

11209  
2 ej 10



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

División de Estudios de Postgrado  
Facultad de Medicina  
Hospital Central Sur de Concentración Nacional  
de Petróleos Mexicanos

**MANEJO DE LA INSUFICIENCIA ARTERIAL CRONICA CON  
SIMPATECTOMIA LUMBAR O ELECTROESTIMU-  
LACION EPIDURAL.**

**TESIS DE POSGRADO**  
PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE  
CIRUGIA GENERAL  
P R E S E N T A  
**DR. ISMAEL AVILA INIGUEZ**

MEXICO, D. F..

FALLE... 1988



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.

## I N D I C E

	pag.
Introducción .....	1
Etiopatogenia.....	2
Manejo.....	6
Cuadro clínico.....	12
Pacientes y métodos.....	15
Resultados.....	29
Discusión.....	32
Conclusiones .....	35
Bibliografía.....	36

## FE DE ERRATAS

- 1.- En la línea 26 de la página 3, se encuentra la palabra hiperlipidemia repetida, debiendo leerse como hiperglicemia la segunda de ellas.
- 2.- La página 20 y 21 aparecen en orden invertido.

## I N T R O D U C C I O N

Sin duda las causas más frecuentes de la insuficiencia arterial crónica en miembros inferiores, continúan siendo la Aterosclerosis y la Diabetes Mellitus; ambas con una evolución crónica, silenciosa, progresiva e incapacitante.

A pesar de los grandes adelantos logrados en el área de la Medicina, la Insuficiencia Arterial Crónica continúa siendo un gran reto su manejo. Los factores predisponentes de estas enfermedades; genéticos, stress, tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, hipercolesterolemia, vida sedentaria y mayor longevidad, involucran cada día a mayor número de individuos.

El manejo inicial conservador o quirúrgico ( revascularización ), no detienen el progreso de la lesión arterial y la evolución final puede llegar a la siempre témda amputación, la cual se realiza 4 veces más frecuente en pacientes diabéticos.

El manejo tradicional y a la vez controvertido de la insuficiencia arterial crónica no revascularizable, con la simpatectomía y hoy en día con electroestimulación me llamó la atención, por lo que decidí revisar el manejo de esta enfermedad en nuestro hospital y dar a conocer nuestra experiencia.

## ETIOPATOGENIA

La Aterosclerosis es una enfermedad que generalmente involucra arterias de grande y mediano calibre produciendo lesiones localizadas y segmentarias de etiología oscura.

Las hipótesis que tratan de explicar el daño producido son:

1).- De reacción al daño, - Las células de la íntima son expuestas a daño continuo, resultando en pérdida de la habilidad para mantenerse unidas, volviéndose más susceptibles al flujo sanguíneo, aumentada la permeabilidad de los productos transportados en el plasma, principalmente lipoproteínas y mucopolisacáridos que favorecen la agregación plaquetaria y formación de microtrombos, que pueden estimular la migración de células de músculo liso a la íntima con una proliferación de esta en el sitio dañado. Este insulto progresivo ocasiona engrosamiento en áreas de mayor fricción como las bifurcaciones de las arterias pudiendo llegar a la obstrucción.

2).- Hipótesis monoclonal.- Sugiere que la proliferación de la íntima resulta por multiplicación de células individuales de músculo liso, como lo hacen los tumores benignos.

3).- Hipótesis Lisosomal.- La función lisosomal alterada puede contribuir a la aterogénesis, dado que las enzimas lisosomales pueden llevar a cabo una degradación exagerada de componentes celulares ocasionando acúmulos en la íntima que no pueden ser removidos con la misma rapidez de su producción. ( 1,2,3,4,5,6 ).

En los últimos 10 años mucho énfasis se ha puesto en las Prostaglandinas, las cuales aparentemente juega un papel muy importante en el metabolismo de las plaquetas, células endotelias y células de musculo liso. Los 3 tipos de células utilizan el ácido graso araquidónico y en su vía metabólica final se obtiene el Tromboxano 2, formado por plaquetas el cual es un potente vasoconstrictor y facilita la agregación plaquetaria. Mientras que la obtención del PGI 2a partir de las células del musculo liso y endotelio favorece la vasodilatación e inhibe la agregación plaquetaria. Un desbalance entre las cantidades de estos dos productos finales podría explicar la involucración de las plaquetas en la enfermedad vascular.

La biosíntesis de Prostaglandinas parece tener un papel importante no solo en la Trombosis, Adhención y agregación plaquetaria sino además en la prevención de la Aterogénesis con la formación de PGI 2.

Ninguna de las hipótesis anteriores aclara por completo el daño arterial ocasionado en la Aterosclerosis. Así mismo se han descrito varios factores que predisponen o influyen en el desarrollo de la enfermedad. Algunos no reversibles como la edad, genéticos, otros reversibles como la Hipertensión arterial, tabaquismo, obesidad y otros factores potencialmente reversibles como la Hiperlipidemia e Hiperlipidemia. Otros factores que parecen influir son la inactividad física y el stress emocional. ( 3,4,6,7 ).

Se conoce que con la edad se presenta un engrosamiento continuo de la íntima por acúmulo gradual de células de musculo liso causando rigidez de los vasos ( 8 ). Así mismo, factores genéticos no identificados se han descrito en casos de aterosclerosis familiar o prematura ( 3 ).

La hipertensión arterial por sí sola se conoce que produce lesión de la íntima, sobre todo en sitio

de las bifurcaciones arteriales.

La obesidad se considera un factor importante no porque por si sola produzca daño arterial sino que por asociarse en forma frecuente Hiperlipidemia, Hipertensión arterial e Hiperglucemia. ( 3,9 ).

El tabaco contribuye a la vasoconstricción de arteriolas y pequeños vasos, por mecanismos no claramente establecidos ( 1,2,3,4, ).

Hiperlipidemias.- Tanto la hipercolesterolemia como la Hipertrigliceridemia favorecen la aterogénesis por la relación directa que tienen; ácido araquidónico en la formación de Tromboxane y PGI 2. Se ha sugerido que las lipoproteínas de alta densidad ( HDL ), pueden proteger el desarrollo de Aterosclerosis por favorecer la movilización del colesterol de la pared celular. (3,4 5,6 ).

La Diabetes Mellitus se ha considerado como un factor de riesgo para el desarrollo de la Aterosclerosis y por si sola como causa de Insuficiencia arterial crónica por las alteraciones que produce en la macro y microcirculación. En contraste con la Aterosclerosis la Diabetes produce un daño mas extenso, no localizado, predominio a nivel tibioperoneo, arco plantar y femoral superficial. Llamando la atención un marcado aumento de la lesión en femoral profunda ,que casi no se encuentra afectada en aterosclerosis.( 1,2,3,4,7,10,11 ).

La Diabetes se considera como una entidad multifactorial con afección sistémica de la macro y micro circulación. En cuanto a la enfermedad macrovascular es indistinguible de la aterosclerosis en los no diabeticos. envuelve la intima de grandes arterias y produce calcifi-



caciones de la capa muscular. En cuanto a la microangiopatía se identifica un engrosamiento de la membrana basal de capilares, este engrosamiento no es propio de los pacientes con diabetes, pero sí 4 veces más frecuente y el exacto significado patológico no es conocido ( 4 ). Estos capilares muestran un aumento en la permeabilidad de líquido y proteínas que pueden interferir con el intercambio de nutrientes y oxígeno a través de la pared o impedir la salida de leucocitos al líquido intersticial.

