

11211 25
7/



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES Y DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO "LA RAZA"**

**ISQUEMIA PROLONGADA EN SEGMENTOS
MAYORES.
EVALUACION FUNCIONAL.**

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA
PRESENTA:**

DRA. MA. LUISA VELASCO VILLASEÑOR

ASESOR: DR. PEDRO GRAJEDA LOPEZ



MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS SIN PAGINACION

COMPLETA LA INFORMACION

ISQUEMIA PROLONGADA EN SEGMENTOS MAYORES.

EVALUACION FUNCIONAL.

AUTOR :

Dra. María Luisa Velasco Villaseñor

Matrícula : 9488731

Grado académico :2

ASESOR :

Dr. Pedro Grajeda López

Adscripción: Hospital de Especialidades, C.M.N. "La Raza"

Cargo : Jefe de Cirugía Plástica y Reconstructiva

Matrícula : 6113168

Grado académico : 4

Dirección particular :

Tlacotalpan no. 59-302

Col. Roma Sur

Teléfono : 5-84-39-62

LUGAR DE DESARROLLO :

Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva

Hospital de Especialidades C.M.N. "La Raza"

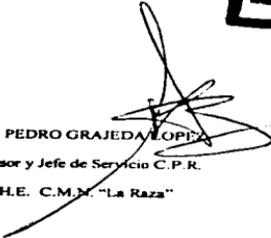
Domicilio : Seris y Zaachila s/n Col. La Raza

Delegación Atzacapozalco

México, D.F.

Teléfono : 7245900-1510

ISQUEMIA PROLONGADA EN SEGMENTOS MAYORES
EVALUACION FUNCIONAL



DR. PEDRO GRAJEDA LOPEZ

Asesor y Jefe de Servicio C.P.R.

H.E. C.M.N. "La Raza"



ho. tal de ...

DIVISION DE EDUCACION
E INVESTIGACION MEDICA



DR. ARTURO ROBLES PARAMO

Jefe de División de Enseñanza e Investigación

H.E. C.M.N. "La Raza"

RESUMEN :

El proceso de isquemia tisular ha sido estudiado clínica y experimentalmente, como es conocido, el tejido que mas sufre a consecuencia de falta de oxigenación es la grasa y el músculo, ocasionando cambios en su morfología como sustitución de estos por tejido fibroso. Entre mas proximal sea la lesión vascular mayor es la posibilidad de que esto ocurra. El mecanismo de lesión está directamente relacionado con los resultados funcionales posterior a la revascularización.

En este estudio se evalúa la función del miembro torácico a 6 meses como mínimo posterior a reimplante o revascularización de segmentos mayores que ha sido sometidos a isquemia prolongada, reportándose 6 pacientes : 3 con lesión vascular severa con amputación incompleta y 3 con amputación completa a un nivel proximal de muñeca.

Los resultados funcionales una vez evaluados de acuerdo a los criterios de Tamai mostraron que los pacientes con amputación completa por machacamiento y avulsión , y a un nivel de la unión músculo tendinosa mostraron pobres resultados funcionales a pesar de los procedimientos secundarios realizados y que los pacientes con lesión vascular severa, sin amputación completa mostraron resultados buenos y excelentes a pesar de haber cursado con periodos de isquemia caliente prolongada.

PALABRAS CLAVE: ISQUEMIA PROLONGADA, EVALUACION FUNCIONAL, REIMPLANTE, SEGMENTOS MAYORES

ABSTRACT:

The tissular ischemia process has been studied and experienced, as it is known, the tissue that suffers the most because of the lack of oxygenation is the grease and the muscle, causing changes in its morphology as a substitute for fibrous tissue. the nearest the vascular damage, higher is the possibility that this happens. The damage mechanism is directly related to the functional results after the revascularization.

