontraron los siguientes resultados: Tabla 1 y 2

Año	No de publicaciones
2003	1
2004	0
2005	0
2006	2
2007	2
2008	4
2009	3
2010	6
2011	7
2012	7
2013	9
2014	5
2015	3
2016	7

Tabla 1. Número de publicaciones por año

Tipo de artículo	No
Cartas al editor	23
Estudio clínico - serie de casos	20
Estudio clínico - técnica quirúrgica	3
Estudio clínico - reporte de caso	6
Estudio clínico - experimental	4
Total	56

Tabla 2. Tipo de publicación

A continuación se hace un resumen de cada una de las referencias bibliográficas que incluye metodología, resultados, conclusiones, y datos relevantes de la discusión.

Título	The Keystone design perforator island flap in reconstructive surgery
Autores	Felix C. Behan
Año de publicación	2003
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico serie de casos
Referencia	ANZ J. Surg. 2003; 73: 112–120

En el cierre de los defectos secundarios a resecciones oncológicas se obtienen mejores resultados transponiendo tejidos locales de características similares. Los colgajos en isla tipo Keystone toman su nombre de la piedra angular del ápex de los arcos romanos, los cuales permiten distribuir el peso uniformemente. Tienen una forma trapezoidal y

curvilínea y originalmente son diseñados para la reconstrucción de defectos elípticos de tejidos blandos.

Metodología

Se realiza su diseño sobre un dermatoma y se elige el borde del defecto con mayor laxitud de la piel. La marcación se realiza prolongando una línea a cada uno de los extremos del defecto primario con ángulos promedio de 90° , hasta alcanzar un ancho 1:1 con relación al ancho del defecto inicial y finaliza con un trazo curvilíneo que une estas dos líneas y corresponde a al borde externo del colgajo Keystone. La disección roma permite la movilización del tejido alrededor, mientras avanza el colgajo para facilitar el cierre de la herida

Los colgajos Keystone se han clasificado en 4 subtipos. En el tipo I la fascia profunda se deja intacta. En el tipo II se incide la fascia profunda para aumentar su desplazamiento y se subclasifica en IIA si el defecto secundario resultante se cierra en forma primaria y IIB si se injerta el área donante. El tipo III consiste en dos colgajos ubicados en forma opuesta a cada lado del defecto primario y el tipo IV en los que se decola uno de los extremos del colgajo hasta en un 50% para permitir su rotación.

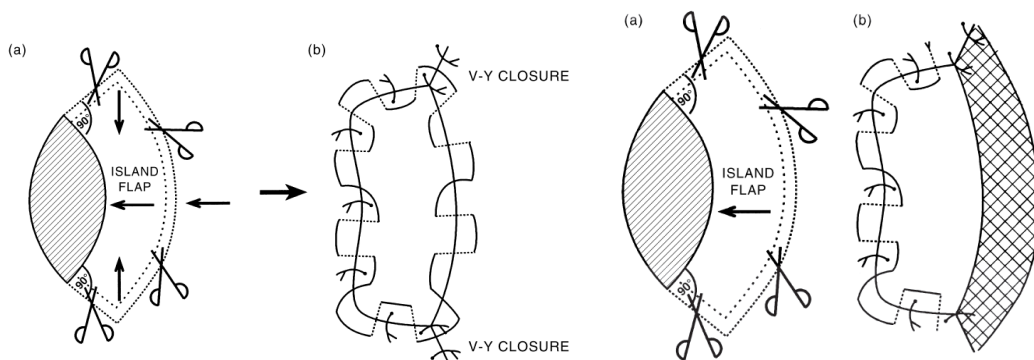


Figura 1. Colgajo Keystone tipo I

Figura 2. Colgajo Keystone tipo IIa y IIb

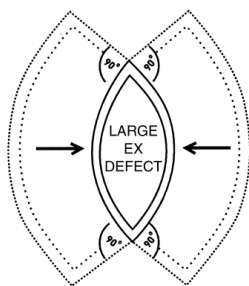


Figura 3. Colgajo Keystone tipo III

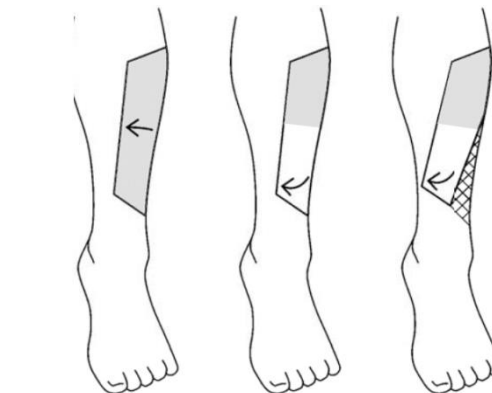
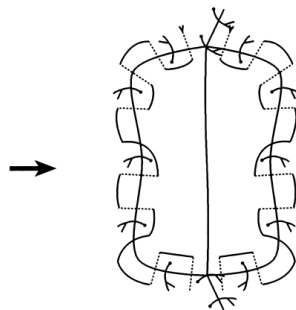


Figura 4. Colgajo Keystone tipo IV

Resultados

Desde 1995 se realizaron 300 colgajos y hubo 1 caso de necrosis parcial en un paciente diabético. La supervivencia global del colgajo fue 99.6%. Los pacientes presentaron, menor dolor postoperatorio, edema postoperatorio mínimo, excelente cicatrización y resultados estéticos superiores.

Conclusiones

Los colgajos Keystone son diseñados como colgajo en isla basado en perforantes axiales de las estructuras adyacentes de acuerdo al concepto de angiotoma. Cuando se eleva el colgajo, aparecen cambios hiperémicos debido a denervación o vasodilatación de los vasos como se ha confirmado por ultrasonido doppler.

La naturaleza del diseño curvilíneo de los colgajos Keystone se ajusta bien a las dimensiones del contorno corporal (es decir, las líneas rectas se destacan y las curvas se ajustan en los pliegues). Podría ser esta la aplicación clínica de la ley de Laplace (tensión inversamente proporcional a radio) donde cuanto mayor sea el arco, menos la tensión. La técnica descrita en el presente artículo ofrece un método simple y eficaz de cierre de heridas en situaciones que de otro modo hubieran requerido cierre con colgajos más complejos o injertos de piel particularmente en el caso de melanomas. [1]

Título	Reiteration of core principles of the Keystone island flap
Autores	Felix C. Behan, Andrew Sizeland
Año de publicación	2006
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Carta al editor
Referencia	ANZ J. Surg. 2006; 76: 1127–1134

Con más de 1.600 casos registrados hasta la fecha en todo el cuerpo, una baja tasa de complicaciones y dado sus resultados estéticos y beneficios económicos cada vez más evidentes, los colgajos Keystone son dignos de mención. Son particularmente apropiados para las personas ancianas ya que se caracterizan por una fase postoperatoria prácticamente libre de dolor y un menor tiempo quirúrgico, además de evitar el uso de injertos de piel con su intrínseca morbilidad del sitio donante.

Algunas unidades especializadas están alterando la forma del colgajo Keystone, realizando una variedad de bordes estrellados a lo largo del arco convexo o incluso adicionando puentes dérmicos. Estas elaboraciones quirúrgicas son una respuesta a las inquietudes que son perfectamente comprensibles, pero en este contexto clínico, irrelevantes en la opinión del autor. Los aspectos claves de las características vasculares son las siguientes:

- (1) El soporte vascular de la perforante para el colgajo en isla es superior al flujo desde el plexo subdérmico.
- (2) El diseño de la isla sin ningún puente dérmico redirige el flujo vascular preferencial a los límites del colgajo antes de encontrar un drenaje venoso. Esto es apoyado por las observaciones clínicas del "signo de punto rojo" y la llamada hiperémica visto en casi todos los grandes colgajos
- (3) En palabras de Williams y col., la dilatación mediada por el flujo dependiente del endotelio es una respuesta homeostática a los aumentos a corto plazo del estrés de cizallamiento local. Por lo tanto el estrés evocado es el estímulo para la dilatación. A pesar de ir en contra de los preceptos de la cirugía plástica, el cierre

bajo tensión permite una mejor adaptación del colgajo sin interferir en su riego vascular [5]

Título	Keystone island flap: an alternative reconstructive option to free flaps in irradiated tissue
Autores	Felix C Behan, Andrew Sizeland, Sandro Porcedu, Naveen Somia, Jeremy Wilson
Año de publicación	2006
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico serie de casos
Referencia	ANZ J. Surg. 2006; 76: 407–413

La cirugía sobre tejidos irradiados en un campo de difícil y técnicamente desafiante. Esto se asocia con una variedad de complicaciones incluyendo curación lenta, necrosis del colgajo y dehiscencia de la herida, lo cual puede llevar a un aumento de la estancia hospitalaria y a un incremento en los costos del tratamiento.

Metodología

Este estudio describe el uso del colgajo Keystone para el tratamiento de nueve pacientes con enfermedad recurrente por cáncer, donde se había realizado radioterapia previa. 6 defectos de cobertura localizados en cabeza y cuello y tres en el miembro inferior e ingle.

Técnica quirúrgica: Siempre que sea posible los colgajos deben diseñarse longitudinalmente en los miembros. La disección roma permite preservar todas las venas tributarias, las cuales pueden repararse si se dañan inadvertidamente para minimizar la congestión venosa. La incorporación de los nervios cutáneos facilita la sensibilidad a las islas cutáneas. La fascia profunda se divide totalmente a lo largo del arco convexo del colgajo sin disecar más en profundidad para evitar daño a cualquiera de las perforantes.

Resultados

La edad media de los pacientes de la serie es de 74 años. En esta serie se mostró una baja tasa de complicaciones y una rápida cicatrización de heridas sin necrosis significativa de los colgajos. El tiempo quirúrgico es menor comparado con otros tipos de colgajos.

Gurlek y col. desde el MD Anderson Cancer Centre informó sobre una tasa global de complicaciones del 40% cuando se utilizó la transferencia de tejido libre para reconstruir defectos en lesiones por radiación. Petruzzelli y col., analizaron el costo de la reconstrucción en cirugía de cabeza y cuello y llegó a la conclusión que la reconstrucción microquirúrgica libre cuesta significativamente más que los colgajos locales o la reconstrucción primaria (\$ US22 821 vs \$ US13 125).

Conclusión

Hay una baja tasa de complicaciones utilizando este tipo de colgajos y esta técnica es particularmente útil para lograr la cicatrización de heridas, especialmente después de radioterapia. Esta técnica quirúrgica una vez dominada es fácil de realizar. Otra ventaja es que hay un uso mínimo de analgesia postoperatoria. La radioterapia adicional es bien tolerada por los pacientes con evidencia mínima de complicaciones de la herida y se obtienen resultados estéticos aceptables. [4]

Título	The Keystone design perforator island flap. Part I: Anatomic study
Autores	Philippe Pelissier, Max Santoul , Vincent Pinsolle, Vincent Casoli , Felix Behan
Año de publicación	2007
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico - experimental
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2007;60(8):883-7

El objetivo de este estudio fue evaluar la vascularización del colgajo Keystone y el comportamiento de la isla de piel sometida a importantes fuerzas de tracción.

Metodología

Se usan dos modelos cadavéricos y crean defectos en tronco, muslo, antebrazo, dorso de la mano y espalda. Un espécimen fue inyectado con una mezcla de material radio-opaco: sulfato de bario 250 ml (Micropaque, Guerbet, Roissy, Francia), 12 g de gelatina (Vahine, Nestlé, Francia) y tinta azul 10 ml. La infusión se realizó a través de un catéter en la arteria femoral y axilar, y a continuación la muestra se conservó a 4 ° C durante la noche. Al día siguiente se crearon los defectos de la piel y se dibujaron marcas. Después de ello se realizó la elevación del colgajo y el cierre de la piel. La eliminación de las suturas permitió el examen de la red vascular subcutánea y vasos perforantes profundos que suplen los colgajos.

En la segunda muestra se crearon defectos de la piel y se dibujaron marcas y se realizó la elevación directa del colgajo y el cierre de la piel. Posteriormente se inyectó material radio-opaco en las arterias axilares y femorales, utilizando la mezcla descrita anteriormente. El día siguiente, las islas de piel de los colgajos se eliminaron, incluyendo un margen de 3 cm de los tejidos circundantes así como la fascia subyacente y el músculo y se tomaron radiografías de cada espécimen. A continuación, se eliminó el tejido muscular y una vez más se tomaron radiografías desde la parte frontal para evitar la confusión entre vascularización del colgajo y la vascularización del músculo. Finalmente, las muestras se dividieron en secciones de 1 cm de ancho y se tomaron nuevas radiografías.

Resultados

Se realizó un total de 14 colgajos. El cierre directo de las heridas siempre fue posible, pero requirió suturas de nylon fuertes. Se realizaron marcas cutáneas con bandas longitudinales y transversales, las cuales demostraron diferencias en términos de fuerzas de tensión entre el cierre directo de la piel y la movilización del colgajo. El cierre

directo indujo un estiramiento simétrico de las bandas longitudinales en cada borde de la herida y las fuerzas de tensión parecían disminuir rápidamente fuera de la superficie del colgajo. Las bandas transversales no se vieron afectadas por este procedimiento. La movilización del colgajo afectó ligeramente las bandas longitudinales en el borde medial de la herida. Por otra parte, en el margen lateral, las bandas longitudinales se deforman hasta los límites de las marcas y su curvatura se aumentó dentro de la superficie del colgajo. También, las bandas transversales mostraron que el colgajo se concentra en su línea media y es bloqueada por las dos plastias V- Y de los extremos.

La inyección de material radio-opaco después de la elevación del colgajo mostró que ésta fue constante y completamente impregnada con el tinte de color. La inyección también permitió la visualización tanto de la red superficial y las perforantes profundas, excepto en la cara dorsal de la mano. La eliminación del tejido muscular profundo y la sección de la isla cutánea en secciones transversales mostraron que estas perforantes abastecían a la isla cutánea.

Conclusiones

El estudio de la vascularización confirmó el suministro de sangre dual de la isla cutánea. La red vascular superficial tiene una configuración tortuosa proporcionando una reserva sobre el alargamiento y es preservada por la disección roma de los márgenes del colgajo. La división suave de los septos fibrosos subcutáneos mediante una tracción suave evita daños en esta delicada red formada por pequeños capilares y las protege de cualquier ruptura permitiendo el avance del colgajo. Este procedimiento es similar al utilizado para la elevación de colgajos sobre la base de un pedículo subcutáneo.[6]

Título	The Keystone design perforator island flap. Part II: clinical applications
Autores	Philippe Pelissier, Hélène Gardet, Vincent Pinsolle, Max Santoul, Felix C. Behan
Año de publicación	2007
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery (2007) 60, 888e891

El colgajo Keystone con su forma curvilínea y trapezoidal se compone esencialmente de dos colgajos V – Y unidos a cada lado. El aporte vascular es soportado por la red vascular subcutánea y perforantes fasciales y musculares.

Metodología

De mayo de 2004 a febrero de 2006, 15 pacientes fueron operados posteriores a la escisión de tumores y 2 en casos de trauma. La distribución de los defectos fueron: 2 casos en el tronco, 4 en la cabeza, 5 en el miembro inferior y 4 en extremidades. El tamaño de los defectos fue de 1,5 x 2 cm hasta 8 x 6 cm. Se realizaron colgajos tipo I (9 casos), tipo IIa (4 casos), tipo III (un caso), tipo IV (un caso). Inicialmente se diseñaron colgajos tipo I, sin embargo a medida que se aumentaba la tensión se puede pasar a colgajos tipo II, III o IV.

Resultados

No se observó necrosis total ni parcial de ninguno de los colgajos independientemente de la localización y tipo de colgajo Keystone utilizado. El tiempo promedio para la disección de los colgajos fue de 15 min (rango: 10 a 24 min). El dolor en el postoperatorio reportado por los pacientes fue mínimo. Los resultados estéticos son bastante satisfactorios, ya que el colgajo se encuentran alineado con el defecto de cobertura.

Conclusiones

La distribución del plexo subcutáneo y la presencia de perforantes en todo el cuerpo permiten que este colgajo sea universalmente aplicable y extremadamente confiable, y la distribución de la tensión y el cierre V – Y de los extremos facilita la cobertura de los defectos.[7]

Título	Evolution of the fasciocutaneous island flap leading to the Keystone flap principle in lower limb reconstruction
Autores	Felix C Behan
Año de publicación	2008
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor (perspectiva)
Referencia	ANZ J. Surg. 2008; 78: 116–117

Los principios de los colgajos Keystone provienen de la investigación en el Royal College of Surgeons de Londres en la década de 1970 sobre la vascularización de los colgajos. Behan ha utilizado dos conceptos clínicos, la fiabilidad de los colgajos fasciales y los principios clínicos que rigen la eficacia de los colgajos en isla. En esencia, estos conceptos clínicos reconocen la importancia de una base fascial de un colgajo con el apoyo de la vasculatura axial y al azar, al proporcionar un sustrato fiable para la reconstrucción. El segundo de estos conceptos implica el angiotoma, el cual se define como una extensión de los colgajos creados mediante la vinculación de los sistemas vasculares axiales. Esto proporciona la base para una mayor fiabilidad en el diseño del colgajo, particularmente en el miembro inferior.

Una observación clínica importante es que cuando estos colgajos se cierran directamente (sin el uso de injertos) por lo general están libres de dolor. Aunque el paciente puede apreciar alguna sensación de tensión, muy rara vez se requiere analgésicos postoperatorios. Esto no es diferente a la denervación quirúrgica temporal que se experimenta en cualquier cierre quirúrgico en línea recta y se recupera de manera similar en los meses siguientes. Por el contrario, los colgajos libres son privados de

entrada autonómica y en general carecen de apoyo somáticos (a menos que se añada la reparación específicamente microneural) y por lo tanto la sensación de protección con frecuencia se pierde. Del mismo modo, en cualquier transferencia muscular libre sin soporte neural, el ingrediente básico de la retención de la fisiología del músculo dinámico (es decir, contracción) es deficiente, lo cual conduce a la atrofia del tejido muscular y la pérdida funcional permanente. [8]

Título	The keystone technique for resolution of chronic lower limb wound with lymphoedema
Autores	Behan FC, Lo CH, Shayan R, Findlay M.
Año de publicación	2008
Revista	Journal of Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2009 May;62(5):701-2

Caso de un paciente de 32 años quien sufrió una fractura compuesta del miembro inferior a los dieciocho años de edad. Durante los últimos catorce años tuvo catorce operaciones para el tratamiento inicial de la fractura compuesta de tibia y peroné con distintas complicaciones que resulta de una cobertura cutánea inestable sobre el tercio distal de la parte inferior de la pierna. Las angiografías preoperatorios indicaron algunas limitaciones para la reconstrucción microvascular. Con la inflamación crónica, el edema del tejido circundante y los tendones expuestos (tibial anterior y extensor largo del hallux largo) después del desbridamiento de la herida, se planificó una colgajo Keystone diseñado sobre el nervio peroneo superficial (dermatoma L5). El paciente tuvo curación completa sin complicaciones a pesar de los antecedentes clínicos de infección recurrente. Se mantuvo la función del tendón y lo más importante es que el paciente presentó disminución del edema en su pierna a los tres meses postoperatorio por primera vez desde el accidente hace catorce años. La pregunta especulativa se plantea a continuación: a medida que se mejoren los cambios vasculares en los colgajos Keystone, ¿podría haber estimulación de la linfangiogénesis con la cubierta tensional y el reajuste en esta área? ¿Puede ser que la técnica de sutura en guardia griega alinea el

tejido para minimizar el edema? ¿O es simplemente la resolución del edema inflamatorio de una herida crónica?[9]

Título	Keystone Flap Reconstruction of Primary Melanoma Excision Defects of the Leg—The End of the Skin Graft?
Autores	Moncrieff M, Bowen F, Thompson JF, Saw RP, Shannon KF, Spillane AJ, Quinn MJ, Stretch JR.
Año de publicación	2008
Revista	Annals of Surgical Oncology
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Ann Surg Oncol. 2008 Oct;15(10):2867-73.