En cuanto a la Patogénesis también se menciona al daño en el Endotelio con consecuente agregación plaquetaria, proliferación del músculo liso, se produce depósito de lípidos en el sitio del daño e inicio de la formación de placa ateromatosa. Factores múltiples parecen acelerar este proceso. Hiperlipidemia, cambios hematológicos múltiples, alteraciones en las vías enzimáticas ( 4 ).

Los procesos infecciosos se han observado más frecuentemente en pacientes con diabetes y afección predominante de la microcirculación, porque la proliferación de la membrana basal impide la salida de leucocitos hecho que no favorece la fagocitosis. disminuye la actividad bactericida y opsonización sérica.

Es muy amplio el campo de investigación de la fisiopatología en los casos de Insuficiencia arterial crónica por Aterosclerosis o Diabetes mellitus por ser multifactoriales y hasta el momento solo nos queda seguir manejando las consecuencias de las mismas y sobre todo insistir en eliminación de los factores predisponentes en un intento por disminuir su morbilidad y mortalidad al desconocer su etiología.

## M A N E J O.

La Simpatectomia lumbar en la Insuficiencia arterial crónica de miembros pélvicos es un manejo establecido y a la vez controversial. Se empezó a practicar en 1923, en pacientes con enfermedad vasculoespástica de miembros superiores, pero no fue si no hasta 1942 que se comenzó como manejo para la Insuficiencia Arterial Crónica de miembros inferiores. ( 15-16 ).

Para comprender este procedimiento, debemos conocer la fisiología del sistema nervioso simpático y como influye en la circulación arterial de miembros inferiores. El sistema nervioso simpático se origina de neuronas localizadas en la columna intermediolateral de la columna dorso-lumbar ( de T 1 a L 4 ), ( fig 1 ). Las células preganglionares dan origen a fibras miélicas ventrales que se dirigen a la cadena simpática paravertebral; torácica y lumbar. Estas fibras pueden hacer sinápsis en la cadena de células ganglionares, pasar directamente hacia ganglios periféricos o ascender o descender por la cadena y hacer sinápsis a otros niveles. Las ramas simpáticas amielínicas inervan los vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas. Para los miembros inferiores la inervación corresponde de fibras de L 1 a L 4. ( 12, 17 ).

Al realizar una simpatectomia se produce vasodilatación en la piel de los miembros inferiores, resequedad de la misma por disminución en la producción de sudor, siendo este efecto mayor a nivel de ortijos, tobillo y pierna.

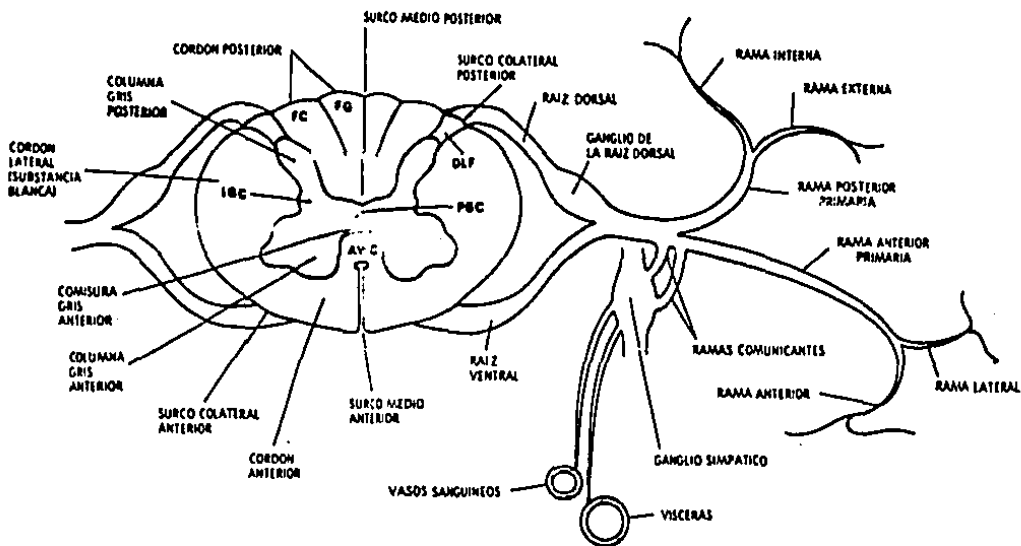


Fig No. 1.- Ilustración semiesquemática de un corte transver-  
 sal de la médula espinal, en la que se muestran las  
 regiones principales de esta estructura y los componen-  
 tes de un N. raquideo. Note-se la inervación del simpático  
 postganglionar.

Se recomienda que al realizar una Simpatectomía se seccione por debajo de L 1 , para no alterar la inervación de esta raíz nerviosa, que de ocurrir traería consigo alteraciones en la eyaculación exclusivamente sin verse involucrado; orgasmo, disminución de la libido ni impotencia, ( 12,16 ). Así mismo se recomienda que se involucre un mínimo de dos cuerpos vertebrales para evitar reanastomosis de fibras por regeneración del simpático seccionado, hecho que puede ocurrir en un bajo porcentaje de los casos y que podría ameritar nueva reintervención en caso de identificarse. También se dice que existen fibras cruzadas que podrían estar dando estimulación al simpático seccionado, este hecho se puede evitar, esto se puede evitar al realizar una simpatetectomía con la técnica señalada como; es la tendencia actual , realizar la simpatectomía bilateral, sobre todo si la enfermedad tiene manifestaciones bilaterales ( 2,12,16,22,25 ).

Existe gran controversia de practicar o no la simpatetectomía en pacientes con insuficiencia arterial crónica por Micro y Macroangiopatía diabética, ya que se menciona que los los casos que se acompaña de Neuropatía, el paciente se encontraría autosimpatectomizado ( 2,12,16,17,18,19,20,21 ).

Criterio actual de la indicación para Simpat ectomía; ( 13,16,19,20,21,24 ).

- 1.- Pacientes con dolor en reposo
- 2.- Dolor nocturno
- 3.- Claudicación intermitente
- 4.- Ausencia de Neuropatía diabética
- 5.- Necrosis distal ? .

Las contraindicaciones actuales para el procedimiento de simpatectomía lumbar incluyen:

- 1.- Enfermedades sistémicas que contraindiquen el procedimiento
- 2.- Evidencia de neuropatía
- 3.- Necrosis importante que amerite amputación

Mecanismo de acción.- Al realizar una simpatectomía se elimina el tono en la vasoconstricción, favoreciéndose de esta forma la vasodilatación a nivel muscular en forma mínima y en piel en forma mas importante ( 1,12,17,23,25 ).

ELECTROESTIMULACION EPIDURAL.- Este procedimiento fué iniciado hace aproximadamente 15 años ( 1973 ) al identificarse que la electroestimulación de la medula espinal producía aumento de la temperatura local en miembros inferiores, disminución del dolor y aumento del flujo sanguíneo en pacientes tratados por Esclerosis múltiple con el fin de disminuir el dolor ( 26 ). A partir de estas observaciones se empezó a aplicar este sistema en pacientes con insuficiencia, con insuficiencia arterial crónica de miembros pélvicos, y desde 1976 empiezan a aparecer reportes del manejo de esta enfermedad, acumulando de esta forma la experiencia en esta area ( 27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 ).