This study evaluates the function of the thoracic member affected a minimum of 6 months to the reimplantation or revascularization of major segments that have been exposed to long ischemic, reporting 6 patients: 3 with severe vascular damage with incomplete amputation and 3 with total amputation to the wrist level.

The functional results once evaluated according to the Tamai criteria, showed that the patients who had a total amputation because of crushing and avulsion, to the tendon-muscle joint showed poor functional results in spite of the secondary procedures performed and that patients with severe damage, without complete amputation showed good and even excellent results in spite of having had long warm ischemia periods.

KEY WORDS: LONG TERM ISCHEMIA, FUNCTIONAL EVALUATION, REIMPLANT, MAJOR SEGMENTS

ANTECEDENTES :

Los efectos producidos por el cese abrupto de la irrigación a los tejidos y por la revascularización de los mismos ha sido ampliamente descrito tanto en estudios experimentales (1,2,4,8,33) como en clínicos (5,6,7,9).

El músculo esquelético es el mas sensible a la isquemia, como es sabido, la anoxia celular conlleva a una serie de eventos metabólicos que conducen a disminución del pH tanto local como sistémico, producido principalmente por aumento de lactato y por la falla en el transporte activo, conduciendo finalmente a obstrucción y a perpetuar anoxia (1,23).

Después que se ha restablecido el flujo sanguíneo a los tejidos anóxicos existe una serie de cambios metabólicos que van en relación al tipo de tejidos y al tiempo en que estos tejidos permanecen sin irrigación, dichos cambios pueden conducir a falla en la revascularización a pesar de que técnicamente haya sido realizado en forma adecuada (2). Este fenómeno en el cual existe obstrucción del lecho vascular, existiendo flujo en los grandes vasos se ha denominado "FENOMENO DE NO REFLUJO" (17).

Dentro de la etiología del fenómeno de no reflujo se encuentran : obstrucción arterial por células endoteliales, denervación del segmento amputado (shunt A-V que contribuyen a pobre perfusion), acidosis, exposición subintima de los vasos que aumentan la trombogenicidad posterior a la isquemia (2), aumento de aniones superóxido (radicales libres de oxígeno (4,8,10,11), activación de leucocitos (granulocitos y monocitos) que tienen función citotóxica(5,6,7,9). De estos últimos, los neutrófilos y principalmente la subunidad beta (6) tienen capacidad de activar granulocitos y adherirse al endotelio vascular, extravasarse y liberar enzimas citotóxicas oxidantes e hidrolíticas (9).

Estudios experimentales demuestran que a mayor tiempo de isquemia, mayor es la posibilidad de que aparezca el fenómeno de no reflujo (2), y menor es la posibilidad de que dicho proceso se rompa, conduciendo por lo tanto a falla de revascularización (17).

Otra de las causas que determina la reversibilidad del fenómeno de no reflujo se encuentran el tipo de isquemia y el tiempo de la misma, siendo mas factible revertir el fenómeno de no reflujo con isquemia fría que con isquemia caliente (17).

A traves de multiples estudios se ha concluido que el periodo máximo de isquemia caliente es de 6 horas y el de isquemia fría es de 24 horas. Este tiempo varia de acuerdo al nivel de lesión, entre mas proximal existe mayor cantidad de musculo por lo que el tiempo disminuye. La grasa y el musculo son los mas afectados por la isquemia, siendo reemplazados por cantidad considerable de tejido fibroso (17,24). Todo esto va asociado al éxito de la revascularización y a los resultados funcionales.

Existen reportes de revascularización con 24 (17), 33 (34), 54 (21) y 67 (17) horas de isquemia fría con resultados funcionales aceptables.

Así mismo se han establecido indicaciones para reimplante, las cuales incluyen además de las señaladas, buena preservación de los segmentos, buen estado de salud, corte nítido o avulsión mínima, amputación incompleta, proximal a H/D, brazo, antebrazo, mano, pulgar, multiples dígitos, niños y mujeres (12). Existiendo además, contraindicaciones como avulsión, machacamiento severo, isquemia caliente prolongada, pacientes mayores de 60 años y asociación con enfermedades sistémicas (12,23).

