

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CENTRO MEDICO NACIONAL

“ 20 NOVIEMBRE “ ISSSTE

**SATURACION VENOSA CENTRAL DE OXIGENO (SVCO2)
MENOR DEL 65% COMO INDICADOR DE TRANSFUSION EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA Y
DERIVACION CARDIOPULMONAR CON ANEMIA
POSTOPERATORIA.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO
CRITICO**

PRESENTA:

DRA NAGHELY SIERRA TORRES

MEXICO DF

2006



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.

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 NOVIEMBRE

**SATURACION VENOSA CENTRAL DE OXIGENO (SVCO2) MENOR DEL 65% COMO
INDICADOR DE TRANSFUSION EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA Y
DERIVACION CARDIOPULMONAR CON ANEMIA POSTOPERATORIA.**

REGISTRO DE PROTOCOLO

372.2006

DRA MARCELA G. GONZALEZ DE COSSIO ORTIZ
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 NOVIEMBRE

DR VICTOR PURECO REYES

Profesor titular del curso

Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos Postquirurgicos

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 NOVIEMBRE

ASESOR DE TESIS

DR ARTURO DOMINGUEZ MAZA

Medico adscrito a la unidad de Cuidados Intensivos Postquirurgicos

CENTRO MEDICO NACIONAL 20 NOVIEMBRE

DEDICATORIA:

A TI QUE DIA A DIA ME BRINDAS SERENIDAD Y PACIENCIA EN EL
TRANSCURSO DE MI VIDA...

INDICE

1.-RESUMEN	5
2.-ABSTRACT	6
3.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4.-HIPOTESIS.....	7
5.-ANTECEDENTES	8
6.-OBJETIVOS	12
7.-JUSTIFICACION.....	13
8.-DISEÑO DE ESTUDIO.....	14
9.-MATERIAL Y METODOS.....	16
10.-RESULTADOS.....	19
11.-DISCUSION.....	21
12.-CONCLUSIONES	24
13.-BIBLIOGRAFIA.....	26
14.-ANEXO 1	28
15.-ANEXO 2.....	29

RESUMEN

SATURACION VENOSA CENTRAL DE OXIGENO (SvcO2) MENOR DEL 65% COMO INDICADOR DE TRANSFUSION EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA Y DERIVACION CARDIOPULMONAR CON ANEMIA POSTOPERATORIA.

OBJETIVO: Evaluar si la saturación venosa central de oxígeno menor del 65% de pacientes con anemia posterior a cirugía cardíaca a corazón abierto es un indicador confiable de hemotransfusión y evitar uso innecesario de hemoderivados, que pueden complicar la evolución del paciente por efectos secundarios a la transfusión.

MATERIAL Y METODOS: A todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión se les efectuara monitoreo invasivo y no invasivo de la tensión arterial, parámetros hemodinámicos calculados mediante método de Fick (gasto cardíaco e índice cardíaco), así como parámetros de transporte de oxígeno (DO₂) y extracción tisular de O₂ (ETO₂), monitoreo respiratorio y retiro de la ventilación mecánica de forma convencional, en cuanto al nivel de hemoglobina si esta es menor de 7gr/dl se hemotransfundiran, a los pacientes que ingresen con hemoglobina entre 7 y 10 gr/dl se hemotransfundiran tomando como indicador para la transfusión a la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) si esta es menor del 65%, si es mayor no reciben transfusión.

RESULTADOS: Fueron un total de 51 pacientes, en cuanto al género 31 hombres (60.7%) y 20 mujeres (39.3%) con edades de entre 45 a 78 años, con media de edad de 61 años; 30 casos de revascularización miocárdica (58%), 18 casos de remplazo valvular (36%) y 3 de remplazo valvular mas revascularización miocárdica (6%), se transfundieron a 33 pacientes (64%), de estos 26 pacientes requirieron 2 paquetes globulares (87%) y 7 casos 1 paquete globular (13%). En cuanto a la descripción de variables de estudio los valores de hemoglobina en gr/dl, de 11 a 7.2 con una media de 8.8 gr/dl, la SvcO₂ se encontró entre 88 a 52% con media del 64%, el gasto cardíaco entre 8.8 -3.8ml/min. Con una media 5.7ml/min, el transporte de oxígeno (DO₂) de 989-429ml media de 729, la extracción de oxígeno (ETO₂) 45-20% media de 33% , la saturación venosa central de oxígeno posterior a transfusión fue en promedio de 67%, el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos posquirúrgicos fue de 41hr en promedio.

CONCLUSIONES: a) La proporción de pacientes que se hemotransfunden es alta en nuestro estudio, igual a reportes en la literatura, cuando se utiliza SvcO₂ menor del 65%,b) La hipoperfusión tisular cuando la SvcO₂ es menor del 65% esta presente con anemia de 7 a 10 gr/dl de hemoglobina. C) La SvcO₂ menor del 65% tiene buena correlación y significancia estadística con el grado de hemoglobina, gasto cardíaco, extracción de oxígeno (ETO₂), pero no con el transporte de oxígeno (DO₂) d) Posterior a hemotransfusión la SvcO₂ es del 67% en promedio en este estudio, estando dentro del rango normal 75% +/- 5%,lo que indica reversión de la hipoperfusión tisular con alta significancia estadística.

ABSTRACT:

CENTRAL VENOUS SATURATION OF OXYGEN (SvCO₂) LESS THAN 65% AS TRANSFUSION LEVEL MARK IN PATIENTS UNDER HEART SURGERY AND HEART LUNG RUTE WITH POSTSURGERY ANAEMIA

OBJETIVE: Evaluate if the central venous saturation of oxygen less than 65% of patient with post anaemiato hear surgery as mark level confidance of hematotransfusion and avoilding unnecessary hemosstitutions that can complicate evolution of secondary effects en patients into transfusion.