Desde hace 4 años el colgajo Keystone ha sido la principal herramienta para el cierre de defectos secundarios a resección de melanoma en el miembro inferior cuando no se puede realizar cierre primario. El objetivo de este artículo es mostrar la reproducibilidad y seguridad del colgajo Keystone para la reconstrucción desde la rodilla hasta el pie en defectos secundarios a resección de melanomas.

Metodología

Estudio prospectivo en pacientes a los cuales se realizó resección de melanomas con márgenes oncológicos en el miembro inferior y se hizo reconstrucción con colgajos Keystone de 2003 a 2007. El objetivo primario fue determinar la tasa de complicaciones y la estancia hospitalaria. Se recolectaron otros datos sobre las características tumorales como el Breslow y el Clarck, y se excluyeron pacientes con melanomas subungulares. Se realizaron colgajos Keystone convencionales y con un puente cutáneo de acuerdo a la modificación propuesta por Moncrieff.

Resultados

Se trataron 176 pacientes con melanomas primarios de la extremidad inferior durante 4 años. El grosor medio de Breslow fue 1,33 mm (rango, in situ a 9,0 mm) y el ancho promedio del defecto fue de 3 cm. Las reconstrucciones comprendían 106 colgajos Keystone estándar, 65 modificados y 5 opuestas, realizadas desde la rodilla hasta el dorso del pie. Se observaron complicaciones que requirieron intervención terapéutica en ocho pacientes (4,6%), un caso de necrosis parcial del colgajo (0,6%) y una pérdida total de colgajo (0,6%). En esta serie, la modificación del diseño del colgajo disminuyó significativamente la tasa de complicaciones ($p = 0.033$). No hubo aumento de complicaciones en el tercio distal de la pierna.

Conclusiones

Los colgajos Keystone han demostrado ser una opción fiable, rápida, y con excelente resultados cosméticos para la reconstrucción de defectos posterior a resección de melanoma en el miembro inferior, con baja tasa de complicaciones y en la experiencia de los autores es el método de elección por encima de los injertos de piel.[10]

Título	The Keystone Island and Pedicle Flap: a Handy Local Flap for Soft Tissue Reconstruction
Autores	Christo D. Shipkov, Ali Mojallal,
Año de publicación	2008
Revista	Annals of Surgical Oncology
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	Annals of Surgical Oncology 15(12):3625

Durante los últimos 10 años la reconstrucción primaria de los defectos posmelanoma con colgajos locales ha ganado popularidad. Estos ofrecen una cubierta estable, con color y textura similares al sitio del defecto, lo que da una mejor apariencia estética. Además, la reconstrucción con colgajos locales no impide la detección de la recurrencia de melanoma. Sin embargo, los colgajos Keystone deben utilizarse con cuidado

especialmente en la extremidad inferior, debido a un posible deterioro del drenaje linfático. Moncrieff describió una modificación del colgajo Keystone preservando un pedículo subcutáneo en el lado lateral del colgajo, combinando las ventajas de la preservación de la piel y la división de la fascia. En conclusión el colgajo Keystone, así como el colgajo en isla con pedículo lateral representan una excelente solución para la reconstrucción de los tejidos blandos y añade una nueva herramienta al armamento de la cirugía reconstructiva.[11]

Título	Block and tackle tension sutures in Keystone island flaps
Autores	Behan FC, Lo CH, Wong P, Wong DS.
Año de publicación	2009
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor (correspondencia y comunicados)
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2009 May;62(5):702-4

La dehiscencia es un problema reconocido cuando no se cuenta con la experiencia en la técnica y se realiza un retiro prematuro de las suturas en los colgajos Keystone. Usando un principio de polipasto (dos poleas y una cuerda), probablemente este da las mismas ventajas mecánicas que la sutura en 8, los puntos colchoneros en asa, o suturas en polea lejos cerca, cerca lejos (guardia griega). Estas técnicas localizan la tensión a lo largo de cuatro hebras para coaptar la piel. La sutura es menos probable que se rompa a través del tejido blando ya que la tensión se divide en cuatro lugares en lugar de dos (cuatro puntos en lugar de dos como en la sutura interrumpida convencional).[12]

Título	Vascular dynamics of the Keystone island flap: ongoing observations similar to sympathectomy
Autores	Felix C Behan, Lo H Cheng
Año de publicación	2009
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2009 Nov;79(11):861

Los colgajos Keystone se caracterizan por presentar después de su elevación el signo “red dot” o punto sangrante, el “flare” o llamarada hiperémica y un período libre de dolor. La similitud de estos resultados se puede comparar a los que se observan después de la simpatectomía lumbar y se desconoce si podrían aplicarse de igual manera.

En 2003, Brendon Coventry de la Universidad de Adelaida investigó los resultados de la simpatectomía lumbar en relación con la coloración rosa de los pies y la ausencia de dolor mediante el uso de procedimientos de inmunohistoquímica para detectar neuropéptidos contenidos en los nervios sensoriales y vasomotores de la extremidad inferior. Llegó a la conclusión que la simpatectomía lumbar corta fibras vasomotoras y sensoriales y sugiere que la denervación sensorial nociceptiva puede explicar el aumento del flujo sanguíneo músculo cutáneo. Esto podría ser una prueba más para apoyar lo que ha sido una hipótesis hasta la fecha: la creación de un colgajo en isla Keystone basado en perforantes efectivamente produce un efecto de simpatectomía. También, como sugiere Barón y Maier, puede haber efectos humorales adicionales de la pérdida de la noradrenalina que contribuye a tal vasodilatación visto casi universalmente en la fase temprana, tanto en la simpatectomía lumbar y el colgajo Keystone. [13]

Título	Perforator territory of the Keystone flap – use of the dermatomal roadmap
Autores	Felix C Behan, Lo H Cheng, Ramin Shayan
Año de publicación	2009
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2009 Apr;62(4):551-3

La marcación doppler en los colgajos Keystone no se realiza en la práctica clínica ya que estos se diseñan sobre territorios vasculares conocidos a través de capas musculares o fasciales. Los colgajos pueden elevarse hasta dos tercios de su superficie ya que se conservan las anastomosis arteriovenosas, sin embargo estas son demasiado finas para ser demostrables por angiografía o estudios de inyección látex. Un cierre bajo

tensión no afecta el riego vascular, ya que el colgajo en isla está basado en perforantes y el plexo subdérmico facilita una mejor perfusión potenciado por un efecto de la simpatectomía. Milton en sus investigaciones de colgajos axiales y de patrón aleatorio, en 1972, señaló que "una isla es más segura que una península "[14]

Título	Extended experience and modifications in the design and concepts of the Keystone design island flap
Autores	Marc D. Moncrieff, John F. Thompson, Jonathan R. Stretch
Año de publicación	2010
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico- descripción técnica quirúrgica
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010 Aug;63(8):1359-63

Los colgajos Keystone son una opción atractiva ya que emplea la piel inmediatamente adyacente al defecto y al reconstruir el contorno los resultados estéticos son superiores a otro tipo de colgajos.

Descripción de la técnica

Realizan modificaciones al diseño del colgajo inicial. El ancho del colgajo es igual 1 a 1.5 veces el ancho del defecto y el ángulo de los brazos laterales es de aproximadamente 90 grados. Los extremos del colgajo en 'V' son avanzados y se cierran en forma 'V Y' con el fin de producir suficiente laxitud de la piel en el centro para permitir que la piel del colgajo se movilice al defecto. Un puente de piel se deja intacto a lo largo del arco mayor del colgajo que permite vascularización adicional y conserva linfáticos subdérmicos, lo cual reduce el riesgo de congestión venosa y linfática considerablemente. El cierre primario del defecto y el movimiento de las bordes laterales del colgajo redistribuye la tensión en todo su perímetro.

El principal concepto, es que no hay una modificación única para todas las situaciones. El cirujano debe aplicar un algoritmo sistemático que por separado que tenga en cuenta los elementos siguientes disponibles en el colgajo Keystone: 1) El reclutamiento de los tejidos blandos y la piel, 2) la liberación del tejido blando subcutáneo debajo del arco

superior, 3) avance V – Y de la piel, la grasa subcutánea y la fascia en los vértices laterales, 4) perforantes fasciales, 5) la orientación longitudinal para preservar flujo continuo linfático-venoso y reducir al mínimo el linfedema distal.

Conclusión

Por su facilidad de ejecución, el excelente resultado cosmético y funcional y por la corta rehabilitación postoperatoria que requiere, recomiendan el colgajo Keystone para la reconstrucción de defectos cutáneos oncológicos y proponen modificaciones al diseño que puedan ser aplicadas selectivamente.[15]

Título	Anatomical Basis for the Keystone Island Flap in the Upper Thigh
Autores	Felix C. Behan, Cheng Hean Lo, Michael Findlay
Año de publicación	2010
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	Plast Reconstr Surg. 2010 Jan;125(1):421-3

Los vasos de choque suprafasciales juegan un papel importante para la comunicación entre angiotomas adyacentes. Los colgajos Keystone tipo IV se elevan plano subfascial y se decolan tanto como sea necesario. Rutinariamente no se localizan ni esqueletonizan las perforantes, ya que a pesar de su valor clínico añade tiempo quirúrgico, complejidad innecesaria, y mayor cicatrización postoperatoria. El riesgo de daño perforantes se incrementa, y la falta de apoyo de los tejidos blandos puede contribuir a la oclusión de los vasos de choque.

En la región superior del muslo los dermatomas lumbares se utilizan como guías para los diseños de colgajos Keystone. Debido a la extensa disección durante disecciones inguinales oncológicas, los colgajos Keystone deben ubicarse sobre la región del cuádriceps anterior para incorporar más perforantes. El colgajo en isla y su extensión hasta la fascia de lata sigue siendo un prerrequisito absoluto para permitir el movimiento superomedial del colgajo y facilitar el cierre del defecto. [16]

Título	Use of the Keystone island flap for advanced head and neck cancer in the elderly e a principle of amelioration
Autores	Felix Behan, Andrew Sizeland, Fraser Gilmour, Andrew Hui, Matthew Seel, Cheng Hean Lo
Año de publicación	2010
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010 May;63(5):739-45

El manejo tradicional del cáncer avanzado de cabeza y cuello en ancianos incluye paliación, resección radical y reconstrucción microquirúrgica. El enfoque de manejo con colgajos Keystone es una técnica reconstructiva alternativa con amplios beneficios para esta población.

Metodología

Estudio retrospectivo de serie de casos, se escogen 8 pacientes con seguimiento fotográfico con defectos en cabeza y cuello y reconstrucción con colgajos Keystone, para mostrar su versatilidad.

Resultados

Serie de 8 pacientes con defectos en cabeza y cuello, la edad media (rango 67 -95) fue de 80 años. Puntuación preoperatoria ASA (American Society of Anesthesiologists) 2,6 (rango 2- 3). La patología tumoral más frecuente fue el carcinoma de células basales y el carcinoma de células escamosas. El tamaño medio del defecto de 45 cm² (rango 12 - 100 cm²). El tiempo medio necesario para la reconstrucción fue de 66 minutos (rango 30 – 90 min). Después de cirugía el seguimiento se hizo por un período medio de 16 meses (rango 5 -48 meses). No hubo pérdida de colgajos.

Discusión

La edad no es una contraindicación para la reconstrucción microquirúrgica. Varios estudios han encontrado que la edad no es un indicador preciso de los resultados en reconstrucción microvascular, sin embargo en un análisis multivariado de 400 colgajos libres, la edad del paciente ha demostrado ser un factor de riesgo significativo para

complicaciones médicas. Octogenarios con cáncer de cabeza y cuello sufrieron una mayor incidencia de complicaciones médicas después de la reconstrucción microvascular, además se prolonga la duración en cuidados intensivos. Los colgajos Keystone son una técnica reconstructiva relativamente simple para la reconstrucción de la cabeza y el cuello en los ancianos. Incluye numerosos beneficios, incluyendo morbilidad perioperatoria reducida, morbilidad mínima del sitio del donante y tiempo quirúrgico más corto, lo que los hace una herramienta complementaria a la reconstrucción microquirúrgica.

Conclusión

Los colgajos Keystone son una alternativa a la reconstrucción microquirúrgica en pacientes con cáncer de cabeza y cuello, la curva de aprendizaje no es tan amplia, no se requieren habilidades de microcirugía, ni monitoreo de cuidados intensivos postoperatorios habitualmente. Los beneficios económicos y la reducción de costos también puede ser un punto para especular.[17]

Título	The interpretation of vascular changes observed in Keystone island flaps: A hypothesis
Autores	Felix Behan, Andrew Sizeland, Cheng Hean Lo
Año de publicación	2010
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor (correspondencia y comunicados)
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010 Feb;63(2):e215-6

La patogénesis de la perfusión vascular aumentada observada en colgajos en isla Keystone sigue sin explicación. En este contexto, se refieren a extractos del libro del texto de Baker de colgajos locales en la reconstrucción facial en relación con la fisiología de los colgajos de piel y los nervios cutáneos y simpáticos los cuales son cortados en el proceso de elevación del colgajo.

Cuando un nervio simpático se divide, se liberan catecolaminas de la terminal nerviosa y

el mecanismo de recaptación de las mismas se elimina. Se produce un "estado hiperadrenérgico" local que produce vasoconstricción mediada por los receptores α -adrenérgicos en el sistema vascular cutáneo. El efecto vasoconstrictor de la simpatectomía reduce aún más el total del flujo sanguíneo del colgajo, que ya ha sido disminuida por la división de los vasos sanguíneos. Esto afecta negativamente la relación de la presión de perfusión y la presión crítica de cierre de las arteriolas en el plexo subdérmico. El transmisor almacenado se agota dentro de 24 - 48 hr y el flujo sanguíneo aumenta a medida que disminuye la concentración de norepinefrina.

Sin embargo, si un "estado hiperadrenérgico local" domina y conduce a la vasoconstricción, ¿por qué los colgajos en isla a menudo, si no de forma rutinaria se tornan rosa e hiperémicos (flare vascular) en la división completa de la capa dérmica? ¿Y por qué se observa en varias ocasiones más sangrado en el punto de sutura? ¿Los vasos perforantes que alcanzan el colgajo a través del plexo subfascial, quizá se salvaron del efecto vasoconstrictor de la simpatectomía y por lo tanto continúan alimentando el colgajo? ¿Por otra parte, parece que el flujo de la sangre, incluso se puede aumentar en colgajos en isla, lo que contribuye a una mejor cicatrización más adelante?

Muchos trabajos se han hecho y publicado en relación con los conceptos de la presión de perfusión y la presión crítica de cierre en la fisiología del colgajo de piel estándar. La señal de punto rojo sin duda debe indicar que la presión de perfusión en el plexo subdérmico del colgajo Keystone es mayor que alrededor de los sitios de inserción. Esto es al contrario que la norma en colgajos locales de rotación o avance en donde la presión disminuye la perfusión y los resultados son necrosis del colgajo cuando la presión de perfusión cae por debajo del nivel crítico al momento del cierre.

Tal vez la división del plexo subdérmico descendiendo hasta la fascia profunda proporciona una ventaja al acentuar hidrostáticamente el suministro de sangre de las perforantes? Se observan los cambios vasculares de la llamada hiperémica y el signo de punto rojo durante elevación del colgajo Keystone, no después de 24 - 48 horas cuando se agotan los niveles de catecolaminas. Esto sirve para recordarnos una vez más que la mayor parte de los trabajos publicados sobre la fisiología del colgajo de piel eran axiales o al azar de rotación, transposición o de avance, pero no en isla. Como un

modelo clínico, el colgajo Keystone tiene una diferencia importante en su delimitación anatómica.[18]

Título	Re: Keystone design flap: a tension-reducing modification.
Autores	Krishna Rao, MCh MRCS, Cameron Raine
Año de publicación	2010
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2010 Jul-Aug;80(7-8):574

En los colgajos Keystone el punto de mayor tensión es el centro del defecto. Se describe una modificación del colgajo Keystone en el que el defecto original se cierra de forma de boca de pez. Esta modificación reduce en gran medida la tensión en el sitio de escisión y lo describe para defectos circulares. [19]

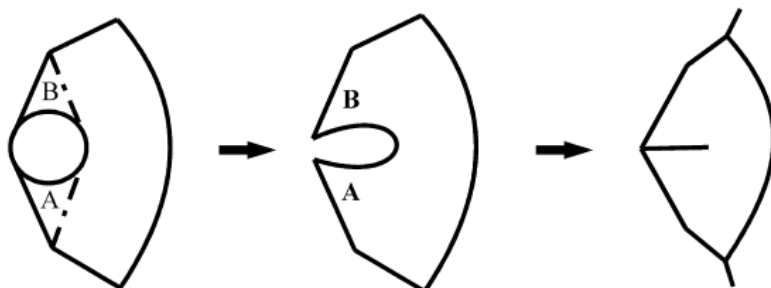


Figura 5. Colgajo Keystone modificado. Cierre en boca de pez

Título	Precautions in using Keystone flap
Autores	Hung-Chi Chen
Año de publicación	2010
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery (2010) 63, 720

Los colgajos Keystone han tenido múltiples aplicaciones en la reconstrucción de cabeza y cuello, sin embargo el colgajo tiene limitaciones que deben tenerse en cuenta:

1. Ubicación y el tamaño del defecto: Su tamaño no es suficiente para la reconstrucción de defectos muy grandes. Cuando su anchura o longitud no puede cubrir las dimensiones de la herida, la tensión en el cierre podría causar problemas. Cuando la escisión del tumor es conservadora, la probabilidad de recidiva local se incrementaría debido a un inadecuado margen de seguridad. Este colgajo no se puede utilizar en los casos avanzados con defectos extensos o defectos del paladar. Es delgado y no es un buen colgajo para cubrir la placa de reconstrucción que se utiliza para reemplazar la mandíbula.
2. Su arco de rotación es limitado, no como un colgajo libre.
3. Los componentes de tejido necesarios para la reconstrucción: El colgajo en isla Keystone sólo proporciona la piel que puede ser utilizada para el revestimiento exterior en la mayoría de situaciones y no puede usarse en caso de requerir reconstrucción ósea.
4. La mayoría de los pacientes ancianos pueden tener la piel laxa, pero si tienen radioterapia previa la piel puede ser fibrosa y menos flexible, por lo que la transposición del colgajo puede ser más difícil.
5. Es importante asegurarse de que el suministro del colgajo no se ha interrumpido por cualquier ablación quirúrgica o por radioterapia.
6. En ciertas áreas del cuello, si el colgajo se sustituye por injertos de piel el movimiento del cuello puede ser limitado. [20]

Título	Yin-Yang flaps: the mathematics of two Keystone island flaps for reconstructing increasingly large defects
Autores	Felix C. Behan, Warren M. Rozen, Stephanie Tan
Año de publicación	2011
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2011 Jul-Aug; 81(7-8):574-5.

