

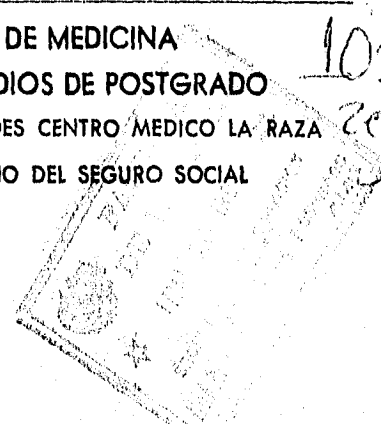
11202



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO LA RAZA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

101  
29



ALTERACIONES HEMODINAMICAS CON EL USO DEL  
TORNEO PNEUMATICO EN CIRUGIA ORTOPEDICA



ho 'tal de especialidades

DIVISION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION MEDICA

Co. Bo.  
August

**P R E S E N T A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA  
P R E S E N T A N  
DRA. MARIA DEL ROCIO PEREZ CAMPOS  
DR. AGUSTIN MORALES GONZALEZ



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

IMPRESO EN MEXICO

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

A MI PADRE: MI PRIMER MAESTRO  
A SU MEMORIA  
GRACIAS

A MI MADRE POR DARME LA OPORTUNIDAD  
DE VIVIR  
GRACIAS

A ROBERTO PEREZ CAMPOS  
MI HERMANO, POR SU APOYO,  
CONFIANZA Y CARINO.  
GRACIAS

A MIS HERMANOS ERNESTINA Y ANGEL  
POR SU CARINO Y COMPRENSION  
GRACIAS

\* \* \* \* \*

A MIS TIOS: MARIA ISABEL CAMPOS A.  
ELOISA ZARATE, JOSE CAMPOS, POR  
SU APOYO EN MI INFANCIA.  
GRACIAS

AL DR. ARTURO CRUZ C.  
POR SU CARINO, COMPRENSION  
Y APOYO.  
GRACIAS

A MI HIJO ADAN  
POR SU AMOR Y RESPETO  
GRACIAS.

A MIS MAESTROS: RAMIREZ SANTIAGO  
RAMIREZ QUINARES, DR. REYES FRA-  
GOSO, DR. LUGO SANCHEZ, DR. DOS-  
TA HERRERA.  
POR SUS SABIOS CONOCIMIENTOS QUE  
HAN SIDO LA BASE EN MI VIDA PRO-  
FESIONAL.  
GRACIAS

A LA DRA. MARIA EUGENIA GUZMAN PRUNEDA  
POR SU ESFUERZO Y DEDICACION EN LA ENSEÑANZA  
DEL MEDICO RESIDENTE EN ANESTESIOLOGIA.  
GRACIAS

AL DR. HECTOR QUEZADA GONZALEZ  
POR SU ENSEÑANZA Y APOYO EN LA  
ELABORACION DE ESTE TRABAJO.  
GRACIAS.

A LA DRA. NORA AGUILAR  
POR SU PARTICIPACION EN LA ELABORACION  
DE ESTE TRABAJO.  
GRACIAS.

EN FORMA ESPECIAL A LOS DOCTORES:  
FRANCISCO BUTRON LOPEZ, JUAN JOSE  
DOSTA HERRERA Y DR. DANIEL FLORES  
LOPEZ, POR SU AMOR A LA ESPECIALIDAD  
Y SUS CONOCIMIENTOS OTORGADOS  
A LOS MEDICOS RESIDENTES.  
GRACIAS.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODO	6
RESULTADOS	8
DISCUSION	9
CONCLUSION	11
RESUMEN	12
SUMMARY	14
ANEXOS	16
BIBLIOGRAFIA	35

ALTERACIONES HEMODINAMICAS CON EL USO DEL TORNIQUETE NEUMATI-  
CO EN CIRUGIA ORTOPEDICA.

+ DRA. MARIA DEL ROCIO PEREZ CAMPOS  
++ DR. AGUSTIN MORALES GONZALEZ  
+++ DRA. MARIA EUGENIA GUZMAN PRUNEDA  
++++ DR. HECTOR QUEZADA GONZALEZ  
+++++ DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA.

INTRODUCCION.

La necesidad en el hombre de yugular el sangrado en una herida, -  
hizo que se buscara la forma de hacer un torniquete.

El uso del torniquete se remonta a principios de nuestra era, en-  
donde la única finalidad era evitar el sangrado profuso.

En 1904 se introduce por primera vez el torniquete neumático en -  
el área de quirófano, su forma era rústica y sus efectos empeza--  
ron a estudiarse. Cole en 1952 se interesó por el dolor ocasiona  
do por el torniquete. Egbert, Deas, de Jong y Cullen en 1962, - -  
1963 y 1964 se dedicaron al estudio de la asociación de las fi- -  
bras C, de conducción lenta no mielinizadas, concluyendo que es--  
tas atraviesan los troncos simpáticos antes de entrar a la médula  
espinal por arriba del nivel del bloqueo.

En 1969 Branford, demostró que había un incremento en la presión-  
sistólica después de la colocación de un torniquete en un miembro  
pélvico.

Desde 1969 los cambios hemodinámicos han causado inquietud en - -  
anestesiología ya que estos han demostrado tener severas manifes-  
taciones.

Dentro de las cirugías, los procedimientos ortopédicos, principalmente de miembros pélvicos y torácicos, requieren un campo quirúrgico limpio, para poder trabajar en forma adecuada y observar las estructuras anatómicas, auxiliándose del torniquete ya sea neumático (Kidde) o de la venda de Smarch en los hospitales de bajos recursos económicos.

El uso de este tiene repercusiones hemodinámicas en la presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno dependiendo del tiempo de isquemia. Estudios efectuados por Brian J. Fahmy N.R., - Patel D y Rosenberg H. en 1991 y 1993 que nos brindan aportaciones semejantes a nuestro estudio, se mencionan las alteraciones pulmonares como el embolismo en pacientes con coagulopatías, que han permanecido por tiempo prolongado en ortostatismo, esta entidad se considera como una complicación en pacientes sometidos a artroscopia total de rodilla. (19, 20, 22, 51).