Además de la vasodilatación con este procedimiento se ha observado cierre espontáneo de las úlceras, evitándose por este medio las amputaciones que en otras condiciones no se hubieran logrado.

Este mismo sistema se aplica en casos de vejiga neurogénica, enfermedad vasoespástica de miembros

superiores, dolor por cancer, esclerosis múltiple ( 29,30 42,43,44 ).

MECANISMO DE ACCION.- Se ignora aún el mecanismo exacto de la electroestimulación y varias Hipótesis se han formulado:

1.- a).- Activación de fibras C en las raices posteriores, las cuales estimulan el flujo sanguíneo en la piel

b).- Activación de mecanismos espinales segmentarios que inhiben descargas del sistema simpático, principalmente en los vasos de las extremidades.

c).- Activación de las vías ascendentes a centros autónomos supraespinales responsables del ajuste vasomotor. ( 39,40 ).

2.- Activación de fibras vasodilatadoras localizadas en porción posterior de médula espinal ( 32 ).

3.- Que la estimulación posterior produce vasodilatación por depresión del sistema simpático con predominio del parasimpático ( 35,36 ).

4.- El efecto es probablemente causado por la estimulación antidrómica del centro vasomotor a travez de neuronas sensoriales de primer orden mediadas por la liberación de prostaglandinas ( 41 ).

Para llevar a cabo la electroestimulación epidural es necesario;

1.- Un electrodo que será implantado en el espacio epidural. ( fig 2 )

2.- Un generador de impulsos ya sea implantable o temporal

3.- Cables y extensiones que van desde el electrodo hasta el generador de impulsos.

4.- Control magnético que se usa para encender o apagar el generador de impulsos.

5.- Programador portátil que también puede usarse para encender o apagar el generador de impulsos y además programar la frecuencia, amplitud y voltaje del estímulo.

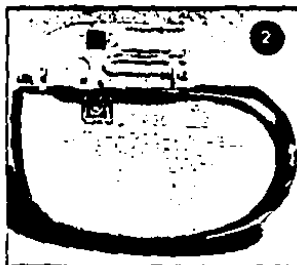


Fig No 2.- Con el número 1 podemos observar programador portátil. número 2, Generador de impulsos, número 3, imán electromagnético para el paciente con el cual enciende o,apaga el Generador.



## CUADRO CLINICO.

La insuficiencia arterial crónica de miembros pélvicos provocada por la Aterosclerosis se manifiesta de acuerdo al nivel de obstrucción, así como al tiempo de evolución pudiendo presentarse en forma crónica compensada o agudizada.

El flujo a través de una estenosis es favorecido por la resistencia normal de la arteria afectada al disminuir esta resistencia con el ejercicio ( el cual favorece la vasodilatación con el fin de aportar mayor cantidad de nutrientes ), disminuye también la cantidad de flujo real distal a la estenosis y con ello la presentación de isquemia y dolor ( 1,2,3,4,12 ). En algunos casos la isquemia puede estar compensada por la formación de colaterales, dependiendo la formación de estas en el gradiente de presión proximal a la estenosis, sin embargo debemos tomar en cuenta que la aterosclerosis puede afectar estos vasos de neoformación perpetuándose la isquemia ( 12 ).

Sin duda el síntoma que obliga al paciente a buscar atención médica es con mucho el dolor, el cual puede aparecer como claudicación intermitente o dolor en reposo ( 1,2,3,4,12 ).

La marcha claudicante se presenta en relación directa con el ejercicio, cede de 2 a 5 minutos de reposo reapareciendo al volver a realizar ejercicio o simple marcha. El dolor es de origen isquémico y esta en relación directa con el sitio de obstrucción o estenosis con la consiguiente disminución de flujo. Si se presenta la claudicación intermitente a nivel glúteo nos indica que la obstrucción esta localizada en arterias hipogastricas. Cuando la lesión arterial esta localizada en la femoral superficial o poplítea,

la claudicación se presentara a nivel de pierna, así mismo cuando las arterias obstruidas son tibiales o peroneas la presentación del dolor será en pie u ortijos. ( 1,2,3, 4,12 ).

El dolor en reposo caracteristicamente se presenta cuando el paciente eleva la extremidad y cuando se aplica calor local , cede al colocar los miembros inferiores en posición declive o al retirar el calor depende esto de la causa desencadenante. ( 1,2,3,4,12 ).

En algunos pacientes con aterosclerosis se ha observado dolor intenso e intratable que no tiene relación con el ejercicio ni las características del dolor en reposo y se le relaciona con neuritis isquémica (1,12 ).

En pacientes diabéticos la claudicación intermitente suele estar presente y es a nivel de ,pie u ortijos donde generalmente se manifiesta. Así mismo el dolor en reposo suele estar ausente a pesar de que exista isquemia severa. Esto es debido a la neuropatia diabética que afecta a los receptores del dolor, disminuyendo la sensibilidad o desapareciendola por completo. ( 1,2,3,4,12 ).

Los hallazgos mas constantes en la exploración física son; Apariencia brillante de la piel, pérdida del vello, adelgazamiento de extremidades; por hipotrofia de los musculos y pérdida de grasa subcutánea, engrozamiento de las uñas, pálidez de la extremidad, disminución de la temperatura y ausencia de pulsos.

Los pulsos en las extremidades pélvicas pueden estar presentes o ausentes, los primeros generalmente los encontramos en pacientes con diabétes mellitus y aún presentando o encontrando necrosis , esto es por alteración en la microcirculación estando generalmente ausentes en los casos de aterosclerosis. ( 1,12 ).

Otro hallazgo común en la exploración física puede ser la necrosis, la cual favorece la infección, la cual es generalmente concomitante requiriendo amputación en forma frecuente, dado que los antibióticos difícilmente llegan al área afectada por la falta de irrigación. Por lo tanto se perpetua la infección o se propaga por fuscias o vainas lindinosas.

La formación de úlceras en los pacientes diabéticos puede explicarse por traumatismos frecuentes, los cuales no son notados por el paciente, dado la disminución de la sensibilidad en los casos de neuropatía ( 1,2 3,4,10,12 ).

Los estudios a realizar en pacientes con insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores pueden ser muy sencillos o altamente sofisticados y no siempre disponibles en todas las instituciones. Entre los mas usuales tenemos; Doppler, Ejercicio en la banda, hiperemia reactiva, Pletismografía, perfusión con Henon 133, Arteriografía ( 1,2,3,4,12,13 ).

## PACIENTES Y METODOS

En el Hospital Central Sur de Concentración Nacional de PEMEX, se realizó este estudio retrospectivo en pacientes con insuficiencia arterial crónica de miembros pélvicos tratados quirúrgicamente mediante Simpatéctomía lumbar y prospectivo en los casos tratados con Electroestimulación epidural, realizado de Noviembre de 1986 a enero de 1988. Se conto con la previa autorización de los pacientes incluidos en la colocación del electroestimulador epidural, ya que se trataba de un procedimiento nuevo en la institución.

La selección de los pacientes fué realizada por un comité integrado por los servicios de Cirugía Cardiovascular, Psicología, Rehabilitación, Neurocirugía, Cirugía General, Urología, Traumatología, Anestesiología, Radiodiagnostico.