El colgajo Keystone demuestra arquitectónicamente que es igual a dos colgajos en isla V-Y. Los colgajos V-Y (Keystone) unidos utiliza un volumen mayor de perforantes en todo el colgajo y puede reconstruir defectos más grandes por su naturaleza. Con defectos cada vez más grandes y complejos, existen entornos en los que incluso un solo colgajo puede tener límites a su alcance. Se describen colgajos 'Yin-Yang', que utilizan dos colgajos Keystone para reconstruir un defecto grande. Un ejercicio matemático sencillo es poner de relieve que el área combinada (y volumen) de los colgajos Yin-Yang es igual a dos colgajos Keystone, que equivalen a un recuento de cuatro colgajos V-Y. Con el aumento en tamaño y forma del colgajo viene la capacidad de reconstruir defectos más grandes. Se presenta el caso de un defecto en región glútea de 15 x 10 cm, en un paciente de 20 años, que se reconstruye con colgajos Yin- Yang. [21]

Título	Keystone Design Sliding Skin Flap for the Management of Small Full Thickness Burns
Autores	Azher A. Al-Busaidi, Nirannanilathu Semalesan, Said S. Al-Busaidi
Año de publicación	2011
Revista	Sultan Qaboos University Medical Journal
Tipo de artículo	Estudio clínico – reporte de casos
Referencia	Sultan Qaboos Univ Med J. 2011 Aug; 11(3):412-4. Epub 2011 Aug 15.

Las quemaduras en mano habitualmente requieren escisión de la quemadura e injertos de piel, sin embargo estos presentan mayor pigmentación y contracción secundaria lo

que puede generar bridas cicatriciales. Describe dos casos para la cobertura de defectos pos quemadura en mano con colgajos Keystone. Un defecto de 1,5 x 1,5 cm en la región hipotenar en un paciente de 28 años y el segundo un paciente de 19 años con un defecto de 2 x 4 cm en la región dorso cubital que se reconstruyeron con colgajos Keystone tipo I.

Conclusión

El uso del colgajo Keystone tipo I para defectos de quemadura en manos evita el uso de injertos que invariablemente se vuelven hiperpigmentados y estéticamente inaceptables. El colgajo es sensible lo que da una gran ventaja sobre el injerto de piel y además no produce contracción secundaria. [22]

Título	Keystone design perforator island flap for closure of myelomeningocele
Autores	Matthew J. Gutman, Tony Goldschlager, Rostam D. Fahardieh, David Ying, Chris Xenos, R. Andrew Danks
Año de publicación	2011
Revista	Child's Nervous System
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Childs Nerv Syst (2011) 27:1459–1463

Se presenta una serie de tres recién nacidos con mielo meningocele en un centro neuroquirúrgico pediátrico en Australia.

Metodología

Estudio prospectivos en el Centro Médico Monash en el cual se selecciona de una base de datos tres casos de recién nacidos con mielo meningocele entre diciembre de 2008 y septiembre de 2010 que fueron llevados a cierre quirúrgico del defecto con colgajos Keystone. Estos registros se utilizaron para obtener datos demográficos del paciente, características de los defectos y recuperación postoperatoria y complicaciones precoces.

Resultados

3 pacientes con mielomeningocele fueron llevados a cierre y reconstrucción con colgajos Keystone. Las complicaciones menores fueron definidas como seroma o hematoma de la herida. Las principales complicaciones se definieron como la separación del colgajo de piel, dehiscencia del colgajo, necrosis del colgajo, pérdida de líquido cefalorraquídeo, pseudomeningocele, infección o necesidad de regreso al quirófano para una intervención adicional. No hubo complicaciones mayores ni menores. El resultado estético fue excelente.

Conclusión

Estos colgajos proporcionan un mejor volumen de tejido, vascularidad más confiable y mejor versatilidad geométrica comparado con otros colgajos al azar. Se ha postulado que la disección roma utilizada para elevar el colgajo causa una simpatectomía local que resulta en vasodilatación paradójica, aumentando así el suministro de sangre al colgajo.

Mientras que el cierre primario sigue siendo el pilar para el cierre de los mielomeningoceles, la reparación primaria de defectos más grandes puede conducir a tensión en el sitio del cierre empeorando el suministro sanguíneo y llevando a cobertura inadecuada de los tejidos blandos. Se demuestra el uso de colgajos Keystone como una alternativa segura y efectiva para el cierre de estos defectos. Se requiere un estudio prospectivo más amplio para evaluar el verdadero valor de esta técnica en este contexto. [23]

Título	Two for the price of one: a Keystone design equals two conjoined V-Y flaps
Autores	Felix C. Behan, Warren M. Rozen, Shivam Kapila, Sally K.
Año de publicación	2011
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2011 Jun;81(6):405-6

El diseño del colgajo en isla Keystone arquitectónicamente es igual a dos colgajos en isla V-Y unidos y ofrece varios beneficios y observaciones sobre los colgajos en isla más pequeños. A pesar del mismo volumen que dos colgajos separados, el diseño unido es capaz de utilizar un volumen mayor de perforantes en todo el colgajo y potencialmente puede reconstruir defectos más grandes.

El diseño del colgajo Keystone ha llevado a varias observaciones que no habían sido identificados en las descripciones iniciales del colgajo V-Y por Dieffenbach, y probablemente sólo se han vuelto apreciables con la duplicación del tamaño del colgajo. Se han observado una serie de cambios vasculares que ocurren con el colgajo en isla que han denominado el concepto de aumento vascular inmediato (IVAC). Estos cambios vasculares se destacan particularmente por el signo de punto rojo (sangrado del colgajo) y la llamarada vascular (color del colgajo y retorno capilar). Es de notar que las modificaciones del colgajo Keystone I con puentes epidérmicos pueden no producir estos cambios. Los beneficios de los colgajos en islas en la extremidad inferior evitan la necesidad de injertos y permiten una estancia hospitalaria más corta y una rehabilitación más rápida como es resaltado por Coombs.[24]

Título	The Keystone Island Flap: Use in Large Defects of the Trunk and Extremities in Soft-Tissue Reconstruction
Autores	Joseph S. Khouri, Brent M. Egeland, Samantha D. Daily, Mazen S. Harake, Steven Kwon, Peter C. Neligan, William M. Kuzon, Jr.
Año de publicación	2011
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Plast. Reconstr. Surg. 127:1212, 2011.

Los colgajos microquirúrgicos son útiles en una serie de escenarios reconstructivos, pero su complejidad técnica, las curvas de aprendizaje y los tiempos operativos prolongados pueden limitar su uso generalizado. Alternativamente el colgajo Keystone combina la vascularidad basada en perforantes con relativa simplicidad. Otras ventajas de esta

técnica son cortos tiempos operativos, alta reproducibilidad, facilidad de uso, y las similitudes estéticas de los tejidos locales. El colgajo está contraindicado en sitios en los cuales las perforantes son inexistentes, tales como el cuero cabelludo. El eje largo se elige basándose en principios similares a cualquier reordenación del tejido local, que incluyen la orientación del defecto, líneas de tensión de la piel relajada, y los vectores de tensión resultantes.

Metodología

Revisión retrospectiva que se presenta en este artículo como una serie de casos no controlados. Se evaluaron los datos demográficos de los pacientes, las historias clínicas, las comorbilidades, las indicaciones quirúrgicas, las características y ubicaciones de los defectos, la hospitalización, las complicaciones y la atención de seguimiento.

Resultados

28 pacientes fueron recolectados de 2002 a 2006. La mayoría defectos post resecciones oncológicas (sarcomas). El tamaño medio de los defectos antes de la reconstrucción fue 15,0 x 11,7 x 13,0 +/- 7,9 cm; el área total promedio del defecto fue 250,5 +/- 379,4 cm² (Tabla 2). Los pacientes sometidos a reconstrucción de defectos del tronco tenían, en promedio, los colgajos más grandes (22,3 x 16,1 x 17,4 +/- 10,5 cm, con un tamaño total de defectos 389,6 +/- 169,5 cm²). El promedio para los pacientes sin complicaciones fue menor, a 2,44 +/- 1,55. El seguimiento postoperatorio medio de los pacientes con complicaciones fue el más alto, con un promedio de 5,89 +/- 4,20. Las complicaciones incluyeron pérdida parcial del colgajo y pérdida total del colgajo (que requirió otra operación), dehiscencia de la herida y celulitis. La tasa global de complicaciones, incluyendo todas las complicaciones mayores y menores fue de 35,7 por ciento. Sin embargo, las complicaciones mayores (es decir, aquellas que conducen al fracaso de la reconstrucción) se limitan a sólo el 3 por ciento.

El tabaquismo y la radioterapia se encontraron como un factor de riesgo para las complicaciones. El tiempo quirúrgico promedio fue 104,1 +/- 35 min. El éxito en la reconstrucción fue 97%. El colgajo debe diseñarse sobre los dermatomas pero no

requiere marcación de las perforantes. Pese a que Behan describe que es necesaria la disección roma, esta serie de casos muestra que la incisión directa hasta la fascia permite la movilidad suficiente para la reconstrucción. El colgajo es más sencillo en el tronco y se incrementa su dificultad en las extremidades. El colgajo tampoco es útil en lugares donde se requiera llenar espacio muerto, por lo que no se recomienda en concavidades.

Conclusiones

El colgajo Keystone es una técnica útil con la cual se pueden cerrar heridas grandes del tronco y extremidades. Demuestra una alta fiabilidad y una ejecución sencilla y consistente, y aprovecha los beneficios locales de la reorganización de los tejidos y lo más importante no causa defectos secundarios. Para este grupo, es la primera elección para el cierre de defectos en extremidades y tronco. [2]

Título	Keystone flap: freestyle technique to enhance the mobility of the flap
Autores	Cristiano Monarca, María Ida Rizzo, Giuseppe Sanese
Año de publicación	2011
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J. Surg. 2011; 81: 650–2

Presenta una modificación de la técnica que consiste en el cambio de orientación y en la técnica de levantamiento del colgajo. Esta modificación ha ayudado a superar algunas limitaciones encontradas en el uso de colgajos Keystone en la reconstrucción tras la escisión de tumores. La técnica consiste en la modificación de la asociación entre la "técnica de estilo libre" de aislar los vasos perforantes y el diseño Keystone en boca de pez. La técnica de estilo libre representa un avance adicional en la cirugía de colgajos de perforantes que permite elevar colgajos de una manera libre, basado sólo en el conocimiento preoperatorio de señales Doppler presentes en una región específica. El aislamiento de los vasos perforantes, incrementa la amplitud de la transposición y evita una orientación forzada de los ejes longitudinales del colgajo para incluir el mayor número de vasos perforantes en su área. Después de una hemostasia meticulosa,

esqueletoniza los vasos perforantes que irrigan el colgajo y divide la fascia profunda a lo largo de la curvatura exterior del colgajo para permitir una mayor movilización del colgajo Keystone. Adicionalmente se utilizó el cierre en boca de pez del colgajo Keystone descrito por Rao y Raine con el fin de reducir la tensión en el sitio de escisión. [25]

Título	The omega – Ω – variant designs (types A and B) of the keystone perforator island flap
Autores	Felix C. Behan, Warren M. Rozen, Cheng H. Lo, Michael Findlay
Año de publicación	2011
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2011 Sep;81(9):650-2

Se han dado hipótesis sobre varios mecanismos que contribuyen al éxito de estos colgajos incluyendo la optimización de las fuerzas hidrostáticas, la simpatectomía transitoria y la vasodilatación mediada por nociceptores que contribuyen a los cambios vasculares registrados cuando se eleva este colgajo.

Rao y Raine han mencionado su experiencia con el decolamiento parcial de los brazos del colgajo para un cierre en boca de pez, sin embargo los autores describen una técnica que han utilizado en más de 100 casos, decolando uno o los dos brazos del colgajo Keystone hasta 180 grados creando una apariencia de herradura. El Dr. Terrie Boukris en 2006, sugirió que se use el término "variante omega" para este diseño y se ha extendido este concepto a un tipo A y tipo B teniendo en cuenta si se realiza la rotación de uno o de los dos brazos.[26]

Título	Geometrical analysis of the V-Y advancement flap applied to a Keystone flap
Autores	J. Pauchot , J. Chambert , D. Remache, A. Elkhyat, E. Jacquet
Año de publicación	2012
Revista	Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – estudio experimental
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2012 Aug;65(8):1087-95

El propósito de utilizar un colgajo de avance V – Y es sustituir un defecto rectangular adyacente a la base de un colgajo por dos paralelogramos que son adyacentes a cada lado del colgajo. La altura de cada paralelogramo es menor que la amplitud del defecto inicial. El primer objetivo de este estudio fue desarrollar un análisis geométrico del colgajo de avance V - Y para describir la relación trigonométrica del defecto antes y después del avance del colgajo basado en el valor de ángulo en el vértice del colgajo. El segundo objetivo era explicar el beneficio del colgajo Keystone, que se considera una combinación de tres colgajos de avance V – Y, en comparación con uno solo.

Metodología

En un análisis bidimensional se supone que los colgajos siguen un comportamiento rígido en el cuerpo, sin embargo se desconoce el comportamiento no lineal y viscoelástico de los tejidos blandos. Se realiza en un modelo cadavérico el análisis geométrico del avance de los colgajos V – Y y de los colgajos Keystone.

Resultados

En el caso del colgajo de avance V – Y los ángulos de los vértices debe estar entre 20 y 60 grados. Con valores menores de 20 grados, la longitud del colgajo aumenta de manera exagerada y con valores mayores de 60 grados, la distancia de cierre en el vértice del colgajo es mayor que la distancia de cierre del defecto inicial. En el caso del colgajo Keystone el ancho del defecto final alrededor del colgajo es más pequeña y regular en comparación con el defecto final alrededor de un único colgajo de avance V – Y.

Conclusiones

La popularidad y la fiabilidad del diseño del colgajo Keystone se deben a su diseño particular. En un colgajo en isla no hay puente cutáneo que restrinja la movilidad y el diseño curvilíneo de los Keystone integra dos colgajos V – Y que permiten un avance final hacia el lado orientado. El avance del colgajo necesario para el cierre de heridas, abre un defecto lateral que es largo y estrecho. La sutura de los ángulos de una manera V - Y reduce aún más la superficie que se cierra y bloquea los colgajos en sus posiciones finales.

El estudio propone dividir el colgajo Keystone en tres, en lugar de dos colgajos de avance V-Y y el beneficio es doble. En primer lugar, tres colgajos de avance V – Y es estructuralmente más cerca a la terminología arquitectónica de Keystone o piedra angular. Es interesante observar que en la práctica clínica, el colgajo medial está bloqueado por los colgajos laterales, mientras que en la arquitectura, todas de las piedras conservan su posición. En segundo lugar el análisis demuestra claramente que la distribución del defecto alrededor del colgajo es menor con un ancho más uniforme en comparación con el avance de un solo colgajo V – Y con el mismo valor de ángulo en el vértice. [27]

Título	'Perineal Keystone design perforator island flap' for perineal and vulval reconstruction
Autores	Felix C. Behan, Warren M. Rozen, Sarah Azer, Peter Grant
Año de publicación	2012
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2012 May;82(5):381-2

El cáncer de vulva representa entre el 3 – 5 % de las neoplasias malignas ginecológicas. Se han descrito distintos colgajos basados en perforantes de la arteria pudenda interna: el colgajo pudendo del muslo, colgajo de Singapur, flor de loto y pliegue glúteo. Una limitación de estos colgajos es el diseño específico necesario con el cual incluirá las

perforantes pudendas internas necesarias. Se muestra un caso de un paciente con un defecto perineal de 4 x 3 cm y cobertura con colgajo Keystone freestyle. [28]

Título	Keystone Island Flap Reconstruction of Parotid Defects
Autores	Felix C. Behan, Cheng H. Lo, Andrew Sizeland, Toan Pham, Michael Findlay.
Año de publicación	2012
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Plast Reconstr Surg. 2012 Jul;130(1):36e-41e

La transferencia de tejido libre ha sido el estándar de manejo en la reconstrucción de grandes defectos de cabeza y cuello. Sin embargo el autor principal ha utilizado el colgajo Keystone con éxito desde hace más de 20 años para reconstruir defectos que a menudo serian indicaciones para la reconstrucción microquirúrgica. Los principios del colgajo en isla basado en perforantes locoregionales, se detallaron primero en 1992, y las publicaciones posteriores siguieron en gran medida en la literatura Australiana hasta hace poco.

Metodología

Estudio retrospectivo de serie de casos con 62 pacientes que tenían 63 defectos en parótida manejados en una sola institución de 2004 a 2009. Los dermatomas C2 y C3 sirven como una guía para la colocación de los colgajos. Desde una perspectiva posterosuperior (basado en perforantes occipitales y de auricular posterior), el colgajo Keystone dentro de los dermatomas C2 y C3 se alinea a lo largo del cuello y se puede girar hasta 180 grados para llenar defectos parótida (omega o variante de herradura).

Los colgajos Keystone basados en perforantes antero inferiores de las arterias faciales o submentonianas pueden levantarse y ser rotados para cubrir defectos auriculares. La piel, la grasa y la fascia (platisma) se incorporan en el colgajo y se incorporan venas subcutáneas y se conservan los nervios. El decolamiento sólo se realiza tanto como sea necesario y el grado de decolamiento se acerca a dos tercios de la superficie del colgajo.

En el cuero cabelludo a menudo se requiere injertos de piel. Estudios preoperatorios, como angiografías por tomografía computarizada y la localización de perforantes por medio de dispositivos Doppler de mano no son necesarias con fines reconstructivos. Durante la intervención, no se aísla ni se esqueletonizan las perforantes.

Resultados

En total 62 pacientes fueron sometidos a la reconstrucción de 63 defectos en la región parotídea. La edad promedio de los pacientes fue de 76 años (rango, 31 a 97 años) y con valores según la clasificación de la Sociedad Americana de anesthesiólogos de 2,7 (rango, 1 a 4). Las enfermedades involucradas fueron el carcinoma de células escamosas (52 casos), el melanoma (cinco casos), carcinoma de células basales (cuatro casos), y otros dos (un caso de osteorradionecrosis y uno carcinoma de células pequeñas). En el proceso de extirpación del tumor, 43 parotidectomías fueron necesarias. Nueve pacientes presentaron algún tipo de complicación relacionada directamente a la cirugía (14,5 por ciento). En orden decreciente de frecuencia las complicaciones fueron necrosis parcial del colgajo (cuatro casos), ectropión (cuatro casos), infección de la herida (un caso), dehiscencia de la herida (un caso), sangrado (un caso) y el infarto agudo de miocardio (un caso). Siete pacientes requirieron reintervención para el manejo de sus complicaciones (dos casos de ectropión, cuatro casos de necrosis parcial del colgajo, un caso de dehiscencia de la herida, y la infección por una herida; un colgajo se complicó por una necrosis parcial del colgajo y la infección simultánea). Se realizaron desbridamiento de cinco heridas y cierre con colgajos locales (3), y dos tarsorrafias para el manejo del ectropión. Sólo tres pacientes requieren monitoreo unidad de cuidados intensivos después de la operación. La duración media de la estancia hospitalaria fue de 11 días (rango, 4 a 38 días). Duración del seguimiento varió de 6 días a 45 meses. Los nueve pacientes que recibieron radioterapia preoperatoria no tenían una mayor tasa de complicaciones. Sólo uno de los nueve pacientes (11 por ciento) tuvo una complicación (ectropión) que requirió cirugía. No hubo pérdidas parciales o totales de colgajos en este grupo de pacientes. Debido a la naturaleza retrospectiva de este artículo, las dimensiones de los defectos no se registraron en todos los pacientes. Sin embargo, estos nueve pacientes que tenían la radioterapia preoperatoria tenían un tamaño medio del defecto de 36 cm², que parece

similar al tamaño a los defectos en tejido no irradiado. Un paciente sufrió dehiscencia de la herida (estos cuatro casos requirieron desbridamiento y dos colgajos locales). La parotidectomía no parecería impactar la tasa de complicaciones; seis de 43 (14 por ciento) fueron reintervenidos. Nueve de estos pacientes tuvieron radioterapia preoperatoria y 34 pacientes fueron sometidos a radioterapia adyuvante.

