

GACETA MEDICA DE MEXICO

SIMPOSIO

Algunos avances en microcirugía*

I. INTRODUCCION

RAFAEL ALVAREZ-CORDERO‡

El médico ha contado siempre con sus órganos de los sentidos para realizar diagnósticos y tratamientos. Los conocimientos del curandero, del shamán y del médico primitivo, desde los albores de la historia, se basaron en su capacidad de observación y tuvieron como límite sus propios sentidos.

Los diversos aparatos que para hacer sus diagnósticos inventaron los médicos, en particular en los últimos 200 años, son prolongaciones de sus órganos de los sentidos, que les permiten adentrarse en el enfermo y conocerlo mejor.

Extensión del sentido del oído fue así el estetoscopio de Laennec y es ahora el equipo de ecografía; extensión del sentido de la vista fueron inicialmente la lupa y el oftalmoscopio y después el aparato de fluoroscopia; extensión del tacto se pueden considerar los equipos de telemetría, gracias a los cuales el médico puede "percibir" lo que sucede a un paciente que está a varios metros o a varios kilómetros de distancia.

Los instrumentos primitivos de que se valían los cirujanos-barberos para el tratamiento de las heridas y la extirpación de tumores, eran en sí una extensión

de sus propias manos, y el instrumental quirúrgico, fabricado y diseñado en los últimos cien años por especialistas de todas las disciplinas quirúrgicas, prolongan preciosa y precisamente su sentido del tacto y les permiten lograr sus objetivos.

El límite para la realización de la cirugía fue impuesto durante muchos años, por la capacidad visual: Las estructuras que por su tamaño escapaban a la visión normal del cirujano, permanecieron por mucho tiempo fuera del ámbito quirúrgico.

Fueron los oftalmólogos quienes, en función de su propia especialidad, consideraron necesario emplear inicialmente lupas y posteriormente microscopios para sus intervenciones quirúrgicas.

En México, el doctor Emilio Montañó, en 1904,¹ informó a esta Academia sobre el uso del microscopio, en su trabajo *Sobre la patogénesis de los desprendimientos retinianos y su tratamiento*, y en 1905, lo mencionó nuevamente en su comunicación *Sobre el tratamiento de las afecciones lacrimales*.²

Posteriormente, los otorrinolaringólogos consideraron útil el empleo del microscopio, en especial en la cirugía del oído. En 1955, el doctor Andrés Bustamante Gurría³ presentó ante esta Corporación su trabajo *Tratamiento quirúrgico de algunas hipacusias conductivas*, en el que mencionó el uso del microscopio y en 1965, el doctor Jorge Corvera leyó su trabajo de ingreso a esta Academia, intitulado *Resultados anatómicos y funcionales de la terapéutica*

* Presentado en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y la Asociación Mexicana de Cirugía Experimental, celebrada el 31 de mayo de 1978.

‡ Académico numerario. Presidente de la Asociación Mexicana de Cirugía Experimental.

quirúrgica de la otomastoiditis y sus secuelas, en el que señaló que estas intervenciones quirúrgicas fueron realizadas con la ayuda del microscopio.⁴ Como es lógico suponer, también los especialistas de otras disciplinas han intentado, cada vez con mejores resultados, incorporar el empleo del microscopio a su trabajo diario.

Esta no es una tarea fácil; es indispensable familiarizarse con los instrumentos pequeños con los que se realizan las operaciones; es preciso realizar un entrenamiento, paciente y sistemático, para dominar las técnicas de instrumentación microquirúrgica; es necesario adaptar la mente a una nueva condición en la que cada movimiento es magnificado varias veces. Para varias especialidades se ha requerido, además, diseñar instrumental y equipo especial, el cual debe ser probado y aprobado. Finalmente, después de concienzudos ensayos experimentales, se pueden llevar al cabo las primeras experiencias clínicas, en casos cuidadosamente seleccionados.

REFERENCIAS

1. Montaña, E. F.: *Algunas consideraciones sobre la patogénesis de los desprendimientos retinianos y su tratamiento*. GAC. MÉD. MÉX. 4 (2a. serie): 300, 1904.
2. Montaña, E. F.: *Algunas palabras sobre el tratamiento de las afecciones lagrimales*. GAC. MÉD. MÉX. 5 (2a. serie): 271, 1905.
3. Bustamante Gurría, A.: *Tratamiento quirúrgico de algunas hipoacusias conductivas*. GAC. MÉD. MÉX. 85: 697, 1955.
4. Corvera, J. y Rodríguez, P.: *Resultados anatómicos y funcionales de la terapéutica quirúrgica de las otomastoiditis y sus secuelas*. GAC. MÉD. MÉX. 96: 829, 1966.

II. TÉCNICAS DE MICROCIROUGIA EXPERIMENTAL

RUBÉN CORTÉS-GONZÁLEZ†
FEDERICO CHÁVEZ-PEÓN‡ Y
ALFONSO SERRANO-REBEIL*‡

En principio, la microcirugía difiere de la cirugía general sólo en cuanto al prefijo micro se refiere. Tal connotación se aplica a aquellas técnicas quirúrgicas que se efectúan en estructuras, que dado su tamaño requieren de magnificación operatoria. Dada su complejidad, necesita capacitación especializada, que debe obtenerse de preferencia en animales de experimentación. La aplicación de la microcirugía no es limitada al campo experimental, sino que contribuye al perfeccionamiento de técnicas quirúrgicas en áreas clínicas tales como la neurocirugía, la cirugía vascular, de trasplantes y reconstructiva, entre otras.