En los pacientes sometidos a Simpatéctomía Lumbar se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- 1.- Imposibilidad de realizar reconstrucción arterial
- 2.- Claudicación intermitente en trabajadores activos.
- 3.- Dolor en reposo
- 4.- Necrosis limitada con propósito de favorecer la cicatrización en sitio de amputación.

Se excluyeron los casos con neuropatía isquémica, así como los que presentaban infección activa.

Para la colocación del electroestimulador epidural se tomaron en cuenta los siguientes criterios

- 1.- Casos con Insuficiencia Arterial Crónica de miembros inferiores y con imposibilidad de llevar a cabo una reconstrucción arterial ó intento fallido de la misma.
- 2.- Que todos los pacientes fueran activos
- 3.- Pacientes con insuficiencia arterial crónica ó Simatectomía fallida.
- 4.- Así mismo se tomo en cuenta la valoración por el servicio de Psicología, no para excluir pacientes, sino para identificar problemas y darles manejo adecuado.

Los expedientes clínicos de los pacientes sometidos a Simatectomía Lumbar contaban con;

- 1.- Historia clínica.
- 2.- Exámenes de laboratorio completos
- 3.- Pletismografía. (fig 3)
- 4.- Arteriografía. (fig 4).

En los pacientes sometidos a electroestimulación epidural se contó además con radiografías simple ,AP , y lateral de columna dorsolumbar. Así mismo en cuatro casos se realizó determinación de Noradrenalina.

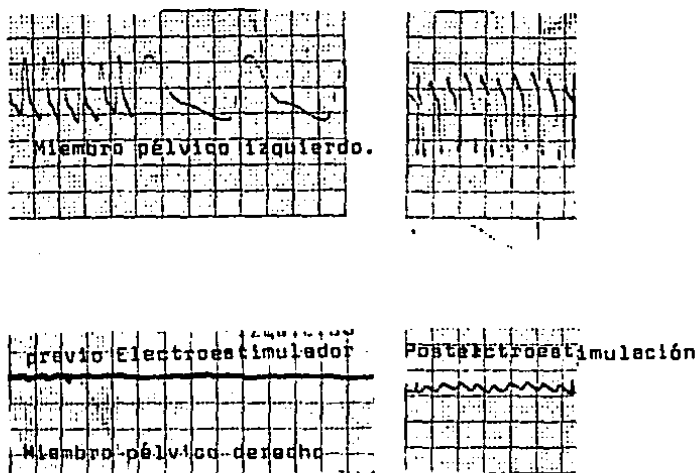


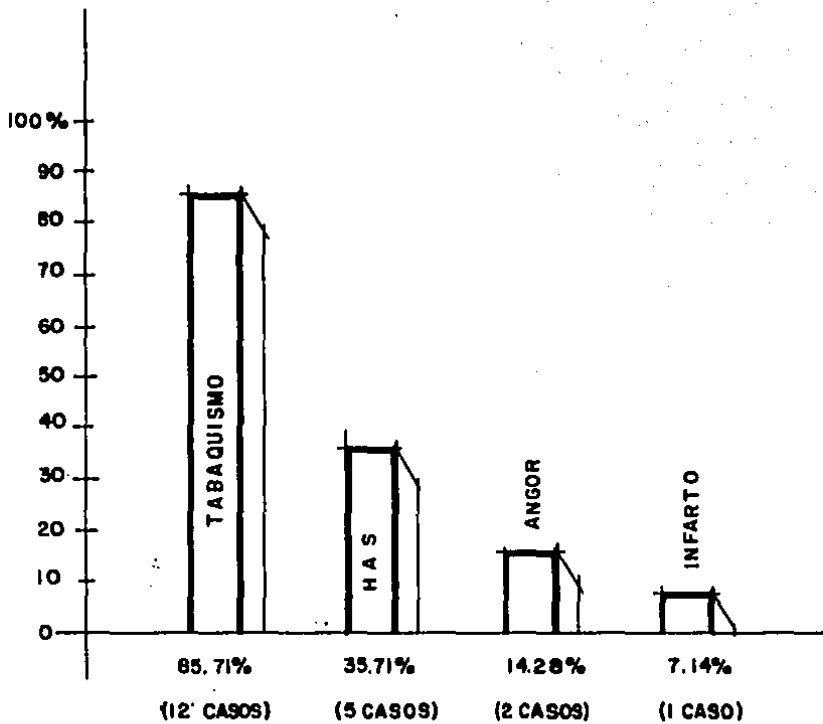
Fig No. 3. Trazo pletemografico preelectroestimulación y 3 meses después de realizado el procedimiento. Observamos en miembro pélvico derecho ausencia total de onda pletemografica y reaparición de la misma postelectroestimulación. Del lado izquierdo se observa solo un aumento en las resistencias.

# 1



# 2

Fig No. 4 .- Arteriografías de un mismo paciente donde podemos observar ( # 1 ), Obstrucción de femoral superficial en tercio inferior. En la segunda arteriografía se observa obstrucción de femoral superficial inmediatamente después de su bifurcación un mes después de la primera, debido a nuevo cuadro de trombosis.



GRAF. No. 1 FACTORES DE RIESGO EN PACIENTES  
SOMETIDOS A SIMPATECTOMIA LUMBAR.



En dos casos se realizó Simpatéctomía bilateral en el mismo tiempo quirúrgico de los 12 casos restantes la simpatéctomía fué unilateral aunque uno de estos tenía Simpatéctomía previa fuera de nuestra institución. La simpatéctomía fue izquierda en 6 casos y derecha en 6.

Técnica.- La Simpatéctomía se realizó mediante una incisión transversa a nivel de flanco, respetando el músculo recto anterior; diéresis de fibras musculares y abordaje retroperitoneal hasta la identificación de la cadena simpática ganglionar a nivel de L-2, iniciando la resección desde este lugar hacia abajo en por lo menos dos cuerpos vertebrales ( de L- 2 a L-4 ), respetando ganglio o fibras de L-1. Realizamos legrado mediante gasa montada de los cuerpos vertebrales para destruir fibras accesorias; el cierre de la herida se efectuó por planos. El espécimen obtenido se envía a histopatología para corroborar que efectivamente se trataba de fibras o ganglios de la cadena simpática.

De noviembre de 1986 a enero de 1988 se sometieron a Simpatéctomia lumbar 14 pacientes, de los cuales 10 presentaban micro y macroangiopatía diabética con una duración de 2 a 25 años de evolución y una media de 12.3 años; 4 pacientes presentaban aterosclerosis con síntomas en aproximadamente 2.1 años de evolución, Pacientes del sexo masculino 11, del sexo femenino 3, en relación de 3.6/ 1, la edad osciló entre los 40 a 75 años, con una media de 60.4 años.

La sintomatología referida fue la siguiente;

- 1.- Claudicación intermitente..... 11 casos
- 2.- Dolor en reposo..... 1 caso
- 3.- Necrosis..... 2 casos

Los pacientes que mostraban claudicación intermitente se manifestó entre 100 y 500mts, con una media de 259 metros.

La duración de la sintomatología varió de 6 meses a 3 años con una media de 2.1 años.