Conclusiones

La radioterapia preoperatoria no es una contraindicación para los colgajos Keystone. De hecho, la naturaleza robusta de estos colgajos incluso en campos irradiados afectados por endarteritis obliterante e isquemia crónica, ha sido previamente demostrada y publicadas. En la experiencia las tasas de complicaciones son aceptablemente bajas y se compara favorablemente con los de otras técnicas reconstructivas. En los ancianos el exceso de piel es una ventaja. [29]

Título	The Keystone fasciocutaneous flap in the reconstruction of lower extremity wounds
Autores	Juan Carlos Martinez, Jonathan L. Cook, Clark Otley
Año de publicación	2012
Revista	Dermatologic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – Técnica quirúrgica
Referencia	Dermatol surg 2012;38:484–489

Las heridas de las extremidades inferiores tienden a cicatrizar más lentamente que en otros lugares. Dadas las relativamente altas demandas metabólicas de los injertos de espesor completo, los injertos de espesor parcial a menudo se han utilizado como la modalidad reconstructiva de elección para defectos cutáneos sobre las extremidades inferiores distales que no pueden cerrarse primariamente. Estos injertos tienen desventajas, incluyendo morbilidad del sitio donante, la cicatriz atrófica, deprimida e hipopigmentada en el sitio receptor a medida que madura. También hay riesgos significativos de fracaso del injerto cuando se aplican a las heridas de las extremidades inferiores.

Los colgajos Keystone son verdaderos colgajos fasciocutáneos y ha sido reconocido como una innovación importante en el arsenal de la cirugía reconstructiva. Incluso se ha promocionado como el "fin del injerto de piel" para la reconstrucción de las heridas después de escisiones de melanoma en las extremidades inferiores. Las suturas iniciales parecen romper todas las reglas con respecto a evitar la tensión excesiva en el colgajo. El tejido sometido a dicho alta tensión podría parecer propensos a desarrollar necrosis isquémica, pero las arterias perforantes musculares, que salen de la superficie del músculo, perforan la fascia suprayacente, y entrar en el tejido subcutáneo directamente debajo del colgajo. [30]

Título	Eyelid reconstruction: expanding the applications of the Keystone perforator island flap concept
Autores	Ian W. Loh, Warren M. Rozen, Felix C. Behan, John Crock
Año de publicación	2012
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2012 Oct;82(10):763-4

Aunque existe una gran cantidad de técnicas para reconstruir el párpado inferior, la mayoría de los colgajos locales violan la unidad estética del párpado inferior, y los injertos de piel pueden causar ectropión después de su contractura secundaria lo que resulta en un ojo seco y desfigurado. El concepto del colgajo Keystone ofrece la capacidad de preservar la función, ocultar las cicatrices en líneas de pliegues naturales de la piel y conservar subunidades estéticas.

El diseño de un colgajo Keystone para la reconstrucción del párpado inferior requiere una planificación precisa. A pesar que el tejido es ricamente vascularizado por perforantes a través del orbicular oculi y es inervada por el nervio infraorbitario, las incisiones deben preservar cuidadosamente la arcada marginal siempre que sea posible y mantenerse dentro de los pliegues de la piel. [31]

Título	Reconstruction of posterior auricular ear surface defects: “Ear Keystone graft”
Autores	Federico Corrias, Michele Maruccia, Cristiano Monarca, Giuseppe Sanese, Nicolo Scuderi
Año de publicación	2012
Revista	Journal Plastic Reconstructive Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor - Reporte de caso
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Apr;66(4):581-3

Presentan la experiencia con el uso de colgajos Keystone en la superficie posterior de la oreja después de la resección de un epitelioma. Esta aplicación nunca ha sido descrita en la literatura y es una característica especial debido a la falta de perforantes que suministran sangre al colgajo en esta región anatómica.

La superficie posterior de la piel de la oreja es delgada, densamente unida al pericondrio y es desprovista de tejido subcutáneo. La capa fascial entre la piel y pericondrio contiene un plexo subdérmico de vasos y la literatura no describe vasos perforantes que penetren al cartílago desde la cara lateral a la posterior. Dadas sus características vasculares especiales llamamos este colgajo Keystone-graft, que podría ser una manera de utilizar la piel de la oreja posterior como un injerto de espesor total y lograr un cierre directo del defecto.

La elevación del colgajo incluyó incisiones perimetrales hasta el pericondrio y se interrumpieron los vasos que suministran normalmente los perforantes cutáneos (la arteria auricular posterior y las arterias temporales superficiales). La consiguiente falta de suministro de sangre de las arterias perforantes llevaría a isquemia del colgajo, por lo que su supervivencia y la alimentación deben depender de otros mecanismos. Proponen una teoría y es que el colgajo ha sobrevivido inicialmente como un injerto y luego desarrolla su propio suministro sanguíneo. De esta manera, es posible aprovechar las características de la distribución de las líneas de tensión de la piel típicas del colgajo Keystone, pero no su suministro vascular.[32]

Título	The Keystone flap for lower extremity defects
Autores	Mengjun Hu, Jeremy Bordeaux
Año de publicación	2012
Revista	Dermatologic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – reporte de caso
Referencia	Dermatol Surg. 2012 Mar;38(3):490-3

Reporte de un caso de reconstrucción en miembro inferior, posterior a la resección de un carcinoma escamocelular y un defecto de cobertura de 2 x 2,8 cm en cara postero lateral de la pierna. Mencionan detalles de la técnica quirúrgica y la modificación con puente epidérmico de Moncrieff, la cual parece para distribuir la tensión más uniformemente a lo largo del puente de piel reduciendo el riesgo de complicaciones en la cicatrización de heridas. En un estudio de 176 pacientes que se sometieron a reconstrucción en la extremidad inferior con colgajos Keystone la modificación del puente cutáneo tenía una tasa de complicaciones significativamente más baja que el colgajo Keystone estándar.

Conclusión

El colgajo Keystone es un método simple y eficaz para cerrar defectos profundos de las extremidades inferiores que no son susceptibles de cicatrización por segunda intención. Los colgajos Keystone tienen alta viabilidad, preservan la sensibilidad, minimiza el dolor postoperatorio, restaura el contorno y logra excelentes resultados estéticos y funcionales.[33]

Título	The Keystone Flap: Not an Advance, Just a Stretch
Autores	Charles D. Douglas, Nelson C. K. Low, Michael J. Seitz
Año de publicación	2013
Revista	Annals of Surgical Oncology
Tipo de artículo	Estudio clínico – estudio experimental
Referencia	Ann Surg Oncol (2013) 20:973–980

El colgajo Keystone se ha promovido como un avance en la reconstrucción quirúrgica oncológica. El cierre de la herida con este colgajo implica dos avances V-Y hacia el centro y a lo largo del eje longitudinal de la isla en ángulo recto a la línea de máxima tensión cuando la herida está cerrada. Está implícito que los avances en el eje longitudinal permiten el cierre relajando la piel del colgajo, mientras se estrecha a lo largo del eje más corto. Se realizó un estudio para probar esta hipótesis.

Metodología

Se midió la tensión y la extensión a lo largo de ejes perpendiculares en nueve muestras recién extirpadas de la piel humana. El eje longitudinal se dejó fijo mientras se estiró la piel a lo largo del eje transversal. Posteriormente se liberó el eje longitudinal y se midió la caída resultante de la tensión transversal. Por último, se aumentó la tensión transversal aproximadamente al nivel anterior y se midió la nueva extensión transversal.

Resultados

Hubo interdependencia significativa entre las tensiones longitudinales y transversales. La caída en la tensión de la herida transversal asociado con la liberación longitudinal, varió con la tensión inicial y con la de la orientación y sitio original de la muestra. En los cinco casos en donde se realizó liberación longitudinal desde la longitud in vivo, el aumento medio en el estiramiento transversal atribuible a la liberación fue 0,6 mm (95% intervalo de confianza 0,1-1,1 mm).

Si el estiramiento transversal adicional proporcionado por el colgajo Keystone es de aproximadamente 1 mm, habrá un número limitado de situaciones en las que el colgajo Keystone tipo 1 permita el cierre de la herida. Un estudio en una unidad de melanoma en Sydney reportó defectos con media de 2,6 cm (rango 1,2-5,7 cm) que fueron cerrados con colgajos Keystone, sin embargo con frecuencia es posible lograr el cierre primario en la pierna después de la escisión de un espécimen de estas dimensiones. Adicionalmente no se comprende la hipótesis de perfusión vascular propuesto por Behan donde resulta obvio que la suplencia vascular se disminuye al incidir los bordes de la piel.

También se ha argumentado que el colgajo Keystone tiene beneficios cosméticos, aunque en casos seleccionados ya que el colgajo convierte una pequeña herida en una de mayor tamaño y la morbilidad no es insignificante.

Conclusión

Se han presentado evidencias que sugieren que el estiramiento transversal permitido por la relajación longitudinal en los colgajos Keystone puede ser mínimo, al menos dentro de los parámetros relevantes para los cirujanos. Por lo tanto, la justificación para el cierre de estos colgajos no está clara y se justifica cierto escepticismo sobre la técnica a la espera de esfuerzos más sustanciales que permitan explicar su función o demostrar sus beneficios. [34]

Título	The cervico-submental Keystone island flap for locoregional head and neck reconstruction
Autores	Felix C. Behan, Warren M. Rozen, Jeremy Wilson, Shivam Kapila, Andrew Sizeland, Michael W. Findlay
Año de publicación	2013
Revista	Journal Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Jan;66(1):23-8

Para los defectos fasciocutáneos, la opción reconstructiva ideal debe utilizar tejido localmente similar, basado en una vasculatura confiable y con una morbilidad mínima en el sitio donante. El colgajo cervicosubmental (CSM) tipo Keystone ha evolucionado para incorporar estos principios reconstructivos sin tener en cuenta la identificación de una perforante específica. Como tal, los Keystone no son verdaderos colgajos de perforantes, sino que puede incluir en su base una perforante o una gama de territorios de otras perforantes. Este colgajo utiliza la redundancia de tejidos natural en el cuello, pero es distinta de colgajos de perforantes específicos individuales debido a la capacidad de elevar progresivamente el colgajo a través de una gama de territorios de angiosomas basado en la necesidad reconstructiva y perforantes disponibles.

Metodología

Estudio retrospectivo de serie de casos. Se incluyeron pacientes con defectos de cobertura posterior a reconstrucciones oncológicas y que fueron reconstruidos con colgajos cervicosubmental tipo Keystone, sin importar la edad, si eran fumadores o habían recibido radioterapia previa. Los datos recogidos prospectivamente, incluidos los datos demográficos de los pacientes, las comorbilidades, la patología, el tamaño de los defectos y el estado de irradiación se compararon con los datos recogidos retrospectivamente.

Resultados

33 defectos preauriculares, post auriculares, en mejilla y periorales en 32 pacientes. Rango de edad 73 años (54 – 95). Se incluyeron 12 pacientes fumadores. Los defectos oncológicos abarcaron varias regiones de la cabeza y el cuello, incluyendo la mejilla anterior en 8 casos, la región posterior de la mejilla / parótida en 16 casos, la región postauricular en 7 casos, la región temporal en un caso y en un caso la mucosa bucal y la lengua. El tamaño promedio de los defectos fue de 4 x 3 a 15 x 20 cm cuadrados. Las patologías más frecuentes fueron carcinoma de células escamosas (58% de los casos), melanoma (18% de los casos), carcinoma de células basales (15% de los casos), y carcinoma de células de Merkel, histiocitoma fibroso maligno, y leiomioma (un caso cada uno). Se lograron buenos resultados generales, sin mayores complicaciones, y a pesar de la cohorte de pacientes de alto riesgo, 21 colgajos (63,7%) estaban libres de complicaciones. Los 12 colgajos restantes se encontraron complicaciones menores, y en particular sucedieron en 10 de 12 fumadores. Hubo infección superficial en 5 casos (no requirió reoperación), dehiscencia de la herida en 5 casos (que requieren volver a suturar en la sala), seroma en 1 caso, hematoma en 1 caso, y necrosis parcial (punta) en 1 caso. No hubo complicaciones tardías. La movilidad del cuello tuvo un rango completo de movimiento dentro de las cuatro semanas de la cirugía.

Conclusión

Mientras que el colgajo en isla Keystone CSM no requiere esqueletonización de su perforante, estudios vasculares previos han sugerido que el grado de decolamiento puede permitir la incorporación de perforantes de una gama de territorios vasculares. Disecciones cadavéricas y angiográficas han identificado las arterias carótida externa y subclavia como las principales fuentes arteriales a la parte anterior del cuello, con territorios primarios submentoniano, facial, tiroidea superior, tiroidea inferior, cervical transversa, y las arterias occipitales. El colgajo Keystone CSM es una opción novedosa y versátil, que se puede utilizar en una serie de defectos avanzados de la mejilla y posterior a parotidectomía, con buenos resultados especialmente en población cada vez más mayor y de alto riesgo. [35]

Título	The Island Perforator Flap Design Augments Vascularity
Autores	Cheng Hean Lo, Hana Menezes, Felix Behan
Año de publicación	2013
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	Plast Reconstr Surg. 2013 Sep;132(3):468e-9e

Mesic y col. evaluaron la perfusión de colgajos de perforantes en isla y en península, llegando a la conclusión que la conversión de un colgajo de perforantes con un puente de piel a un colgajo en isla aumenta la perfusión tisular periférica. Al cortar el puente de piel y dividir completamente el plexo subdérmico se espera intuitivamente que disminuya la circulación del colgajo. Basado en una línea similar de pensamiento, la perfusión de colgajos en isla se espera intuitivamente sea menor que la de la piel circundante (o zona donante preoperatoria) debido a la elevación del colgajo, la división de los vasos más pequeños, y esqueletonización de las perforantes. Sin embargo, ahora hay un cuerpo emergente de la investigación que sugiere lo contrario.

Rubino y col. llevaron a cabo mediciones de ecografía Doppler color y evaluaron el diámetro y velocidad del flujo sanguíneo en la arteria epigástrica inferior profunda, la

arteria glútea superior, y en colgajos anterolaterales del muslo. Sus datos mostraron que en la zona donante antes de la cirugía, la velocidad de la sangre en la perforante era menor que en el pedículo correspondiente, mientras que después de la cirugía la velocidad de la sangre en la perforante es más alta que en el pedículo correspondiente. Figs y cols. evaluaron los cambios hemodinámicos en colgajos de perforantes de la arteria epigástrica inferior profunda con flujometría láser Doppler. Su estudio demostró un aumento de la velocidad de la sangre en la circulación de los colgajos tanto en el postoperatorio inmediato y después de 3 meses. Ambos grupos sugirieron que la velocidad más alta dentro de los colgajos de perforantes puede ser una característica favorable.

En la era actual de la medicina basada en la evidencia, las observaciones e interpretaciones de Behan fueron recibidas con cierto escepticismo hasta hace pocos años. En la actualidad se publican una serie clínica de colgajos Keystone que refleja los resultados clínicos favorables. [36]

Título	The ‘Keystone concept’: time for some science
Autores	Charles Douglas, Owen Morris
Año de publicación	2013
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg 83 (2013) 498–504

El cierre del colgajo Keystone es una innovación quirúrgica que ha sido recibida con entusiasmo por muchos cirujanos. Sin embargo, creemos que falta una evaluación realmente crítica. El cierre de los Keystone parece fundamentalmente diferente de otros cierres de colgajos, pero la razón ha sido sólo vagamente descrita mientras que las afirmaciones sobre la biomecánica han sido anecdóticas.

En el estudio previo de Douglas y Morris se encontró que el estiramiento del colgajo Keystone en el eje ortogonal era cercano a 1 mm, lo que plantea la duda si estos defectos pudieran haber sido cerrados en forma primaria. Se realizó un estudio piloto, después de la creación de un defecto secundario a la escisión amplia de un melanoma, estableciendo si los bordes de la herida podían aproximarse y se midió la tensión del cierre en la parte más ancha del defecto (A-A ') usando una sola sutura de polipropileno y un tensiómetro. Para los pacientes asignados al azar a colgajos Keystone, se realizó el colgajo y el cierre del defecto incluyendo cierre V – Y de los extremos. Por lo tanto si el colgajo Keystone ofrece algún beneficio mecánico, debería haber una caída sustancial en la tensión de cierre en A-A 'como resultado de la movilización inicial del colgajo. Esto debería ser cierto si el beneficio surge como resultado del "principio de estiramiento ortogonal" o algún otro principio que nunca se ha aclarado, sin embargo no ha habido disminución significativa de la tensión. [37]

Título	Science and the Keystone flap
Autores	Cheng Hean Lo, Hana Menezes, Felix Behan
Año de publicación	2013
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2013 Jul;83(7-8):E1-2

Desde el momento de su primera descripción, se han planteado dudas acerca de cómo el colgajo Keystone en su forma más básica es capaz de llevar exceso de piel para cerrar una herida. El eje corto del colgajo se sutura a la misma piel con la que estaba en continuidad en el inicio de la operación, planteando la duda de si cualquier defecto podría haberse cerrado directamente sin realizar un colgajo.

En esta edición de la revista, Douglas y Morris han cuestionado el concepto del colgajo Keystone y pidió "ciencia" para ser aplicada al problema. Hay esencialmente dos maneras en que la "ciencia" podría aplicarse aquí. Primero y más importante sería la evidencia clínica empírica. Los autores señalan correctamente que sólo ha habido "series

de casos no controlados hasta la fecha, sin embargo en la historia de la medicina hay varios ejemplos similares que han sobrevivido con el paso del tiempo. Una comparación rigurosa, idealmente en la forma de un ensayo controlado aleatorio, es la mejor y más segura manera de evitar un tratamiento equivocado. Si se pudiera demostrar que un colgajo Keystone puede producir resultados similares a un colgajo libre con menos recursos, entonces esto sería un fuerte argumento en su favor, pero para probar esto en todos los casos se requiere un estudio de equivalencia, difícil de conseguir en el mejor de los casos y casi imposible de lograr con este tipo de material variable y los resultados mal definidos.

