

INFORMES DE CASOS

Reconstrucción de miembro superior posterior a lesión catastrófica por quemadura

Upper extremity reconstruction after a catastrophic injury from burning

Christian Darwin Muñoz Pareja¹, Mayra Elizabeth Cabrera Ramón².

¹ Médico Tratante, Cirujano Plástico Reconstructivo, Unidad Técnica de Quemados y Reparadora, Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Quito-Ecuador.

² Médico Residente Asistencial, Unidad Técnica de Quemados y Reparadora, Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Quito-Ecuador.



RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Las lesiones catastróficas del miembro superior han sido lesiones devastadoras que afectaron a muchas estructuras esenciales como la mano, antebrazo, brazo y órganos adyacentes, que casi siempre conducen a una incapacidad significativa, de forma directa o mediante el impacto psicosocial que se relacione con la ausencia o atrofia de miembros. **OBJETIVO.** Demostrar la versatilidad y efectividad del uso del colgajo paraescapular para cubrir defectos severos postraumáticos en un miembro superior catastrófico. Así como, dar a conocer resultados de una amputación digital que preserve la mayor funcionalidad de la mano. **CASO CLINICO.** Paciente masculino de 37 años, que sufrió quemadura eléctrica de alto voltaje de tercer grado del 30,0% de superficie corporal total. Se realizó tratamiento con colgajo paraescapular para defecto axilar y amputación digital funcional en manos. **RESULTADOS.** Al quinto mes postquirúrgico se evidenció todos los movimientos conservados en la extremidad superior sin retracción a nivel axilar. Tras la rehabilitación se consiguió conservar en las manos gran porcentaje de fuerza prensil y motricidad fina. **DISCUSIÓN.** El colgajo paraescapular permitió una reconstrucción temprana y definitiva del defecto extenso, mejorando la funcionalidad de la extremidad superior derecha. La amputación digital preservó una máxima longitud funcional, permitiendo una curación rápida de las heridas, disminuyendo costos y estancia hospitalaria. **CONCLUSIÓN.** El colgajo paraescapular brindó cobertura a defectos de hombro y axila que permitió recuperar todos los ángulos de movilidad de la extremidad afectada, sin retracción de la piel. La amputación funcional de rayos en la mano admitió conservar fuerza prensil y motora, mejorando la calidad de vida.

Palabras clave: Extremidad Superior; Heridas y Lesiones; Quemaduras por Electricidad; Amputación Traumática; Procedimientos Quirúrgicos Reconstructivos; Colgajo Quirúrgico.

ABSTRACT

INTRODUCTION. Catastrophic injuries of the upper limb have been devastating injuries that affected many essential structures such as the hand, forearm, arm and adjacent organs, which almost always lead to a significant disability, directly or through the psychosocial impact that is related to the absence or atrophy of members. **OBJECTIVE.** Prove the versatility and effectiveness of the use of the paraescapular flap to cover severe post-traumatic defects in a catastrophic upper limb. As well as, present results of a digital amputation that preserves the greatest functionality of the hand. **CLINICAL CASE.** A 37 year old male patient, who suffered a third degree high voltage electrical burn of 30,0% of total body surface area. Treatment was performed with paracapular flap for axillary defect and functional digital amputation in hands. **RESULTS.** By the fifth postoperative month, all movements preserved in the upper extremity without retraction at the axillary level were evident. After the rehabilitation it was possible to keep in the hands a great percentage of prehensile strength and fine motor skills. **DISCUSSION.** The paraescapular flap allowed an early and definitive reconstruction of the extensive defect, improving the functionality of the right upper extremity. The digital amputation preserved a maximum functional length, allowing a quick healing of the wounds, reducing costs and hospital stay. **CONCLUSION.** The paraescapular flap provided coverage for shoulder and axilla defects, which allowed recovery of all the angles of mobility of the affected limb, without retraction of the skin. The functional amputation of rays in the hand allowed conserving prehensile and motor strength, improving the quality of life.

Keywords: Upper Extremity; Wounds and Injuries, Burns Electric; Amputation Traumatic; Surgical Procedures; Surgical Flaps.