MATERIAL AND METHODS: All the patients that full fill complete criterial of inclusions are going to be monitorized invasive hemodinamia and not invasive of arterial tension with hemodinamic rate calculated over Fick (GC a IC) rate at oxygen transportation (DO₂) and extraction of O₂ (ETO₂) conventional breathing display with protocol of retirement of mechanical ventilation, over haemoglobin level less than 7gr/dl needs hemotransfution. Patients than drive in whit 7 and 10 gr/dl of haemoglobin, have to be hemotransfution taken as mark, for that tranfutions in the saturation oxygen central vein saturation less than 65% if larger not to be need transfution.

RESULTS: Where over 51 patients, 31 men (60.7%) and 20 woman (39.3%), ages between 45- 78 years old, ratio 61, 30 of them of revascularitation (58%) 18 of them valvular sustitution, 3 of the combination (6%), Over 33 patients (64%) needed to be transfunded into tht de patients needed to be 2PG (87%) and 7 patients 1PG (13%) In description of study variables Hb 11gr-7 gr/dl with ratio 8.8 gr/dl, the SvCO₂ 88-52% with ratio 64%, GC, 8.8- 3.8 ml/min, whit ratio of 5.7 ml/min, DO₂ 989-429 ml ratio 729ml, ETO₂ 45-20% ratio 33%, SvCO₂ fore after to hemotransfution 67%, still of time en UCI 41 hrs ratio.

CONCLUSIONS: a) Patients that hemotransfunded in over all is height over this study, same to others studies when is used SvCO₂ less than 65%. B) Hipoperfusion tisular when is SvCO₂ less than 65% is present with anemy of 7-10 gr(dl of haemoglobin. C) the SvCO₂ less than 65% has good corielation and relevant stadistic with the grade of haemoglobin cardiac use, ETO₂, but not with oxygen delivery., d) There after to hemotransfution SvCO₂ is 67% in this study, where is into normal range 75% +/- 5% that level mark regretion of hipoperfution tisular with high meaning of stadistic.

1.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anemia es frecuente en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, requiriendo hemotransfusión en varios pacientes, por lo tanto ¿si la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) menor del 65% es un indicador confiable para decidir hemotransfusión en pacientes con anemia posterior a cirugía cardíaca a corazón abierto (con derivación cardiopulmonar) y evitar transfusiones innecesarias con sus complicaciones inherentes?

2.- HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

Si la saturación venosa central de oxígeno menor del 65% es un buen indicador para la decisión de hemotransfusión en pacientes con anemia posterior a cirugía cardíaca y derivación cardiopulmonar, entonces es una herramienta útil que evita uso inadecuado de hemoderivados.

3.- ANTECEDENTES

EL desarrollo acelerado de la cirugía cardíaca se ha acompañado de una serie de progresos en la tecnología complementaria, podemos destacar nuevos métodos de la valoración de la cardiopatía, del manejo quirúrgico y del tratamiento postoperatorios, la pérdida de sangre durante una intervención quirúrgica sigue siendo uno de los principales puntos de controversia en cuanto al manejo médico en cirugía de corazón (1), se han implementado sistemas de recuperadores celulares, donación autóloga, técnicas de mínima invasión, hemodilución así como uso de perfluorocarbonos, aun de esto la necesidad de hemotransfusión en el postoperatorio inmediato de cirugía de corazón se encuentra dentro de las principales necesidades en el manejo peri operatorio de estos pacientes, la anemia secundaria a pérdida por cirugía se define como la

reducción en la masa corporal de eritrocitos, los síntomas clásicos de anemia son taquicardia e hipotensión, además de dolor torácico, síntomas de insuficiencia cardiaca, debilidad, fatiga, difícil diagnosticar en el postoperatorio inmediato debido a la condición postanestésica del paciente y al estado previo de insuficiencia cardiaca del mismo; y propiamente a los mecanismos de compensación que se encuentran activos posterior al sangrado en el procedimiento quirúrgico, como son la disminución de la producción del 2-3 difosfoglicerato el cual aumenta la afinidad de la hemoglobina al O₂ representándose como una desviación a la izquierda de la curva de disociación de la oxihemoglobina, 2.- incremento del gasto cardiaco mediado por el sistema simpático y debido a una disminución de la viscosidad de la sangre con un incremento de la precarga, valores de hemoglobina entre 7 y 12 mg/dl actúan como umbral de estimulación cardiaca, 3.- así como un sistema en el riñón de células peri tubulares especializadas en la determinación de la oxigenación tisular y responsables de la producción y liberación de eritropoyetina (2), la eficacia de estos mecanismos para mantener una oxigenación tisular mientras el contenido de O₂ en la sangre disminuye depende principalmente de la capacidad de mantener la normovolemia y de la integridad de la función miocárdica, factores como la edad avanzada, enfermedades comorbidas (sepsis, insuficiencia respiratoria, enfermedades cardiacas) podrían en muchos casos inhibir estos mecanismos, en cirugía de corazón poco esta escrito sobre el nivel optimo de hemoglobina en el postoperatorio inmediato que mantenga los mecanismos compensadores funcionales, el tratamiento tradicional de la anemia ha sido la restitución del déficit con el uso de sangre alogénica, la transfusión sanguínea consiste en la transferencia de sangre o componentes de la sangre de un individuo (donador) a otro (receptor), (3)

Los efectos secundarios de la hemotransfusión incluyen infecciones, reacciones pulmonares, transmisión de enfermedades; por lo que se ha intentado varios métodos para evitar anemia postoperatoria en pacientes de cirugía cardíaca, que repercutan en la evolución y modifique el pronóstico. Incluyen métodos de recuperación celular, con reinfusión de autoeritrocitos lavados, autotransfusión transquirúrgica; además como métodos farmacológicas aprotinina, ácido epsilon aminocaproico, ácido traxenámico, con lo cual se logra reducir en parte los requerimientos de transfusión autóloga; pero a pesar de esto, varios pacientes requieren hemoderivados en el estado postoperatorio. Con la eritropoyetina recombinante se logran niveles preoperatorios (4 días previos) de