Finalmente, incluso si se excluyen todos los mecanismos físicos posibles relacionados con el estiramiento, se deja la posibilidad de otros mecanismos relacionados con la inervación simpática y el suministro de sangre ¿Podría ser por ejemplo, que el suministro de sangre de la piel bajo una tensión dada mejore si se reduce la tensión lateral? La naturaleza del pensamiento mecanicista en un sistema complejo como el cuerpo humano, es que nunca podemos saber si hemos considerado y por lo tanto excluido todo los mecanismos posibles. Nuestra capacidad de pensar en distintas condiciones está limitada en cierta medida por nuestra imaginación, de modo que incluso si pensamos que el experimento ha excluido todas las posibilidades, mañana alguien puede proponer otro mecanismo que no habíamos considerado. Esto no debe detenernos tratando de resolver los problemas mecánicamente, pero nos recuerda que ningún conocimiento es seguro. Al tratar de encontrar las respuestas, siempre aprendemos más y elegimos los mejores tratamientos para nuestros pacientes que el conocimiento disponible lo permite. [38]

Título	Quadriceps Keystone island flap for radical inguinal lymphadenectomy: a reliable locoregional island flap for large groin defects
Autores	Felix C. Behan, Alenka Paddle, Warren M. Rozen, Xuan Ye, David Speakman, Michael W. Findlay and Michael A. Henderson
Año de publicación	2013
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	ANZ J Surg 83 (2013) 942–947

La Linfadenectomía inguinal radical (RIL) para melanoma metastásico en la región inguinal mejora la supervivencia oncológica, pero puede dar lugar a una morbilidad sustancial de las complicaciones de la herida. Los defectos de la piel no pueden ser cerrados en forma primaria y el espacio muerto sustancial predispone al seroma, dehiscencia de la herida e infección. A pesar de la clara necesidad de opciones reconstructivas, no se han reportado series que describan la reconstrucción de grandes defectos inguinales en este contexto.

Metodología

Prospectivamente se revisó en forma retrospectiva una serie de 20 casos consecutivos sometidos a linfadenectomía y reconstrucción con colgajos Keystone en el Peter MacCallum Cancer Centre en Victoria durante un período de 5 años. De estos, 15 fueron realizados para melanoma metastásico, cuatro para carcinoma de células escamosas metastásico y uno para carcinoma metastásico de células de Merkel. Los pacientes tenían edades comprendidas entre los 27 y 85 años, con una mediana de 71 años, y 12 eran hombres, mientras que 8 eran pacientes de sexo femenino.

Las indicaciones para el cierre fueron: defecto cutáneo mayor, defecto cutáneo menor en presencia de radioterapia preoperatoria y pacientes de alto riesgo para la dehiscencia de la herida (particularmente obesidad). El diseño del colgajo se extendía desde el ligamento inguinal cranealmente a lo largo de la línea del tensor fascia lata (TFL) lateralmente, a través de la región supra-patelar, la parte medial del muslo y la parte posterior del defecto. De manera significativa el mayor tamaño de los colgajos Keystone permite incorporar una cantidad máxima de perforantes y evita el compromiso potencial del daño de las perforantes proximales que puede lesionarse por la extensa disección realizada durante la linfadenectomía. Los principios de este diseño del colgajo, empleando el tegumento de toda la cara anterior del muslo una vez que el TFL se divide, pueden movilizarse 15-20 cm superomedialmente. Un beneficio secundario de este diseño del colgajo es la colocación de una cicatriz estética en los bordes de la cara anterior del muslo.

Resultados

Hubo una supervivencia del colgajo 100%, sin pérdidas parciales o completas. En todos los casos de la serie se observó el concepto de aumento vascular inmediato de los colgajos en isla fasciocutáneos. Dentro de las complicaciones 30% presentaron infecciones leves (6 pacientes), 35% seromas (7 pacientes), 30% linfedema (6 pacientes), 20% dehiscencia (4 pacientes) y 10 % hematomas (2 pacientes). La estancia hospitalaria promedio fue de 14 días, con un rango de 3 a 39 días. En 16 de cada 20 pacientes se conocía la localización de la enfermedad primaria: para cinco pacientes el tumor primario apareció en la pierna, tres en el muslo, dos en la espalda y para los restantes se encontraba en el talón, la planta del pie, el tobillo, el pene y el abdomen, respectivamente. El tamaño del defecto cutáneo resultante de la disección en bloque varió de 6,5 +/- 5,5 cm (36 cm²) a 22 +/- 12 cm (264 cm²).

Conclusiones

El colgajo Keystone es un medio eficaz para reconstruir defectos inguinales después de RIL, particularmente en pacientes de alto riesgo. En nuestra serie, las tasas de complicaciones fueron relativamente bajas, y se compararon muy favorablemente con otras series reportadas. El colgajo Keystone es técnicamente más simple que otras técnicas reconstructivas recomendadas para este propósito con una baja tasa de complicaciones. Los colgajos libres son técnicamente más difícil de realizar, llevan un suministro de sangre más precario, utiliza piel lejana, que pueden no coincidir con la anatomía local y no son siempre son una buena opción en pacientes con comorbilidades sustanciales. [39]

Título	A giant fungating metastatic basal cell carcinoma of the back and novel reconstruction using two large Keystone design island perforator flaps
Autores	Sinha S, Yip MJ, Gill S, Pohl MJ, Donahoe SR.
Año de publicación	2013
Revista	Journal Plastic Reconstructive & Aesthetic Surgery

Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2013 Jul;66(7):1015-8

Paciente de 78 años con un carcinoma basocelular en la región dorsal de 15 años de evolución. En el momento de la presentación, tenía exposición de las vértebras T11 y T12 la herida fue colonizada con Pseudomonas y Streptococcus del Grupo B. Un examen nuclear positivo fue sospechoso de osteomielitis en T11 y T12 lo cual fue manejado con antibióticos orales a largo plazo. El carcinoma basocelular se trató inicialmente con 35 fracciones de radioterapia a 70 Gy y esta se completó 4 meses antes de la cirugía. Posterior al desbridamiento y confirmar la resección completa de la lesión el paciente presentó un defecto en la espalda de 20 x 25 cm. Se muestra la reconstrucción del defecto con colgajos Keystone del lado izquierdo tipo 2B junto con un colgajo tipo 4 variedad en omega del lado derecho (los músculos paraespinal y dorsal ancho se elevaron parcialmente con el colgajo). [40]

Título	The Keystone Perforator Island Flap in Head and Neck Reconstruction: Indications and Outcomes from 200 Flaps
Autores	Michael W. Findlay, Shiba Sinha, Anthony Rotman, Jeannette Ting, Sian Fairbank, Terry Wu, Simon Donahoe, Jeremy Wilson, Felix C. Behan
Año de publicación	2013
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Suplemento – Abstract – serie de casos
Referencia	Plastic Reconst Surgery: October 2013 - Volume 132 - Issue 4S-1 - p 8–9

La supervivencia en el cáncer de cabeza y cuello ha mejorado, aumentando la incidencia de tumores adicionales o recurrentes especialmente en Australia. El costo de la transferencia de tejido libre y un mayor tiempo quirúrgico han hecho hincapié en la necesidad de reconstrucciones complementarias más simples en la mayoría de los casos.

Metodología

Revisión retrospectiva de 200 colgajos Keystone para la reconstrucción de defectos fascio cutáneos en cabeza y el cuello en el Centro de Cáncer Peter MacCallum y The Western Hospital entre febrero de 2006 y mayo de 2012. Sólo se incluyeron en el análisis casos con defectos de más de 4cm² y que tuvieran datos completos del seguimiento.

Resultados

Se realizaron 200 colgajos en 195 pacientes (164 hombres, 32 mujeres). La edad media de los paciente fue de 76 (rango 19-98 años) con un promedio de 2 comorbilidades cada uno (+/- 1.45, DE). El carcinoma de células escamosas (100), el melanoma (45) y el carcinoma basocelular (34) fueron los defectos tumorales más comunes reconstruidos con una mezcla de otros tumores menos comunes. La media del tamaño del defecto reconstruido fue de 22,5 cm² (rango 4 cm² a 121 cm²) y el tiempo medio de cirugía fue de 100 minutos (rango 20 - 908 minutos, incluido el tiempo anestésico y la resección del tumor). Hubo una muerte perioperatoria (5 días post-operatorio), 7 complicaciones principales, incluyendo una pérdida completa de un colgajo y 4 pérdidas parciales (2% de los colgajos) que requirieron manejo quirúrgico. Hubo 32 complicaciones menores (15,7% de los pacientes) incluyendo 7 pérdidas parciales de los colgajos que se resolvieron solo con apósitos. La radioterapia y / o quimioterapia preoperatoria o postoperatoria se asociaron con mayor riesgo de complicaciones (63% de las complicaciones versus 44% en la población general).

Conclusiones

Los colgajos Keystone proporcionan una reconstrucción fasciocutánea eficaz en la cabeza y el cuello. Tienen una morbilidad comparable o menor que otras opciones reconstructivas dentro de la literatura publicada, haciéndolos una técnica útil especialmente en las poblaciones de mayor edad. [41]

Título	Usefulness of keystone island flap for circumferential defect around a urostomy
Autores	Atsumori Hamahata, Takashi Saitou, Masashi Ishikawa, Noriko Kubota, Takashi Yamaki, Hiroyuki Sakurai
Año de publicación	2013
Revista	International Cancer Conference Journal
Tipo de artículo	Estudio clínico – reporte de caso
Referencia	Int Canc Conf J (2013) 2:188–190

Los colgajos libres y en hélice basados en perforantes se han usado más comúnmente para la reconstrucción de defectos abdominales. Más recientemente los colgajos en hélice basados en perforantes de la arteria epigástrica profunda o de la arteria intercostal han sido reportados como métodos reconstructivos para defectos cutáneos abdominales, sin embargo, se requieren técnicas operativas complejas y tiempos de operación prolongados y existe el riesgo de congestión venosa por torsión del pedículo. El colgajo Keystone descrito por Behan es una alternativa con menores complicaciones y más fácil de ejecutar. Se muestra el caso de la reconstrucción de un defecto circunferencial alrededor de una urostomía.

Reporte de caso

Un hombre de 73 años fue referido por presentar un tumor de piel alrededor de su urostomía. Había recibido exenteración pélvica total 14 años antes debido a carcinoma recta, y tenía una urostomía en el lado derecho de su pared abdominal y una colostomía en el lado izquierdo de la pared. Después de la biopsia dermatológica, se diagnosticó enfermedad de Paget extramamaria. El tamaño del defecto cutáneo fue de 9 cm de diámetro incluyendo el estoma. El lado lateral del defecto era de unos 5 cm de longitud y el lado medial tenía aproximadamente 2 cm de longitud. Se diseñó un colgajo Keystone de 11 x 24 cm, se elevó la fascia y se movió medialmente. El colgajo abdominal y la urostomía del paciente mostraron buenos resultados, sin signos de recidiva tumoral o complicaciones después de 6 meses.

Los colgajos Keystone son menos susceptibles a la congestión venosa debido a que el colgajo sólo desliza el tejido de la piel sobre los perforantes; los colgajos en hélice tienen mayor riesgo de congestión porque el pedículo se dobla después de girar el colgajo. Además, el tiempo quirúrgico es más corto porque el colgajo Keystone no requiere disección del pedículo. [42]

Título	The keystone concept: a time for good science
Autores	Michael W. Findlay, Stephen Kleid
Año de publicación	2014
Revista	ANZ Journal of Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	ANZ J Surg. 2014 Jan-Feb; 84(1-2):98.

El trabajo de Felix Behan quien inventó el colgajo hace más de 20 años puede atestiguar su utilidad, particularmente en el cierre de defectos complejos de cabeza y cuello que de otro modo requerirían colgajos libres, incluso en tejidos irradiados y en pacientes diabéticos o de edad avanzada. EL diseño de los colgajos Keystone, su suministro sanguíneo y su movimiento son adaptables para el cierre de defectos en todo el cuerpo.

Los colgajos tipo I y IIa proporcionan menos tejido que los tipo III y IV, pero son capaces de reconstruir defectos que no podían ser cerrados en forma primaria. Estos deben ser considerados como el primer paso de múltiples otras adaptaciones que se pueden emprender para lograr el cierre sin la necesidad de recurrir a una reconstrucción alternativa. Parece irónico que Douglas y Morris traten de criticar la falta de ciencia en el uso de colgajos Keystone tipo 1 con su estudio de dos grupos de sólo $n = 1$, sin controles adecuados. [43]

Título	The Keystone flap: expanding the dermatologic surgeon's armamentarium.
Autores	Schapoor Hessam, Michael Sand, Falk G. Bechara
Año de publicación	2014
Revista	Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft
Tipo de artículo	Estudio clínico – técnica quirúrgica
Referencia	J Dtsch Dermatol Ges. 2015 Jan;13(1):70-2

El colgajo se diseña en la dirección de los tejidos circundantes que proporcionan mayor movilidad respecto al defecto, por lo tanto el colgajo muestra principalmente un componente de avance. En comparación con el defecto primario, el defecto secundario resultante es más largo y estrecho. Después de suturar el defecto primario la tensión se distribuye uniformemente sobre un área más grande. Los colgajos V-Y colocados en ambos extremos del defecto secundario reducen su tamaño y la tensión. Básicamente, el defecto primario es sustituido por un defecto secundario más largo y estrecho rodeado por un área de una mayor movilidad de la piel, que a su vez conduce a una redistribución del tejido perpendicular al eje longitudinal del colgajo. El estiramiento representa otro aspecto biomecánico del colgajo, de acuerdo con el principio que la piel reacciona para mantener el equilibrio y la tensión con el alargamiento gradual y relajación de las fibras de colágeno dérmico.

Los colgajos Keystone dan buenos resultados estéticos y funcionales mediante la preservación de la forma y el contorno, evitando diferencias de coloración de la piel y preservando la sensibilidad. El colgajo está particularmente bien adaptado para defectos profundos en los huesos o tendones expuestos, especialmente en las extremidades o el tronco.[3]

Título	Enhanced Robustness and Mobility of the Keystone Flap
Autores	Jurga Pikturnaite, Syed Mashhadi
Año de publicación	2014
Revista	Dermatologic Surgery
Tipo de artículo	Cartas al editor
Referencia	Dermatol Surg. 2014 Sep;40(9):1054-6

Dentro de las modificaciones al colgajo Keystone se incluyen un colgajo en forma de omega para mejorar el avance y la preservación de un puente cutáneo en el borde contralateral al defecto para aumentar la vitalidad del colgajo. Otra variante, consiste en realizar una disección roma del tejido subcutáneo inmediatamente por debajo de la isla cutánea en sus bordes laterales sin dividir o seccionar el puente de piel. La fasciotomía se lleva a cabo por debajo del pedículo subcutáneo alrededor de los bordes del colgajo. Esto preserva tanto el suministro de sangre vertical y horizontal, haciendo el colgajo más viable mientras que también mejora su movilidad. [44]

Título	Modified Keystone Island Flap Design for Lateral Nasal Defect: Aesthetic Subunit Consideration
Autores	Chaput B, de Bonnecaze G, Lopez R, Benjamin V, Garrido I, Grolleau JL
Año de publicación	2014
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery Global Open
Tipo de artículo	Estudio clínico – reporte de caso
Referencia	Plast Reconstr Surg Glob Open. 2014 Oct 7;2(9):e213

Los colgajos Keystone gracias a su doble vascularización (vasos perforantes de la piel y plexo subcutáneo en los bordes) hace que sea un colgajo muy fiable y su diseño innovador es una excelente alternativa a muchos colgajos locales. Este colgajo permite solucionar problemas que anteriormente habrían requerido cirugías más complejas e incluso colgajos libres. Los autores informan de su experiencia inicial con el uso colgajo Keystone modificado para la reconstrucción de defectos nasales lateral en 5 pacientes (3 hombres y 2 mujeres) con edades comprendidas entre 70 y 84 años. Tamaño medio del

defecto después del desbridamiento fue de 1,9 cm de diámetro (rango de 1.7-2.1 cm). El tiempo quirúrgico promedio fue de 12 minutos (rango de 10-14 minutos). No se observó insuficiencia venosa temporal, ni sufrimiento de los colgajos o dehiscencia de la herida. Todos los colgajos cumplieron su objetivo y los pacientes se mostraron satisfechos con los resultados estéticos.

El colgajo Keystone se basa en vasos perforantes aleatorios y no requiere identificación previa por Doppler. Para los defectos situados en la pared lateral nasal lateral, el colgajo respeta perfectamente la subunidad estética según lo descrito por Burget y Menick. Probablemente con defectos mayores de 2.2 a 2.5 cm el colgajo sea difícil de adaptar. [45]

Título	Reconstruction of large defects in trunk using the keystone perforator flap
Autores	Aguilera-Sáez, J, Sanz-Gil, D, Palao-Domènech, R, Sancho-García, J, Barret-Nerín, J.P.
Año de publicación	2014
Revista	Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Cir.plást. iberolatinoam.-Vol. 40 - Nº 4, Octubre - Noviembre - Diciembre 2014 / Pag. 403-411

En los últimos años la microcirugía y el desarrollo de colgajos libres, han ido ganando peso en nuestra especialidad ya que permiten reconstruir defectos amplios con tejidos autólogos y con cierre primario de la zona donante en muchos casos, relegando la reconstrucción locorregional a defectos de menor tamaño. Las series preliminares publicadas por Behan en 1992 sentaron las bases del concepto actual de colgajo Keystone, identificando así un método seguro para levantar colgajos en isla centrado en un diseño geométrico que facilita el cierre primario y optimiza los resultados estéticos.

Metodología

De los más de 120 casos realizados con esta técnica desde abril de 2011 a abril de 2013 en el Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital Universitari Vall d'Hebron de Barcelona sin tener en cuenta la localización del problema, presentan 5 casos de defectos de cobertura en tronco de mayor tamaño (entre 10 y 25 cm de diámetro máximo) en los que el problema se solventó satisfactoriamente mediante colgajos Keystone. Los 5 pacientes fueron varones, de entre 32 y 71 años (media de 48,4 años).

Resultados

En los 5 pacientes que presentamos se realizó cierre completo del defecto que se pretendía cubrir, y cierre primario de la zona donante). No hubo complicaciones intraoperatorias ni postoperatorias destacables, más allá de alguna pequeña dehiscencia que cerró por segunda intención en menos de una semana, o la extrusión de algún punto de sutura. El tiempo quirúrgico medio empleado teniendo en cuenta la resección de la lesión tumoral o la revitalización de los márgenes de la herida fue de 70 minutos.

El colgajo Keystone presenta una serie de ventajas como el hecho de que se trate de una técnica poco agresiva para el paciente ya que no requiere un gran tiempo quirúrgico; incluso se puede llevar a cabo bajo anestesia local cuando el defecto a cubrir no es muy amplio. Es un colgajo que requiere pocos cuidados postoperatorios y permite una rápida movilización del paciente, evitando así una estancia prolongada.[46]

Conclusiones

Siempre debemos tener en cuenta que la reconstrucción locorregional suele conseguir resultados estéticos más satisfactorios que la reconstrucción microquirúrgica al utilizar tejidos próximos a la lesión que generalmente tienen unas características estéticas más parecidas a las de la zona a tratar. Consideran que en un futuro los colgajos Keystone se pueden convertir en uno de los principales colgajos empleados en la reconstrucción locorregional, limitando el uso de los colgajos libres a defectos no aptos para la misma e incluso podrían usarse conjuntamente con colgajos libres para cerrar la zona donante en caso de no poder hacerse un cierre primario.

Título	The Keystone Perforator Island Flap in Nasal Reconstruction: An Alternative Reconstructive Option for Soft Tissue Defects up to 2cm
Autores	Epameinondas Kostopoulos, Vincent Casoli, Christos Agiannidis, Petros Konofaos, Georgios Drimouras, Avraam Dounavis, Grigorios Champsas
Año de publicación	2015
Revista	The Journal of Craniofacial Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	J Craniofac Surg. 2015 Jun;26(4):1374-7

La posición medio facial de la nariz y la relación entre convexidades y concavidades de las subunidades nasales hace imposible esconder cualquier tipo de deformidad sin una reconstrucción adecuada. Presentan la experiencia con el uso de colgajos Keystone en una serie de 30 casos de defectos nasales pequeños y medianos (diámetro 2 cm).