Cómo citar este artículo:

Muñoz CD, Cabrera ME. Reconstrucción de miembro superior posterior a lesión catastrófica por quemadura. *Cambios rev. méd.* 2018; 17(2):77-82

DOI: <https://doi.org/10.36015/cambios.v17.n2.2018.310>

Correspondencia:

Md. Mayra Cabrera Ramón.
Ayacucho N19-63 y 18 de Septiembre entre Av. América y Av. Universitaria. Quito - Ecuador

Correo: eliza7290@gmail.com, christian.munoz@gmail.com

Teléfono: (593) 996054171

Recibido: 2018-12-10

Aprobado: 2018-12-20

Publicado: 2018-12-28

Copyright: HECAM



INTRODUCCIÓN

Las lesiones catastróficas del miembro superior han sido lesiones devastadoras que afectan a muchas estructuras esenciales de los dedos, manos o brazos, y por lo general conducen a una incapacidad significativa, ya sea de forma directa o mediante el impacto psicosocial que se relaciona con la pérdida o discapacidad que genera la falta del miembro afectado. Estas lesiones han tenido un impacto dramático sobre la subsistencia del paciente^{1,9}.

Las quemaduras eléctricas causan daños cutáneos por fuego del arco o ignición de la ropa, quemaduras tisulares profundas por flujo de corriente a lo largo de los huesos, lesión traumática concomitante y arritmia cardíaca. Las quemaduras eléctricas se clasifican en lesiones por alto voltaje (mayores a 1000 voltios) y bajo voltaje, siendo las primeras las de mayor índice de mortalidad^{2,3,13}.

Por desgracia, las quemaduras por electricidad han sido las más devastadoras de todas las lesiones térmicas en relación con su tamaño, perjudicando la piel y tejidos más profundos. Afectan de manera principal a varones jóvenes en el trabajo, a menudo tienen implicaciones legales y han sido la causa más frecuente de amputaciones en la unidad de quemados^{2,13}.

Las quemaduras en las manos han sido clasificadas como lesiones mayores, ya que puede provocar limitación funcional importante de la mano, ya que las quemaduras graves pueden dejar una incapacidad laboral o incapacidad para ocuparse de sí mismos. La reintegración social y profesional del paciente se puede retrasar con el estigma psicológico que provoca la mutilación visible^{4,6,17,18}.

Los avances en cirugía reconstructiva han posibilitado el desarrollo de una gran variedad de colgajos pediculados y perforantes, tanto para el tratamiento agudo como para la reconstrucción de contractura secular posterior a una quemadura¹⁵⁻¹⁸.

El colgajo paraescapular fue descrito por Nassif, en 1981, es un colgajo cutáneo del dorso con base en la arteria subescapular. Junto a los colgajos escapular y dorsal ancho, son colgajos grandes y versátiles

pudiendo incluir músculo o hueso. Estos incluyen la anatomía vascular constante, el territorio adecuado para la cobertura de heridas grandes, el posible cierre primario del sitio donante y la practicidad como un colgajo pediculado o un colgajo libre. Por ello se utilizó reconstrucción de cabeza y cuello, tronco, hombro, axila y defectos de las extremidades superiores e inferiores^{5,10,12,13}.

El objetivo de este artículo fue demostrar la versatilidad y efectividad del uso del colgajo paraescapular para cubrir defectos severos postraumáticos del miembro superior. Así como conocer resultados con distintos tipos de amputación digital que ayudaron a preservar la mayor funcionalidad de la mano y pronta reintegración al trabajo.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 37 años de edad, nacido y residente en Ambato, viudo, operador de empresa eléctrica, lateralidad diestro. Sin antecedentes patológicos personales, familiares y/o quirúrgicos previos. El día 24 de mayo 2018, mientras laboraba en la revisión de un interruptor, contactó con cables de electricidad de alto voltaje, que ocasionaron la pérdida de conciencia (se desconoce el tiempo de contacto) y caída de 1,5 metros aproximadamente. Después fue trasladado por personal de ECU 911 al hospital de la localidad, donde el personal de salud brindó la primera atención y realizaron una limpieza quirúrgica. Fue transferido a al Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, para el manejo en la Unidad de Quemados.



Figura 1. A. Quemaduras de tercer grado en el brazo y pared lateral de tórax – abdomen; B. Quemadura tercer grado en el segundo dedo de mano derecha; C. Quemaduras de tercer grado en la mano izquierda; D. Lesiones de tercer grado en el dorso de la mano izquierda. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

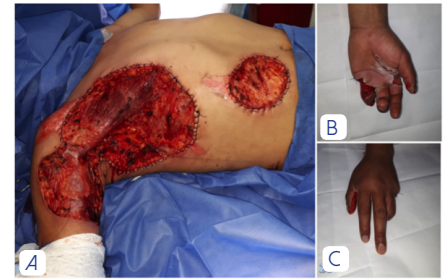


Figura 2. A. Escarectomía. B. Amputación de cuarto y quinto dedos de la mano izquierda. C. recuperación. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Al examen físico se evidenció quemadura eléctrica de tercer grado en la región axilar y parte medial brazo derecho, quemadura de segundo y tercer grado en parte medial del antebrazo del mismo lado, quemadura de tercer grado en flanco y región abdominal derecha.