Los factores de riesgo asociados a pacientes con Insuficiencia arterial crónica de miembros inferiores sometidos a Simpatectomia lumbar se representan en la gráfica No. 1

La valoración angiográfica mostró malos lechos distales en 7 pacientes, en los 7 restantes estaba afectada la microcirculación, de estos, 3 además tenían datos de aterosclerosis a nivel femoropoplíteo.

Dos pacientes sometidos a este procedimiento habían sido tratados previamente con amputación; el primero de ellos fue amputación supracóndilea y el segundo caso amputación de un ортеjo.

Los trazos electropletismograficos mostraban eplanamiento. Figura No. 3

De febrero de 1987 a enero de 1988, se colocaron 22 Electroestimuladores epidurales para el manejo de la Insuficiencia arterial crónica de miembros pélvicos en 22 casos. Las causas que améritaron el procedimiento; Micro y macroangiopatía diabética en 14 casos, con una evolución entre 4 y 20 años y una media de 14.3 años. Por Aterosclerosis se intervinieron 8 casos, con una detección de síntomas de 1 mes a 7 años una media de 2.6 años. La distribución por edad y sexo la encontramos en la grafica No. 2. Observamos que la edad oscilo entre los 43 y 80 años, con una media de 59.5 años

Los factores de riesgo asociados en estos casos fueron:

- 1.- Hipertensión arterial..... 13 casos
- 2.- Tabaquismo.....12 casos
- 3.- Obesidad..... 5 casos
- 4.- EPOC..... 5 Casos
- 5.- Infarto al Miocardio..... 2 Casos
- 6.- Aterosclerosis carótidea 1 caso

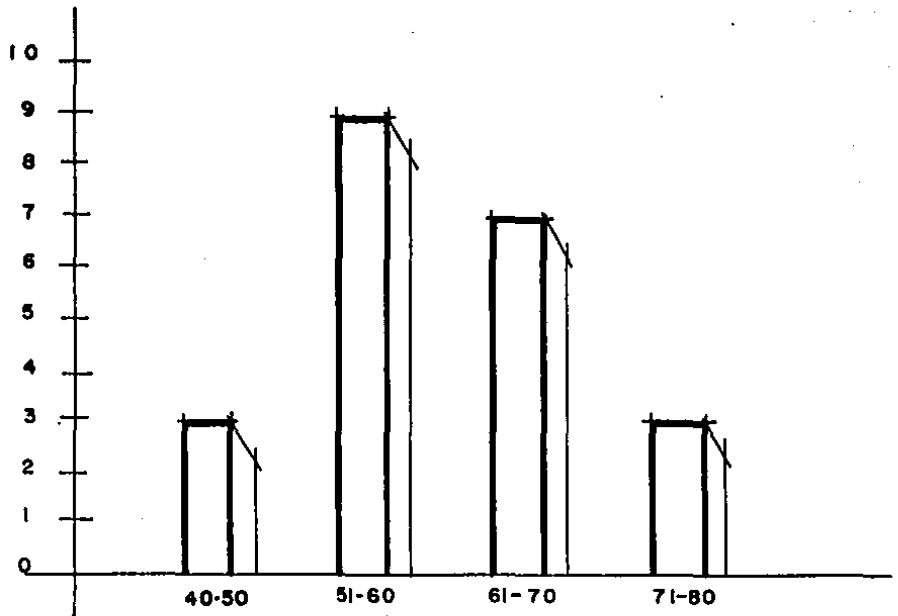
Los porcentajes de los factores asociados los podemos observar en la gráfica No. 4

Los signos y síntomas presentes;

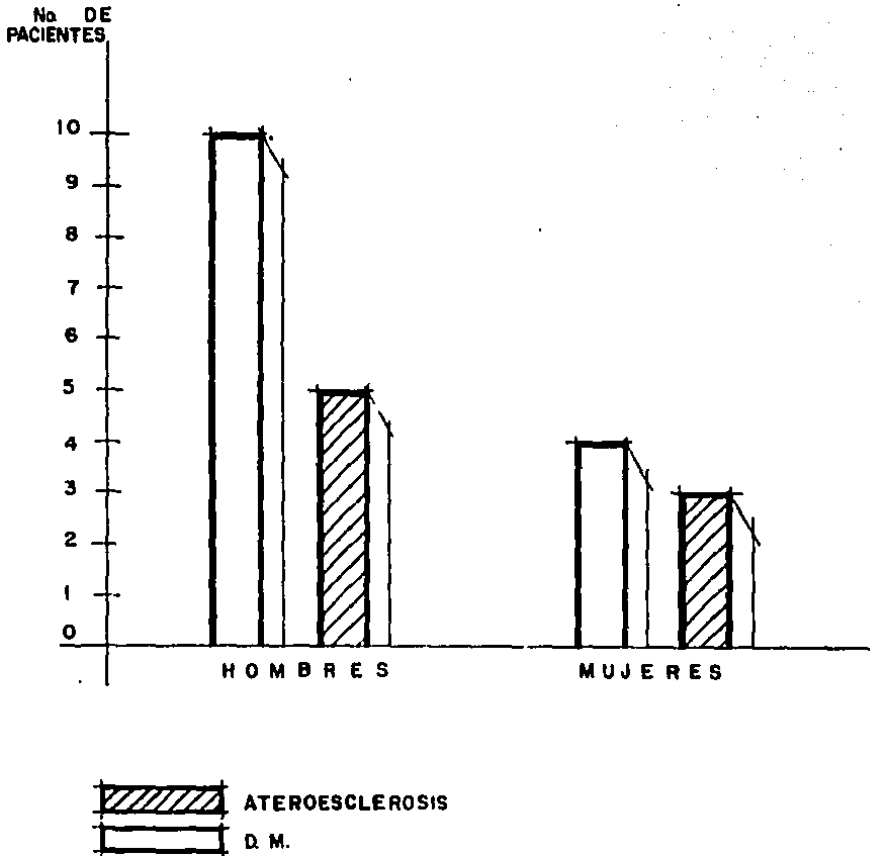
- 1.- Claudicación Intermitente.....13 casos
- 2.- Dolor en reposo..... 4 casos
- 3.- Necrosis ulceras e infecciones 5 casos

En 5 casos se encontró ulcera, 3 de ellas plantares y los dos restantes en ortijos. 3 casos con solución de continuidad en sitio de amputación por cicatrización deficiente. Los síntomas de 1 a 7 meses de evolución.