Metodología

De enero de 2013 a agosto de 2014, treinta pacientes que presentaron diferentes defectos nasales (diámetro 2 cm) después de resecciones oncológicas se reconstruyeron con colgajos Keystone. Se utilizaron diferentes tipos de colgajo aplicando el principio de la subunidad nasal en el diseño de los colgajos.

Resultados

El diámetro medio del defecto fue 1,46 cm (rango 0,7-2,5 cm). La mayoría de los defectos (18/30, 60%) fueron reconstruidos con colgajos tipo I, mientras que en el 40% utilizó colgajos tipo III. La mitad de las lesiones (15/30 o 50%) se referían a la pared nasal lateral, seguida por la punta nasal (9/30 o 30%), mientras que la minoría se situaba en el dorso (6/30 o 20%). Más de una subunidad nasal estética estuvo implicada en la mitad de los pacientes (15/30 o 50%) como sitio donante para reconstruir el defecto. En general, se lograron buenos resultados sin mayores complicaciones, excepto en la

dehiscencia leve de la herida en 3 pacientes o el 10% (incluyendo el paciente No 4 con un defecto de 2,5 cm de diámetro), que fueron curados por segunda intención.

Conclusiones

El principio de reconstrucción por subunidades estéticas es una herramienta valiosa en la reconstrucción nasal. En caso que esto no fuera totalmente factible, ajustamos el esfuerzo de reconstrucción hacia una versión de subunidad estética modificada colocando la cicatriz de reconstrucción entre 2 líneas de transición. Esto fue hecho solamente cuando usamos un colgajo bilateral de la pared lateral para reconstruir un defecto del dorso. Creemos que el principio de la subunidad modificada en estos pacientes no disminuyó el resultado estético final en estos pacientes. Esta experiencia inicial con el uso de colgajos Keystone ha demostrado su utilidad para la reconstrucción de defectos nasales de hasta 2 cm de diámetro, con un alto grado de éxito. Independientemente de sus ventajas existen limitaciones, su tamaño probablemente no sea suficiente para la reconstrucción de defectos nasales muy grandes (diámetro > 2 cm). La capacidad de avance es limitada, proporcionando piel que sólo se puede usar para el revestimiento exterior de la nariz.[47]

Título	Avoiding Skin Grafts: The Keystone Flap in Cutaneous Defects
Autores	Jill P. Stone, Carmen Webb, Gregory McKinnon, Jeffrey C. Dawes
Año de publicación	2015
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Plast Reconstr Surg. 2015 Aug;136(2):404-8

Los colgajos Keystone se han popularizado rápidamente como una opción exitosa para el cierre de defectos de tejidos blandos secundarios a escisión de tumores y quemaduras de espesor completo. Tradicionalmente los injertos de piel de espesor parcial se han usado para el manejo de defectos posterior a la resección de melanomas cuando no se

puede hacer el cierre con colgajos locales y en estos casos el colgajo Keystone es una alternativa a considerar.

Metodología

Estudio prospectivo de serie de casos. Se reclutaron pacientes consecutivos sometidos a reconstrucción con colgajos Keystone desde 2012. Ningún paciente fue excluido del estudio. Se creó una base de datos para incluir datos demográficos del paciente, estado patológico, tamaño y ubicación del defecto y detalles postoperatorios.

Resultados

Se realizaron 32 colgajos en 30 pacientes. Edad media 59+/- 18 años. 70% usados para defectos post resección de melanoma. El tamaño medio de los defectos de 1,2 x 1,2 cm a 9,0 x 25 cm. No hubo pérdida parcial o total de los colgajos. 1 paciente tuvo una dehiscencia y dos presentaron celulitis. Se utilizó el diseño original en 19 pacientes y se modificaron 17 colgajos (dejando puente cutáneo y en defectos no elípticos). Los colgajos tipo I (diseño de colgajo estándar) y tipo IIA (división de la fascia profunda) fueron ejecutados más comúnmente (12 y 17 colgajos respectivamente). Un paciente requirió un colgajo tipo IIB en la que se requirió un injerto de piel pequeño. En 29 de 30 pacientes (97%) el injerto de piel se evitó.

Conclusiones

Los colgajos Keystone son una alternativa valiosa para evitar el uso de injertos y de acuerdo con Moncrieff y col. no hay un solo colgajo o modificación para todas las situaciones. El conocimiento de estas modificaciones y una planificación cuidadosa pueden guiar al cirujano hacia la reconstrucción apropiada. [48]

Título	Keystone Flap: Versatile Flap for Reconstruction of Limb Defects
Autores	Aravind L. Rao, Rakesh K. Janna
Año de publicación	2015
Revista	Journal of Clinical and Diagnostic Research
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	J Clin Diagn Res. 2015 Mar;9(3):PC05-7

Los colgajos Keystone basado en perforantes fasciocutáneos ofrecen una robusta vascularidad. Las ventajas de esta técnica incluyen tiempo operatorio corto, alta reproducibilidad, facilidad de uso y similitudes estéticas de los tejidos locales. Esta técnica posiblemente evita la necesidad de procedimientos microquirúrgicos, injertos de piel adicionales, y el tiempo operatorio extenso. El estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad y seguridad del colgajo Keystone en el manejo de varios defectos de las extremidades.

Metodología

Estudio retrospectivo de series de casos que incluye 20 pacientes sometidos a reconstrucción con colgajo Keystone para varios defectos en las extremidades de marzo 2012 hasta febrero de 2014. Se evaluaron los datos demográficos de los pacientes, historias clínicas, comorbilidades, indicaciones quirúrgicas, características y ubicación de los defectos, tiempo de hospitalización, complicaciones y seguimiento. Se presentan como series de casos no controlados

Resultados

Veinte pacientes se incluyeron en el estudio. Las edades de los sujetos fueron entre 18 y 65 y con un promedio de 38.75. Catorce pacientes tenían distintos factores de riesgo como tabaquismo (30%), diabetes (25%) y radioterapia (15%). Entre los defectos 10 fueron posterior a trauma (50%), 5 defectos se deben a la resección de tumor (25%), 3 se debieron a desbridamiento de abscesos (15%) y los restantes 2 defectos fueron

secundarios a dehiscencia de la herida quirúrgica (10%). El mayor defecto midió 45 x 18 cm y el más pequeño 8 x 4 cm. El promedio de tiempo intraoperatorio requerido para completar el colgajo fue de 45,5 min (rango 20 a 90 min). Catorce colgajos se realizaron para cubrir defectos de la extremidad inferior (70%), 4 para defectos de la extremidades superiores (20%) y los 2 restantes fueron por defectos axilares (10%). La estancia media hospitalaria fue de 3.45 días.

Los colgajos libres y en hélice requieren experiencia microquirúrgica y disección bajo magnificación con el fin de seguir los vasos perforantes. . El Doppler preoperatorio se realiza generalmente para identificar los vasos perforantes en la zona anatómica, esto depende del operador, consume tiempo y no siempre es exacta en la localización de los vasos perforantes. Además con este tipo de colgajos existe morbilidad cosmética debido al uso de injerto de piel en la zona donante.

Conclusiones

Los colgajos Keystone debe usarse con precaución en áreas de menor capacidad de expansión de la piel en torno a la articulación de la rodilla, tobillo y codo, en la cara plantar del pie y la cara palmar de la mano. El colgajo Keystone puede utilizarse de forma segura para cubrir diversos defectos de las extremidades con un mínimo de dolor, una cubierta sensitiva y un resultado cosmético excelente, minimizando la necesidad de técnicas microquirúrgicas o tiempos quirúrgicos prolongados. [49]

Título	Keystone Perforator Island Flap as an Alternative Reconstructive Option for Partial Thickness Alar Defects Up to 1.5 Centimeters
Autores	Kostopoulos E, Agiannidis C, Konofaos P, Kotsakis I, Champsas G, Frangoulis M, Papadopoulos O, Casoli V.
Año de publicación	2016
Revista	The Journal of Craniofacial Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	J Craniofac Surg. 2016 Jul;27(5):1256-60

El ala representa una estructura única de la nariz que combina propiedades estéticas y funcionales. Sus límites son la punta nasal anterior y la pared lateral nasal superior. La subunidad completa enmarca la pared lateral de la válvula nasal externa, que desempeña un papel importante en la dirección del flujo de aire durante la inspiración. Con la presente serie de casos, completan su esfuerzo extendiendo la aplicación de colgajos Keystone a la subunidad alar.

Metodología

Estudio retrospectivo de serie de casos. De abril de 2014 a septiembre de 2015, se incluyeron pacientes con defectos de tejidos blandos del ala nasal (1,5 cm) sin compromiso cartilaginoso, secundaria a extirpación tumoral y se llevaron a reconstrucción con diferentes tipos de colgajos Keystone.

Resultados

Durante un período de 11 meses, 31 pacientes que presentaban defectos del ala nasal secundarios a la extirpación tumoral, fueron tratados con diferentes tipos de colgajos Keystone. Se observó una preponderancia femenina (17/31 o 54.8%). La edad media de los pacientes fue de 72 años. El diámetro del defecto varió de 0,5 cm a 1,8 cm (media de 1,14 cm). La gran mayoría de las reconstrucciones fueron colgajos Keystone tipo IV (18/31 o 58,1%), seguido por tipo I (11/31 o 35,5%) y tipo III (2/31 ó 6,5%). Explorando la relación entre el tamaño del defecto y el tipo de colgajo utilizado, encontraron una fuerte correlación ($P < 0,005$) entre los defectos < 1 cm y la reconstrucción tipo I. Todas los colgajos sobrevivieron sin ningún signo de congestión venosa. El período medio de seguimiento fue de 6,5 meses. La escisión mínima en cuña del reborde alar cicatrizó sin incidentes, mientras que las suturas compensadoras corrigieron la retracción ofreciendo un agradable contorno alar.

Conclusiones

Los colgajos Keystone aseguran una menor morbilidad permitiendo una recuperación más rápida y permitiendo un resultado agradable. Anatómicamente disponen de un suministro arterial robusto basado en la red subyacente de perforantes nasales locales. Los cirujanos principiantes podrían seleccionar los colgajos Keystone como una de sus primeras opciones reconstructivas dado que la curva de aprendizaje es casi inmediata. [50]

Título	Evolving Concepts of Keystone Perforator Island Flaps (KPIF): Principles of Perforator Anatomy, Design Modifications, and Extended Clinical Applications
Autores	Mohan AT, Rammos CK, Akhavan AA, Martinez J, Wu PS, Moran SL, Sim FH, Behan F, Mardini S, Saint-Cyr M
Año de publicación	2016
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Plast Reconstr Surg. 2016 Jun;137(6):1909-20

El colgajo de perforantes en isla Keystone (KPIF) es un colgajo fasciocutáneo de avance originalmente descrito y clasificado en 2003 por Behan, que ha proporcionado una gran extensión al repertorio de la cirugía reconstructiva. Estos colgajos se ejecutan como un colgajo de avance basado en perforantes fasciocutáneas o musculocutáneas al azar. Los principios en la anatomía vascular y los territorios vasculares de perforantes (perforosoma) se pueden utilizar para reevaluar la base vascular del colgajo Keystone. Este artículo destaca los principios ampliados para las modificaciones de los colgajos Keystone básicos y su versatilidad para el manejo de defectos complejos, incluyendo la reconstrucción por sarcomas. Este estudio enfatiza los principios anatómicos vasculares y los nuevos conceptos (p. Ej., Las llamas vasculares) que han evolucionado en el diseño y elevación del colgajo Keystone adaptado a una serie de casos clínicos.

Metodología

Se realizó una revisión retrospectiva de pacientes consecutivos sometidos a reconstrucción con colgajos Keystone en una sola institución (Clínica Mayo, Rochester, Minnesota) de enero de 2012 a diciembre de 2014. Fotos intraoperatorias y postoperatorias fueron incluidas en la recolección de datos con consentimiento del paciente. Se utilizó una plantilla de recopilación de datos estandarizada para la extracción de datos de variables, incluyendo datos demográficos del paciente, comorbilidades, indicaciones quirúrgicas, radioterapia perioperatoria, tamaño de defectos y de los colgajos, ubicación anatómica, reconstrucción elegida, hospitalización, movilización y complicaciones.

Resultados

Cuarenta y dos colgajos Keystone fueron realizados en 36 pacientes. Se incluyeron defectos secundarios a resección de melanoma maligno (n = 14), sarcoma de tejidos blandos (n = 12), patologías benignas (por ejemplo, heridas expuestas, fístula enterocutánea, necrosis tisular) (n = 6) y cáncer de piel no melanoma (n = 4). El 28 por ciento recibió radioterapia neoadyuvante, y el 70 por ciento de estos fueron para el manejo de sarcomas. Se realizaron colgajos adjuntos locoregionales en ocho pacientes. La fascia profunda se seccionó casi completamente de manera circunferencial en 18 de 36 pacientes (50 por ciento) y en el 92 por ciento de las reconstrucciones de sarcoma. El tamaño medio del defecto fue 215 cm² (rango, 4 a 1000 cm²). El tamaño medio del defecto fue de 474 cm² y 35,8 cm² después de la resección de sarcomas y melanomas malignos, respectivamente. El tamaño medio del colgajo fue de 344 cm² (rango, 5 a 1350 cm²). El noventa por ciento de los casos tenían tamaños de colgajos que excedían la tradicional proporción 1: 1. No hubo pérdida de colgajo ni necrosis parcial. Mientras tanto, la movilización fue de 1,8 días, y la duración media de estancia hospitalaria fue de 6,8 días.

Los colgajos Keystone pueden usarse como una opción reconstructiva primaria, en combinación con otros colgajos o como un bote salvavidas para cobertura de defectos secundarios. Estos colgajos se pueden elevar rápidamente, ya que evitan la necesidad

de una disección microquirúrgica de la perforante. La "teoría del perforosoma" descrita por Saint-Cyr y col., es relevante para el éxito del diseño y la vascularidad del colgajo. La distribución de las perforantes es relativamente predecible, con cerca de 400 encontradas en el cuerpo. Aunque el mapeo no se considera una necesidad, el conocimiento de estas zonas o puntos calientes y la identificación de las perforantes dominantes con Doppler de mano, aseguraría que los colgajos se centren sobre ellas y que se oriente el eje del colgajo para incluir vasos de enlace dominantes. El grado de deformidad del contorno es generalmente menor que el que se consigue con el uso de colgajos de perforantes o en hélice; Las colgajos mayores que superan la relación 1:1 incorporan la densidad máxima de perforantes, creando un colgajo de avance multiperforantes y reclutando tejido bien vascularizado alejado del sitio del defecto.

El diseño trapezoidal permite la redistribución de la laxitud y tensión del tejido sobre el colgajo para cubrir el defecto, con una reducción en el eje longitudinal y un aumento en su eje transversal que es el punto de mayor tensión. La comparación con otras series de reconstrucciones para sarcomas en la Clínica Mayo en los últimos 5 años (n = 127 pacientes) muestra que el 9 por ciento eran colgajos libres y el resto eran colgajos pediculados locoregionales. Hubo una movilización media más rápida con los colgajos Keystone en comparación con los colgajos tradicionales (promedio de 1,8 días frente a 5,4 días), reducción de las tasas de complicaciones (22 por ciento versus 27,6 por ciento), disminución en la tasa necrosis (0 por ciento frente al 9 por ciento) y la estancia (6,7 días frente a 8,4 días).

Las ventajas potenciales de los colgajos Keystone incluyen aprovechar las áreas de mayor laxitud de la zona donante al exceder las relaciones del colgajo al defecto 1:1 incluyendo vasos de unión y perforantes adyacentes aumentando la integridad vascular global del colgajo. La reconstrucción por unidades estéticas al redistribuir mejor las irregularidades del tejido y del contorno y las combinaciones de transposición, rotación, avance y desepitelización del colgajo para la obliteración del espacio muerto.

Conclusiones

El colgajo Keystone es una herramienta reconstructiva excelente y versátil, proporcionando un medio de reconstrucción muy fiable para el cierre de heridas simples

y complejas y de utilidad en pacientes que están en alto riesgo o que tienen múltiples comorbilidades. En este artículo se destacan múltiples opciones asociadas con este colgajo en la reconstrucción locorregional: uso de colgajos bilaterales opuestos; Incorporación de avance, rotación y transposición; Obliteración del espacio muerto; Y combinación con otros colgajos locales. [51]

Título	Extensive Mine-Shrapnel and Gunshot Wound Closure Using Keystone Island Perforator Flaps
Autores	Sergii V. Sliesarenko, Pavlo O. Badiul, Kirill S. Sliesarenko,
Año de publicación	2016
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery Global Open
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Plast Reconstr Surg Glob Open. 2016 May 26;4(5):e723

Debido a que muchas lesiones causadas en operaciones militares no pueden cerrarse en forma primaria, el especialista tiene que seleccionar otro abordaje quirúrgico que permita una cobertura anatómica, funcional y visualmente similar a los tejidos circundantes para reducir la duración de la estancia hospitalaria y asegurar una recuperación funcional óptima del órgano dañado.

Metodología

Durante el período de hostilidades en Ucrania de 2014 a 2015 (Operación Antiterrorista), 25 pacientes que sufrieron heridas de bala fueron sometidos a 36 reconstrucciones en el Centro de Quemaduras y Cirugía Plástica en el período agudo usando colgajos Keystone. Todos los pacientes fueron hombres y tenían entre las edades de 21 y 53 años. La planificación del colgajo se llevó a cabo utilizando Doppler de audio (8 MHz) para determinar la ubicación de los vasos perforantes. La técnica de manejo de heridas de los autores se caracteriza por un protocolo agresivo de terapia quirúrgica y antibiótica. Los pacientes recibieron tratamiento de cierre asistido por vacío durante 2 a 3 días, seguido de cirugía radical mediante colgajos Keystone.

Resultados

36 casos. En todos los casos, después del desbridamiento quirúrgico, los defectos de heridas de bala fueron completamente cerrados en 1 etapa durante el período agudo. El tiempo quirúrgico fue entre 45 y 90 minutos, con un promedio de 68 minutos. Todos los colgajos eran similares en estructura y color a los tejidos circundantes y no cambiaban los contornos de la extremidad. La reconstrucción permitió a los pacientes comenzar la recuperación temprana de la actividad funcional.

Conclusiones

El diseño especial y la robusta vascularización de los colgajos Keystone plantean la posibilidad de una mejor recuperación del flujo sanguíneo con menor riesgo de complicaciones. El tiempo quirúrgico para su elevación es relativamente corto y elimina la necesidad de la disección de los vasos perforantes. Los colgajos Keystone pueden considerarse uno de los principales métodos de para defectos extensos causados por metralla y heridas de bala en diferentes localizaciones anatómicas, siempre que el tejido que rodea el defecto esté intacto y pueda utilizarse como área donante. [52]

Título	Keystone Island Flap: Effects of Islanding on Vascularity
Autores	Cheng Hean Lo, Tim Nottle, John Mills
Año de publicación	2016
Revista	Plastic and Reconstructive Surgery Global Open
Tipo de artículo	Estudio clínico – estudio experimental
Referencia	Plast Reconstr Surg Glob Open. 2016 Feb 10;4(2):e61

Basado en sus observaciones clínicas el "signo del punto rojo" y la llamada hiperémica, Behan ha defendido la vascularización superior de los colgajos Keystone. El objetivo de este estudio fue determinar si la elevación de un colgajo en isla altera la vascularidad o el suministro de sangre del colgajo y si estos cambios en el suministro de sangre explican las observaciones clínicas descritas.