Se observó quemadura de tercer grado en mano izquierda con compromiso del primero, segundo y cuarto dedos, además momificación de quinto dedo de la misma mano.

También se evidenció quemadura de tercer grado y carbonización de parte distal del segundo dedo de mano derecha. Se estableció un diagnóstico de ingreso por quemadura eléctrica de alto voltaje de tercer grado del 30,0% de superficie corporal total.



Figura 3. A y B. Limpieza quirúrgica y Sistema de presión negativa; C y D. Amputación funcional dedo índice de la mano derecha. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Tras su llegada se realizó manejo multidisciplinario y clínico-quirúrgico. Durante la primera intervención quirúrgica se realizó escarectomía y amputación de cuarto y quinto dedo de mano izquierda. En la segunda cirugía se realizó limpieza quirúrgica más amputación funcional de segundo rayo transmetacarpiano de mano derecha. En la tercera cirugía, se reconstruyó el defecto axilar con colgajo paraescapular con matriz dérmica acelular y autoinjerto de piel parcial mallado sobre matriz.

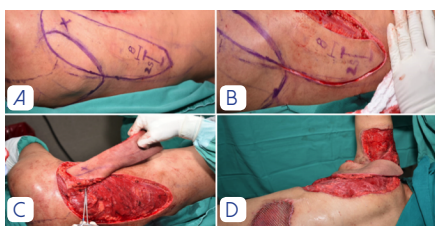


Figura 4. A. Marcación del colgajo Paraescapular; B. Disección de colgajo. C. Levantamiento y rotación del colgajo. D: Fijación del colgajo en el área del defecto. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Una vez que se logró la cobertura cutánea definitiva y el paciente se encontró estable en su parte clínica, se decidió el alta médica y se llevó a cabo el seguimiento con controles periódicos a través de la consulta externa hasta la actualidad.



Figura 5. A. Colocación de matriz dérmica en el resto de defecto; B. Autoinjerto de piel mallado sobre matriz dérmica acelular. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

Al quinto mes postquirúrgico se evidenció integración total de injertos sobre matriz dérmica acelular en áreas de tórax lateral y abdomen, colgajo paraescapular vital en región axilar derecha que permitió realizar todos los movimientos activos y pasivos del hombro y extremidad superior derecha.

En la mano derecha, a nivel del área de amputación de segundo dedo, se observó cicatriz en fase de remodelación, de buen aspecto, movimientos de extensión y flexión conservada, fuerza de prensión presente, disminuida en un 12,0%.



Figura 6. Quinto mes postquirúrgico de manos. A. Extensión; B. Flexión; C. Injertos de piel sin retracción; D. Remodelación de cicatrices. E. Función de pinza con muñones de dedo; F. Extensión de dedos; G. Flexión conservada; H. Prensión de manos adecuada. Fuente. Base de datos de la investigación. Elaborado por. Autores.

En la mano izquierda, se constató áreas de amputación de cuarto y quinto dedos con muñones cicatrizados (En fase de remodelación), sensibilidad conservada, el muñón del cuarto dedo con función para realizar pinza y prensión.

DISCUSIÓN

Las quemaduras eléctricas son un problema de salud pública; además del riesgo de mortalidad, éstas pueden dejar secuelas invalidantes, funcionales y estéticas, que causarán trastornos psicológicos, sociales, familiares y laborales durante toda la vida.

La decisión de amputar o salvar una extremidad gravemente lesionada ha sido difícil, requirió un abordaje multidisciplinario, una unidad de quemados especializada y experiencia por parte del equipo. El colgajo paraescapular ha probado ser versátil y confiable cuando se utilizó para cubrir áreas severamente lesionadas.