La trombosis venosa profunda se puede considerar otra complicación en los pacientes con antecedentes de insuficiencia venosa que no son manejados con anticoagulantes previos a cirugía de reemplazo total de rodilla, sus signos y síntomas son semejantes a un paro cardiopulmonar. (24, 52).

Virchow describió una triada de factores entre ellos estasis venosa y cambios en las propiedades de la coagulación; las cuales pueden desencadenarse con mayor frecuencia durante la anestesia general, el desarrollo de trombos refleja los efectos de la disminución de la actividad de los inhibidores endógenos de la cascada de coagulación. Los trombos se originan como cúmulos plaquetarios que ocurren en las válvulas venosas de miembros pélvicos (particu-



larmente a nivel de pantorrilla).

Con la aplicación del torniquete o la venda de Smarch, el flujo -- está disminuído, hay estancamiento, en estas regiones el endotelio se vuelve hipóxico descargándose mediadores que atraen y activan -- a las plaquetas y a los leucocitos. Estas células liberan factores trombogenos que favorecen el desarrollo de trombos de fibrina que -- crecen por la adición de más plaquetas y fibrina. En estudios de -- autopsias se han demostrado que estos trombos no solo son hemáti-- cos, en algunos casos se ven emigrar hacia la circulación restos -- de médula ósea y/o tejido graso y en muy raras ocasiones un émbolo aéreo, estos al retirar la presión ejercida por el torniquete en -- el miembro exanguinado, ocasionándose severos trastornos a nivel -- cardiopulmonar y sistémico.

La presión arterial y frecuencia cardiaca son otras constantes que se ven alteradas con la aplicación del torniquete neumático, ambas manifestaciones se correlacionan con un incremento en el plasma de la norepinefrina y la actividad de la renina plasmática, aun se -- desconocen la etiología que origina el aumento de la renina asociada con el uso del torniquete (2, 7, 8, 9, 10, 47,50). Otra causa -- de la elevación de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca -- pudiera estar asociada con el tiempo de isquemia que produce estimulación simpática. La estimulación de las fibras C periféricas -- por la aplicación del torniquete que proporciona un dolor quemante de adoloramiento (36, 37, 38, 39,55). Ocasionando trastornos metabólicos importantes como son hipoglicemia, acidosis láctica y PH -- disminuído (36, 37, 38, 39, 55).

La temperatura se ve alterada principalmente en pacientes pediátri

cos menores de 2 años de edad con períodos prolongados de isquemia y con torniquete y/o venda de Smarch en forma bilateral, en nuestro estudio el torniquete fue unilateral.

Los torniquetes constriñen el calor generado centralmente al compartimiento central térmico, después de la desinflación o retiro de isquemia la pérdida de calor de la piel, al ambiente continúa en los tejidos distales causando hipotermia regional.

La hipertermia incrementa la presión sanguínea y la frecuencia cardíaca aumentándose aún más por el dolor ocasionado por el torniquete. La combinación de hipertermia, hipertensión y taquicardia pueden sugerir una hipertermia maligna particularmente en niños con deformidad musculoesquelética. Los cambios de la temperatura transoperatoria son determinados por factores como temperatura ambiente, aislamiento cutáneo, calentamiento de la superficie de la piel, calentamiento y humidificación de la vía aérea, tamaño de la incisión quirúrgica y preparación de la piel. La liberación del torniquete se asocia con un decremento de temperatura de  $0.78^{\circ}\text{C}$  (promedio). (28, 29, 30, 31, 32, 34, 57, 58).

Con respecto a la saturación de oxígeno, no existe literatura que nos mencione una desaturación marcada de ello, sin embargo se menciona que hay una absorción de oxígeno en un 55% y un gasto de  $\text{CO}_2$  de 80% después de la liberación del torniquete. Lo anterior conlleva más que nada a una isquemia tisular y anóxia habiendo una acumulación de metabolitos anaerobios que se liberan a la circulación resultando una elevación de  $\text{PaCO}_2$  circulando en forma central estimula el centro respiratorio y puede resultar un aumento en la frecuencia respiratoria o profundidad de la misma. Dick-

son y col, demostraron incrementos en la PETCO2 después de liberar el torniquete.

En pacientes con lesiones cerebrales pueden verse aumentos de la presión intracraneal con un aumento significativo de la PaCO2. -- (3, 5, 12, 56, 59).

La presión de inflado y su duración: el daño de la extremidad involucrada puede ocurrir debido a elevaciones de la presión del inflado o de su duración.

La presión del inflado debe colocarse a 50 mmHg sobre la presión sanguínea sistólica del paciente para miembros torácicos y 100 mmHg para miembros pélvicos. Las presiones que son muy altas pueden causar una posible parálisis. Las presiones que son muy bajas pueden llevar a oclusión venosa pero no arterial, con flujo sanguíneo arterial, pero sin drenaje venoso.

Esto puede resultar en el desarrollo de síndrome compartimental postquirúrgico.

El tiempo de isquemia con un margen de seguridad varía desde 90 min. a 2 horas.

Los trastornos hemodinámicos ocasionados por el torniquete o venda de Smarch se basan principalmente en el tiempo de isquemia, en la presión ejercida sobre el miembro exanguinado y otro factor -- importante si el torniquete es bilateral serán mayores los cambios ocasionados.

- + MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA.
- ++ MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA.
- +++ JEFE DEL SERVICIO DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA -- DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA MAGDALENA DE LAS SALINAS.
- ++++ MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.
- +++++ TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGIA HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMR.

#### MATERIAL Y METODO

El estudio se aprobó por el Comité Local de Investigación del Hospital Magdalena de las Salinas IMSS.

Se estudiaron 61 pacientes en dos grupos diferentes. Uno de pediátricos ambos sexos, diferentes edades, y uno de adultos con estado físico ASA I y II, programados para cirugía electiva, reuniendo -- los criterios de inclusión pediátricos: pacientes que requirieran de la venda de Smarch en miembros pélvicos para cirugía ortopédica de 0 a 14 años de edad, sin antecedentes de hipertermia maligna, cardiopulmonares, hipertensión intracraneana, que requirieran anestesia general. A todos los pacientes se les canalizó una vena periférica en la sala de preanestesia a los niños se les canalizó una solución mixta para vena permeable.

A los adultos se les administró una carga de solución harmann de -- de 300 a 500 ml.