El objetivo de esta presentación es comunicar la

experiencia de la Unidad de Trasplantes del Instituto Nacional de la Nutrición en el campo de la microcirugía experimental.

La microcirugía experimental cubre un vasto campo en la investigación biomédica, participando en la creación de diversos modelos experimentales. De igual manera, constituye un aspecto básico en el adiestramiento de residentes en cirugía general, dada la importancia de la traducción clínica de los procedimientos microquirúrgicos practicados.

Las áreas en las que básicamente se ha trabajado en el laboratorio son:

1. Inmunología
2. Cirugía vascular
3. Endocrinología
4. Biología de la reproducción
5. Cirugía reconstructiva

Inmunología

En el campo de la inmunología y particularmente en el de los trasplantes de órganos, se han desarrollado múltiples trabajos relacionados a los de riñón, corazón, hígado, intestino y páncreas.

Las ventajas que representa el uso de animales pequeños, para su obtención, mantenimiento, almacenamiento y reproducibilidad, prácticamente han desplazado a las especies mayores del campo de la cirugía experimental. Los diversos modelos de trasplante de órganos en roedores han contribuido en forma importante al estudio del comportamiento de alo y xenoinjertos, en distintas combinaciones de especies de animales; de las características de los distintos tipos de rechazo, su control y prevención; y de diversos esquemas de inmunosupresión.

Cirugía vascular

En el área de la cirugía vascular, es de inobjetable valor la destreza que se adquiere al manejar vasos de calibre menor de 2 mm. Las anastomosis vasculares logradas en los trasplantes de órganos de rata, así como la anastomosis porto-cava y la creación de fistulas arteriovenosas en roedores, constituyen un aspecto básico en el entrenamiento microvascular.

Endocrinología

El trasplante de islotes de Langerhans aislados en ratas diabéticas por aloxana o estreptozotocina, así como los injertos de paratiroides en animales paratiroidectomizados, han sido algunas de las áreas endocrinológicas que se han cultivado en el laboratorio. Las ratas diabéticas han respondido favorablemente a la inyección intraportal de islotes, observándose disminución en los niveles de glucemia, así como incremento en su curva ponderal. Por otro lado, la colocación heterotópica de tejido paratiroideo en testículo de rata, ha podido señalar a este último órgano como un sitio inmunológicamente privilegiado, gracias a la demostración clínica, química e histológica de

* Académico numerario.

‡ Instituto Nacional de la Nutrición.

ausencia de rechazo, fenómeno observado aún en xenoinjertos.

Biología de la reproducción

La posibilidad de que los procedimientos quirúrgicos empleados en los programas de planeación familiar (oclusión tubaria y vasectomía), sean reversibles, aumentará el número de pacientes que soliciten estos métodos anticonceptivos. Para lograr este objetivo, es menester conseguir un cuidadoso manejo de tejidos y obtener anastomosis finas permeables, lo que se logra empleando técnicas microquirúrgicas. En el laboratorio se ha trabajado básicamente en la reconstrucción de conductos deferentes en ratas vasectomizadas. Los resultados preliminares obtenidos han sido satisfactorios, al haberse logrado procreación después del apareamiento de estos animales y habiéndose certificado la permeabilidad de las anastomosis mediante estudios histológicos y espermatozóscopicos. En la actualidad se está trabajando en la reconstrucción de trompas de Falopio en conejas, pero aún no se cuenta con resultados.

Cirugía reconstructiva

La frecuencia de amputaciones accidentales de miembros, paralela al frenético desarrollo industrial de nuestra época, ha estimulado al perfeccionamiento de técnicas reconstructivas microquirúrgicas nunca antes esperadas. Antes del advenimiento del avance tecnológico que ha permitido la creación de aparatos magnificadores, los resultados al tratar de anastomosar vasos de calibre menor a 1 mm. eran desalentadores. En la actualidad esto es factible gracias al empleo de técnicas microquirúrgicas y a la capacitación que se puede lograr en animales de experimentación. Los vasos femorales de la rata miden de 0.7 a 1.0 mm. en su diámetro externo y son equiparables a los vasos que en un momento dado pudieran requerir procedimientos reconstructivos en la clínica. Tal es el caso de las amputaciones digitales, así como la utilización de injertos pediculados con anastomosis vasculares.

En el laboratorio se han llevado al cabo reimplantes de miembros amputados en la rata, para lo cual es necesario efectuar osteosíntesis, neuro y miorrafias, así como anastomosis de los vasos femorales. Igualmente, empleando arteria y vena femorales, se han realizado injertos pediculados inguinales con un gran porcentaje de éxito.

REFERENCIAS

1. Lee, S.: *An improved technique of renal transplantation in the rat*. *Surgery* 61: 771, 1967.
2. Lee, S.; Charters, A. C.; Chandler, J. G. y Orloff, M. J.: *A technique for orthotopic liver transplantation in the rat*. *Transplantation* 16: 664, 1973.
3. Starzl, T. E.: *Clinical auxiliary liver transplantation. Experience in hepatic transplantation*. Filadelfia, W. B. Saunders, 1969.