Ravikiran Naalla⁷, expuso la importancia de los colgajos fasciocutáneos pediculados, mismos que ofrecían ventajas significativas sobre los colgajos musculares, como disponibilidad y versatilidad, sin sacrificar la función muscular y disminuyendo la morbilidad del área donadora. También mostró un enfoque algorítmico para la toma de decisiones en cuanto a la mejor opción para reconstruir cada segmento de la extremidad, siendo el colgajo paraescapular el idóneo para defectos de hombro, región axilar y brazo.

En este presente artículo, se expuso y demostró que el colgajo paraescapular fasciocutáneo pediculado cubrió exitosamente un defecto extenso en región axilar. Mostrando como ventajas su gran tamaño, ya que la paleta cutánea puede llegar a medir hasta 30cm de longitud. Además nos permitió un cierre primario del área donadora.

Una de las limitaciones que tuvimos fue la posición del paciente durante unos días postoperatorios para no comprimir su pedículo con el brazo en abducción. Un estudio similar realizado por Fernando Vanoli sobre el colgajo paraescapular en pérdidas postraumáticas de 20 extremidades, no demostró morbilidad en la zona donante y su uso permitió reconstruir defectos extensos⁸.

Otros estudios también respaldan la versatilidad de este colgajo: Kapsalis C, describió el caso de una paciente que necesitó una extirpación amplia de piel axilar y una mastectomía parcial; usó el colgajo

paraescapular pediculado para una reconstrucción inmediata con cierre primario del sitio donante¹⁰. Tercedor-Sánchez J y Mitsimponas KT, describieron en sus estudios, el uso de este colgajo en la cobertura de defectos axilares por adenitis supurativa axilar severa y en la reconstrucción de cabeza y cuello con resultados equivalentes al presente caso^{11,12}.

En cuanto a la amputación funcional de dígitos, en la mano derecha se amputó el segundo rayo (transmetarcarpiano), que provocó una disminución de la fuerza prensil total en un 12,0%, se conservó el primer espacio metacarpiano.

En la mano izquierda se amputó el cuarto dedo, conservando la primera falange, ayudando así a mantener la fuerza de prensión y función de pinza; también se amputó el quinto dedo (metacarpo-falángica) restando fuerza prensora en un 10,0%.

Este tipo de amputación confirió preservar una máxima longitud funcional, preservar la sensibilidad, prevenir neuromas, prevenir contractura articular y un regreso pronto al trabajo. La publicación de Bhat AK, evaluó la amputación funcional de 45 pacientes, demostrando pérdida promedio de fuerza de agarre 40,0%, incrementándose en la pérdida de rayos centrales y fuerza de pellizco 30,0% especialmente con amputación de dedo índice. También demostró que la mayoría de pacientes pudieron regresar a su ocupación después de un periodo de rehabilitación¹⁷.

Martínez-Álvarez S, en su estudio realizó una evaluación del resultado clínico y funcional tras la resección de rayos en la población pediátrica, demostró excelentes resultados estéticos y funcionales en aquellos pacientes en los que se amputó uno o más rayos¹⁹. Otro artículo similar Monreal R, expuso un estudio retrospectivo de 9 pacientes con lesiones en el dedo anular que se trataron mediante amputación de cuarto rayo y transposición del quinto, señalaron que tras 24 meses lograron recuperar gran parte de la fuerza de agarre gracias a esta técnica quirúrgica²⁰.

En este caso, el paciente adulto y se encontraba dentro de la edad productiva, trabajador manual, con lesión en manos (diestro), razón por la que se brindó la mejor opción reconstructiva para cada mano.

CONCLUSIONES

El colgajo paraescapular tuvo una baja morbilidad en el sitio donante en relación con el sitio de extracción. Este colgajo demostró utilidad para la cobertura del brazo y la axila, otorgando un rango de movimiento del hombro prácticamente normal y adecuado resultado estético.

El colgajo permitió una reconstrucción temprana y definitiva del defecto, mejorando la funcionalidad de la extremidad superior derecha, y así una curación rápida de la herida y disminuyó costos además de estancia hospitalaria.

Tras la amputación de rayos, se pudo predecir una pérdida aproximada de 22,0% de la fuerza de prensión en la mano izquierda y una pérdida del 12,0% de fuerza prensil de la mano derecha. Tras período postoperatorio se realizó rehabilitación estricta recuperando gran parte de fuerza de agarre y función de pinza.

El conocimiento de las quemaduras eléctricas y su pronto manejo nos permitió determinar los procedimientos médicos adecuados, brindando tratamiento oportuno que tuvo como propósito dejar al paciente con la menor cantidad de secuelas a fin de reinsertarlo lo antes posible a un entorno normal.