14 gramos de hemoglobina, que en caso de anemia favorezcan un umbral tolerable de hemoglobina alrededor de 8 gramos (que puede permitir transfusión de sangre homologa). En general los niveles de hemoglobina menores de 7 gramos requieren hemotransfusión; algunos estudios muestran niveles de hemoglobina de 9 gr. en cirugía cardiaca , y hay un estudio que sugiere nivel tolerable de 8 gramos, tomando este último como indicador de hemotransfusión (mayormente en pacientes de cirugía de bypass coronario). (3) Los niveles de hematocrito menor de 25% se ha reportado se asocia a eventos adversos. Se ha observado que la practica de transfusión varia incluso entre los diferentes centros de un país, ya que no hay un nivel de hematocrito definitivo para decidir hemotransfusión. Otros sugieren decidir transfusión basado en variables fisiológicas. La relación entre transporte de oxígeno (D_{O_2}) y consumo de oxígeno (VO_2) se ha estudiado en pacientes de cirugía cardíaca a corazón abierto (uso de circulación extracorpórea), junto el índice de extracción de oxígeno (ET_{O_2}); esto indica que la anemia y/o bajo gasto cardiaco pueden deteriorar el metabolismo aerobio del oxígeno.(4) La saturación venosa mixta o central de oxígeno (Sv_{O_2}) valora el equilibrio entre transporte y consumo de oxígeno, y se ha utilizado para monitorear el metabolismo del oxígeno. También otras medidas usadas en pacientes en estado critico tal como aspiración, movilización del paciente, escalofríos, etc. se asocian con alteraciones en el nivel de Sv_{O_2} de oxígeno, aunque una caída de este puede implicar anemia, desaturación arterial, bajo gasto cardiaco (Variables del contenido arterial de oxígeno), o por fiebre (aumento del consumo de oxígeno). Posteriormente el avance en la tecnología, mejoró la vigilancia continua de la Sv_{O_2} mediante dispositivos fibroópticos.(5) La oximetría por reflexión puede sustituir al catéter fibra óptica, y se ha observado adecuada correlación entre Sv_{O_2} con variables hemodinámicas (gasto cardiaco, índice cardiaco, resistencias sistémicas), además de reflejar continuamente la extracción tisular de oxígeno que habla también del estado entre transporte y consumo de oxígeno. El monitoreo de la Sv_{O_2} es muy útil durante todo el procedimiento de cirugía cardiaca y uso de circulación extracorpórea, ya que puede indicar disminución del gasto e índice cardiaco, disminución del consumo de oxígeno, y disminución del nivel de hemoglobina que dificultaría el retiro de la circulación extracorpórea.(6)

El estudio Transfusión Requirement in Critical Care (TRICC) se considera como uno de los mas adecuados para evaluar el pronostico clínico de los pacientes con anemia

postoperatoria, ahí evaluaron 838 pacientes de la unidad de cuidados intensivos y se los randomizó para la administración restrictiva o liberal de sangre, el grupo restrictivo usó la Hb de 7g/dl como umbral de transfusión y la mantuvo entre 7 y 9 mientras que el grupo liberal usó la Hb de 10 g/dl como umbral y la mantuvo entre 10 y 12 al evaluar los resultados se encontró una diferencia significativa en la mortalidad a 30 días (18% contra 23%) siendo menor en el grupo de umbral restrictivo, de manera concluyente consensos multicéntricos han establecido que una HB menor de 7g/dl. es indicativa de transfusión en pacientes normovolemicos. (7) La presencia de enfermedad cardiovascular reduce la tolerancia a la anemia, estudios experimentales y clínicos han demostrado que la reserva vascular coronaria está comprometida durante la hemodilución progresiva produciendo daño isquémico en tejidos e incremento en la morbimortalidad, así mismo la presencia de anemia en pacientes con enfermedad coronaria afecta la eritropoyesis empeorando su cuadro, en base a esto se sugiere que los pacientes con enfermedad cardiovascular se benefician de niveles de hb más altos, no existen estudios randomizados que evalúen el umbral de transfusión en pacientes con enfermedad cardiovascular pero se considera un valor de 9g/dl como el más adecuado en estos casos.(8) En la ausencia de buenos signos clínicos y de inadecuada oxigenación tisular que se observa en algunos pacientes postoperados de corazón, lo aceptable de un nivel de hemoglobina para determinada situación clínica puede ser establecido por medio de la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) y del ratio de extracción de oxígeno (ETO₂) se estima que una SvcO₂ de 44% y ETO₂ 50% aproximadamente coinciden con niveles de hemoglobina críticos en los cuales el metabolismo miocárdico pasa de aerobio a anaerobio reflejado en un incremento en la producción de lactato. Los estudios al respecto muestran que utilizando estos dos parámetros como indicadores para transfusión se podría prever la descompensación multiorgánica secundaria a la anemia severa.(9)

El estudio de Van der Hoeven y cols, analizan la utilidad del monitoreo de la SvO₂ en condiciones de hipoxia hipóxica (disminución de la PaO₂) y de hipoxia anémica (disminución del nivel de hemoglobina); encontrando que la SvO₂ de oxígeno disminuye en ambas condiciones (hipóxica y anémica). La SvcO₂ se toma del catéter venoso central cuando no se cuenta con un catéter de arteria pulmonar, existiendo evidencia actual de que ambos correlacionan en el mismo sentido; es decir, si incrementa la saturación mixta, la saturación venosa central también incrementa.(10).

La saturación venosa depende de varias variables. Cambios en la hemoglobina, gasto cardiaco, saturación arterial, o requerimientos tisulares de oxígeno pueden resultar en cambios en la saturación venosa, este parámetro continua siendo el mejor indicador del transporte de oxígeno ya que representa la cantidad de oxígeno que se deja posterior a el paso a través de los tejidos finos su valor estimado normal es de 75%, así mismo la extracción de oxígeno ETO₂ nunca es del 100% en cualquier tejido, en condiciones normales el rango aceptado de extracción de oxígeno para cubrir las necesidades fundamentales es del 25%.