4. Boeckx, W. D. y Vandepotte, M.: *Prolongation of allogeneic heart graft survival in the rat after implantation on portal vein*. *Transplantation* 19: 145, 1975.
5. Lee, S.; Willoughby, W. F.; Smallwood, C. J.; Dawson, A. y Orloff, M. J.: *Heterotopic heart and long transplantation in the rat*. *Am. J. Pathol.* 59: 279, 1970.
6. Fisher, B. y Lee, S.: *Microvascular surgical technique in research with special reference to renal transplantation in the rat*. *Surgery* 58: 904, 1965.
7. Lee, S.; Broelsch, C. E.; Flamant, Y. M.; Chandler, J. G.; Charters, A. C. y Orloff, M. J.: *Liver regeneration after portacaval transposition in rats*. *Surgery* 77: 144, 1975.
8. Lee, S.; Chandler, J. G.; Broelsch, C. E.; Flamant, Y. M. y Orloff, M. J.: *Portal - systemic anastomosis in the rat*. *J. Surg. Res.* 17: 53, 1974.
9. Silber, S. y Owen, E.: *New operation raises possibility - vasectomies are not irreversible*. *J. A. M. A.* 17: 691, 1975.
10. Smith, P. J.; Foley, B.; McGregor, I. A. y Jackson, I. T.: *The anatomical basis of the groin flap*. *Plast. Reconstr. Surg.* 49: 41, 1972.
11. Peterson, P.: *The use of microsurgery in the reanastomosis of the rabbit fallopian tube*. *Fertil. Steril.* 25: 757, 1974.
12. Boucke, H. J. Jr. y Scholtz, W. P.: *Experimental digital amputation and reimplantation*. *Plast. Reconstr. Surg.* 36: 62, 1965.
13. Markt, R.; Hess, F.; Kort, W. y Boeckx, W.: *Microsurgery. Experimental techniques in the rat and clinical applications*. Gante, European Press, 1976.

III. MICRONEUROCIURUGIA

JOSÉ HUMBERTO MATEOS*

El uso de las técnicas microquirúrgicas ha producido un gran avance en la neurocirugía, ya que ha hecho posible realizar operaciones que antes no lo eran y ha modificado la técnica y resultados de otras cirugías tradicionales. Por ese motivo cada día son más usadas en todos los servicios de neurocirugía en el mundo.

Para poder llevar a cabo con éxito este tipo de cirugía, es necesario contar con equipo especializado, que desgraciadamente es de alto costo en nuestro país. Se requieren pinzas, disectores, tijeras, que permitan manejar las finas estructuras del cerebro y llevar a cabo suturas con hilos de 10 a 14 ceros.

El microscopio quirúrgico puede ser de distintos tipos y marcas, pero en nuestra opinión es el Contraves de Zeiss el que tiene la mayor versatilidad en nuestra especialidad, ya que es posible colocarlo en las distintas posiciones que se requieren, con mínimo esfuerzo. Con objeto de que el grupo quirúrgico pueda seguir la operación, este microscopio está dotado de una cámara de televisión y de monitores en color.

Con objeto de poder usar el material para fines de enseñanza, conviene además disponer de equipo

* Académico numerario. Hospital General. Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

de grabación en videotape; cámara de cine de 35 mm., iluminación especial y equipos de refrigeración, complementan el equipo.

Aunque el equipo mecánico es indispensable, más importante aún es la preparación técnica del grupo médico que va a manejarlo. Es necesario llevar a cabo un entrenamiento especial en el laboratorio, antes de poder emplear estas técnicas en el ser humano.

En nuestro servicio el programa consiste en los siguientes pasos:

- a) Manejo del equipo. El alumno debe aprender a desarmar y armar el microscopio, así como el mantenimiento y conservación del instrumental.

Al mismo tiempo, aprende algunos elementos básicos de veterinaria, cuidado de los animales, prevención de enfermedades de los mismos, y su alimentación.

- b) El alumno aprende las primeras suturas en tubos de teflón y en éstos practica las anastomosis término-terminales, término laterales, y otras.
- c) Pasa en seguida a trabajar en el animal experimental, disecando vasos, exponiendo venas y arterias y principia a manejar vasos de pequeños calibres, hasta que es capaz de realizar distintas anastomosis de tales estructuras.
- d) Se pasa entonces al humano, manejando problemas vasculares, tumorales y otros, con lo que se completa el entrenamiento.
- e) Debe, en forma continua, seguir el trabajo en el animal experimental para mantener la destreza quirúrgica.

Las técnicas microquirúrgicas pueden emplearse en todo tipo de patología del sistema nervioso.

a) Nervios periféricos

La sutura del nervio se puede lograr en forma perfecta, afrontando los fascículos y después el perineuro. De esta manera se logra que la regeneración del nervio sea más efectiva y no exista mala dirección de fibras.

b) Raquis

Se pueden manejar más adecuadamente los hematomas epidurales, respetando la vascularidad. En el caso de las malformaciones vasculares de la médula es donde es posible obtener resultados muy superiores. Para esto concurren los mejores estudios radiológicos, que permiten identificar los vasos nutricios de la malformación y las técnicas microscópicas que permiten identificarlos así como los microclips y las pinzas bipolares, con las cuales es posible aislar la malformación sin dañar el tejido nervioso vecino.