Otros mas establecieron contraindicaciones como contaminación severa, asociación a fracturas, ausencia de función neurológica, lesión vascular mayor y defectos de tejidos blandos; esto basado en un estudio retrospectivo de amputación, observando que los pacientes que se encontraban dentro de estas contraindicaciones terminaban en amputación tardía (10 días como promedio) a pesar de un manejo adecuado (14).

Lo anteriormente expresado va encaminado a la selección de pacientes en los cuales se espera éxito en la revascularización y los resultados aceptables a largo plazo (13,23).

Los resultados después de revascularización o reimplante pueden evaluarse en forma temprana o tardía. En forma temprana como función circulatoria, lo que conduce, si es exitoso, a la sobrevivencia del segmento lesionado. La falla circulatoria es producida por trombosis venosa temprana o infección tardía que culmina en amputación del segmento (14). Se ha asociado la trombosis con el mecanismo de lesión (27,28,30), siendo mas frecuente en la avulsión, no así con el nivel de lesión (28).

Otra manera de evaluar los resultados es la forma tardía, que va en relación a la función del segmento revascularizado o reimplantado. Existe diversas formas o métodos para evaluar resultados funcionales, desde la evaluación subjetiva mediante cuestionarios (13), exploración básicamente motora (15), hasta criterios estipulados por Tamaí, que incluyen evaluación motora, actividad diaria, sensación, síntomas subjetivos, resultados cosiméticos y la evaluación del paciente (12). Múltiples estudios han calificado sus resultados funcionales de acuerdo a dichos criterios (17,18,25).

Se han observado buenos resultados en pacientes jóvenes con cortes nítidos a nivel de muñeca o tercio distal de antebrazo (13,24,26), lesión nerviosa mínima (13), isquemia caliente 24 hrs e isquemia fría 48 hrs como mínimo (17), y mejores cuando se trata de revascularización, comparado con reimplante (30,31,32).

Los malos resultados ocurren en aplastamiento difuso, avulsión y amputación incompleta (13,19,23,27), nivel múltiple, lesión mas proximal, así como edad extrema (neonatos o mayores de 70 años) (23). Otros mas establecieron asociación positiva entre resultados funcionales y severidad de la lesión, no así con el nivel (19).

Dentro de las complicaciones tardías de la revascularización-reimplante se encuentran : contractura cicatrizal, déficit neurológico (influenciado por la edad, nivel y naturaleza de la lesión) (23), rigidez articular y adherencias tendinosas (17,23), lo anteriormente expresado conlleva a la realización de procedimientos secundarios que van de acuerdo al tipo de complicación, teniendo como promedio 2.8 procedimientos por persona (15) que van desde injertos de piel, injertos nerviosos, hasta tenolisis y transferencias tendinosas, siendo estos dos últimos los procedimientos mas utilizados (15,19).

A pesar de que son muchas las complicaciones tardías existe una alta satisfacción del paciente (13,17,18,25,26,32) lo que incluye ausencia de síntomas subjetivos, apariencia estética aceptable y reincorporación laboral.

OBJETIVOS :

GENERAL :

- Conocer efectos de isquemia prolongada en segmentos mayores

PARTICULARES:

- Determinar si existe asociación directa entre el tiempo de isquemia y los resultados funcionales tardíos.
- Conocer causas de falla temprana en revascularización-reimplante.
- Evaluar función de segmentos sometidos a revascularización-reimplante

MATERIAL Y METODOS :

Se incluyen pacientes derechohabientes del IMSS que fueron admitidos al HE CMN La Raza con lesión vascular crítica o amputación del miembro torácico superior a nivel proximal de muñeca con mas de 6 hrs de isquemia caliente o mas de 24 horas de isquemia fria, los cuales fueron sometidos a exploración quirúrgica con revascularización o reimplante del segmento. Fueron excluidos pacientes sometidos a remodelación o amputación primaria, así como los pacientes con lesión vascular distal a muñeca o con enfermedad sistémica que involucre al sistema cardiovascular.