A todos los pacientes adultos que requirieran de cirugía ortopédica en miembros pélvicos con uso de torniquete neumático, de 18 a 70 años de edad sin hepatopatías, insuficiencia renal, padecimientos cardiopulmonares, hipertensión intracraneal o lesiones cerebrales, pacientes que requirieran de anestesia regional bloqueo subaracnoideo. A los pediátricos a su ingreso se les monitorizó, se les sometió a inducción con fentanyl 3 mcg/kg de peso corporal, vecuronio para relajación neuromuscular para intubación orotraqueal con sondas Magyl calibre de acuerdo a su edad, previa ventilación con mascarilla. El mantenimiento se realizó con O<sub>2</sub> al 100% y halotane en 1.5 y 2 vol. % ventilación con forma manual, sin incidentes. El monitoreo se continuó, teniendo importantes alteraciones --

en la frecuencia cardíaca y tensión arterial con la aplicación de la venda de Smarch, dichas constantes se mantuvieron elevadas con la aplicación de isquemia.

En los adultos el monitoreo se realizó al ingreso de la sala de quirófano, se colocó BSA a nivel de L2-L3 y L4-L5 con aguja Antony No. 23, 25 y 27, aplicación de bupivacaína al 0.5% dosis únicas de 12 a 15 mg según peso y edad del paciente. El mantenimiento se realizó con el paciente despierto no requirieron de vasopresores, benzodiazepinas, narcóticos a los pacientes que les aplicó algún medicamento se les excluyó del estudio.

En los adultos se vió un incremento de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca 15 minutos posterior a la aplicación del torniquete la cual fue aumentando con el tiempo de isquemia para alcanzar 17 mmHg a los 90 minutos y descender 15 minutos después del retiro de la isquemia.

Ningún paciente presentó alteraciones electrocardiográficas. Los pacientes no presentaron alteraciones severas probablemente porque el tiempo de isquemia no pasó de los 90 minutos.

## RESULTADOS

Se estudiaron dos grupos de pacientes en forma aleatoria, mediante la t de Student, los grupos no se compararon entre sí, sus resultados fueron distintos debido a las características de cada uno. El grupo de pediátricos 31 pacientes ambos sexos con edades de 9 meses a 14 años, a los cuales se les sometió a anestesia general previa monitorización de sus constantes vitales en forma no invasiva. El registro de su frecuencia cardíaca se vió aumentada en 40 latidos por minuto, manteniéndose durante toda la cirugía con un ligero descenso 15 minutos, posterior al retiro de la isquemia, con una  $p < 0.05$ , la presión arterial media se vió un aumento a los 30, 60 y 90 minutos posterior a la aplicación de la venda de Smarch con 9 mmHg a los 90 minutos sobre sus líneas basales, para descender a su cifra basal 15 minutos posterior al retiro de la isquemia. La temperatura y la saturación de oxígeno no se modificaron, probablemente la primera que se tomó en forma central con el paciente anestesiado, por la aplicación del torniquete en forma unilateral.

En los adultos 30 pacientes que se les colocó BSA se vió un incremento significativo en su tensión arterial media a los 90 minutos con 5 mmHg a los 90 minutos para tener un descenso de 4 mmHg y 10 mmHg 15 minutos posterior al retiro de la isquemia. La frecuencia cardíaca presentó un incremento a los 90 minutos con 8 latidos por minuto, para volver a sus cifras basales a la desinflación del torniquete. En la saturación de oxígeno y temperatura no hubo cambios significativos.

No hubo incidentes transanestésicos, los pacientes que requirieron de medicamentos adicionales se excluyeron del estudio.

#### DISCUSION

Uno de los principales motivos por los que decidimos realizar este estudio es por conocer los cambios hemodinámicos en los pacientes en los que se utiliza isquemia ya sea mediante la venda de Smarch en pediátricos o torniquete neumático en los adultos como lo realizamos. En el Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas se realiza un gran número de procedimientos en los cuales se utiliza la isquemia en miembros pélvicos o torácicos, por lo que se han visto algunas complicaciones con el tiempo prolongado de isquemia, por lo que decidimos hacer un estudio de los cambios hemodinámicos que se suceden.

La isquemia en miembros pélvicos se utiliza basándose en la tensión arterial sistólica del paciente a 50mmHg para los miembros torácicos y 100 mmHg para los miembros pélvicos, esto es con el torniquete neumático, sin embargo no contamos con este para pacientes pediátricos y nos tenemos que valer de la venda de Smarch, cuya presión no se puede determinar con ella, se han visto alteraciones severas que aún no registran la literatura como son espasmo de los vasos femorales y poplíteos.

En nuestro estudio se incluyeron pacientes programados ASA I y II, un grupo de pediátricos y un grupo de adultos, en los cuales no esperábamos encontrar severas alteraciones, sólo tratar de demostrar las alteraciones de frecuencia cardíaca, tensión arterial media y de la temperatura en pediátricos, la cual no fue posible porque no tuvimos pacientes con isquemia bilateral donde sí se ven aumentos muy significativos de la temperatura.

Además nuestros pacientes cumplían con los criterios de inclusión. En la valoración preanestésica de los pacientes que se someterán a cirugías de miembros pélvicos con el uso de isquemia, debe

de tomarse en cuenta sus antecedentes personales patológicos, como son antecedentes de embolismo pulmonar, cardiopatías, hipertensión arterial sistémica y/o intracraneal, coagulopatías, hepatopatías o renales, antecedentes de hipertermia maligna, antecedentes de posición ortostática por períodos prolongados. Los exámenes de laboratorio en estos pacientes se deben de verificar en forma minuciosa sobre todo sus tiempos de coagulación y plaquetas. Estos pacientes pueden presentarnos un riesgo quirúrgico anestésico ASA II y con antecedentes de embolismo pulmonar y/o hipertermia maligna (por ejemplo) y si no tomamos en cuenta estos antecedentes, se nos pueden presentar consecuencias fatales en el transanestésico.