Metodología

Se recolectaron pacientes que fueron sometidos a colgajos tipo Keystone y a colgajos libres Anterolateral de muslo (ALT) durante un período de 10 meses de septiembre 2013 a julio 2014 en una sola institución. Los datos recogidos incluyen datos demográficos, detalles clínicos, resultados incluyendo complicaciones y período de seguimiento. Tres especímenes adyacentes de piel y grasa subcutánea (control, no isla e islas) fueron elevados de cada paciente en varias etapas de la cirugía para la evaluación histológica. Un patólogo revisó especímenes aleatorios para evaluar variables microvasculares, incluyendo el grosor de la pared arteriolar, el diámetro de la arteria, el grosor de la pared venular y el diámetro de la vénula. En primer lugar, se tomó una muestra de control y a continuación se elevó el colgajo para simular un colgajo de transposición con al menos el 25% del puente de piel que permanecía intacto. El segundo espécimen se recogió después de la punta del colgajo de transposición (especimen de colgajo no en isla). El resto del puente de piel se dividió y se completó la isla. Por último, se recogió el tercer espécimen del colgajo en isla, desde un área adyacente a los primeros 2 especímenes. Cada muestras histológica consistió en bloques de 10 mm³ de tejido blando (piel y tejido subcutáneo) extraídos del paciente en momentos especificados. No se utilizaron agentes vasoconstrictores o vasodilatadores, como la anestesia local y la adrenalina, y se evitó la diatermia y la electrocauterización para minimizar el daño tisular en los especímenes.

Resultados

En general hubo cambios significativos en el diámetro de las arteriolas y el diámetro de las vénulas a medida que el procedimiento quirúrgico progresó desde el control, al colgajo de transposición y luego a la isla. En el cambio en el diámetro de las arteriolas se registró un aumento del control al estado no-isla, con una disminución no significativa ($p = 0,18$) desde el colgajo no isla a isla. El diámetro de las vénulas aumentó gradualmente y alcanzó una meseta durante la progresión de colgajos no isla a isla. Curiosamente, el cambio en el espesor de la pared arteriolar fue sólo una tendencia y el cambio en el espesor de la pared venular no fue significativo. El espesor de la pared arteriolar aumentó desde el control hasta el estado no isla, pero luego regresó al valor de control

en la muestra de la isla. Estos resultados fueron consistentes con las observaciones clínicas de Behan del "signo de punto rojo" y llamada hiperémica.

La secuencia de la vasoconstricción y la cascada de la coagulación después del trauma pueden estar bien documentadas, pero el control del suministro de sangre a la piel aún no se ha comprendido completamente. El flujo sanguíneo cutáneo es el resultado de una compleja interacción entre los mecanismos locales de control reflejo. La inervación simpática refleja de la circulación cutánea tiene 2 ramificaciones: el sistema vasoconstrictor simpático noradrenérgico y el sistema vasodilatador activo no-noradrenérgico. Los nervios vasoconstrictores simpáticos noradrenérgicos proporcionan inervación tónica. La interrupción de esta inervación noradrenérgica simpática provoca una vasodilatación pasiva debido a la retirada de la actividad tónica de los nervios vasoconstrictores. El sistema vasodilatador activo no exhibe tono de reposo y sólo se activa por el aumento de la temperatura corporal (exposición al calor y ejercicio). Se hicieron observaciones similares cuando se analizaron por separado los datos de los subgrupos de colgajos de islas locales y colgajos anterolaterales libres. Estos hallazgos confirman nuestra hipótesis de que los cambios vasculares que ocurren en ambos subgrupos se producen a lo largo del mismo espectro.

Conclusiones

Los hallazgos histológicos del aumento de diámetro de la arteria y de la vénula en el colgajo fueron totalmente consistentes con las observaciones clínicas de Behan del signo del punto rojo y la llamada hiperémica. Se necesitan estudios adicionales para comparar directamente diseños de colgajos en islas y no islas. [53]

Título	Modified keystone flap for extremity defects after Mohs surgery
Autores	Julio Magliano, Sofia Falco, Caroline Agorio, Carlos Bazzano
Año de publicación	2016
Revista	International Journal of dermatology
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	Int J Dermatol. 2016 Dec;55(12):1391-1395

Grandes defectos quirúrgicos en las extremidades después de la cirugía micrográfica de Mohs (MMS) donde la laxitud cutánea disminuye representan un desafío particularmente en pacientes de edad avanzada. Describen una serie de pacientes consecutivos con defectos de extremidad después de MMS que fueron reconstruidos con colgajos Keystone modificados.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de los defectos de las extremidades ocurridos después de MMS, que se reconstruyeron con el colgajo tipo Keystone modificado, durante los años 2013-2014. Mediante una revisión de los registros médicos se evaluaron los datos quirúrgicos y demográficos: edad, sexo, tipo de tumor, tamaño del defecto, anatomía. Localización y número de fases de Mohs. Después de la cirugía, los pacientes fueron controlados 24 horas, 15 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses y 1 año después, y en cada control se evaluó cualquier complicación posible, así como el resultado estético de la cicatrización.

Resultados

Seis pacientes se sometieron a cirugía reconstructiva con colgajos Keystone modificados con puente cutáneo. Los tipos de tumores presentados por los pacientes fueron cuatro carcinomas de células escamosas y dos carcinomas basocelulares. Las localizaciones de los defectos reparados fueron tres en la pierna, dos en el muslo y uno en el antebrazo. El tamaño medio de los defectos reparados fue de 3,1 cm. El

procedimiento fue bien tolerado en todos los casos. No se observaron complicaciones, como hemorragia postoperatoria, infección o necrosis, o dehiscencia de la sutura.

Conclusiones

Los colgajos Keystone permiten la reparación de grandes defectos ubicados en zonas de difícil cierre. Además, no observan ninguna complicación en esta pequeña serie.[54]

Título	Safety and efficacy of the keystone and rhomboid flaps for immediate reconstruction after wide local excision of non-head and neck melanomas
Autores	Mona Taleb, Lydia Choi, Steve Kim
Año de publicación	2016
Revista	World Journal of Surgical Oncology
Tipo de artículo	Estudio clínico – serie de casos
Referencia	World J Surg Oncol. 2016 Oct 19;14(1):269

Posterior a la resección de melanomas cutáneos, los defectos grandes que no se pueden someter a cierre primario se cubren a menudo con injertos de piel. Presentan la experiencia utilizando colgajos romboidales y colgajos Keystone para el cierre de heridas en extremidades después de la cirugía potencialmente curativa para melanomas.

Metodología

Entre enero de 2011 y septiembre de 2016 se recogieron prospectivamente los datos demográficos, operativos, patológicos y los resultados en 60 pacientes que se sometieron a escisión local amplia de melanomas seguidos de reconstrucción inmediata con colgajos romboidales o Keystone. A los pacientes se les dijo que limitaran el peso sólo a las actividades necesarias de la vida diaria hasta la primera visita postoperatoria. Las principales medidas de resultado fueron la separación del colgajo (arbitrariamente

definida como una dehiscencia > 5 mm de la línea de sutura), el estado de los márgenes y la recurrencia tumoral local.

Resultados

Hubo 35 mujeres y 26 hombres con mediana / edad media de 53/55 años (rango 22-91 años). La mediana / media de la profundidad de Breslow fue 2,0 mm / 3,0 mm (rango 0,27-22,0 mm), y 16 pacientes (26%) tenían lesiones ulceradas. Todas las lesiones \geq 1 mm de profundidad fueron extirpadas con márgenes de 2 cm mientras que aquellas <1 mm fueron extirpadas con márgenes de 1 cm. La mediana / área total resecada total fue 22,5 / 24,8 cm² (rango 5-70 cm²). La biopsia del ganglio centinela se realizó en 53 pacientes (87%) y fue positiva en 15 pacientes (28%). Treinta y nueve pacientes (64%) tuvieron reconstrucción con colgajos Keystone (11 axiales, 4 extremidades proximales y 24 extremidades distales) y 22 pacientes (37%) tenían colgajos romboidales (10 axiales y 12 proximales). La separación de los colgajos ocurrió en 16 pacientes (27%). Ningún paciente tuvo pérdida del colgajo.

Conclusiones

Los colgajos Keystone y romboidales son técnicas útiles para cerrar heridas que no son susceptibles de reparación primaria. Los márgenes positivos después de una escisión amplia en melanomas no relacionados con la cabeza y el cuello son un evento poco frecuente, lo que justifica la reconstrucción inmediata de defectos cutáneos con colgajos cuando sea necesario.[55]

Título	Surgical Management of Giant Genital Condyloma Acuminata by Using Double Keystone Flaps
Autores	Peri Eriad Yunir, Chaidir A.Mochtar, Agus Rizal A. H. Hamid, Chaula L. Sukasah, Rainy Umbas.
Año de publicación	2016
Revista	Case Reports in Urology
Tipo de artículo	Estudio clínico – reporte de caso
Referencia	Case Rep Urol. 2016;2016: 4347821. Epub 2016 Nov 16

La verruga de los genitales externos, también conocida como condiloma acuminado, es una enfermedad común de transmisión sexual. Es causada por el virus del papiloma humano (VPH) [1, 2]. El VPH infecta el epitelio escamoso y ocurre más comúnmente en los genitales externos. Muchas opciones de tratamiento (tópico, sistémico, o quirúrgico) se puede utilizar para las verrugas genitales, pero no ha habido una única terapia específica y satisfactoria.

Se reporta el casos de un hombre de 35 años con tumores en forma de coliflor sin dolor en los genitales externos que aparecieron hace 1 año. No había problemas de micción y había sido tratado con ácido tricloroacético al 90% (TCA) y pomada fusídica de sodio sin mejoría. Tenía VIH y estaba siendo tratado con medicamentos antirretrovirales (ARV). Se realizó desprendimiento del pene y escisión ancha con margen de 1 cm. La masa entera se pudo quitar del eje peniano (sin infiltración al corpus Cavernosos y esponjosos) y los tejidos subcutáneos del área suprapúbica y del escroto. La sección congelada no reveló ningún tumor en todas las incisiones y bases de escisión. Posteriormente, se realizó un injerto de piel de espesor parcial para cerrar el defecto en el eje del pene y dos colgajos Keystone para el escroto y defectos suprapúbicos. Diez meses después de la extirpación, no se encontró una nueva lesión de condiloma acuminado en el sitio anterior. No hubo quejas en la función miccional y eréctil. Estéticamente, el paciente estaba satisfecho con el resultado de la cirugía. [56]

3. Análisis de la literatura

Los colgajos Keystone descritos por Felix Behan en 2003, son colgajos fasciocutaneos en isla que basan su diseño en la piedra de los ápex de los arcos romanos o piedra angular dado su diseño trapezoidal.[1] Pese a ser descritos hace 13 años, en la literatura solo se encontraron 56 referencias bibliográficas en las distintas bases de datos y de estas 23 pertenecen a la sección editorial de las distintas revistas. La falta de ensayos clínicos refleja el desconocimiento de esta opción reconstructiva en nuestro medio lo cual no ha permitido popularizar el uso de este tipo de colgajos.

Los colgajos Keystone son colgajos de perforantes en isla que basan su funcionamiento en el concepto del angiotoma, el cual se define como como el segmento de piel y tejidos que puede elevarse en isla basado en un vaso axial y que puede extenderse a regiones contiguas y suplirse a través de vasos axiales adyacentes por medio de vasos de choque (Behan y Wilson 1975).[1] Son colgajos con una alta tasa de seguridad y hasta la fecha se han publicado 5 reportes de caso y 20 series de casos no controlados, en los cuales se incluyen 1131 colgajos, de los cuales la tasa de necrosis parcial y total alcanza el 5,57%. Es de resaltar que en 13 estudios de series de casos, la tasa de sobrevida de los colgajos Keystone fue del 100%. [1][4][7][10][17][23][29][35][39][2][47][48][50][51][52] [54][55]

Pese a que el primer artículo fue publicado en 2003 e incluye 300 casos con una tasa de sobrevida de los colgajos de 99,6%, llama la atención que en los dos años siguientes no hubo ninguna publicación sobre el tema, y entre el año 2006 y 2007 se publicaron 4 artículos de los cuales Behan fue autor o coautor de los mismos. En 2008 Moncrieff

realiza un estudio de serie de casos en la que incluye 176 pacientes con defectos de cobertura secundarios a resecciones oncológicas de melanomas y realiza la reconstrucción con colgajos Keystone, e incluye una modificación dejando un puente cutáneo reportando menores tasas de complicaciones que con el diseño original. [10]

Varios grupos ven con escepticismo el uso de colgajos Keystone y pese al éxito de los mismos, aún no se entiende con certeza el desplazamiento de la isla cutánea que permite cubrir el defecto y a su vez el cierre primario del área donante, y tampoco se conoce con claridad la fisiología y los fenómenos vasculares que ocurren en estos colgajos. Behan describe que una vez se eleva el colgajo se produce un incremento del flujo vascular que se caracteriza por el signo “red dot” o punto sangrante que se produce al pasar la aguja a través de la superficie de la piel, y el “flare” o llamarada hiperémica que se caracteriza por un eritema intenso pocos minutos después de incidir los bordes de la isla.[1][17] No existe una explicación clara del porqué de estos acontecimientos, sin embargo se postula que la superficie cutánea esta inervada por el sistema vasoconstrictor simpático noradrenérgico y el sistema vasodilatador activo no-noradrenérgico; al incidir los bordes del colgajo estos sistemas se ven interrumpidos, lo que lleva a falta de la inervación noradrenérgica simpática con la consecuente vasodilatación pasiva debido a la ausencia de la actividad tónica de los nervios vasoconstrictores. En 2016 Cheng Hean Lo y col., realizan un estudio experimental en el cual un patólogo revisó especímenes aleatorios para observar variables microvasculares, incluyendo el grosor de la pared arteriolar, el diámetro de la arteria, el grosor de la pared venular y el diámetro de la vénula en un espécimen control, en un colgajo de transposición y en un colgajo en isla, encontrando un aumento significativo en estas variables en los colgajos en isla y que estos hallazgos fueron consistentes con las observaciones clínicas de Behan.[18][53] Sin embargo se necesitan estudios adicionales para comparar directamente diseños de distintos tipos de colgajos.

Respecto al desplazamiento del colgajo, clínicamente se observan amplios movimientos que permiten el cierre del defecto, pero plantea la pregunta si el defecto pudo haberse cerrado en forma primaria. El colgajo Keystone demuestra arquitectónicamente que es igual a dos colgajos en isla V – Y, sin embargo Pauchot y col., en su estudio

“Geometrical analysis of the V – Y advancement flap applied to a Keystone flap”, proponen dividir el colgajo Keystone en tres colgajos de avance V-Y, lo cual permite que la distribución del defecto alrededor del colgajo sea menor con un ancho más uniforme en comparación con el avance de un solo colgajo V – Y. [27]

Douglas y col. en un estudio experimental midieron la tensión y la extensión a lo largo de ejes perpendiculares en nueve muestras recién extirpadas de piel humana. El eje longitudinal se dejó fijo mientras se estiró la piel a lo largo del eje transversal y posteriormente se liberó el eje longitudinal y se midió la caída resultante de la tensión transversal. Por último se aumentó la tensión transversal aproximadamente al nivel anterior y se midió la nueva extensión transversal. En los cinco casos en donde se realizó liberación longitudinal desde la longitud in vivo, el aumento medio en el estiramiento transversal atribuible a la liberación fue 0,6 mm (95% intervalo de confianza 0,1-1,1 mm). [34] Sin embargo este estudio plantea serios problemas metodológicos al no tener en cuenta las propiedades viscoelásticas de la piel, no incluir el tejido celular subcutáneo, ni tener casos controles, por lo que su validez es cuestionable. [43][38]

En distintas series se ha visto la versatilidad del colgajo Keystone para el cierre de defectos de grandes dimensiones, que incluso podrían ser indicación de colgajos libres. En el artículo “The Keystone Island Flap: Use in Large Defects of the Trunk and Extremities in Soft-Tissue Reconstruction” publicado en 2011 para la reconstrucción de defectos del tronco el tamaño promedio de los mismos fue 389,6 +/- 169,5 cm² [2] y en el artículo “Evolving Concepts of Keystone Perforator Island Flaps (KPIF): Principles of Perforator Anatomy, Design Modifications, and Extended Clinical Applications” publicado en 2016 el tamaño medio de los defectos en el miembro inferior fue de 215 cm² con un rango de 4 a 1000 cm². [51] En la reconstrucción de cabeza y cuello Findlay en su artículo “The Keystone Perforator Island Flap in Head and Neck Reconstruction: Indications and Outcomes from 200 Flaps” el tamaño medio del defecto reconstruido fue de 22,5 cm² (rango 4 cm² a 121 cm²). [41]

Tradicionalmente y con el desarrollo de la microcirugía en las últimas dos décadas, se ha considerado que en la reconstrucción de defectos grandes y complejos, en tejidos irradiados y en defectos secundarios a resecciones oncológicas en cabeza y cuello, los colgajos de perforantes y los colgajos libres son una de las primeras opciones quirúrgicas, confinando la reconstrucción con colgajos regionales a defectos menores. Sin embargo los colgajos libres presentan mayor morbilidad del área donante, requieren de unidades especializadas, tiempos quirúrgicos prolongados, monitorización estricta en ocasiones en unidades de cuidados intensivos, una mayor estancia hospitalaria y los resultados estéticos son inferiores a la reconstrucción locoregional, lo que puede conllevar a cirugías adicionales y finalmente se traduce en mayores costos para el sistema de salud. [17]

Los colgajos Keystone se han mostrado como una opción segura y con bajas tasas de complicaciones para la reconstrucción de defectos fasciocutáneos. Khouri y col. reportaron una tasa global de complicaciones, incluyendo todas las complicaciones mayores y menores de 35,7% para la reconstrucción de defectos complejos de tejidos blandos en el tronco y las extremidades usando colgajos Keystone, sin embargo se logró una reconstrucción exitosa en el 97 por ciento de los pacientes.[2] Behan y col., en su artículo “Keystone Island Flap Reconstruction of Parotid Defects” realizaron 63 colgajos en 62 pacientes con defectos en la región parotídea. Nueve pacientes presentaron algún tipo de complicación relacionada directamente a la cirugía (14,5 por ciento). En orden decreciente de frecuencia las complicaciones fueron necrosis parcial del colgajo (cuatro casos), ectropión (cuatro casos), infección de la herida (un caso), dehiscencia de la herida (un caso), sangrado (un caso). La duración media de la estancia hospitalaria fue de 11 días (rango, 4 a 38 días). [29]

Mohan y col, reportaron la comparación con otras series de reconstrucciones para sarcomas en la Clínica Mayo en los últimos 5 años (n = 127 pacientes). El 9% eran colgajos libres y el resto eran colgajos pediculados locoregionales. Dentro de los hallazgos la tasa de necrosis de los colgajos fue 0 frente al 9%, hubo una movilización media más rápida con los colgajos Keystone en comparación con los colgajos tradicionales (promedio de 1,8 días frente a 5,4 días), una reducción de las tasas de

complicaciones (22 % versus 27,6 %) y la estancia hospitalaria fue de 6,7 días frente a 8,4 días.[51] En otro estudio Findlay y col., al comparar su serie con la publicada por Wei y col., “Have we found an ideal soft – tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps” encontraron una tasa de pérdida total de colgajos libres de 1,65 vs 0,5% en colgajos Keystone y pérdida parcial 1,86 y 2% respectivamente.[41]

Gurlek y col. desde el MD Anderson Cancer Centre informaron sobre una tasa global de complicaciones del 40% cuando se utilizó la transferencia de tejido libre para reconstruir defectos en lesiones por radiación y Petruzzelli y col. analizaron el costo de la reconstrucción en cirugía de cabeza y cuello, y llegó a la conclusión de que la reconstrucción microquirúrgica libre cuesta significativamente más que colgajo local o la reconstrucción primaria (\$ US22 821 vs \$ US13 125).[4]

Hung-Chi Chen menciona algunas de las precauciones que deben tenerse en cuenta al momento de realizar reconstrucción de cabeza y cuello con colgajos Keystone. Menciona que su tamaño no es suficiente para la reconstrucción de defectos muy grandes y que este colgajo no se puede utilizar en los casos avanzados con defectos extensos, o defectos del paladar. Su arco de rotación es limitado, no como un colgajo libre y el colgajo a Keystone sólo proporciona la piel que puede ser utilizado para el revestimiento exterior en la mayoría de situaciones y no puede usarse en caso de requerir reconstrucción ósea.[20]

Los resultados estéticos de los colgajos Keystone son superiores comparados con colgajos libres y colgajos en hélice, gracias a que reconstruyen el defecto con tejidos de características similares. Otras de las ventajas observadas de los colgajos Keystone es su versatilidad para su ubicación y cobertura de defectos en distintas regiones corporales. Se han reportado variaciones a la técnica original en la cual se pueden hacer movilización de cada uno de los extremos del colgajo para un cierre en boca de pez o en omega.[26] También se han descrito la preservación de puentes dérmicos, modificaciones en relación al tamaño del colgajo respecto al defecto, la incisión completa de la fascia para lograr mayor avance, el diseño asimétrico de los brazos y la

deseptelización del colgajo para obliteración del espacio muerto. La técnica quirúrgica es rápida y sencilla y una vez dominada es fácil de realizar incluso por cirujanos con poca experiencia.[51] Dentro de las series de casos se reportan 5 artículos en los cuales el tiempo quirúrgico promedio para la elevación del colgajo y reconstrucción del defecto fue de 69,7 min.