Lo mismo puede decirse de los tumores intramedulares,ependimomas y astrocitomas, los cuales pue-

den ser aislados de los tejidos vecinos sin dañarlos.

c) Cráneo

Nervios periféricos: La sección selectiva de los nervios intracraneales se puede llevar a cabo en forma precisa. Así, usando la técnica de Frazier, se pueden disecar las distintas ramas del trigémino y seccionarlas en forma selectiva. Usando la vía posterior, recientemente Jannetta ha propuesto que se separe el trigémino de las estructuras vasculares vecinas con láminas de teflón, para controlar la neuralgia sin seccionar el nervio. En la cirugía del VIII par, se puede seccionar selectivamente la rama vestibular, para el manejo del vértigo que no cede al tratamiento médico.

Aneurismas: El tratamiento de los aneurismas ha tenido una verdadera revolución desde que estas lesiones se manejan con el microscopio. En primer lugar su disección es fácil y no da lugar a ruptura, se respetan las arterias vecinas y se puede aplicar la grapa en forma precisa. Esto, junto con la manufactura de mejores grapas, no cortantes, con presión homogénea y elasticidad constante, ha dado lugar a un cambio dramático en los resultados de esta cirugía, cuya mortalidad se ha reducido de 30 a 2 por ciento.

Malformaciones vasculares: También las malformaciones vasculares arteriovenosas han sido tratadas con las nuevas técnicas quirúrgicas, obteniéndose una extirpación total de las mismas con menor déficit neurológico postoperatorio. Lesiones que antes se consideraban inoperables, ahora pueden ser totalmente extirpadas.

Revascularización: El cambio que está sufriendo la población mundial, debido al mayor promedio de vida, ha causado que un mayor porcentaje de los habitantes lleguen a la edad madura o a la ancianidad. Ahora hay mayor número de pacientes con enfermedades vasculares oclusivas. Estos pacientes son objeto de grandes estudios comparativos en todo el mundo, para ver la posibilidad de mejorar la irrigación del encéfalo. La anastomosis de la circulación extracraneal con la intracraneal ofrece una posibilidad para resolver la insuficiencia circulatoria. Para ello se anastomosan las arterias temporal o la suboccipital al territorio vascular afectado, generalmente el de la arteria cerebral media.

Tumores: Los grandes tumores cerebrales pueden manejarse parcialmente con técnicas microquirúrgicas para disecar sus vasos nutricios, como es el caso de los meningiomas, pero son los tumores de fosa posterior, como los neurinomas del acústico, los que pueden disecarse del tronco cerebral sin alterar sus estructuras.

Los adenomas de la hipófisis y sobre todo los microadenomas, son susceptibles al manejo específico con el microscopio. Esta cirugía, que se lleva a cabo por vía transesfenoidal había sido abandonada, debido a los problemas de visualización a que da lugar

su posición. El microscopio, con sus aditamentos luminosos y el instrumental especial, permite ahora resolver estos problemas. Así se ha abierto un campo en el manejo de trastornos endocrinológicos como la acromegalia, el síndrome de amenorrea-galactorrea y el dolor en el cáncer metastásico.

La microcirugía ha mejorado los resultados de la neurocirugía, cuya mortalidad general es hoy en día de 8 por ciento, que se espera seguir mejorando en el futuro.

IV. MICROCIURUGIA EN CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA

JOAQUÍN ARAICO-LAGUILLO*

El trasplante de tejidos compuestos con anastomosis microvascular se ha vuelto un procedimiento experimental muy común, pero el trasplante de un colgajo de piel por este método sólo fue posible hasta que Harii y sus colaboradores en Tokio, lo hicieron con un colgajo libre de piel cabelluda en septiembre de 1972. El número de casos se ha incrementado desde esa fecha, haciendo posible el viejo sueño de los cirujanos plásticos de transferir colgajos libres.

Dunham (1893), Monks (1898) y Esser (1917), desarrollaron el concepto de colgajos en isla para mover pequeñas áreas de piel y grasa con pedículo vascular; sobre las mismas bases, Littler (1956), popularizó el procedimiento de la isla neurovascular digital en la mano. McGregor (1963) y Bakamjian (1965), demostraron la utilidad de los colgajos deltopectoriales basados en los troncos arteriovenosos correspondientes.

Milton (1969), en su trabajo con cerdos, verificó experimentalmente la relación directa entre los colgajos y su conexión vascular, señalando la importancia de un puente de piel que contenga un pedículo adecuado.

Con el desarrollo de la cirugía microvascular, ha sido posible movilizar colgajos de piel en un solo procedimiento quirúrgico, utilizando anastomosis directas de sus vasos supletorios.

El procedimiento ha sido realizado con éxito en varios modelos animales. En nuestra experiencia, ha sido posible transplantar colgajos de piel de la ingle al cuello de la rata, mediante anastomosis arterial y venosa directas. Sin embargo, la trascendencia fundamental está representada por el éxito que en el campo clínico han tenido diferentes grupos, como los de Harii y Ohmori en 1972; O'Brien, Daniel y

Taylor en 1973; McGregor y Jackson en 1972; Smith en 1972 y Buncke en 1973.

Colgajos con pedículo libre

El trasplante de colgajos libres, llevado a cabo en la práctica clínica, elimina las múltiples fases de los colgajos tubulados pediculados y los difíciles problemas posturales de los colgajos "puenteados", y es por lo tanto una técnica de especial valor para el recubrimiento inmediato de los defectos traumáticos de las extremidades.