#### CONCLUSION

Nosotros concluimos que el uso del torniquete neumático es muy importante en cirugía ortopédica, pero que tiene sus inconvenientes, que algunos médicos no toman en cuenta como son la presión ejercida, y el tiempo prolongado de isquemia al que se expone un miembro ya sea pélvico o torácico. La venda de Smarch al igual que el torniquete es muy útil para evitar sangrados profusos, tener un campo quirúrgico limpio, pero aún más severa, pueden ser su utilización porque la presión ejercida no se puede determinar más que por la fuerza manual de la persona que la aplica. Las alteraciones hemodinámicas, metabólicas que se suceden son múltiples. Nosotros solo determinamos frecuencia cardíaca, tensión arterial media, temperatura y saturación de oxígeno, en las cuales encontramos alteraciones muy importantes no severas.

La valoración preanestésica sigue siendo la única forma de evitar complicaciones durante cirugías programadas. En cirugía ortopédica no es la excepción, además de tomar en cuenta el tiempo de isquemia y la presión ejercida sobre un miembro a exanguinar.

#### RESUMEN

El estudio fue aprobado por el Comité de Investigación del Hospital de Ortopedia, Magdalena de las Salinas IMSS. Se llevó a cabo en las salas de quirófano. Es un estudio prospectivo, transversal, comparativo y observacional.

Los pacientes fueron estudiados en dos grupos: pediátrico y adultos para cirugía electiva de miembros pélvicos. A los pacientes pediátricos se les practicó anestesia general, a los adultos anestesia regional (BSA). En ambos grupos el estado físico fue de ASA I y II. El monitoreo fue con esfigmomanómetro, cardioscopio, oxímetro de pulso y termómetro.

En el grupo pediátrico el monitoreo fue con temperatura rectal realizada en preanestesia, presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno al ingresar a quirófano.

La inducción preanestésica en estos pacientes fue con fentanyl 3 mcg/kg y relajación neuromuscular para intubación con vecuronio 100 mcg/kg dosis única. La intubación se realizó con sondas orotraqueales de acuerdo a edad, bajo laringoscopia directa. El mantenimiento anestésico se realizó con halotane en 1.5 y 2 vol. %.

El método anestésico para los adultos fue con bloqueo subaracnoideo usando bupivacaína al 0.5% a nivel de L2-L3 y L4-L5 dosis única de 12 a 15 mg dependiendo del peso y edad del paciente. El monitoreo fue continuo tomándose sus signos vitales y registrándose al ingreso, a la inflación del torniquete, a los 15 minutos, a los 30 minutos, a los 60 minutos, a los 90 minutos, a la desinflación del torniquete y a los 15 minutos posterior a ésta.

#### RESULTADOS.

En los pacientes pediátricos se presentó un incremento significan-

te en la frecuencia cardíaca (P 0.05) se observó con la inflación del torniquete elevándose a los 15 minutos posterior a la desinflación. La presión arterial media se vio un aumento (P 0.05) a los 30 y 90 minutos para descender 4 mmHg por abajo de sus líneas basales 15 minutos después de la inflación. La saturación de oxígeno y la temperatura no se observó alteración. en niños probablemente porque se usó venda de Smarch en forma unilateral.

En el grupo de adultos, la frecuencia cardíaca tuvo un aumento de 10 latidos por minuto a los 90 minutos de isquemia para descender con la desinflación del torniquete.

La presión arterial media en este grupo se vio afectada a la inflación con 17 mmHg, viéndose su aumento con el tiempo de isquemia y un descenso en forma significativa de 14 mmHg a los 15 minutos postdesinflación del torniquete.

#### SUMMARY

The study was approved by the investigation committee of Hospital - the Ortopedia Magdalena de las Salinas IMSS. It was carried out in the operating room area, and was a prospective, cross sectional, - comparative and observational study.

Patients were studied in two groups: pediatric and adults for elective surgery of pelvic limbs. Pediatric patients were practiced general anesthesia and adult were practiced regional anesthesia - - (SAB). Their physical status ASA I and II in both groups. The monitoring in both groups were made with sphygmomanometer, cardioscope, pulse oximeter and thermometer.

In pediatric group monitoring was made with rectal temperature reading in preanesthesia, arterial blood pressure, heart rate and oxygen saturation on admission to operating room. Preanesthetic induction in these patients was made with fentanyl 3 mcg/kg and neuromuscular relaxation for intubation with vecuronium 100 mcg/kg as - an only dose. intubation was made with orotracheal tubes according to age under direct laryngoscopy. Anesthetic maintenance was carried out with halothane in 1.5 and 2 vol. %.

Anesthetic method for adults was with SAB using bupivacaine 0.05% in the levels L2-L3 and L4-L5 with dose of 12 and 15 mg depending on weight and age of the patient. Monitoring was continuous taking - vital signs and recording them on admission, on tourniquet insufflation, at 15 minutes, at 30 minutes, at 60 minutes, at 90 minutes, on deinsufflation and 15 minutes after this.

#### RESULTS

In pediatric patients a significant raise of heart rate (P 0.05) - was observed with tourniquet insufflation keeping it high until 15

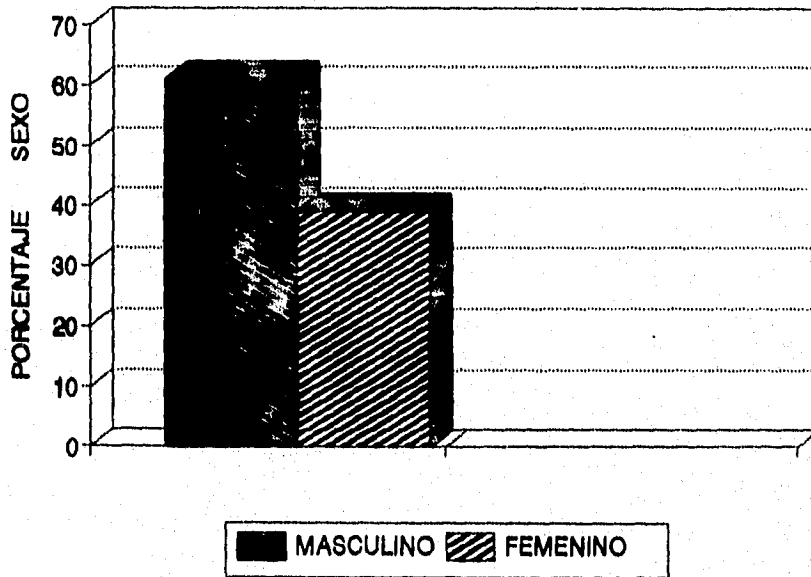
minutes posterior to deinsufflation. Arterial mean blood pressure was seen increased (P 0.05) at 30 and 90 minutes to descend 4 - - mmHg under baseline 15 minutes postdeinsufflation. Oxygen saturation and temperature were seen altered in both groups. In children maybe because the procedure of the Smarch bandage application was unilateral there were no significant changes.