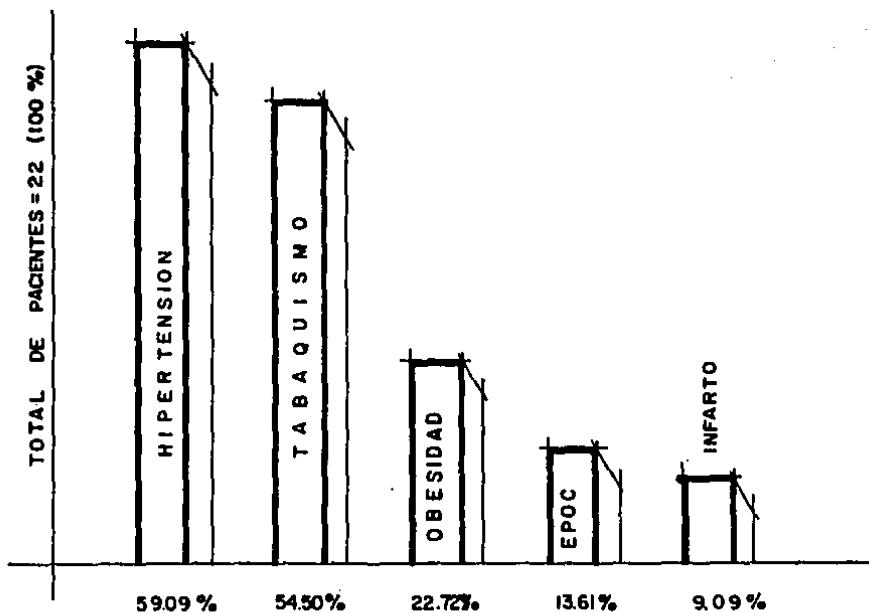
No. DE  
PACIENTES



Graf. 2 . Distribución de pacientes sometidos a electroestimulación según la edad.



Graf. 3.- Distribución de pacientes según el sexo y etiología asociada.



Graf. 4 . Factores de riesgo asociados y sus porcentajes en pacientes sometidos a electroestimulación.

La valoración angiográfica demostró;

1.- Malos lechos distales en 18 casos, de los cuales 5 se debía a Aterosclerosis, 13 casos a Microangiopatía diabética

2.- Se visualizaron 3 puentes permeables en los casos que tuvieron este procedimiento previamente.

3.- Sin angiografía en un caso, por el mal estado general de la paciente, Tuvo un infarto agudo requiriendo revascularización de Urgencia.

En 12 casos existió algún tipo de cirugía previa a la colocación del Electroestimulador epidural; Grafica No. 5

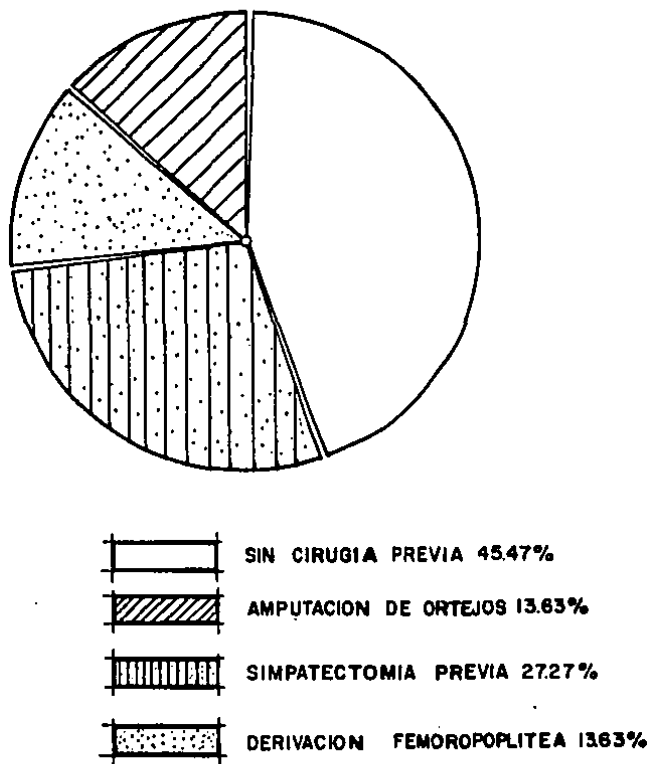
1.- Simpatéctomía ..... 6 casos

2.- Puentes arteriales.....3 casos

3.- Amputaciones .....3 casos.

Se colocaron 10 Electroestimuladores en forma temporal, cuando se valoró que la respuesta era adecuada se realizó el implante en forma definitiva, Generalmente 3 a 5 días después. Los 12 casos restantes el procedimiento se hizo en forma definitiva de primera intención.

T á c n i c a.- Bajo anestesia local con Xylocaina al 2%, se realizó insición longitudinal al eje de la columna hasta llegar a la fascia lumbodorsal, se identifica espacio intervertebral ( generalmente L-2 o L 3 , se introduce aguja de Tuohy hasta espacio epidural, se pasa una guía a través de esta llevandola hasta T 10-11 la cual se retira para dar paso al Electrodo,dejando la punta del mismo generalmente entre T 10 o T 11, se fija este electrodo a la fascia, se conecta con una extensión la cual se lleva en forma subcútanea hasta la región subcostal derecha o izquierda donde se conecta con el generador de estímulos; que de ser definitivo se deja colo-



Graf. 5. Porcentaje de pacientes con cirugía previa que fueron sometidos a electroestimulación.



cado en forma subcútaneo y fijado a la aponeurosis del musculo recto anterior, cuando es solo temporal la extensión sale de la piel para conectarse con el generador de estímulos el cual esta como externo. Se realiza cierre de piel.

## R E S U L T A D O S

De los pacientes sometidos a Simpatéctomía Lumbar por Insuficiencia Arterial Crónica; el seguimiento realizado fue de 3 a 15 meses. No se presentaron defunciones en los 14 casos revisados, No hubo infecciones. De los 11 casos que presentaban claudicación intermitente uno evolucionó hacia dolor en reposo con neuritis isquémica, un segundo caso evolucionó a la mejoría. 3 pacientes no mostraron cambios y continúan con claudicación después de una mejoría transitoria en los primeros 3 meses. Los 6 pacientes restantes muestran una mejoría en su claudicación de hasta un 60%. El paciente cuyo sintoma era el dolor en reposo puede deambular hasta 250 mts. usa analgésicos. En los dos casos que existía necrosis de ortijos , uno ameritó amputación del 4o y 5o ortejo y el segundo caso limitó el sitio de necrosis practicandosele escarificaciones.

En promedio global se logró mejoría en la claudicación de los pacientes de 250m previos a la cirugía hasta 380 m, posterior a la misma.

En esta serie 11 pacientes tenían trabajo en PEMEX, 4 de ellos jubilados, de los 7 restantes, 5 incapacidad casi permanente y dos trabajan en forma continua.

No se observó diferencia en los resultados entre los pacientes con Insuficiencia arterial crónica por Aterosclerosis y Diabetes mellitus con una P: 0.5.

## RESULTADOS:

De los pacientes sometidos a Electroestimulación Epidural por Insuficiencia Arterial Crónica de miembros pélvicos; El seguimiento fue de 2 a 11 meses, con una media de 7 meses. El 100% de los casos refirió disminución del dolor, dos casos con retraso en la respuesta identificándose en el control mensual el generador de impulsos apagado en dos meses consecutivos.

Se logró alargar la presentación de la claudicación de 110 a 635mts. promedios globales pre y post estimulación.

En 4 casos con dolor en reposo y que habían sido valorados para amputación por la imposibilidad de controlar el dolor, se evitó la amputación e iniciaron deambulacion actualmente de 70-1000mts., con una media de 570mts. Un caso amerita analgésicos ,otro caso, ha presentado necrosis de ortejos e infección repetida lo grandose controlar .

De los 5 casos que ingresaron por necrosis , 3 tiene mejoría evidente , no requieren de amputación , un caso con osteomielitis de 5o metatarsiano en manejo actualmente.

De los 5 casos con úlceras ,2 han cerrado ( una plantar y otra de un ortejo), las restantes con disminución del 50% en su tamaño.