La cubierta cutánea completa obtenida, tiene una circulación inicial superior a la de los injertos libres y de los colgajos pediculados; la cicatrización de la herida es también mejor. El periodo de morbilidad y la estancia hospitalaria, son por lo tanto menores.

Los colgajos deben ser de tamaño adecuado, mayor al del área receptora, para evitar tensión en la sutura. Deberán tener vasos constantes, de un diámetro competente para anastomosis. Las características de textura, espesor, color y presencia o ausencia de vello, estarán de acuerdo al área receptora. El defecto secundario quedará de preferencia oculto.

El pedículo podrá determinarse mediante arteriograma preoperatorio, o bien mediante el uso del flujoómetro de Doppler y tinción con fluoresceína, palpación y pletismografía. La utilización del pedículo estará condicionada a un área que no provoque detrimento de la viabilidad de otros tejidos. Después del éxito clínico del trasplante de colgajos mediante anastomosis microvascular, la transferencia de colgajos neurovasculares representa un avance en la microtécnica. Los colgajos neurovasculares se caracterizan por preservar los extremos nerviosos y el potencial de reinervación, a través de la sutura de un nervio único; ello representa la promesa de restitución de la sensibilidad en áreas de presión y esteognosis, como ha sido señalado por Daniel y col.

Las estructuras neurovasculares donadoras y receptoras, deben evaluarse antes de la operación, al igual que los colgajos vasculares, mediante palpación, prueba de Doppler, angiografía, pletismografía, prueba de sensibilidad, bloques secuenciales con anestesia local.

Los colgajos con pedículo libre podrán planearse en arterias cutáneas directas o musculocutáneas. Deberán tener las siguientes características:

1. Un pedículo arterial y venoso predecible, de diámetro máximo, con sus vasos en inmediata vecindad.
2. Aporte vascular que permita la expansión o contorno de las dimensiones del colgajo para cubrir defectos clínicos grandes o irregulares.
3. Serán tomados de una zona donadora poco aparente y con morbilidad mínima.
4. Deberán poseer aporte nervioso definido.

Este criterio es satisfactorio para los colgajos en isla diseñados en el tronco, planeados en arterias

* Académico numerario. Hospital de Traumatología y Ortopedia. Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

cutáneas directas. Representan las áreas de elección en la mayoría de los casos. Estas arterias provienen predominantemente de la ingle, de la axila, y de las regiones paraesternales e intercostales. Sobre las mismas bases anatómicas y fisiológicas, se plantean los colgajos de piel cabelluda, de la región glútea y del dorso del pie.

Colgajo inguinal

La seguridad del colgajo inguinal fue inicialmente demostrada por McGregor y Jackson (1972) y su anatomía descrita en detalle por Smith y col. (1972). Su utilidad ha sido corroborada por O'Brien y col.; Harii y Ohmori; Taylor y Daniel; Daniel y Williams y Baudet y col., entre otros.

En cien disecciones en cadáver hechas por Taylor, se encontró que existe estrecha relación entre la arteria iliaca circunfleja superficial y la arteria epigástrica inferior superficial. La arteria iliaca circunfleja superficial surge a 5 cm. por dentro del ligamento inguinal; el músculo sartorio es la llave para su disección. Corre por debajo de la fascia profunda, a diferencia de la epigástrica inferior superficial, que corre por encima de la fascia profunda. El drenaje venoso de esta región esta representado por dos sistemas: el superficial, que colecta la vena epigástrica inferior superficial, que es constante, en tanto que la vena iliaca circunfleja superficial es más variable, y el sistema profundo, integrado por las venas satélites paralelas a las arterias cutáneas directas.

Técnica quirúrgica

Los vasos se ubican en el área central del colgajo. Se traza el borde inferior 5 cm. por debajo del ligamento inguinal, paralelo al mismo, para incluir a la arteria iliaca circunfleja superficial. Se marca el pulso femoral; se marca el borde medial en forma de "S" itálica, para incorporar a la vena epigástrica inferior superficial. Los bordes superior y lateral se completan de acuerdo con las dimensiones requeridas para el área receptora. El colgajo se disecciona, incorporando el tejido subcutáneo hasta el nivel de la fascia superficial. Se sigue una dirección lateral a medial, siguiendo el borde lateral del músculo sartorio. Se incide la fascia muscular y se refleja en sentido medial, exponiendo la arteria iliaca circunfleja y las venas satélites. En el borde medial, se disecciona la vena epigástrica inferior superficial hasta su desembocadura en el cayado de la vena safena interna. El borde superior del colgajo se disecciona medialmente. Una vez disecado el aporte arterial y el drenaje venoso, se seccionan los vasos. El criterio de los diferentes autores discrepa en el uso de heparina, pero todos coinciden en evitar la perfusión del colgajo.

La anastomosis puede llevarse a cabo término-terminal, como han señalado O'Brien, Daniel, Harii, Ohmori, o bien término-lateral; de acuerdo con

Buncke y Rigg. Existe la posibilidad de anastomosar vasos de diferente calibre, practicando un corte oblicuo en el de menor diámetro, como ha sido descrito por Harii y colaboradores.

Se lleva a cabo primero la sutura venosa y subsecuentemente la arterial, si bien autores como Baudet prefieren llevar al cabo en primer término la sutura arterial. El procedimiento ha sido ampliamente probado para la cobertura de defectos cutáneos, en casos de emergencia y electivos, en extremidades, cabeza y cuello.