ABREVIATURAS

HECAM: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

CM: Revisión crítica del manuscrito. Aprobación de su versión final. MC: Concepción y diseño del trabajo. Recolección y obtención de resultados. Análisis e interpretación de datos. Redacción del manuscrito. Los autores leyeron y aprobaron la versión final del artículo.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Christian Darwin Muñoz Pareja. Médico Cirujano General, Universidad Central del Ecuador. Cirugía Plástica y Reconstructiva. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Médico Tratante de la Unidad Técnica de Quemados y Repa-

radadora del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9921-6351>.

Mayra Elizabeth Cabrera Ramón. Médico General, Universidad Nacional de Loja, Médico Residente Asistencial de la Unidad Técnica de Quemados y Reparadora del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3463-4282>.

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

La información recolectada está disponible bajo requisición al autor principal.

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN

El artículo científico fue aprobado por pares y por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos – CEISH/HECAM.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

La publicación fue aprobada por el Consejo Editorial del HECAM

FINANCIAMIENTO

Se trabajó con recursos propios de los autores

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no haber tenido conflicto de interés en el tema de la investigación.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento fraterno a los pacientes, al personal de salud y administrativo de la Unidad Técnica de Quemados y Reparadora del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hundeshagen G, Wurzer P, Forbes A, Voigt C, Collins V, Cambiaso-Daniel J, Branski L. The occurrence of single and multiple organ dysfunction in pediatric electrical versus other thermal burns. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 16]. 82(5), 946–951. doi:10.1097/ta.0000000000001356. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=01586154-201705000-00017>
2. Brandão C, Vaz M, Brito IM, Ferreira B, Meireles R, Ramos S, Cabral L. Electrical burns: a retrospective analysis over a 10-year period. *Ann Burns Fire Disasters* [Internet]. 2017 Dec 31 [cited 2019 Oct 16];30(4):268-271. Epub 2017 Dec 31. PubMed PMID: 29983679; PubMed Central PMCID: PMC6033477. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6033477/>
3. Brown D, Borschel G, Levi B, Capítulo 55 Pannucci C. Quemaduras eléctricas y químicas. Ed. 2ª Edición 2015. *Manual Michigan de Cirugía Plástica*. University of Michigan Medical School: Editorial Wolters Kluwer; 613-18. DOI: 10.1016/j.rmclc.2017.08.011
4. Gûnter G, Katrin P. La mano Quemada. Librería. *Cirugía de Mano*. 5th Edición. Atlanta. Editorial Marban. 2007. Volumen 2. cap 61. p. 2159. ISBN: 9788471015439
5. Bijos P, Recalde J. Colgajo escapular y paraescapular. Editor Into. *Cobertura cutánea de manos y dedos*. Primera Edición. Brasil. Editorial Revinter 2015 Cap 4 Sec 5.3. p. 147-150. ISBN 9789588871127
6. Stone Ii R, Natesan S, Kowalczewski CJ, Mangum LH, Clay NE, Clohessy RM, Carlsson AH, Tassin DH, Chan RK, Rizzo JA, Christy RJ. Advancements in Regenerative Strategies Through the Continuum of Burn Care. *Front Pharmacol* [Internet]. 2018 Jul 9 [cited 2019 Oct 16];9:672. DOI: 10.3389/fphar.2018.00672. PubMed PMID: 30038569; PubMed Central PMCID: PMC6046385. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6046385/>
7. Naalla R, Chauhan S, Dave A, Singhal M. Reconstruction of post-traumatic upper extremity soft tissue defects with pedicled flaps: An algorithmic approach to clinical decision making. *Chin J Traumatol* [Internet]. 2018 Dec ; [cited 2019 Sep 01]; 21(6) 338–351. DOI :10.1016/j.cjte.2018.04.005. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30579714>
8. Vanoli F, Murillo BO, Lobos Centeno E, Gentile L, Gutiérrez Olivera N, Allende Nores CA. Colgajo paraescapular en pérdidas postraumáticas de tejidos blandos de las extremidades. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* [Internet]. 2018 Aug [cited 2019 Oct 16]; 83(3): 157-166. DOI: 10.15417/issn.1852-7434.2018.83.3.805 Available from: <https://ojs.aaot.org.ar/ojsr/index.php/AAOTMAG/article/view/805>