In the adult group, heart rate increased 10 beats per minute at 90 minutes of ischemia to descend with the tourniquet deinsufflation.

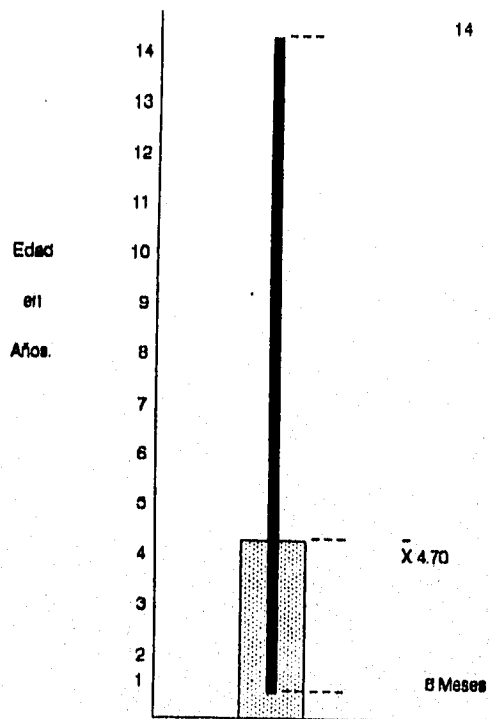
Mean arterial blood pressure in this group was seen affected - - with the tourniquet insufflation with 17 mmHg for the insufflation to be increasing afterwards with ischemic time until 9 mmHg. to deinsufflation and following with a descent of 14 mmHg at 15 minutes postdeinsufflation.

A N E X O S

## POBLACION DEMOGRAFICA ( PEDIATRICOS )

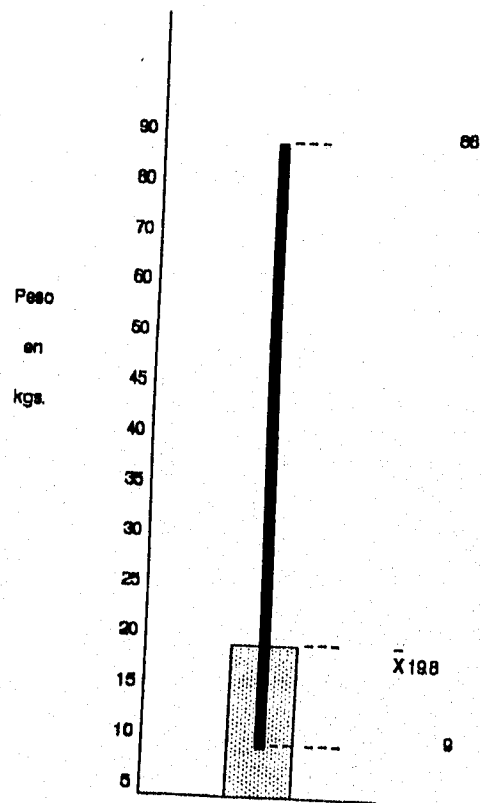


POBLACION DEMOGRAFICA  
(PEDIATRICOS)

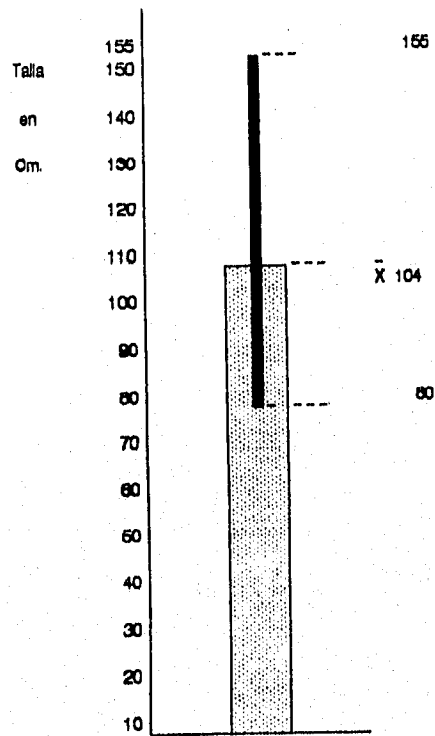




POBLACION DEMOGRAFICA  
(PEDIATRICOS)

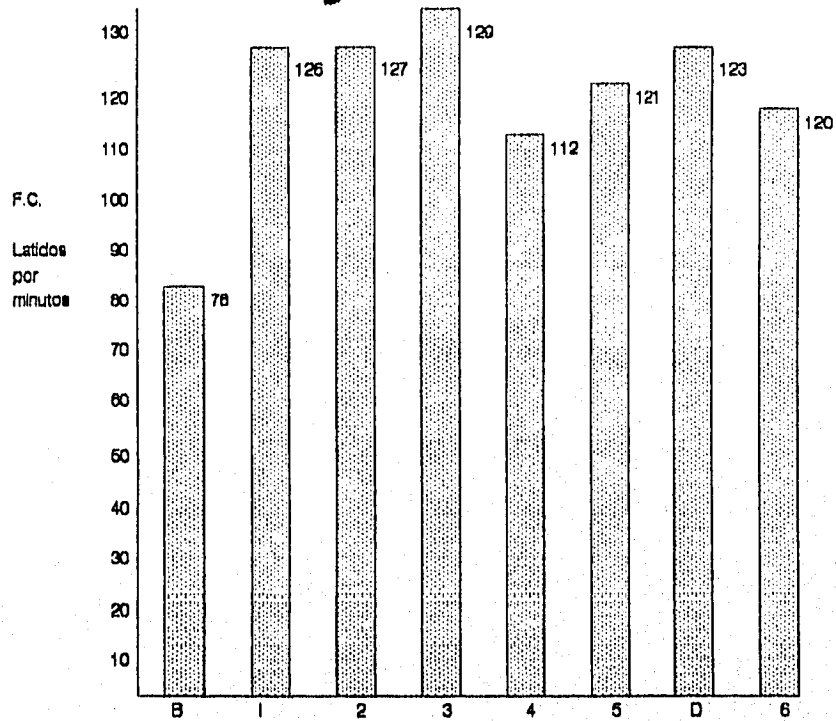


POBLACION DEMOGRAFICA  
(PEDIATRICOS)