La transfusión de sangre puede producir una considerable lista de efectos adversos, contaminación bacteriana, sobrecarga de volumen, alteraciones electrolíticas, y reacciones inmunológicas, a pesar de ello la reposición de concentrado eritrocitario llega a ser necesario en pacientes postoperados de corazón por lo que el riesgo beneficio debe ser bien valorado, de lo reportado en la literatura se ve que no hay un indicador confiable para la decisión de hemotransfusión. (11)

Por lo que el propósito de nuestro estudio, es determinar la utilidad de la SvcO₂ menor del 65% (hipoperfusión tisular) como indicador de hemotransfusión en pacientes con anemia postoperatoria en cirugía cardíaca a corazón abierto, para evitar transfusiones innecesarias, que conllevan riesgo como lesión pulmonar e infecciones, y de que manera correlaciona con parámetros hemodinámica

4.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar si la Saturación venosa central de oxígeno menor del 65% de pacientes con anemia posterior a cirugía cardíaca a corazón abierto es un indicador confiable de hemotransfusión y evitar uso innecesario de hemoderivados, que pueden complicar la evolución del paciente por efectos secundarios a la transfusión

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la relación del nivel de saturación venosa central y hemoglobina

Determinar la relación del nivel de saturación venosa central y anemia con parámetros de extracción tisular de oxígeno

Determinar tiempo de estancia en UCI y tiempo de ventilación mecánica

5.-JUSTIFICACION

La cirugía cardíaca a corazón abierto es uno de los escenarios que más requieren de hemotransfusión, mayormente basado en el nivel de hematocrito el cual no ha mostrado ser indicador confiable de hemotransfusión.

En nuestra Institución por ser de tercer nivel, se realizan cirugía cardíaca a corazón abierto diariamente, requiriendo muchos de ellos hemotransfusión.

La situación venosa central de oxígeno (SvcO₂) se mide en todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en nuestra institución, por lo tanto es un estudio que es altamente reproducible, siendo de importancia para la institución, pacientes y ciencia médica.

6.-DISEÑO

Criterios de Inclusión

- 1.-paciente adulto mayor de 18 años
- 2.-sometidos a cirugía cardiaca con derivación
- 3.-revascularización miocárdica
- 4.-con sustitución valvular (es)
- 5.-procedimiento combinado (revascularización, valvular)
- 6.-anemia posquirúrgica con hemoglobina entre 7 y 10 gr/dl

Criterios de exclusión

- 1.-sometidos a cierre de CIV, CIA, PCA
- 2.-cirugía de trasplante cardiaco
- 3.- cirugía de aorta
- 4.- poli transfusión por sangrado transquirurgico

Criterios de eliminación

1. Sangrado postoperatorio inmediato que requiere exploración quirúrgica

7.- TIPO DE INVESTIGACION

-Experimental, longitudinal,prospectivo, aleatorio, abierto

8.- GRUPO DE ESTUDIO

POBLACION

Estará constituido por los pacientes derechohabientes del CMN 20 del NOV del ISSSTE y que cumplan los criterios de inclusión al estudio.

MUESTRA

Tomando 10 % de hemotransfusión, con error permisible del 6% (0.06), y la formula

$N = 1.96^2 (p \times q) / E^2$ nos da una muestra del 52 pacientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Edad	independiente	continua	años
Sexo	independiente	nominal	0 (H), 1(M)
DCP	independiente	continua	minutos
Hb UCI	independiente	continua	gr Dl
SvcO2	independiente	continua	% de Saturación
ET02	independiente	continua	% extracción
Tpo Cxl	independiente	nominal	0 (R), 1(V) ,2 (C)

VARIABLES DEPENDIENTES

G.Cardiac	dependiente	continua	L/min.
Hemotransf.	Dependiente	nominal	0(si, 1 (no)
Num PG	dependiente	nominal	1, ,2, 3 PG
Estadia UCI	dependiente	continua	horas
Vent. Mec.	Dependiente	continua	horas
Mortalidad	dependiente	nominal	0(si), 1(no)

9.-MATERIAL Y METODOS

A todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, que ingresan a UCI posquirúrgico, sometidos a cirugía de corazón; en un período comprendido de estudio del 1 de Junio del 2006 al 15 de enero del 2007.

Se efectuará monitoreo hemodinámico convencional como son monitoreo invasivo y no invasivo de la tensión arterial, con parámetros hemodinámicos calculados mediante método de FICK como son gasto e índice cardiaco, resistencias vasculares sistémicas (RVS); parámetros de transporte de oxígeno como son disponibilidad de oxígeno (D02), extracción tisular de oxígeno (ET02); monitoreo respiratorio convencional, con protocolo convencional del retiro de la ventilación mecánica. En cuanto al nivel de hemoglobina si esta es menor de 7 gr/dl requieren hemotransfusión; a los pacientes que ingresen con hemoglobina entre 7 y 10 gramos/dl, se hemotransfunden tomando como indicador para la transfusión a la saturación venosa central de oxígeno si esta es menor del 65%; si es mayor del 65% no reciben transfusión. Posterior a transfusión de 1 paquete globular por tener hemoglobina entre 7 y 10 gramos según la Svc02, entonces se transfunde un segundo paquete globular de persistir la Svc02 menor del 65%.

A los pacientes con sangrado postoperatorio inmediato que requieren exploración quirúrgica, no se incluyen por requerir de por sí transfusión durante la re-exploración quirúrgica.

No se incluyen pacientes sometidos a cierre de CIV, CIA, PCA, trasplante cardiaco, por ser menos frecuentes.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La saturación venosa central de oxígeno se toma en la desembocadura de la aurícula derecha y vena cava superior, y puede no incluir a la circulación esplácnica, pero en este caso se trata de usarla como indicador de transfusión.

FINANCIAMIENTO

No requiere de gastos extras, puesto que la saturación venosa central de oxígeno es un medición rutinaria en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, ya que por ser cirugía de tercer nivel, se requiere de catéter venoso central al menos.

RECURSOS HUMANOS

Residente del segundo año de la especialidad de medicina del Enfermo Adulto en

Estado Crítico, de la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos.

Médico adscrito a la unidad de Cuidados Intensivos posquirúrgicos.

Jefe del servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos

En su caso, apoyo del departamento de matemáticas para cálculos estadísticos.