Colgajo deltopectoral

Se ubica según la descripción original de Bakamjian; la base se localiza paraesternal, sobre las ramas perforantes de la arteria mamaria interna; el borde superior corresponde a la línea clavicular y el inferior, paralelo al superior cruzando el apex del pliegue axilar anterior.

La base del colgajo libre se diseña de tal forma que la segunda rama perforante se localice a lo largo de su línea media. Esta rama se acompaña de una vena adecuada para anastomosis.

El colgajo se disecciona del borde lateral al medial, incluyendo la fascia profunda del pectoral mayor. La arteria y la vena son tomados por clamps y seccionados. Según Harii, el muñón vascular es lavado con solución salina con heparina (20 U.I./ml. de solución salina), pero el colgajo nunca debe irrigarse. En la experiencia de Fujino y col., la expresión manual, suave del colgajo permite la salida de la sangre contenida en los vasos del colgajo. Tiene particular aplicación en la reconstrucción de las mejillas, labios, mentón y región cervical.

Colgajo frontal

La rama anterior de la arteria temporal superficial es un vaso constante confirmado por disecciones en cadáver. El drenaje venoso de la porción frontal lateral es variable. Afortunadamente, en la reconstrucción nasal, la presencia de las venas angulares adyacentes a los huesos nasales, así como la presencia de las venas faciales con sus ramas, proporcionan suficiente flexibilidad para acomodar la variante anatomía venosa de la frente. También se ha usado para reconstruir defectos de la mejilla.

Colgajo retroauricular

En la reconstrucción de los defectos faciales, se prefiere siempre la piel que ofrezca la coloración con mayor semejanza, sobre todo en los defectos nasales y de las mejillas. El área que nos proporciona mejor coloración y textura es sin duda la región frontal; sin embargo, la imposibilidad de usar esta región debido a cicatrices previas, estrechez de la región o bien en la consideración de la frecuente queja de los pacientes por las cicatrices residuales del área

donadora, puede elegirse la posibilidad del colgajo retroauricular. Se toman como vasos del colgajo retroauricular, a las ramas de los vasos retroauriculares.

Se ha utilizado para reconstruir región nasal, palpebral superior e inferior y mejillas, como ha sido comunicado por Fujino y col.

Colgajo libre de galea

La versatilidad de la técnica microquirúrgica ofrece una amplia gama de posibilidades, que llevadas al marco clínico, dan lugar a resultados funcionales y cosméticos satisfactorios. El uso de un colgajo de galea con pedículo en los vasos temporales superficiales y recubiertos subsecuentemente con un injerto de piel libre para reconstrucción de defectos de la mejilla, es un procedimiento que proporciona textura y coloración satisfactoria. Ofrece además la ventaja de poder extender dicho colgajo por la rica vascularidad de la galea.

Colgajo de piel cabelluda

Los casos de alopecia cicatrizal han sido generalmente tratados con varios tipos de colgajos de piel cabelluda, injertos libres de piel cabelluda en sacabocado o en tiras. La línea de implantación del pelo en cada caso, resulta generalmente insatisfactoria.

El trasplante libre de piel cabelluda con microtécnica, brinda la oportunidad de ofrecer al paciente una línea de implantación de aspecto totalmente normal. La transferencia de piel cabelluda ofrece también la oportunidad de reconstruir las cejas y las patillas.

Se incluye en el colgajo la arteria y la vena temporal superficial en el área temporal contralateral al defecto de la línea de implantación de la piel cabelluda o de la patilla por reconstruir. Seccionados los vasos y tomados con *clamps* vasculares, se anastomosan a los vasos temporales del área receptora bajo la visión directa con un microscopio quirúrgico, usando suturas de nylon 10-0.

Autotrasplante de epiplón mediante revascularización microquirúrgica

En 1972 McLean y Buncke describieron el trasplante libre de epiplón revascularizado, mediante microanastomosis. Se utilizan los vasos gastroepiplóicos para la cobertura de escalpes, defectos torácicos postmastectomía y radiación, así como para la restitución de la cubierta cutánea en úlceras por presión (estasis) o para restitución del contorno facial.

Colgajo glúteo

Ha sido utilizado por Fujino y col., para la reconstrucción de la región mamaria, llevado como colgajo dermis-grasa y muscular, con pedículo libre. Los vasos donadores son la arteria y la vena glútea superior; los vasos receptores son la arteria y

la vena toracolateral. La cicatriz resultante del área donadora es mínima en un área oculta.

Colgajo del dorso del pie

El empleo de los vasos pedios, de la vena safena y del nervio peroneo superficial, como aporte neurovascular de un colgajo ubicado en el dorso del pie, nos permite la restitución de la cubierta cutánea de diferentes áreas corporales, fundamentalmente de la mano, como ha sido reportado por Daniel y col.

Injerto libre de nervio vascularizado

Idealmente un injerto nervioso debe actuar como un puente, en forma de un conductor biológico que permita el avance axonal y la mielinización. Convencionalmente los injertos nerviosos pueden ser pediculados de un nervio principal o bien en cable, formado mediante la unión de varios filamentos nerviosos delgados.

El injerto libre de un nervio vascularizado, incrementa la supervivencia del injerto, especialmente donde el lecho vascular es pobre.