## CAMBIOS HEMODINAMICOS

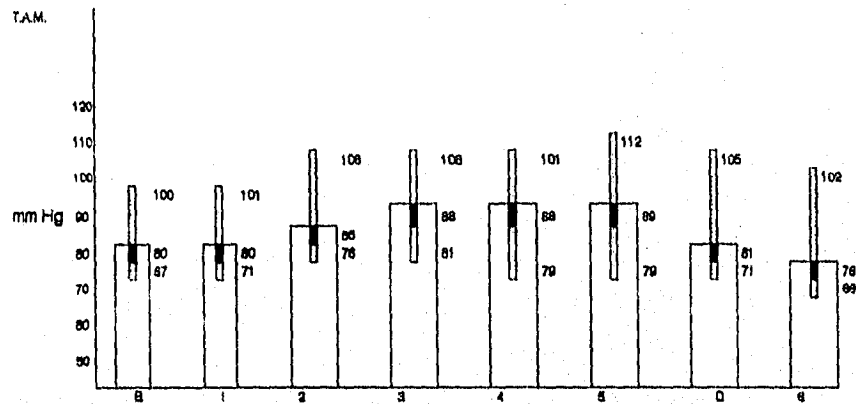
( PEDIATRICOS )



### TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- 1 = Insuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuflación.
- 6 = 15 min. desinsuflación.

**CAMBIOS HEMODINAMICOS**  
(PEDIATRICOS)

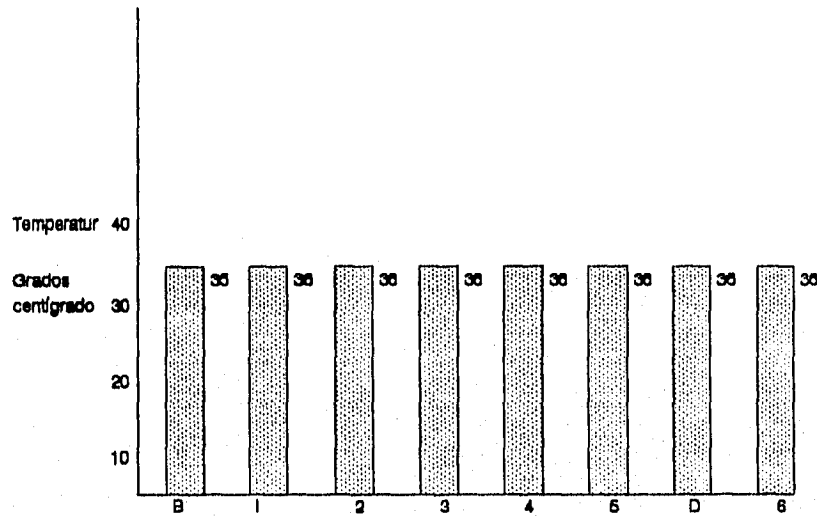


**TIEMPO DE ISQUEMIA**

- 0 = Basal.
- 1 = Insuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuflación.
- 6 = 15 min. desinsuflación.

## CAMBIOS HEMODINAMICOS

(PEDIATRICOS)

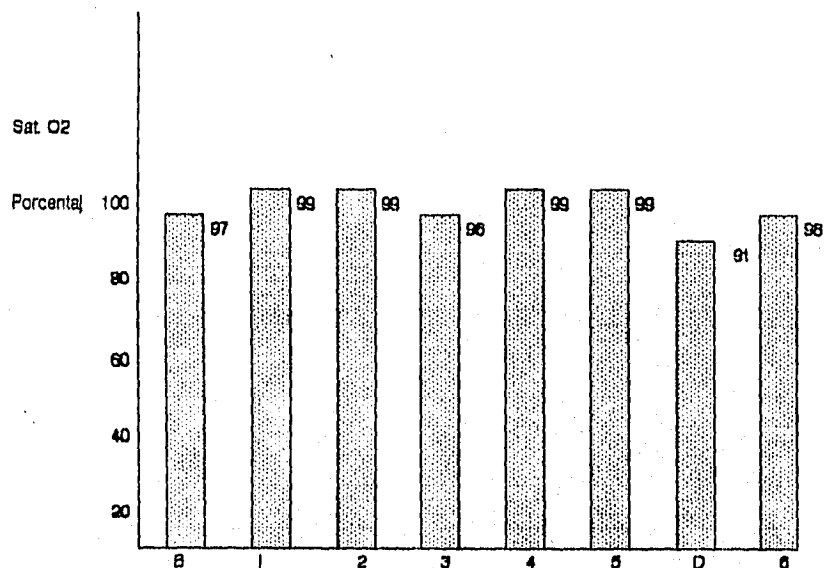


## TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- I = insuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuflación.
- 6 = 15 min. desinsuflación.

## CAMBIOS HEMODINAMICOS

( PEDIATRICOS )



## TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- 1 = Insuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuflación
- 6 = 15 min. desinsuflación

CAMBIOS EN LA FRECUENCIA CARDIACA, PRESION ARTERIAL MEDIA,  
SATURACION DE OXIGENO Y TEMPERATURA EXPRESADAS EN MEDIAS ( PEDIATRICOS ).