RECURSOS MATERIALES

Catéter central

Jeringas para toma de muestra de exámenes de laboratorio, y de la Svc02

Línea arterial

Gasómetro

Laboratorio

Banco de Sangre

VALIDACION DE LOS DATOS

Estadística descriptiva que incluyen medidas de tendencia central, de dispersión, tasas proporciones; tablas y graficas de correlación.

La estadística inferencial, mediante uso de T de Student para variables continuas; para datos nominales, categóricos Chi 2, corrección de Yates en su caso, Mantel-Haenzel, R de Pearson.

Nivel de significación $p = < 0.05$.

CONSIDERACIONES ETICAS

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud

Titulo segundo, capitulo primero, articulo 17, sección III, con riesgo mayor al mínimo, se anexa hoja consentimiento informado.

RESULTADOS

Estadística descriptiva: Fueron un total de 51 pacientes que ingresaron al estudio. En cuanto al género 31 hombres (60.7%) y 20 mujeres (39.3%), con edades de 45 a 78 años, con una media de 61 años e [IC 95% = 58 a 63 años]; en cuanto al procedimiento quirúrgico, 30 casos corresponden a revascularización miocárdica (58%), 18 procedimientos de reemplazo valvular (36%) y solo hubo 3 procedimientos combinados (6%) de revascularización miocárdica más reemplazo valvular. En cuanto al número de pacientes que recibieron transfusión de paquete globular fueron 33 pacientes que cuenta para un 64% o 0.64 [IC 95% = 0.53 a 0.7], de estos 26 casos requirieron 2 paquetes globulares (87%) y 7 casos un paquete globular (13%). En total se transfundieron 59 unidades de paquete globular en los 51 pacientes, lo que da una proporción de 1.15 Unidades /paciente. Tabla 1

En cuanto a la descripción de variables de estudio al ingreso a la unidad postoperatoria, se encontró una Hemoglobina valores de 11 gramos a 7.2 gramos, lo que da una media de 8.8 gr [IC 95% = 8.53 a 9.07]. La Svc02 valores de 88 a 52% con media de 64% [IC 95% = 62.11 a 65.89]; el Gasto cardíaco presentó valores de 8.8 a 3.8 L/min. Con una media de 5.7 [IC 95% = 5.39 a 6.1]. El T02 presentó valores de 989 a 429 ml. O₂ / 100 ml, con media de 729 [IC 95% = 691 a 762], la ET02 presentó valores de 45 a 20% con media de 33% [IC 95% = 31 a 34]. La Svc02 posterior a hemotransfusión mostró una media de 67 [IC 95% = 65 a 69) con una p = 0.0008 mediante distribución t-Student que resulta significativa en relación a la Svc02 antes de la transfusión. Tabla 2

En cuanto al tiempo de estancia en UCI (igual o mayor de 48 hrs.) presentó valores entre 72 y 20 hrs. con media de 41 [IC 95% = 36 A 44], el tiempo de ventilación mecánica prolongado igual o mayor de 12 hrs., presentó valores de media de 15 [IC 95% = 14 a 16 hrs.]

Para análisis inferencial se determinaron mediante correlación de Pearson, encontrando para la asociación entre nivel de Hemoglobina con el nivel de Svc02 menor de 65% una

correlación r de 0.66 [IC 95% = 0.47 A 0.80], coeficiente de determinación r^2 de 0.43, error estándar (EE) de +/- 5.22, pendiente de 4.58, intercepción XY = 23.65, y la línea de regresión lineal que mejor ajusta ($y = a + b(X_i) +/- EE$) es $Y = 23.65 + 4.58 +/- 5.22$; con $p = 0.0001$. Para estudio de 1 cola.

La correlación de la Svc02 con el gasto cardiaco presento $r = 0.78$ [IC 95% = 0.65 A 0-85], r^2 0.68, EE de +/- 4.27, pendiente de 4.8, e intercepción XY de 36.24 y la línea de regresión que mejor ajusta $y = 36.24 + 2.48 (X_i) +/- 2.47$, con una $p = 0.0001$ para estudio de 1 cola.

La correlación con Svc02 y T02 fue $r = - 0.163$ [IC 95% = - 0.41 A - 0.117], $r^2 = 0.026$, EE +/- 6.87, pendiente de - 0.008, intercepción XY de 69.89, y la línea que mejor ajusta fue $y = 69.89 + [- 0.008(X_i)] +/- 6.87$

La correlación entre Svc02 y ET02 se obtuvo $r = - 0.69$ [IC 95% = -0.816 a - 0.524], r^2 0.488, EE +/- 4.98, pendiente de - 0.008, intercepción XY 94.17, y la línea que mejor ajusta es $y = 94.17 + [- 0.008(X_i) +/- 4.98$, con $p = 0.0001$ para estudio de una cola.

Tabla 3

Para valorar en tiempo de estancia prolongada igual o mayor de 48 hrs. en la unidad postoperatoria con la Svc02 se utilizó tablas de contingencia para prueba exacta de Fisher, corrección Yates y Mantel-Haenzel. Con esto se obtuvo una $p = 0.0001$ Fisher, Yates y MH, con riesgo relativo RR de 13 [IC 95% = 2.90 a 77]

El tiempo de ventilación mecánica igual o mayor de 12 hrs. se obtuvo $p = 0.0001$ para Fisher, Yates y MH, con RR de 1.8 [IC 95% = 1.29 a 2.07].

Para la asociación entre anemia que requiere transfusión se obtuvo una $p = 0.0001$, para Fisher, Yates y MH, y RR de 9.2 [IC 95% = 3.75 a 17.17].

En cuanto a mortalidad, no hubo fallecimientos durante estancia en la UCI

DISCUSION

Se puede observar que la proporción de pacientes que se hemotransfunden fue alta del 64%, lo cual también esta de acorde con la literatura (reportes entre 60 a 70%) a nivel mundial (12), en relación a pacientes sometidos a procedimientos de cirugía cardiaca bajo uso de circulación extracorpórea. En cuanto al número de paquete/ pacientes también se esta dentro de lo comentado en otros estudios.