Los vasos axiales proporcionan ramas segmentarias que se anastomosan a intervalos en el tejido areolar perineural (arteria nervora). El conjunto constituye el mesoneuro. El drenaje venoso corre paralelo al aporte arterial. Los nervios donadores deben tener las siguientes características:

1. Anatomía constante.
2. Fácil acceso.
3. Mínima morbilidad del área donadora.
4. Diámetro igual o discretamente mayor al nervio receptor.
5. Trayecto suficientemente largo después de haber dado sus ramas.
6. Rico en cordones axonales y mínimo tejido conectivo.
7. Debe revascularizarse en el mínimo tiempo posible.

Los nervios de elección son en orden de importancia: radial, sural y cutáneo medial.

Injerto libre de hueso vascularizado

Las heridas lacerantes, con fractura ósea expuesta y aun con pérdida ósea, de los miembros pélvicos, son problemas que con frecuencia afectan al joven. Pueden encontrarse involucrados ambos miembros. En muchos casos, en que la pérdida cutánea y musculoesquelética ha sido extensa, la única solución posible es la amputación.

La introducción del colgajo libre provee una solución potencial al problema de cobertura cutánea, cuando las técnicas convencionales son imposibles.

El dilema de una gran pérdida ósea de la tibia, ha sido resuelto clínicamente mediante la transferencia libre de un injerto vascularizado de peroné de la pierna contraria (Taylor y col., 1973). Se usaron los

vasos peroneos como pedículo vascular, conservando un mango muscular alrededor del peroné para preservar su aporte vascular completo.

Se debe evitar la lesión del nervio poplíteo lateral y sus ramas. Deben preservarse las inserciones musculares peroneas y el cuarto distal del peroné, como ha sido enfatizado por Campbell, para mantener la estabilidad del tobillo. El injerto de peroné se coloca intramedular en cada uno de los extremos del defecto tibial. Las anastomosis vasculares se llevan a cabo término-terminal, entre los vasos peroneos del injerto a los vasos peroneos de la pierna lesionada.

Reimplante de miembros y revascularización de tejidos desvitalizados

El incremento industrial, así como la mecanización de nuestra época, determinan la incidencia de accidentes que concurren con amputación de miembros o laceración profunda, que desvitaliza tejidos. El empleo clínico de las técnicas microquirúrgicas en el campo traumatológico, ofrece la posibilidad de realizar anastomosis venosas o arteriales, así como neurorafias, con mayor posibilidad de éxito al tener acceso a vasos menores de dos milímetros.

No obstante, para valorar con mayor precisión los resultados de revascularización o reimplante, deberán escogerse cuidadosamente los casos sometidos a microcirugía.

Son ideales las lesiones de origen cortante, en que la nitidez del corte, el alineamiento anatómico de las estructuras vasculares, la viabilidad de los tejidos al nivel de la lesión, permiten la identificación de cada uno de los elementos y la reconstrucción estricta en el mínimo tiempo posible.

Las lesiones causadas por contusión no se prestan para la reconstrucción bajo microtécnica, ya que el estado de los bordes, la desorganización de las estructuras anatómicas, así como la desvitalización de los tejidos, dan origen fácilmente a trombosis y necrosis subsecuente.

Discusión

La transferencia en un solo tiempo quirúrgico de colgajos con pedículo libre mediante anastomosis microvascular, forma parte integral del armamentario del cirujano plástico reconstructor. Puede abolir los procedimientos que requieren de varias etapas, así como de posiciones anormales.

El procedimiento requiere de experiencia en las técnicas microquirúrgicas y conocimiento anatómico exacto de las regiones.

Puntos importantes para tener éxito

1. Operar bajo anestesia que provea la máxima vasodilatación posible, con riesgo mínimo para el paciente, en virtud de lo prolongado del

procedimiento.

2. Se debe contar con vasos receptores sanos, de diámetro patente para anastomosis, localización y flujo adecuados.
3. Determinar en el preoperatorio la longitud adecuada del colgajo, estableciendo la viabilidad a expensas de una arteria y dos venas, que se anastomosarán al lecho receptor.
4. Deben considerarse las dificultades técnicas para realizar anastomosis término-terminal, término-lateral o en parche.
5. Corroborar la viabilidad del colgajo después de hacer las anastomosis, antes de suturar los bordes.

El uso de agentes anticoagulantes y antiagregantes no está plenamente justificado. Los diferentes autores sugieren que la causa más frecuente de fracaso, es el drenaje venoso inadecuado, debido a defecto en el diseño del colgajo o bien a dificultad en las anastomosis venosas.

Requerimientos del área donadora

1. El colgajo libre deberá tener un par de vasos principales (arteria y vena).
2. Estos vasos deben teóricamente formar un sistema arteriovenoso cerrado.
3. La red vascular proveniente del pedículo vascular debe extenderse ampliamente para irrigar en forma suficiente la masa de tejido compuesto.
4. Los vasos deben localizarse en un área definida, conocida, con pequeñas variaciones anatómicas.
5. El diámetro de los vasos será de calibre suficiente para llevar a cabo anastomosis bajo el microscopio.

Requerimientos del área receptora

1. Los vasos receptores deberán encontrarse en un área definida, conocida, con pequeñas variaciones anatómicas; idealmente la arteria y la vena tendrán trayectos paralelos.
2. Deberá existir viabilidad completa de los tejidos irrigados por los vasos del área receptora.
3. El diámetro de los vasos receptores será de calibre adecuado y debe corresponder al de los vasos donadores.