Estudio retrospectivo de Marzo de 1994 a-Enero de 1997. Se recabaron datos de expedientes clínicos los cuales fueron vaciados a hoja de datos generales (Anexo no. 1).

Los pacientes fueron citados a Consulta Externa de Cirugía Plástica y Reconstructiva para evaluación funcional de acuerdo a los criterios de Tamai (12) y calificados de acuerdo al mismo (Anexo no. 2) Esta evaluación se llevó a cabo a los 8 meses como mínimo después de la 1er cirugía.

Se consideraron excelentes resultados de 80-100 puntos ; buenos resultados de 60 a 79 puntos ; medianos resultados de 40 a 59 y pobres resultados de 0 a 39 puntos.

ANEXO NO. 1
DATOS GENERALES

NOMBRE : _____

REGISTRO : _____

SEXO : _____ EDAD : _____

MECANISMO DE LESION : _____

LUGAR DE LESION : _____

NIVEL DE LESION O AMPUTACION : _____

COMPLETA () INCOMPLETA ()

TIEMPO DE ISQUEMIA : FRIA () CALIENTE () TOTAL ()

LESIONES ASOCIADAS _____

HALLAZGOS QX :

ARTERIAS _____

VENAS _____

TENDONES _____

MUSCULO _____

HUESO _____

CUBIERTA CUTANEA _____

TECNICA QX _____

COMPLICACIONES QX _____

PATOLOGIAS ASOCIADAS _____

PROCEDIMIENTOS SECUNDARIOS _____

PIEL _____

HUESO _____

TENDON _____

NERVIOS _____

OTROS _____

ANEXO NO. 2
EVALUACION FUNCIONAL

I.- MOVIMIENTO (40)**A) RANGO DE MOVIMIENTO (20)****1.- PULGAR**

OPOSICION POSIBLE (10) DIFICIL (5) IMPOSIBLE (0)

MF FLEXION/EXTENSION (%) /

IF FLEXION/EXTENSION (%) /

RM >50% DE N (10)

< 50% DE N (5)

PULGAR RIGIDO (0)

2.- DEDOS F/E

DEDO	MF	IFP	IFD	Suma de flexión	Pérdida de extensión	ROM
------	----	-----	-----	-----------------	----------------------	-----

II

III

IV

V

TOTAL ROM	>151o	(20)
	111-150o	(10)
	< 70o	(5)
	RIGIDO	(0)

B) ACTIVIDADES DIARIAS FACIL (1) DIFICIL (0.5) IMPOSIBLE (0)

Empujar	()	Lavarse la cara	()
Percutir	()	Anudar	()
Colgar	()	Abotonar	()
Pinza blanda	()	Escribir	()
Pinza dura	()	Cortar	()
Poder de pinza	()	Martillar	()
Levantar moneda	()	Usar desarmador	()
Levantar aguja	()	Pinza de rope	()
Exprimir toalla	()	Buscar bolsa	()
Verter agua	()	Piedra, papel y tijera	()

II.- SENSACION (-20)

S0- 0
 S1- 4
 S2- 8
 S3- 12
 S4- 20

III.- SINTOMAS SUBJETIVOS (-20)

Severo (3)	Moderado (2)	Leve (1)
Dolor (reposo o movimiento)	()	()
Intolerancia al frío	()	()
Adormecimiento	()	()
Parestesias	()	()
Rigidez	()	()

IV COSMETICOS (-10)

Severo (3)	Moderado (2)	Leve (1)
Atrofia	()	()
Cicatriz	()	()
Cambio de color	()	()
Deformidad	()	()

V- SATISFACCION DEL PACIENTE (20)