9. Nicolas B. Vedder, Douglas P. Hanel D. Miembro superior catastrófico. Librería. *Cirugía de Mano*. 5th Edición. Atlanta. Editorial Marban. 2007. 2(46). p 1589. ISBN: 9788471015439.
10. Kapsalis C, Davis J, Wilhelmi BJ. Lateral Breast and Axillary Reconstruction With Pedicled Parascapular Flap. *Eplasty* [Internet]. 2018 Sep 26 [cited 2019 Oct 16];18:e26. Pud Med PMID: 30333898 PMCID: PMC6166232. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6166232/>
11. Tercedor J, Ródenas JM, Ramón P, Muñoz F. Parascapular perforating flap to treat severe axillary hidradenitis suppurativa. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 Oct 16]; 106(8):669-71. DOI: 10.1016/j.ad.2015.05.005. Pud Med PMID: 26113376.
12. Mitsimponas KT, Iliopoulos C, Stockmann P, Bumiller L, Nkenke E, Neukam FW, Schlegel KA. The free scapular/parascapular flap as a reliable method of reconstruction in the head and neck region: a retrospective analysis of 130 reconstructions performed over a period of 5 years in a single department. *The free scapular/parascapular flap as a reliable method of reconstruction in the head and neck region: a retrospective analysis of 130 reconstructions performed over a period of 5 years in a single department*. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2014 Jul [cited 2019 Oct 16];42(5):536-43. DOI: 10.1016/j.jcms.2013.07.023. Pud Med PMID: 24060190. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24060190>
13. Kalra GS, Bedi M, Barala VK. A comparative study of tissue expansion and free parascapular flaps in extensive facial burn scar reconstruction. *Int J Burns Trauma* [Internet]. 2017 Jul 25 [cited 2019 Oct 19]; 7 (4): 50-55. Collection 2017. Pud Med PMID: 28804686 PMCID: PMC5545431. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5545431/>
14. Sachs C, Lehnhardt M, Daigeler A, Goertz O. Free fasciocutaneous parascapular flap . *Unfallchirurg* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 Oct 19]; ;118(10):881-4. DOI: 10.1007/s00113-014-2686-0. PubMed PMID: 25898995. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25898995/>
15. Karki D, Mehta N, Narayan RP. Post-burn axillary contracture: A therapeutic challenge!. *Indian J Plast Surg* [Internet]. 2014 Sep-Dec [cited 2019 Oct 19]; 47 (3): 375-80. DOI: 10.4103/0970-0358.146594. PubMed PMID: 25593423 PMCID: PMC4292115. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25593423>
16. Busnardo FF, Coltro PS, Oliván MV, Faes JC, Lavor E, Ferreira MC, Rodrigues AJ Jr, Gemperli R. Anatomical comparison among the anterolateral thigh, the parascapular, and the lateral arm flaps. *Microsurgery* [Internet]. 2015 Jul [cited 2019 Oct 19]; 35(5):387-92. DOI: 10.1002/micr.22357. PubMed PMID: 25417603. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25417603>
17. Bhat AK, Acharya AM, Narayanakurup JK, Kumar B, Nagpal PS, Kamath A. Functional and cosmetic outcome of single-digit ray amputation in hand. *Musculoskelet Surg* [Internet]. 2017 Dec [cited 2018 Sep 15];101(3):275-281. DOI : 10.1007/

- s12306-017-0484-x. Epub 2017 Jul 5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28681161>
18. Imbinto I , Peccia C , Controzzi M , Cutti AG , Davalli A , Sacchetti R , Cipriani C . Treatment of the Partial Hand Amputation: An Engineering Perspective. *IEEE Rev Biomed Eng* [Internet]. 2016;[cited 2018 Sep 18] 9: 32-48. DOI :10.1109/RBME.2016.2523799 Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7395289>
 19. Martínez-Álvarez S, Maldonado-Morillo A, Vara-Patudo I, Martínez-González C, Miranda-Gorozarri C. Resección de rayos en población pediátrica. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* [Internet]. 2017 [cited 2018 Sep 18] Jul- Aug; 61(4): 233-239. DOI: 10.1016/j.recot.2017.02.005. PubMed PMID: 28501462. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28501462>
 20. Monreal R. 21. Reconstructive surgery of the amputated ring finger. *Int Orthop* [Internet]. 2017. [cited 2018 Sep 18] Aug; 41(8):1617-1622. DOI: 10.1007/s00264-017-3411-8. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28160019. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28160019/>