Tradicionalmente la literatura sugiere mantener hematocrito óptimo de 25% en pacientes de cirugía cardiovascular (mayormente en bypass coronario) equivalente a una Hemoglobina no menor de 8.3 gr/ dl (o 83 gr /L), sin embargo no esta bien definido el hematocrito optimo en este tipo de pacientes. A partir de otros ensayos, diferentes a la cirugía cardiaca, tal como transfusión en pacientes sépticos (estudio TRICC) se observo menor morbilidad y menor mortalidad en pacientes que se efectuó estrategia restrictiva (Hemoglobina 7 gramos, Ht 21%), con estrategia liberal (hemoglobina diana de 10 gr, Ht 30%), lo que motiva a valorar este rango de valores.(13)

La Svc02 muestra el equilibrio entre transporte y consumo de oxígeno y valora el grado de hipoperfusión tisular que pueda estar presente. La Hemoglobina mayormente se encarga del transporte de Oxígeno en conjunto con el Gasto cardiaco, por tal motivo el presente estudio se basó en variables fisiológicas para determinar la presencia de hipoperfusión tisular con el grado de anemia. La Svc02 normal es de 75% +/- 5%, por lo que menor de 65% fue el valor a analizar (15). Observamos una correlación positiva entre la Svc02 menor del 65% con el nivel de hemoglobina, manifestada como $r = 0.66$ (moderada a buena), con significancia estadística; y el grado de asociación mediante IC de r es estrecho, lo que indica que la asociación de la correlación es fuerte, sugiriendo entre rango de 7 a 10 gramos de Hb, disminuye la perfusión tisular y por lo tanto requieren de hemotransfusión, la cual como se observó alta en este estudio.

La correlación con el Gasto cardiaco también es positiva con $r = 0.78$, siendo buena, con IC estrecho, con asociación fuerte; y la significancia es importante. En vista de que los principales determinantes del transporte de oxígeno, son el gasto cardiaco y el nivel de hemoglobina, puede observarse que la disminución de la SvcO₂ menor del 65% como causa de hipoperfusión se debe en parte a los niveles de Hemoglobina y no tanto por el gasto cardiaco, lo que motiva también que estos pacientes sean transfundidos en su mayoría.

No existe correlación entre SvcO₂ menor del 65% con el Transporte de oxígeno calculado en este estudio; el transporte de oxígeno normal es de 800- 1000 ml/min., y puede observarse que la media de este parámetro fue de 729 ml/ min. Lo que orienta a pensar en hipoperfusión tisular, pero queda muy lejos del nivel crítico de 310 ml/ minuto, como determinante de hipoperfusión: Sin embargo, la disminución del T0₂ se debe a menor nivel de Hemoglobina en estos pacientes, la cual si tiene significancia estadística.

La correlación con el grado de ET0₂ con la SvcO₂ resulta ser negativa con $r = - 0.69$ con IC estrecho, y significancia estadística, por lo que a mayor descenso de la SvcO₂ incrementa el grado de extracción tisular. El valor normal de la extracción tisular de oxígeno es de 25% +/- 5%, por lo que ET0₂ mayores del 30% se asocia a hipoperfusión y menores de 20% a estados de hiperdinamia; estando la media de nuestros pacientes en 33%, apenas por arriba del valor normal superior, por lo que a pesar de la correlación y significancia estadística, el grado de Et0₂ indica un estado de hipoperfusión leve.

Todo lo anterior sugiere que el gasto cardiaco es capaz de compensar para el grado de anemia que tiene el paciente, lo que indica un grado optimo de reserva cardiovascular posquirúrgica a pesar del uso de derivación cardiopulmonar.

Con la Svc02 menor del 65% y anemia postoperatoria con hemoglobina de 7 -10 gramos que se transfunden hay una asociación fuerte valorado mediante tablas de contingencia Fisher ($p = < 0.0001$), y se observa un RR de 9.2 veces de transfundir paquetes globulares a estos pacientes. Posteriormente a hemotransfusión se obtuvo una Svc02 mayor del 65% (67%) con $p = 0.0008$, lo que indica que revierte el grado de hipoperfusión tisular.

La ventilación mecánica prolongada igual o mayor de 12 hrs. con anemia y Svc02 baja, hay una fuerte asociación, con RR de 1.8; y para estancia prolongada igual o mayor de 48 hrs., se tiene una fuerte asociación ($p = < 0.0001$). Con RR de 13 veces.

Sin embargo, el tiempo de estadía prolongada en UCI en pacientes anémicos, y el tiempo de ventilación mecánica prolongada, a pesar de una fuerte asociación y significancia estadística, están dentro del rango habitual en estos de cirugía, pero esto se debe también a la normalización de la Svc02 posterior a la transfusión que mejora la evolución de los pacientes.

No hubo mortalidad en nuestro estudio, pero otros señalan mortalidad a los 30 días postoperatorios en pacientes con anemia a pesar de haberse transfundido (16); en nuestro estudio solo valora la morbimortalidad durante su estancia en UCI; sin embargo, no se sabe si esta mortalidad a los 30 días, son efectos de haber presentado anemia, o de someterse a transfusión.

CONCLUSIONES

La proporción de pacientes que se hemotransfunden es alta en nuestro estudio, igual a reportes en la literatura, cuando se utiliza Svc02 menor 65%.

Por lo que el nivel de Svc02 menor del 65%, no favorece menores requerimientos de transfusión.

La hipoperfusión tisular cuando Svc02 es menor del 65%, esta presente con anemia de 7 a 10 gramos de hemoglobina.

La Svc02 menor del 65% tiene buena correlación y significancia estadística con el grado de hemoglobina, gasto cardiaco, Et02, pero no con el Transporte calculado de oxígeno.

Posterior a la hemotransfusión, la Svc02 es del 67% en este estudio, estando dentro del rango normal (75% +/- 5%), lo que indica reversión de la hipoperfusión tisular; con alta significancia estadística.