En los 3 casos con solución de continuidad por cicatrización deficiente se ha visto mejoría en un 50%.

Complicaciones.- En 3 casos el generador de impulsos se detectó apagado, uno por descarga en la pila , el cual se resolvió al cambiarse el generador, de

los dos restantes, en uno se detectó interferencia electromagnética la cual era provocada por un reactor que manejaba en forma esporádica, al detectarse la causa el paciente revisaba su generador para verificar el encendido del mismo cada vez que trabajaba en el reactor y el mismo logró mantenerlo encendido permanentemente; en el tercer caso el generador se apagaba por interferencia provocada por cables de alta-tensión.

Otra de las complicaciones encontradas - fué reacción paradójica , la cual se logró controlar al apagarse el generador de impulsos y cambiarse los parametros de frecuencia y voltaje.

Se identificaron 4 punciones a la duramadre manejados convencionalmente y eligiendose un espacio intervertebral superior .

En otro caso se detectó ruptura del electrodo por mal manejo del mismo cambiandose por uno nuevo .

De llamar la atención fué el que uno de nuestros pacientes refiera mejoría en la calidad de la erección.

En 4 pacientes que se les realizó determinación de Noradrenalina se observó disminución de la misma en comparación con determinación basal o de control, pre-colocación del electroestimulador.

## D I S C U S I O N

Aunque los grupos de pacientes sometidos a Simpatectomía lumbar y Electroestimulación son muy semejantes en Edad, Sexo, Factores de riesgo, y Etiología ( Aterosclerosis, Diabetes Mellitus ), es de mencionar que no fueron seleccionados al azar para la aplicación de uno u otro método.

Anteriormente la Simpatectomía era el manejo de elección cuando de ser descartada la revascularización en un intento de ayudar al paciente y brindarle algún beneficio, lo cual no se lograba en un alto porcentaje de los casos ( 40% ). ( 1,2,3,4,12 ). Con el Advenimiento de la Electroestimulación epidural y la disponibilidad del mismo en nuestra institución han mejorado las perspectivas y en pronóstico es menos sombrio.

Los resultados que obtuvimos con los pacientes simpatectomizados son muy similares a los reportados en la literatura mundial. A pesar del corto número de pacientes y los pocos meses de seguimiento ( 1,3,16 19 ). Observamos una mejor respuesta en aquellos casos en las manifestaciones eran de Claudicación Intermitente un excelente resultado en un caso de dolor en reposo, y sin éxito en pacientes con necrosis e infección. Sin duda el porcentaje de respuesta inadecuada es alto y esta en relación de la persistencia de los hábitos del paciente; tabaquismo, dieta, así como a la persistencia de enfermedades concomitantes; Hipertensión arterial, Hiperlipidemia. Lo que equivale al manejo exclusivo de un sintoma sin desaparecer la enfermedad y todo lo contrario esta evoluciona lentamente.

Mucho se ha escrito sobre la regeneración de las fibras simpáticas e inervación contralateral por

fibras cruzadas, ambas descartadas en nuestros pacientes ya que no se evidenció tono simpático posterior a la cirugía por lo que descartamos este factor como causa del falla en el procedimiento.

En algunos centros se realiza reforzamiento de la Simpatectomía con la Simpaticolisis química cada 6 meses en un intento prolongar el efecto de Vasodilatación en piel, nuevamente sin poder lograrse en el 100% de los casos.

En nuestros pacientes que se les colocó electroestimulador ~~observamos~~ mejoría del dolor en el 100% siendo más evidente en los casos con claudicación intermitente. Así mismo los resultados los podemos considerar de excelentes en casos de dolor en reposo y de buenos en aquellos pacientes con úlceras. Con nuestra experiencia y la descrita en la literatura en los últimos 15 años podemos afirmar que el dolor de origen vascular ( isquémico ), es la indicación ideal para la Electroestimulación epidural, sobre todo en aquellos casos en que el dolor es en reposo y la respuesta será más dramática y se han descartado las posibilidades de cirugía directa o de revascularización. Así mismo la necrosis y úlceras menores de 3 cm deben incluirse en la lista de indicaciones, dado que en los casos de necrosis que requiera amputación se favoreciera la cicatrización y evitándose mayor morbilidad. En relación a la úlceras se observó disminución importante e incluso cierre espontáneo de algunas con este procedimiento.

El manejo de la claudicación intermitente con la Electroestimulación epidural podría ponerse en discusión dado que muchas veces desaparece con el ejercicio que debe realizarse a pesar del dolor en un intento por favorecer el desarrollo de colaterales. Actualmente se trata de lograr el mismo objetivo pero sin dolor, lográndose evitar el círculo vicioso dolor-vasoconstricción-dolor mediante la Electroestimulación ( 12,40,41 ).

Se desconoce aún el mecanismo de acción del Electroestimulador ( 32,35,36,39,40 ), nosotros nos encontramos trabajando en la determinación de Noradrenalina la cual esta disminuida en relación a su valor basal o de control , sin ser concluyentes los resultados dado el poco número de pacientes y haberlo agregado en forma reciente al protocolo.

Una ventaja del procedimiento es la disminución del tiempo, día-cama hospital al tratarse de un procedimiento sencillo e incluso realizable con anestesia local, lo cual disminuye los gastos hospitalarios. Así mismo es importante señalar que todos los trabajadores activos se encuentran sin incapacidad al poder reanudar sus labores. Recíprocamente una desventaja podría ser el alto costo del electroestimulador que se ve compensado a corto y largo plazo por los beneficios que disfruta el paciente , libre de dolor y actividades normales además que puede retornar a sus labores, amén de si continuare la enfermedad podría terminar en amputación consecuencia sin duda temida por el paciente.

Es muy importante la gran cantidad de variables que se pueden manejar con el Electroestimulador; frecuencia de impulsos, amplitud e intensidad del mismo, facilidad de realizar ajustes en los mismos y logra una mejor respuesta. Objetivo que no se podría lograr con la simpatectomía la cual en algunos casos debiera reforzarse con simpaticólisis química.

Como es evidente la presente investigación es inicial y se debe continuar en ella en forma prospectiva para obtener resultados que superen la prueba del tiempo.

**C O N C L U S I O N E S**

a).- La electroestimulación se ha convertido en el método de primera elección en los pacientes con insuficiencia arterial crónica por Aterosclerosis y Diabetes Mellitus en quienes no es posible realizar un procedimiento de Revascularización

b).- Es un procedimiento sencillo. amérita corta estancia hospitalaria y lo mas importante nos permite cambios en los parametros de frecuencia, amplitud e intensidad para optimo beneficioso de acuerdo a la evolución del paciente.

c).- El alto costo del equipo para realizar este procedimiento puede compensarse con la disminución en la estancia hospitalaria, menor número de incapacidades ya que el paciente se reincorpora a sus actividades.

d).- La simpatectomía procedimiento controversial se esta viendo desplazado por la Electroestimulación, ya que las indicaciones son las mismas pero los resultados mas pobres, Además de una mayor morbilidad e incapacidades frecuentes.

e).- Los efectos colaterales o secundarios detectados en la Electroestimulación son benéficos.