Altamente satisfactoria	(20)	NIVEL DE TRABAJO	
Muy satisfactorio(15)		El mismo	(0)
Satisfecho	(10)	Cambió	(-5)
Poco satisfecho	(5)	No puede trabajar	(-10)
No satisfecho	(0)		

EVALUACION FINAL

ROM	(20)	()
ADL	(20)	()
SENSIBILIDAD	(20)	()
SINTOMAS SUBJETIVOS	(10)	()
COSMESIS	(10)	()
SATISFACCION PAC.	(20)	()
TOTAL	(100)	()

ANALISIS DE RESULTADOS

En el presente estudio solo hubo 6 pacientes que cursaron con lesión arterial severa o amputación de miembro torácico proximal a muñeca con isquemia prolongada, comprendidos en el periodo de Marzo 1994 a Enero de 1997.

De estos 6 pacientes 3 fueron amputación completa en zona VI y 3 fueron amputación incompleta o lesión arterial severa en misma zona. Todos los casos se presentaron en pacientes jóvenes (15-38 años de edad con una media de 26 años). Solo hubo una mujer (16.66%). Todos los casos ocurrieron en el sitio de trabajo, con máquinas cortadoras y troqueladoras, el mecanismo de acción en un 66% fue machacamiento severo y en un 33% corte medianamente nítido

Las lesiones vasculares severas o amputación incompleta cursaron con 19,30, 12 y 10 horas de isquemia caliente con un promedio de 13.8 horas, y las amputaciones completas cursaron con 4,2 y 6 horas de isquemia caliente con 20,24 y 18 horas de isquemia fría respectivamente.

Las amputaciones incompletas cursaron en dos casos con fracturas multifragmentadas del carpo por machacamiento, los cuales requirieron de acortamiento óseo y artrodesis de muñeca; solo un caso se presentó con corte moderadamente nítido sin afección ósea. En todos los casos se restableció circulación de la arteria cubital mediante trombectomía en un caso, injerto venoso invertido en otro caso y anastomosis arterial en otro. Todos estos casos requirieron de procedimientos secundarios como plastia de cicatrices, corrección de angulación de muñeca en los casos de artrodesis, tenolisis, y en un caso adelgazamiento de colgajo necesario para una pérdida de cubierta cutánea en dorso de muñeca. En todos los casos existió integridad estructural de nervios.

La evaluación funcional en este grupo de pacientes según los criterios de Tamai arrojaron excelentes resultados en dos pacientes (82.5 y 87 puntos respectivamente) y buenos resultados en un caso con 61 puntos.

En los 3 casos de amputación completa 2 fueron exitosos y 1 fue fallido, este último cursó con fenómeno de no reflujo en el postoperatorio inmediato que no se logró revertir con manejo farmacológico ni con quirúrgico culminando en falla de revascularización y remodelación de muñón con

la colocación de colgajo inguinal. En los casos exitosos de reimplante, ambos fueron en zona VI de Daniel a nivel del tercio distal del antebrazo, en la unión músculo-tendinosa. Todos los casos cursaron con mas de 24 horas de isquemia ; dos de los casos fueron por machacamiento y avulsión y un caso fué con corte y machacamiento. La secuencia de reimplante en todos los casos incluyó acortamiento óseo, anastomosis de arteria cubital, tenorrafia de extensores, anastomosis venosa , tenorrafia de flexores, neurorrafia de mediano, cubital y radial, sutura de piel y dermofasciotomías.

Los casos de reimplante exitoso requirieron de 2 procedimientos secundarios como mínimo incluyendo plastia de cicatrices, tenolisis y neurolisis de mediano y cubital.

La evaluación funcional de acuerdo a los criterios de Tamaí fueron pobres en ambos casos 17 y 34 puntos respectivamente. El paciente con falla en el reimplante no fué sometido a evaluación funcional.