El tiempo de estadía en la unidad postoperatoria, y el tiempo de ventilación mecánica se encuentran dentro de la evolución esperada de estos pacientes, pero puede estar

favorecida por la normalización del la Svc02 posterior a recibir paquetes globulares; lo que tiene significancia y relevancia clínica.

Alternativamente, estos pacientes tienen adecuada respuesta a la anemia (gasto cardiaco) por lo que cabe la pregunta de si su Svc02 menor del 65% requiere de transfusión.

Se requiere de más estudios, para buscar un nivel de Svc02 que evite menores requerimientos de paquetes globulares, ya que el nivel seleccionado si indica algún grado de hipoperfusión tisular por la anemia, pero no debido al gasto cardiaco. Es decir, un estudio donde además del grado de anemia, haya también menor gasto cardiaco.

Se sigue sin tener un parámetro óptimo como indicador de hemotransfusión, como esta descrito en la literatura.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Trekova Na, Solovova LE, Iavorovskii AG, Krapivkin IA, Smirnova LA, Anosova NL, Shmyrin MM, Kuznetsov RV, Poplavskaia NS. *Implementation of modern principles of blood saving methods at cardiac surgery Under extracorporeal circulation*. Anesteziol Reanimatol 2002; 5: 8-12

- 2.- Yazicioglu L, Eryilmaz S, Sirlak M, Inan MB, Aral A, Tasoz R, Eren NT. Recombinant human erythropoietin administration in cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 2001; 122: 741-45

- 3.- Nuttal GA, Oliver WC, Ereth MH, Santrach PJ, Bryant SC, Orszulak TA, Schaff HV. Comparison of blood-conservation strategies in cardiac surgery patients at high risk for bleeding. Anesthesiology 2000; 92: 674-82

- 4.- Bracey AW, Radovancevi R, Riggs SA, Houston S, Cozart H, Vaughn WK, Radovancevic B, McAllister HA Jr., Cooley DA. Lowering the hemoglobin threshold for transfusion in coronary artery bypass procedures: effect on patient outcome. Transfusion 1999; 39: 1070-7

5. - Kiyama H, Ohshima N, Imazeki T, Yamada T. Autologous blood donation with recombinant human erythropoietin prior to elective cardiac surgery in anemia patients. Kyobu Geka 1998; 51: 741-4

6. - Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: should current practice be changed?. J Thorac Cardiovasc Surg 2003; 125: 1438-50

- 7.- Hutton B, Fergusson D, Tinmouth A, McIntyre L, Kmetz A, Hebert PC. Transfusion rates vary significantly amongst Canadian medical Centres. Can J Anaesth 2005; 52: 581-90

8. - Utoh J, Miyauchi Y, Goto H, Obayashi H, Hirata T. Oxygen economy in patients after open heart surgery—effects of cardiopulmonary bypass on oxygen metabolism. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* 1995; 43: 196-9
9. - Kandel G, Aberman A. Mixed venous oxygen saturation. Its role in the assessment of the critically ill patient. *Arch Intern Med* 1983; 143: 1400-2
- 10.- Burchell SA, Yu M, Takiguchi SA, Ohta RM, Myers SA. Evaluation of continuous cardiac output and mixed venous oxygen saturation catheter in critically ill surgical patients. *Crit Care Med.* 1997; 25: 388-91
- 11.-Schmidt CR, Frank LP, Forsythe SB, Estafanous FG. Continuous S-vO₂ measurements and oxygen transport patterns in cardiac surgery patients. *Crit Care Med.* 1984; 12: 523-7
12. - Inomata S, Nishikawa T, Taguchi M. Continuous monitoring of mixed venous oxygen saturation for detecting alterations in cardiac output after discontinuation of cardiopulmonary bypass. *Br J Anaesth.* 1994; 72: 11-6
- 13.- van der Hoeven MA, Maertzdorf WJ, Blanco CE. Relationship between mixed venous oxygen saturation and markers of tissue oxygenation in progressive hypoxic hypoxia and in isovolemic anemia hypoxia in 8- a – 12-day old piglets. *Crit Care Med* 1999; 27: 1885-92
14. - Reinhart K, Bloos F. The value of venous oximetry. *Curr Opin Crit Care* 2005; 11: 259-63
15. - Vadrine C, Bastien O, De Varax R, Blanc P, Durand PG, DuGres B, Bouvier H. Predictive factors for usefulness of fiberoptic pulmonary artery catheter for continuous oxygen saturation in mixed blood venous monitoring in cardiac surgery. *Anesth Analg* 1997; 85: 2-10
16. - Hardy JF, Bélisle S. Erythrocyte transfusion : friend or foe? *Can J Anesth* 2001; 48: 1-17

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Expediente :

Sexo 0 = hombre	1 = mujer
-----------------	-----------

EDAD

Fecha de ingreso a UCI posquirúrgica :
--

Tipo de cirugía

0 = *revascularización* 1 = *valvular (es)* 2 = *combinados*

Tiempo de DCP (en minutos)

Hemoglobina UCI _____ Svc02 _____ ET02 _____

GC _____ Hemotransfusión _____ SI _____ NO _____

1PG

2PG

TIEMPO ESTADIA EN UCI (horas)