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Jay D. Coffman: Intermittent claudication and rest pain; Physiologic concepts and therapeutic approaches. Progress in Cardiovascular disease, Vol XXVII # 1 July- august, 1979.
- 2.- Schwartz Seymour I.: Principles of Surgery, Peripheral artery disease. ed 4. New York. McGraw-Hill, 1984. pp 1156.
- 3.- Edwin L. Bierman.- Disorders of the vascular system. Principles of internal medicine. ed 9, McGraw-Hill, 1980.
- 4.- Samuel E. Wilson and cols.: Vascular Surgery. Principles and Practice. ed 1, McGraw-Hill. 1987. pp 11-41, 444-456.
- 5.- Brunzell J. D. and cols.: Pathophysiology of lipoprotein transport. Metabolism 27, 1109, 1978.
- 6.- Camerini-Davalos R. A . and cols.: Atherogenesis, New York Ny., Academy of Sciences. 1976.
- 7.- Dawber Tr.: Risk factors for atherosclerotic disease current concepts. The Upjohn company. 1975.
- 8.- Bierman El and cols.: Aging and atherosclerosis. Atherosclerosis reviews. A.M. Gotto Jr. ( eds ) Ny, Reven, 79-111, 1977.
- 9.- Gordon T. and cols.: Diabetes, blood lipids and the role of obesity in coronary heart disease risk for women. The Framingham study. Annals of internal medicine. 87; 393, 1977.
- 10.- Bansor BB. and cols.: Diabetic macroangiopathy in human toes. Am. J. Pathology. 45, 41, 1964.

- 11.- Siperstein M.D.: Studies of muscle capillary basement membrane in normal subjects, diabetic, prediabetic patients. J. Clinic Invest. 47;1973, 1968.
- 12.- G. Heberer.: Fisiopatología de la circulación en los grandes vasos. Enfermedades crónicas de las arterias Enfermedades de la aorta y grandes arterias.ed 1. Editorial científico medica 1970.
- 13.- James and cols.: Preoperative selection of patients for lumbar sympathectomy by use of the Doppler Index. Am. Journal of Surgery. Vol. 134;749,1977.
- 14.- Michel J. Daly and cols.: Quantitative measurement of skin perfusion with Xenon 133. The journal of nuclear medicine. 21;156,1980.
- 15.- Adson A.W. and cols.: Treatment of Reynaud's disease by resectionof upper thoracic and lumbar sympathectomy ganglia and trunks. S.G.O. 48, 577,1929.
- 16.- Atlas L.N.: Lumbar sympathectomy treatment of select cases of peripheral disease. Am. heart disease. 22; 75 1941.
- 17.- Simeone F.A.: The anatomy of the lumbar sympathetic trunks in man. J.Cardiovascular surgery. 20; 283,1979.
- 18.- J.P. Van Der Stricht.: Effect of the lumbar sympathectomy onthe lower extremities. J. of Cardiovasc. Surgery. 20; 301.1979.
- 19.- Stradness De. Jr.: Long term value of Lumbar sympathectomy. Geriatrics. 21, 144, 1966.
- 20.- P.M. Walter and cols.: Predicting the suces of sympathectomy. Surgery 87; 216, 1980

- 21.- Srilagye De. and cols.: Lumbar sympathectomy current role in treatment of arteiosclerotic occlusive disa. Arch. Surgery. 95 ;753, 1967.
- 22.- Maes J. Simeone and cols.: Physiological study of the regeneration of the splanchnic nerve of the cat. Am. J. Physiology. 123; 138, 1938.
- 23.- A. Enjelberth.: Effect of lumbar sympathectomy on the muscles. J. Cardiovasc. Surgery. 20; 295, 1979.
- 24.- Allan D. Callow.: Clinical aspects of the lumbar sympe thectomy. j. cardiovasc. surgery 20;341, 1979.
- 25.- Debakey and cols.: Evaluation of sympathectomy in arte riosclerotic peripheral vascular disease. JAMA. 144; 1227, 1973.
- 26.- Cook A.W. and cols.: Chronic dorsal column stimulation in multiple sclerosis; preliminary report. Nt. State J. Med. 73; 2868, 1973.
- 27.- Cook A.W. and cols.; Vascular disease of the extremiti es. Electric stimulation of spinal cord posterior roots. Nt. State J. Med. 76. 366, 1976
- 28.- Friedman H. and cols.: Physiological effects of dorsal column stimulation. Adv. Neural. 4; 769, 1974.
- 29.- Long D.M. and cols.: Electrical stimulation in the ner- vous system for relief of pain. Pain 1;109, 1975.
- 30.- Nielson K.D.: Experience with dorsal column stimulat- ion for relief of chronic intractable pain. 1968-1973. Surg. Neurol. 4: 148, 1975.
- 31.- Gildenberg, P.: Treatment of spasmodic torticollis by dorsal column stimulation. Rev. Inst. Nac. Neurologia. 10; 11, 1976.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 32.- Dooley D.M. and cols.: Modification of blood flow to the extremities by electrical stimulation of the nervous system.  
Sth. Med J. 69;1309, 1976.
- 33.- Urbav, B.J. and cols.: Percutaneous epidural stimulation of the spinal cord for relief of pain.  
J. Neurosurgery. 48; 323, 1978.
- 34.- Hilton, S. and cols.: Dorsal root vasodilation in cat skeletal muscle.  
Physiol. Lond. 199; 277, 1980.
- 35.- Meglio, M and cols.: Spinal cord stimulation and peripheral blood flow, en Hosobuchi, Y., Corbin, T. ( eds ): Indications for spinal cord stimulation.  
Excerpta Medica. Amsterdam. 60, 1981.
- 36.- Meglio, M. and cols.: Personal experience with spinal cord stimulation in chronic pain management.  
Appl. Neurophysiology. 45; 195, 1982.
- 37.- Nashold, B.S., and cols.: Electric stimulation of the conus medullaris to control bladder emptying in paraplegia: a ten year review.  
Appl. Neurophysiol., 45; 40, 1982.
- 38.- Bruseta, J. and cols.: Chronic epidural dorsal stimulation in the treatment of causalgic pain.  
Appl. Neurophysiology. 45; 190, 1982.
- 39.- Augustinsson, L.E. and cols.: Autonomic effects of electrostimulation. Appl. Neurophysiol. 45, 185, 1982.
- 40.- Augustinsson, L.E. and cols.: Indications of spinal cord stimulation in peripheral vascular disorders. Presented at first workshop on spinal cord stimulation in peripheral vasculopathies. Toulouse. 1982.
- 41.- Tallis, R.C. and cols.: Spinal cord stimulation in peripheral vascular disease. J. Neurol. Neurosurgery Psychiat. 46; 478, 1983.

- 42.- Siegfried, J. and cols: Long term follow-up of dorsal cord stimulation for chronic pain syndrome after multiple lumbar operations. Appl. Neurophysiol. 45,201,1982
- 43.- Broseta, J. and cols.: Estimulacion medular crónica en la insuficiencia arterial periférica. Estudio comparativo. Angiologia, Vol. XXXVII. # 2, 70, 1985.
- 44.- Meglio M. and cols.: Epidural spinal cord stimulation for the treatment of neurogenic bladder. Acta Neurochirurgica. 54; 191,1980.
- 45.- Meglio M. and cols.: Pain control and improvement of peripheral blood flow following epidural spinal cord stimulation. Case report. J. Neurosurg. 54; 821, 1981.