Dentro de las principales aplicaciones descritas para el uso de estos colgajos se encuentran los defectos de cobertura posterior a resecciones oncológicas secundarias a carcinomas escamocelulares, basocelulares, melanomas, sarcomas y otros tipos de tumores, aunque también se ha descrito su uso en heridas secundarias a trauma y defectos congénitos.[55][1][2][3]

Teniendo en cuenta estas características, su alta tasa de seguridad, un menor porcentaje de complicaciones postoperatorias, baja morbilidad del sitio donante, menores tiempos quirúrgicos, resultados estéticos superiores a otros tipos de colgajos y una recuperación más rápida para los pacientes, llama poderosamente la atención del porque los colgajos Keystone pese a haber sido descritos hace 13 años, son desconocidos en nuestro medio. Al realizar una búsqueda solo en la base de datos de Pubmed a Diciembre de 2016 con los términos Mesh “perforator flap” y “free flap, microsurgery” se encuentran 3165 referencias, lo cual contrasta con las 56 referencias de colgajos Keystone encontradas en 5 bases de datos y 6 recursos bibliográficos

Existen dos condiciones que podría explicar este comportamiento. En primer lugar los colgajos Keystone son descritos en Australia y su primera publicación se realiza en el “ANZ Journal of Surgery” del mismo origen, revista no específica del área de cirugía plástica con factor de impacto 1.158 comparado con el “Plastic and Reconstructive Surgery” que tiene un factor de impacto de 3.087. En la literatura se observa con escepticismo las publicaciones que no son de origen occidental y anglosajón, específicamente europeas o estadounidense, por lo cual pudo existir un período en el cual no hubo difusión de este tipo de colgajos. En el 2011 se realiza la publicación “The Keystone Island Flap: Use in Large Defects of the Trunk and Extremities in Soft-Tissue

Reconstruction” en el Plastic and Reconstructive Surgery (Plast. Reconstr. Surg. 127:1212, 2011), y a partir de ese momento se encuentra un incremento en la producción bibliográfica e investigación respecto al tema. [2]

La segunda condición que podría explicar la falta de interés en el uso y la difusión de los colgajos Keystone, hace referencia al esfuerzo hecho en la investigación y el diseño de colgajos de perforantes y colgajos libres, los cuales han sido ofrecidos como el último peldaño de la escalera reconstructiva y como la mejor alternativa para la reconstrucción de defectos complejos. Sin desconocer las ventajas de estos colgajos y sus extraordinarios avances que han marcado un paradigma en la cirugía plástica moderna, se ha relegado la reconstrucción locoregional como una opción simple y poco novedosa desconociendo sus múltiples beneficios. En el desarrollo de la práctica de la cirugía plástica y en el proceso de formación de los distintos programas académicos, se ha hecho alusión a que las opciones más elaboradas generan mejores resultados, sin embargo lo óptimo no es sinónimo de complejo. Finalmente otro aspecto a tener en cuenta, es que el desarrollo de la microcirugía se ha asociado con intereses económicos que se observan en nuestro medio, en el cual la reconstrucción con colgajos de perforantes y colgajos libres representan una mayor fuente de ingresos para las instituciones y prestadores de salud comparados con colgajos locales, y esta situación podría extrapolarse a otros espacios.

4. Conclusiones

Los colgajos Keystone son una opción reconstructiva segura, confiable, con baja tasas de complicaciones y resultados estéticos superiores a los injertos y otros tipos de colgajos. Adicionalmente reducen tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria, por lo que se constituyen en una opción alternativa y costo efectiva que puede usarse en nuestro medio, y se recomienda que se incluya dentro de las cátedras del personal en formación. Pese a su descripción desde el 2003 han sido poco divulgados en la literatura a nivel mundial por lo que su alcance y aplicación en nuestro medio no se ha facilitado. Se requieren estudios y ensayos clínicos que permitan comparar la seguridad, los resultados, reproducibilidad y costos de los colgajos Keystone con otras opciones reconstructivas como los colgajos de perforantes y los colgajos libres.

Bibliografía

- [1] B. FC., "The Keystone Design Perforator Island Flap In Reconstructive Surgery," *ANZ J Surg.* 2, vol. 73, no. 3, pp. 112–120, 2003.
- [2] K. W. J. Khouri JS, Egeland BM, Daily SD, Harake MS, Kwon S, Neligan PC, "The keystone island flap: use in large defects of the trunk and extremities in soft-tissue reconstruction," *Plast Reconstr Surg.*, vol. 127, no. 3, pp. 1212–1221, 2011.
- [3] S. Hessem and F. G. Bechara, "The keystone flap: expanding the dermatologic surgeon ' s armamentarium," *J Dtsch Dermatol Ges.*, vol. 13, no. 1, pp. 70–72, 2015.
- [4] W. J. Behan F, Sizeland A, Porcedu S, Somia N, "Keystone island flap: an alternative reconstructive option to free flaps in irradiated tissue," *ANZ J Surg.*, vol. 76, no. 5, pp. 407–413, 2006.
- [5] S. A. Behan FC, "Reiteration of core principles of the Keystone Island Flap," *ANZ J Surg*, vol. 76, no. 12, pp. 1127–1129, 2006.
- [6] P. Pelissier, M. Santoul, V. Pinsolle, V. Casoli, and F. Behan, "The keystone design perforator island flap . Part I : Anatomic study," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 60, no. 8, pp. 883–887, 2007.
- [7] V. Pinsolle, P. Pelissier, M. Santoul, and F. C. Behan, "The keystone design perforator island flap . Part II: clinical applications," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 60, no. 8, pp. 888–891, 2007.
- [8] B. F, "Evolution of The Fasciocutaneous Island Flap Leading To The Keystone Flap Principle In Lower Limb Reconstruction," *ANZ J Surg*, vol. 78, no. 3, pp. 116–117, 2008.

-
- [9] F. M. Behan FC, Lo CH, Shayan R, "The keystone technique for resolution of chronic lower limb wound with lymphoedema," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 62, no. 5, pp. 701–702, 2009.
- [10] M. D. Moncrieff, F. Plast, F. Bowen, J. F. Thompson, R. P. M. Saw, M. S. Fracs, K. F. Shannon, A. J. Spillane, M. J. Quinn, and J. R. Stretch, "Keystone Flap Reconstruction of Primary Melanoma Excision Defects of the Leg — The End of the Skin Graft?," *Ann Surg Oncol*, vol. 15, no. 10, pp. 2867–2873, 2008.
- [11] M. A. Shipkov CD, "The keystone island and pedicle flap a handy local flap for soft tissue reconstruction," *Ann. Surg. Oncol.*, vol. 15, no. 12, p. 10434, 2008.
- [12] W. D. Behan FC, Lo CH, Wong P, "Block and tackle tension sutures in keystone island flaps," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 62, no. 5, pp. 702–704, 2009.
- [13] L. C. Behan FC, "Vascular dynamics of the keystone island flap: ongoing observations similar to sympathectomy," *ANZ J Surg.*, vol. 79, no. 11, p. 861, 2009.
- [14] S. R. Behan FC, Lo CH, "Perforator territory of the keystone flap--use of the dermatomal roadmap," *Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 62, no. 4, pp. 551–553, 2009.
- [15] M. D. Moncrieff, J. F. Thompson, J. R. Stretch, R. Prince, and A. Hospital, "Extended experience and modifications in the design and concepts of the keystone design island flap," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 63, no. 8, pp. 1359–1363, 2010.
- [16] F. M. Behan FC, Lo CH, "Anatomical Basis for the Keystone Island Flap in the Upper Thigh," *Plast Reconstr Surg.*, vol. 125, no. (1), pp. 421–3, 2010.
- [17] F. Behan, A. Sizeland, F. Gilmour, A. Hui, M. Seel, and C. Hean, "Use of the keystone island flap for advanced head and neck cancer in the elderly e a principle of amelioration," *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, vol. 63, no. 5, pp. 739–745, 2010.
- [18] S. A. Behan FC, Lo CH, "The interpretation of vascular changes observed in keystone island flaps : A hypothesis," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 63, no. 2, pp. 215–216, 2010.
- [19] R. C. Rao K, "Re: Keystone design flap: a tension-reducing modification.," *ANZ J*

- Surg.*, vol. 80, no. (7-8), p. 574, 2010.
- [20] H. Chen, "Precautions in using keystone flap," *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, vol. 63, no. 4, p. 720, 2010.
- [21] T. S. Behan FC, Rozen WM, "Yin-Yang flaps: the mathematics of two keystone island flaps for reconstructing increasingly large defects.," *ANZ J Surg.*, vol. 81, no. 7–8, pp. 574–575, 2011.
- [22] A. A. Al-busaidi, N. Semalesan, and S. S. Al-busaidi, "Keystone Design Sliding Skin Flap for the Management of Small Full Thickness Burns," *Sultan Qaboos Univ Med J.*, vol. 11, no. August, pp. 412–414, 2011.
- [23] M. J. Gutman, T. Goldschlager, R. D. Fahardieh, D. Ying, C. Xenos, and R. A. Danks, "Keystone design perforator island flap for closure of myelomeningocele," *Childs Nerv Syst.*, vol. 27, no. 9, pp. 1459–1463, 2011.
- [24] N. S. Behan FC, Rozen WM, Kapila S, "Two for the price of one : a keystone design equals two conjoined V-Y flaps," *ANZ J Surg.*, vol. 81, no. 6, pp. 405–406, 2011.
- [25] D. Shi, H. Liu, and M. Hons, "Keystone flap: freestyle technique to enhance the mobility of the flap," *ANZ J. Surg. 2011; 81 650–2*), vol. 81, pp. 650–652, 2011.
- [26] F. M. Behan FC, Rozen WM, Lo CH, "The omega - Ω - variant designs (types A and B) of the keystone perforator island flap," *ANZ J Surg.*, vol. 81, no. 9, pp. 650–652, 2011.
- [27] J. Pauchot, J. Chambert, D. Remache, A. Elkhyat, and E. Jacquet, "Geometrical analysis of the V - Y advancement flap applied to a keystone flap," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 65, no. 8, pp. 1087–95, 2012.
- [28] G. P. Behan FC, Rozen WM, Azer S, "'Perineal Keystone design perforator island flap' for perineal and vulval reconstruction," *ANZ J Surg.*, vol. 82, no. 5, pp. 381–382, 2012.
- [29] F. M. Behan FC, Lo CH, Sizeland A, Pham T, "Keystone Island Flap Reconstruction of Parotid Defects," *Plast Reconstr Surg*, vol. 130, no. 1, pp. 36–41, 2012.

-
- [30] O. C. Martinez JC, Cook JL, "The Keystone Fasciocutaneous Flap in the Reconstruction of Lower Extremity Wounds," *Dermatol Surg.*, vol. 38, no. 3, pp. 484–489, 2012.
- [31] C. J. Loh IW, Rozen WM, Behan FC, "Eyelid reconstruction: expanding the applications of the keystone perforator island flap concept," *ANZ J Surg.*, vol. 82, no. 10, pp. 763–4, 2012.
- [32] S. N. Corrias F, Maruccia M, Monarca C, Sanese G, "Reconstruction of posterior auricular ear surface defects : ' Ear Keystone graft ,'" *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 66, no. 4, pp. 581–583, 2013.
- [33] B. J. Hu M, "The Keystone Flap for Lower Extremity Defects," *Dermatol Surg.*, vol. 38, no. 3, pp. 490–493, 2012.
- [34] C. D. Douglas, N. C. K. Low, M. B. Chb, and M. J. Seitz, "The Keystone Flap : Not an Advance, Just a Stretch," *Ann Surg Oncol*, vol. 20, pp. 973–980, 2013.
- [35] F. C. Behan, W. M. Rozen, J. Wilson, S. Kapila, A. Sizeland, and M. W. Findlay, "The cervico-submental keystone island flap for locoregional head and neck reconstruction," *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*, vol. 66, no. 1, pp. 23–28, 2013.
- [36] B. F. Lo CH, Menezes H, "The Island Perforator Flap Design Augments Vascularity," *Plast Reconstr Surg.*, vol. 132, no. 3, pp. 468–469, 2013.
- [37] C. Douglas, "The 'keystone concept': time for some science," *ANZ J Surg*, vol. 83, pp. 498–504, 2013.
- [38] F. Behan, "Science and the keystone flap," *ANZ J Surg.*, vol. 83, no. 7–8, pp. 1–2, 2013.
- [39] F. C. Behan, A. Paddle, W. M. Rozen, X. Ye, D. Speakman, M. W. Findlay, and M. A. Henderson, "Quadriceps keystone island flap for radical inguinal lymphadenectomy : a reliable locoregional island flap for large," *ANZ J Surg.*, vol. 83, no. 12, pp. 942–947, 2013.
- [40] D. S. Sinha S, Yip MJ, Gill S, Pohl MJ, "A giant fungating metastatic basal cell carcinoma of the back and novel reconstruction using two large keystone design island perforator flaps," *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, vol. 66, no. 7, pp. 1015–8,

2013.

- [41] A. R. Chandler, R. Stephen, N. Tanna, M. W. Findlay, J. Ting, and T. Wu, "The Keystone Perforator Island Flap in Head and Neck Reconstruction : Indications and Outcomes from 200 Flaps," *Plast Reconstr Surg.*, vol. 132, no. 4, pp. 8–9, 2013.
- [42] A. Hamahata and T. Saitou, "Usefulness of keystone island flap for circumferential defect around a urostomy," *Int Canc Conf J*, vol. 2, pp. 188–190, 2013.
- [43] K. S. Findlay MW, "The keystone concept: a time for good science," *ANZ J Surg*, vol. 84, no. 3, pp. 194–195, 2014.
- [44] M. S. Pikturnaite J, "Enhanced robustness and mobility of the keystone flap.," *Dermatol Surg*, vol. 40, no. (9), pp. 1054–1056.
- [45] G. J. Chaput B, de Bonnecaze G, Lopez R, Benjamin V, Garrido I, "Modified Keystone Island Flap Design for Lateral Nasal Defect: Aesthetic Subunit Consideration," *Plast Reconstr Surg Glob Open.*, vol. 7;2, no. 9, p. 213, 2014.
- [46] J. P. Aguilera-Sáez, J, Sanz-Gil, D, Palao-Domènech, R, Sancho-García, J, Barret-Nerín, "Reconstrucción de defectos amplios en tronco mediante colgajo de perforante en piedra clave," *Cir.plást. iberolatinoam.*, vol. 40, no. 4, pp. 403–411, 2014.
- [47] P. O. Kostopoulos E, Casoli V, Agiannidis C, Konofaos P, Drimouras G, Dounavis A, Champsas G, Frangoulis M, "The Keystone Perforator Island Flap in Nasal Reconstruction : An Alternative Reconstructive Option for Soft Tissue Defects up to 2 cm," *J Craniofac Surg.*, vol. 26, no. 4, pp. 1374–1377, 2015.
- [48] T.-O. C. Stone JP, Webb C, McKinnon JG, Dawes JC, McKenzie CD, "Avoiding Skin Grafts: The Keystone Flap in Cutaneous Defects," *Plast Reconstr Surg.*, vol. 136, no. 2, pp. 404–408, 2015.
- [49] J. R. Rao AL, "Keystone Flap : Versatile Flap for Reconstruction of Limb Defects," *J Clin Diagn Res*, vol. 9, no. 3, pp. 9–11, 2015.
- [50] C. V. Kostopoulos E, Agiannidis C, Konofaos P, Kotsakis I, Champsas G, Frangoulis M, Papadopoulos O, "Keystone Perforator Island Flap as an Alternative Reconstructive Option for Partial Thickness Alar Defects Up to 1.5 Centimeters," *J*

-
- Craniofac Surg*, vol. 27, no. 5, pp. 1256–1260, 2016.
- [51] S.-C. M. Mohan AT, Rammos CK, Akhavan AA, Martinez J, Wu PS, Moran SL, Sim FH, Behan F, Mardini S, “Evolving Concepts of Keystone Perforator Island Flaps (KPIF): Principles of Perforator Anatomy, Design Modifications, and Extended Clinical Applications,” *Plast Reconstr Surg*, vol. 137, no. 6, pp. 1909–1920, 2016.
- [52] S. K. Sliesarenko SV, Badiul PO, “Extensive Mine-Shrapnel and Gunshot Wound Closure Using Keystone Island Perforator Flaps,” *Plast Reconstr Surg Glob Open*, vol. 26;4, no. 5, p. 723, 2016.
- [53] T. Nottle and J. Mills, “Keystone Island Flap: Effects of Islanding on Vascularity,” *Plast Reconstr Surg Glob Open*, vol. 10;4, no. (2):e617, p. 617, 2016.
- [54] J. Magliano, S. Falco, C. Agorio, and C. Bazzano, “Modified keystone flap for extremity defects after Mohs surgery,” *Int J Dermatol*, vol. 55, no. 12, pp. 1391–1395, 2016.
- [55] M. Taleb, L. Choi, and S. Kim, “Safety and efficacy of the keystone and rhomboid flaps for immediate reconstruction after wide local excision of non-head and neck melanomas,” *World J. Surg. Oncol*, vol. 19;14, no. 1, pp. 14–17, 2016.
- [56] P. E. Yunir, C. A. Mochtar, A. R. A. H. Hamid, C. L. Sukasah, and R. Umbas, “Case Report Surgical Management of Giant Genital Condyloma Acuminata by Using Double Keystone Flaps,” *Case Rep Urol*, vol. 2016, p. 4347821, 2016.