TIEMPO VENTILACION MECÁNICA

MORTALIDAD		SI			NO
------------	--	----	--	--	----

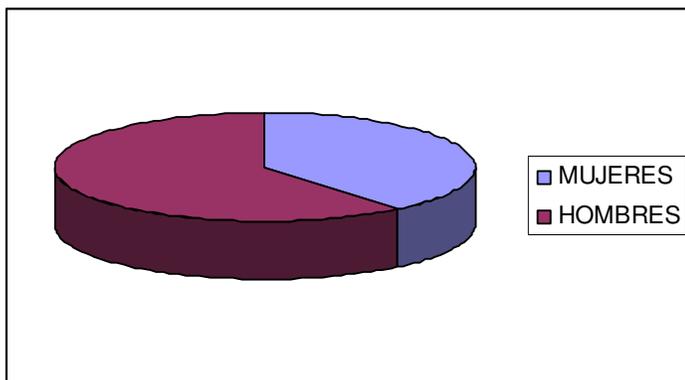
ANEXO 2

Tabla 1

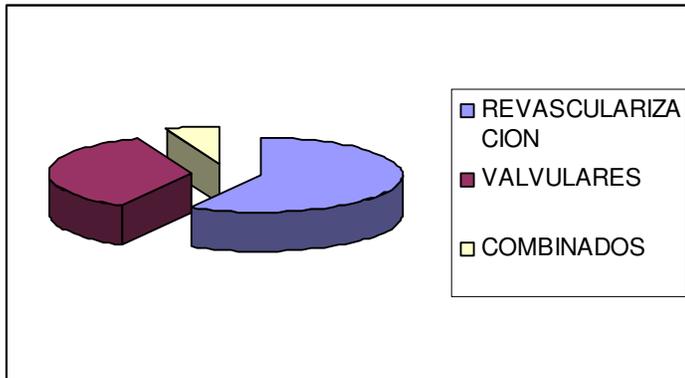
Esta tabla presenta el genero, tipo de cirugía, transfusiones, y 1 o 2 paquetes transfundidos, como datos descriptivos principales del estudio

	NUMERO	POR CIENTO
Hombres	31	60.7
Mujeres	20	39.3
TOTAL	51	100
Revascularización	30	58
Valvular	18	36
Revasc + Valvular	6	6
TOTAL	51	100
Transfusión	33	64
Sin transfusión	18	36
Total	51	100
1 paquete globular	7	13
2 paquete globular	26	87
TOTAL	33	100

GRAFICA 1



GRAFICA 2



GRAFICA 3

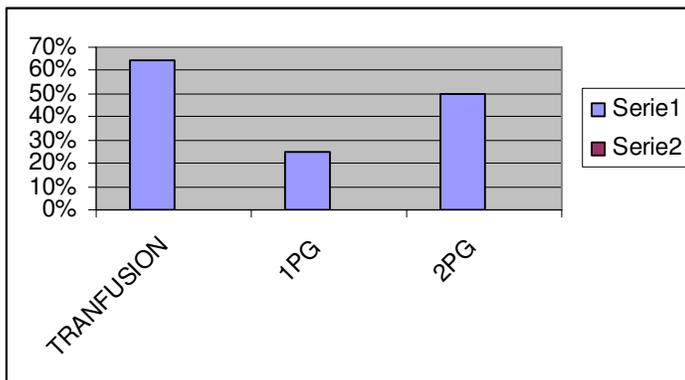


Tabla 2

Muestra las variables estudiadas, con su media e intervalo de confianza

Para Svc02 antes y después de la Transfusión con t-Student (diferencia de medias) dio una $p = 0.0008$

Edad, Hb = hemoglobina, Svc02 = saturación venosa central de oxígeno, ET02 = extracción tisular de oxígeno, GC = gasto cardíaco.

Edad	61 años	[IC = 58-63]
Hb	8.8	[IC = 8.53-9.07]
Svc02	64	[IC = 62.11-65.89]
Svc02	67	[IC = 65-59] p = 0.0008 (postransfusión)
ET02	33	[IC = 31.52-34.48]
T02	729	[IC = 691-762]
GC	5.7	[IC = 5.39-6.01]

Grafica que muestra la correlación (nubes de puntos) de la Svc02 con el nivel de Hb al ingreso a UCI posquirúrgica. Con un coeficiente producto-momento de Pearson de $r = 0.66$, $p = 0.000$

GRAFICA 4

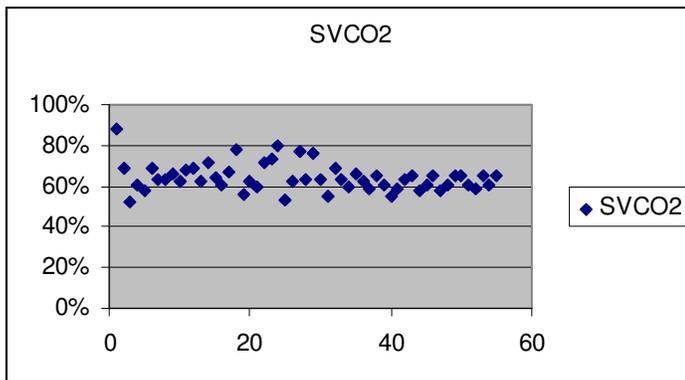


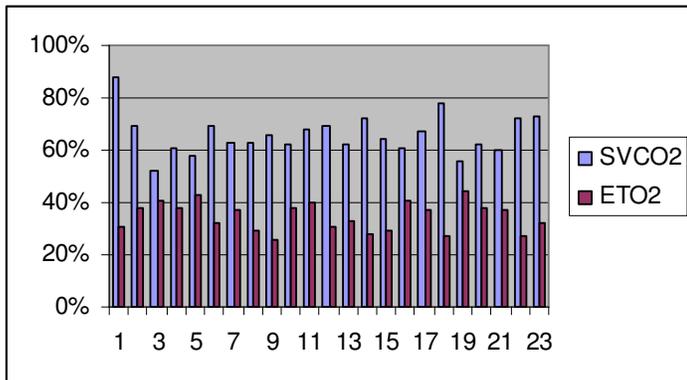
Tabla 3

	r con IC	R2	pendiente	intercepto	EE	P asociada
Hb	0.66[0.47-0.80]	0.43	4.58	23.65	5.22	0.0001
GC	0.78[0.65-0.85]	0.68	4.80	36.24	4.27	0.0001
ET02	-0.68[-0.52-0.81]	0.48	- 0.008	94.17	4.98	0.0001

Se muestra la correlación de la Svc02 con Hb, Gasto cardíaco, y ET02, con su significancia asociada.

Grafica que muestra la correlación entre Svc02 menor del 65% con el nivel de extracción tisular de oxígeno. La correlación de Pearson dio una $r = -0.68$, $p = 0.0001$

GRAFICA 5



En este caso se establece una relación negativa por lo que al disminuir la Svc02 mayor es la ET02.

GRAFICA 6