Ningún paciente cursó con patologías asociadas o complicaciones quirúrgica. En todos los casos los pacientes cambiaron de sitio de trabajo a pesar de los resultados arrojados por este estudio.

CONCLUSIONES:

Los pacientes que presentaron amputación incompleta o lesión arterial severa presentaron mejores resultados funcionales de acuerdo a los criterios de Tamaí (Excelentes en 2 casos y bueno en 1 caso), todos cursaron con isquemia caliente mayor de 12 horas, y el mecanismo de lesión en dos casos fué machacamiento parcial y en uno corte moderadamente nítido.

En los casos de amputación completa, todos cursaron con isquemia de 24 horas, en dos de los casos hubo machacamiento y avulsión y en un caso fué con corte y machacamiento severo ; este último fué el reimplante fallido. En los casos de reimplante exitoso, los resultados funcionales fueron pobres, esto puede explicarse ya que el nivel de amputación fué más proximal (unión músculo-tendinosa), cursando con atrofia muscular y parálisis nerviosa. Ambos casos requirieron de procedimientos secundarios principalmente tenolisis y neurolisis.

Pese a que el número de casos no es representativo, se podría concluir que los resultados funcionales van en relación al nivel y mecanismo de lesión , así como estructuras involucradas, no mostrando diferencias con el tiempo de isquemia.

DISCUSION :

El mecanismo de lesión es un factor determinante en los resultados funcionales, independiente del tiempo de isquemia con la que cursen (28), así mismo va en relación directa con las estructuras involucradas.

La falla en la revascularización puede deberse a 2 mecanismos principalmente, el fenómeno de no reflujo que no se logra revertir y la trombosis temprana que va en relación directa al mecanismo de lesión, siendo mas importante en la avulsión (28). En nuestro caso de falla de reimplante se debió a trombosis secundaria a fenómeno de no reflujo que no cedió a manejo tanto médico como quirúrgico.

Entre mas proximal la lesión la cantidad de grasa y músculo es mayor, y las posibilidades de que estas estructuras sean substituidas por fibrosis es importante (17,24). Este efecto se observan en nuestro estudio en los pacientes que cursaron con amputación a un nivel proximal en muñeca, mostrando resultados funcionales pobres, lo cual concuerda con los resultados presentados por otros autores (23).

ESTA TESTIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA :

- 1.- Dell-Paul, Seaber and Urbaniak. The effect of systemic acidosis on perfusion of replanted extremities. *Journal of Hand Surgery*. 1980 ;5(5) :433-442.
2. Zdeblick, Shaffer and Field. An ischemia-induced model of revascularization failure of replanted limbs. *Journal of Hand Surgery*. 1985 ;10(A1) :125-131.
- 3.- Adrichem et al. The acute effect of cigarette smoking on the microcirculation of a replanted digit. *Journal of Hand Surgery*. 1992 ;17(2) :230-234.
- 4.- Yokoyama et al. The effect of superoxide production on the replantation of rat limbs after cold ischemia. *Journal Reconstructive Microsurgery*. 1993 ;9(1) :61-68
- 5.- Schonbein-Schmid. The damaging potential of leukocyte in the microcirculation. *Angiology*. 1993 ;44(1) :45-56.
- 6.- Jerome et al. CD18-dependent adherence reactions play an important role in the development of the no-reflow phenomenon. *American Journal of Physiology*. 1993 ;264(2) :479-83.
- 7.- Lamaida et al. Damage from reperfusion : no reflow phenomenon. *Minerva-Cardioangiology*. 1993 ;41(10) :469-74
- 8.- Pollock et al. Decreased microvascular perfusion in the rabbit ear after six hour of ischemia. *Journal Orthopedic Res*. 1994 ;21(1) :48-57.
- 9.- Jerome et al. Microvascular dysfunction in postischemic skeletal muscle. *J-Invest-Surg*. 1994 ;7(1) :3-16.
- 10.- O'Farrell et al. Functional assessment of efficacy of oxygen free radical scavengers in the no-reflow phenomenon in skeletal muscle. *Ann-N-Y-Acad-Sci*. 1994 ;723 :418-9
- 11.- Aiello et al. Arrhythmia and delayed recovery of cardiac action potential during reperfusion after ischemia. Role of oxygen radical induced no-reflow phenomenon. *Circ-res*. 1995 ;77(1) :153-62.
- 12.- Tamai et al. Report of subcommittee on replantation. *Journal of Hand Surgery*. 1983 ;8(5) :730-32.
- 13.- Russell et al. The late functional results of upper limb revascularization and replantation. *Journal of Hand Surgery*. 1994 ;9(A5) :623-33.
- 14.- Sellar et al. Amputation after extremity injury. *American Journal of Surgery*. 1986 ;152 :260-64.
- 15.- Wood et al. Above elbow limb replantation. Functional results. *Journal of Hand Surgery*. 1986 ;11A :682-87.
- 16.- Vitale et al. Fasciotomy for severe, blunt and penetrating trauma of the extremity. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*. 1988 ;166 :397-401.
- 17.- Igelias-Martin. Replantation of amputated segments after prolonged ischemia. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1990 ;85(3) :425-429.
- 18.- Coaroli et al. Replantation and revascularization of large segments of the hand and forearm. *J-Orthop-Traumatol*. 1991 ;17(4) :433-47.
- 19.- Axelrod et al. Severe complex injuries to the upper extremity : revascularization and replantation. *Journal of Hand Surgery*. 1991 ;16(A) :574-84.
- 20.- Dattashvili et al. Replantation of the upper extremity severed at the level of the ulnar joint. *J-Reconstr-Microsurg*. 1992 ;8(1) :13-20.
- 21.- Vander-Wilde et al. Hand replantation after 54 hours of cold ischemia : a case report. *Journal Hand Surgery*. 1992 ;17(2) :217-20.
- 22.- Hammond-Dennis. Management of acute and chronic vascular injuries to the arm and forearm. *Hand Clinics*. 1992 ;8(3) :453-463.
- 23.- Idler et al. Complications of replantation surgery. *Hand Clinics*. 1992 ;8(3) :427-451.
- 24.- Goldner et al. Replantation proximal to the wrist. *Hand Clinics*. 1992 ;8(3) :413-425.
- 25.- Vanstraelen et al. The functional results of hand replantation. *J-Hand-Surg-Br*. 1993 ;18(5) :556-64.
- 26.- Decoutis et al. Replantation of the thumb : survival rate and functional recovery in correlation with type of injury. *Microsurgery*. 1993 ;14(7) :454-6.
- 27.- Friedel et al. Amputation injuries of the upper extremity-early complications after replantation and revascularization. *Journal Hand Surgery*. 1993 ;19(5) :298-302.

- 28- Holmberg et al. Sixty five thumb replantations. A retrospective analysis of factors influencing survival. *Scand-J-Plast-Reconstr-Surg-Hand-Surg.* 1994 ;28(1) :45-8.
- 29- Kletensky et al. Ten years of replantation surgery at the Department of Plastic Surgery, Charles University Hospital, Prague. *Acta-Chir-Plast.* 1994 ;36(1) :15-8.
- 30- Saies et al. Results after replantation and revascularization in the upper extremity in Children. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 1994 ;76(12) :1766-76.
- 31- Beris et al. Major limb replantation in children. *Microsurgery.* 1994,15(7) :474-8.
- 32- Daoutis et al. Major amputation of the upper extremity. Functional results after replantation/revascularization in 47 cases. *Acta-Orthop-Scand-Suppl.* 1995 ;264 :7-8.
- 33- Eaton et al. The effect of cold ischemia on the patency of microvascular repair follow arterial avulsion injury. *Plastic and reconstructive Surgery.* 1995 ;96 :413-420.