	Basal	Inflación	a los 15 min.	a los 30 min.	a los 60 min.	a los 80 min.	desinflación	a los 15 min.
F.C.	78.48	* 126.80 *	127.51 *	129.40 *	112.00 *	121.07 *	123.58 *	120.29
T.A.M.	80.09	80.67	83.93 *	88.40 *	88.80 *	89.46	81.96	76.51
Sat. O <sub>2</sub>	97.03	99.19	99.19	96.38	99.41	99.38	91.16	98.12
Temp:	35.50	36.50	36.54	36.66	36.73	36.77	36.52	36.41

\* P < 0.05 vs Basal

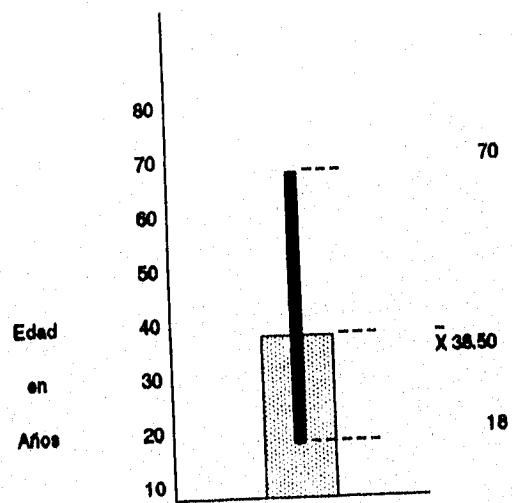
# POBLACION DEMOGRAFICA ( ADULTOS )



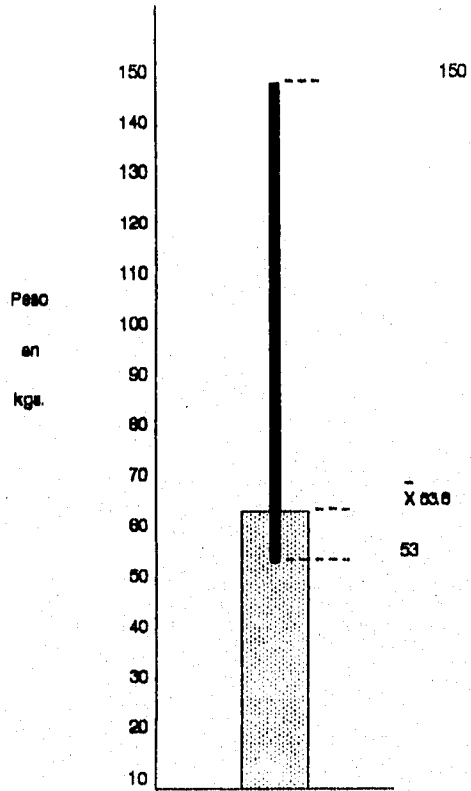
■ MASCULINO ▨ FEMENINO



POBLACION DEMOGRAFICA  
(ADULTOS)

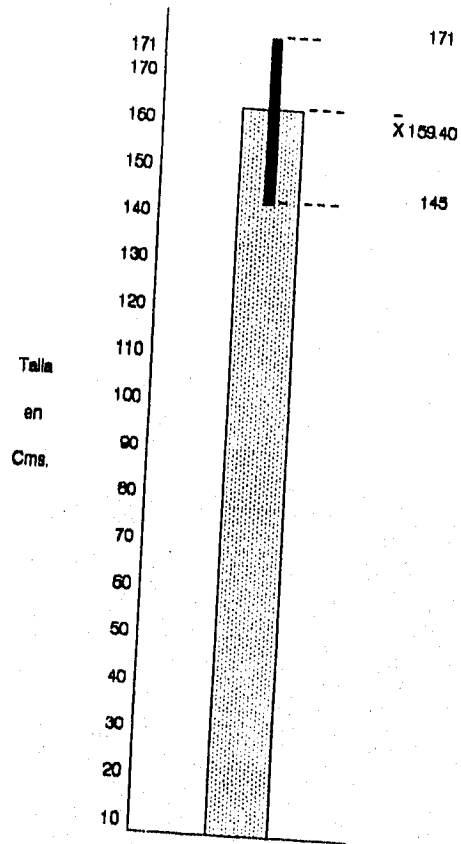


POBLACION DEMOGRAFICA  
(ADULTOS)



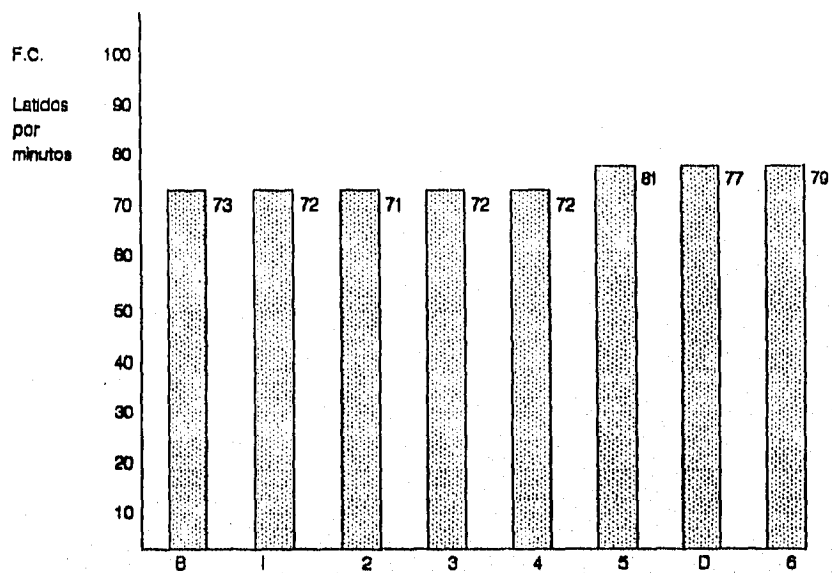
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

POBLACION DEMOGRAFICA  
(ADULTOS)



## CAMBIOS HEMODINAMICOS

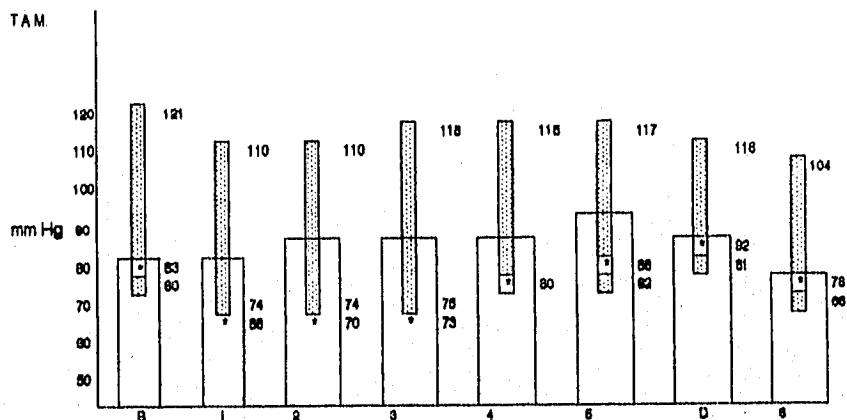
(ADULTOS)



### TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- I = Inseuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinseuflación.
- 6 = 15 min. desinseuflación.