El tiempo operatorio primario es mayor que en procedimientos convencionales; sin embargo el dominio de la técnica, el trabajo conjunto simultáneamente de dos equipos quirúrgicos, ha permitido reducción en el tiempo quirúrgico.

El colgajo iliofemoral, basado en los sistemas ilíaco circunflejo superficial y epigástrico inferior superficial, ha sido considerado por los diferentes autores como la mejor área donadora para la mayoría de los procedimientos.

Ventajas de los colgajos libres

1. El método reduce el tiempo de hospitalización al llevarse a cabo en una sola operación.
2. Mejora la comodidad del paciente; permite deambulación temprana.
3. Provee un colgajo bien vascularizado, debido a que es un colgajo "arterial", basado en un pedículo arteriovenoso bien definido.
4. Disminuye el riesgo de infección del área donadora, debido a que el lecho es completamente cerrado, al igual que el lecho receptor.
5. Permite la elevación de los miembros para prevenir edema y rigidez articular.

Desventajas de los colgajos libres

1. Son procedimientos largos, por lo que deberá elegirse cuidadosamente cada caso; se usará de preferencia anestesia por bloqueo regional, que proporcione vasodilatación adecuada, asociada a sedación o anestesia general lo más superficial posible.
2. Requieren de amplia planeación e investigación.
3. Puede presentarse morbilidad en el área donadora.
4. La valoración de la permeabilidad en el postoperatorio inmediato no es definitiva y habrá que repetirla subsecuentemente.
5. En ocasiones será necesario sacrificar un vaso principal de los miembros.
6. Sólo puede ser llevado a cabo por cirujanos expertos en técnicas microquirúrgicas.

Ventajas de los injertos libres de nervio vascularizado

1. Puede injertarse una gran porción de nervio radial a un sitio distante.
2. Es posible puntear un lecho receptor con fibrosis cicatrizal con seguridad.
3. La supervivencia del injerto nervioso puede inferirse tempranamente por la presencia de pulso de la arteria que lo acompaña y puede confirmarse subsecuentemente por angiografía.
4. Los vasos usados pueden usarse como vasos complementarios para distribución del aporte vascular al miembro.
5. El incremento de vascularidad permite injertos en cable subsecuentes.
6. En caso de falla de las anastomosis, el injerto nervioso aún puede sobrevivir como un injerto nervioso ordinario.

Desventajas de los injertos libres del nervio vascularizado

1. Se presenta pérdida parcial de sensibilidad en el área donadora.
2. Como el nervio radial superficial tiene un diámetro más pequeño que el nervio mediano,

generalmente es necesario un injerto suplementario en cable.

3. La operación es larga y se sacrifica un vaso mayor con el injerto.

Ventajas del injerto libre vascularizado de peroné

1. Es un procedimiento en un solo tiempo quirúrgico.
2. Están los dos huesos presentes, para resistir las fuerzas de torsión y angulación.
3. La flexibilidad del procedimiento permite fijar al injerto a los fragmentos tibiales, proporcionando estabilidad antes de realizar las anastomosis vasculares.
4. Un injerto óseo tubular es mucho más fuerte que un injerto laminar, con el equivalente de hueso cortical.
5. Teóricamente, la unión puede ser más rápida, ya que la tibia reconstruida puede ser comparable a un hueso largo con una doble fractura.
6. Si la anastomosis falla, el peroné puede actuar como un injerto óseo convencional.

Desventajas del injerto libre vascularizado de hueso (peroné)

1. Es un procedimiento largo.
2. Requiere de extensa planeación e investigación.
3. Existe morbilidad en el área donadora.
4. La valoración de la permeabilidad de las anastomosis no es definitiva en el postoperatorio inmediato.
5. Debe sacrificarse un vaso principal en ambos miembros.

Ventajas de los miembros revascularizados o reimplantados

1. Permite la conservación de un miembro.
2. Ofrece la posibilidad de reconstrucción integral (cutánea, nerviosa, muscular y tendinosa). La fijación ósea se lleva a cabo previa a la revascularización o al reimplante.
3. Permite una rehabilitación temprana del sujeto, lo reintegra a su trabajo y a su medio sociofamiliar.
4. Reduce los costos médicos.
5. La empresa se beneficia al reintegrar a su trabajador tempranamente; evita costos de incapacidad prolongada o indemnización por invalidez.

Desventajas de la revascularización y reimplantación de miembros.

1. Son procedimientos quirúrgicos largos, lo que agrava el stress traumático.
2. La prolongada exposición tisular facilita la desvitalización del miembro lesionado.

3. Incrementa el esfuerzo físico del equipo quirúrgico.
4. Somete al paciente a riesgos anestésicos mayores que en una cirugía convencional.
5. Bloquea la atención de otros pacientes.
6. Requiere de personal entrenado en técnicas microquirúrgicas e instrumental especializado.
7. La permeabilidad de las anastomosis no es definitiva en el postoperatorio inmediato; requiere de revaloración frecuente en área de cuidados intensivos.

En el momento actual se han publicado muchos artículos sobre la transferencia con éxito de una gran variedad de colgajos de piel libre, con pedículo vascular, creando una verdadera revolución del colgajo. El reimplante de miembros se ha convertido ya en un procedimiento común en 80 por ciento de los centros hospitalarios del mundo.

Trasplantar con éxito un bloque de tejido compuesto, mediante la anastomosis de su pedículo microvascular, ofrece posibilidades experimentales y clínicas insospechadas.