**CAMBIOS HEMODINAMICOS  
(ADULTOS)**

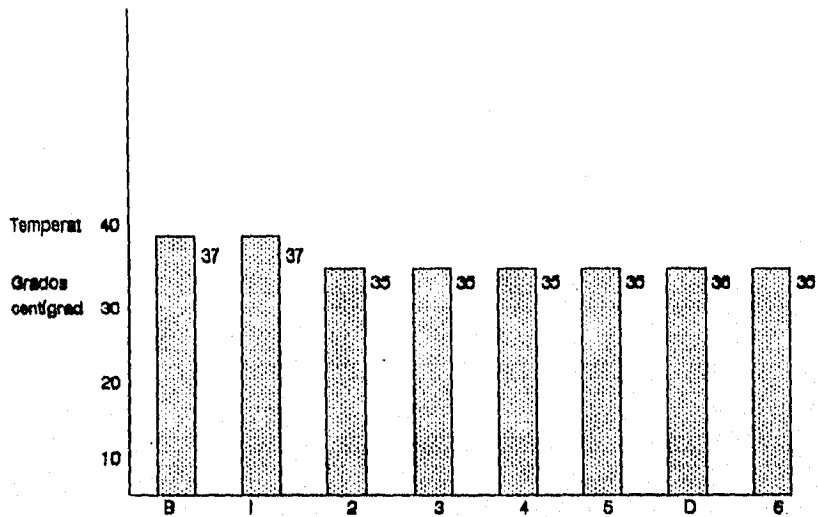


**TIEMPO DE ISQUEMIA**

- \* = Media.
- B = Basal.
- 1 = Insuficiencia.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuficiencia.
- 6 = 15 min. desinsuficiencia.

## CAMBIOS HEMODINAMICOS

(ADULTOS)

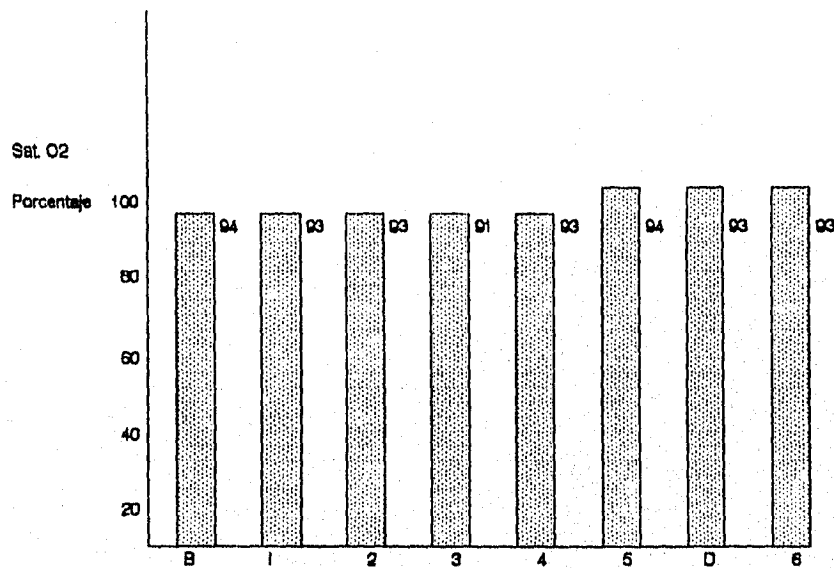


### TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- I = Insuflación.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuflación
- 6 = 15 min. desinsuflación

## CAMBIOS HEMODINAMICOS

(ADULTOS)



## TIEMPO DE ISQUEMIA

- B = Basal.
- I = Insuficiencia.
- 2 = 15 min.
- 3 = 30 min.
- 4 = 60 min.
- 5 = 90 min.
- D = Desinsuficiencia.

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

- 1.- Briam J. Mc Granth, Hsia Judith, Epstein Burton. Massive - - Pulmonary embolism followin tourniquet defflation. Anesthe siology - 1991; 74: 618 - 620
- 2.- Edmon C. Blonch, Chb. limb tourniquets on central temperatura in anesthetized children. Anest onalg 1992; 74: 486 - 489
- 3.- Fahmy NR, Patel D, Sundor N. Hemodynamyc effects of the pneuma tic tourniquet in patients with and cardiovascular disease. Anes-- thesiology 1991; 75 (3A): A905.
- 4.- Fahmy NR. Effects of the pneumatic tourniquet on circulatory - variables plasma catecholamines and renia activity. Anesthesiology 1991; 75 (3A): A251.
- 5.- Fahmy N.R., Patel, Sunder N. Pulmonary and systemyc hemodyna-- mics, ecg and blood gas changes with use of a pneumatic tourniquet Anesth analg 1991; 72 (1s): S70-
- 6.- Ginsberg B. Blonch, Binner R. the effect of lower limb tourni- quet on body temperature inpediatric patients. Anesthesiology 1991 75 (3A): A957
- 7.- Granth BG, Hsia J, Boy D. Transesophageal echocardiographic -- visualization of pulmonary embolization from pneumatic tourniquet- use during ortopedic surgery. Anesthesiology 1992; 77 (1A): A1081.



8.- Mdiver BruceM. Tanelien Darrel L. Activation of C fiber by metabolic perturbations associated with tourniquet is chemia. Anesthesiology 1992; 76: 617 - 623

9.- Mostello La, Casey WF, Mc Gill Wa. Does the use of a surgical-tourniquete induce fever in infants? Anesth analg 1991; 72 (S): -- S191.

10.- Parmet J. Horrow J. Rosenberg H. Katta P. Echogenic emboli -- always occur upon tourniquet deflation during total knee arthroplasty (tka). Anesthesiology 1993; 79 (3A): A1067

11.- Yoshitake J, Arakawa S, Ohtak, Yamaoka A, Goto T, Mary's ST. V02 and VC02 following tourniquet deflation. Anaesthesia 1992; 47: 65 - 68