



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO. O.D.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.

HEMODILUCION HIPERVOLEMICA EN EL MANEJO
PERIOPERATORIO DE PACIENTES SOMETIDOS A
RESECCION DE ANGIOFIBROMA JUVENIL NASOFARINGEO
EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO. O.D.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO
EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA.

PRESENTA:
DRA. DULCE MILAGROS REYES RODRIGUEZ.

ASESOR:

DR. RAMON TOMAS MARTINEZ SEGURA.



JULIO 2010



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.



RESUMEN.

El angiofibroma juvenil nasofaríngeo (AJNF) es una neoplasia relativamente rara, más frecuente en países como India, Egipto y México con alta tasa de recurrencia. Es el tumor benigno más común de la nasofaringe; sin embargo, es extremadamente raro ya que representa sólo el 0.5% de todos los tumores de cabeza y cuello; se estima que afecta a menos de 1 de cada 150,000 individuos del sexo masculino. A pesar de sus características histopatológicas de benignidad, puede llegar a presentar un comportamiento sumamente agresivo. Otra característica histopatológica que es notoria en esta lesión es que se trata de un tumor fibroso muy vascularizado. Las consideraciones anestésicas en estos procedimientos son especiales. El angiofibroma nasofaríngeo juvenil representa un problema terapéutico por el riesgo de sangrado abundante. Las distintas técnicas anestésicas son capaces de influenciar el sangrado transoperatorio a través de varios mecanismos, tanto fisiológicos como farmacológicos, reduciendo el índice de transfusiones sanguíneas.

El concepto de hemodilución hipervolémica preoperatoria es relativamente nuevo. (27,42) Este consiste en un dilución de los hematíes in vivo mediante la generación de hipervolemia con fluidos asanguíneos en un intento por reducir la pérdida de eritrocitos. Varios estudios han demostrado la eficacia de la hemodilución al disminuir los requerimientos de sangre alogénica. Cualquier procedimiento que disminuya la necesidad de transfusión de sangre alogénica puede ser considerada efectiva según las regulaciones publicadas por la FDA.

PALABRAS CLAVE.

Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo, Hemodilución, Sangrado.



ANTECEDENTES.

El angiofibroma juvenil nasofaríngeo (AJNF) es una neoplasia relativamente rara, más frecuente en países como India, Egipto y México con alta tasa de recurrencia. Es el tumor benigno más común de la nasofaringe; sin embargo, es extremadamente raro ya que representa sólo el 0.5% de todos los tumores de cabeza y cuello; se estima que afecta a menos de 1 de cada 150,000 individuos del sexo masculino.

La primera descripción del angiofibroma juvenil nasofaríngeo probablemente data del siglo IV a.C. cuando Hipócrates describió los pólipos nasales. Hasta el siglo XVIII se estableció la diferencia entre los pólipos duros y los blandos. En 1847, Chelius mencionó al angiofibroma como «un tumor que ocurre comúnmente en púberes». En 1865 se estableció que surgía con una frecuencia especial en individuos del sexo masculino. Posteriormente hubo progreso en la terapéutica, desde la extracción por medio de ganchos de alambre y fórceps hasta la cauterización por medio de alambres calientes, inyecciones de sustancias esclerosantes, ligadura de las carótidas y radiaciones. Después de 1950, se intentó la hormonoterapia y después la embolización con microesferas como tratamiento prequirúrgico. (1).

Es un tumor histológicamente benigno muy vascularizado e invasivo que se presenta primordialmente en pacientes adolescentes del sexo masculino; aunque se han reportado casos en mujeres (en cuyo caso deben sospecharse alteraciones cromosómicas) y en ancianos. (2) Los lugares en los cuales se origina son el rostrum del esfenoides, o cualquier lugar del marco coanal. Debido a esto, la nasofaringe es el sitio que se afecta de manera primaria. Tomando en cuenta su tendencia de presentación, se han hecho estudios tratando de identificar receptores hormonales, encontrando receptores androgénicos en la mayoría de los casos, pero no estrogénicos. Así mismo, se ha postulado su probable asociación con el gen responsable de la poliposis familiar adenomatosa, ya que se ha visto que es 25 veces más frecuente su presentación en estos pacientes, llegando a concluir que pudiera



tratarse de una manifestación extracolónica de esta enfermedad, aunque se requieren más estudios al respecto. (3, 4, 5) La asociación de poliposis familiar y AJNF se ha demostrado hasta en el 22% de los casos de la primera. (6) La edad en la que se presentan los AJNF es alrededor de los 10 a 12 años, aunque los síntomas se manifiestan hasta los 14 o 15 años. En una serie de 38 AJNF, la edad de presentación varió de nueve a 19 años; el 76% de ellos estaba entre los 11 y los 19 años, tres eran menores de 10 años y seis mayores de 20. Treinta y siete de los casos se localizaron en hombres y sólo uno en una mujer. (7)

El diagnóstico de esta entidad puede ser realizado básicamente mediante datos clínicos, pero el uso de estudios de gabinete brinda un gran apoyo. Entre sus principales manifestaciones clínicas encontramos, en pacientes masculinos jóvenes: obstrucción nasal uni o bilateral (90%), epistaxis (82%) que puede ser profusa y de difícil manejo, ptosis con diplopía, cefalea,(8) rinorrea anterior y posterior, hiposmia, cefalea, aumento de volumen facial, predominantemente a nivel del dorso nasal y las mejillas, dolor facial, paladar abombado, halitosis, y la presencia de una masa tumoral de coloración rojiza, superficie lisa o racemosa bordes lisos, localizada en la nasofaringe, pero que puede verse incluso en cavidad nasal y/u orofaringe. (9)

A pesar de sus características histopatológicas de benignidad, puede llegar a presentar un comportamiento sumamente agresivo, involucrando en ciertos casos estructuras extrafaríngeas, crece con dirección anterior hacia la rinofaringe y la fosa nasal, para comprometer los senos maxilares, seno etmoidal, seno esfenoidal. Lateralmente, se extiende a la fosa pterigomaxilar, alcanzando la fosa infratemporal. A través de esta, invade la cavidad orbitaria por las fisuras orbitarias superiores e inferiores, y la fosa media craneal por los agujeros oval y redondo. Puede así comprometer la silla turca y al seno cavernoso. Es muy raro que destruya la región posterior del seno esfenoidal e infiltre el seno cavernoso, hipófisis o quiasma óptico. (10) Usualmente, no infiltra hueso, pero puede erosionarlo por presión. Otra característica histopatológica que es notoria en esta lesión es que se trata de un tumor fibroso muy vascularizado,



pero las paredes de estos vasos sanguíneos cuentan con una capa muscular pobremente desarrollada, motivo por el cual, se manifiesta por hemorragias intensas de difícil control que no responden a la aplicación de diferentes vasoconstrictores de aplicación tópica ni a la hemostasia compresiva. (11) El tamaño de los vasos varía desde capilares hasta diámetros semejantes a arterias. El aporte sanguíneo de los AJNF proviene de la arteria carótida externa, generalmente a expensas de la arteria maxilar interna. A medida que el tumor crece, induce neovascularización con la creación de puentes vasculares que pueden formarse a partir de la carótida interna. Los tumores muy grandes pueden irrigarse a partir de ambos sistemas carotídeos. (8)

Estos hechos tienen implicaciones terapéuticas; puesto que mientras mayor sea el tamaño del tumor, más serán las estructuras involucradas, y con esto la norma terapéutica será diferente. Se han desarrollado varios esquemas de clasificación, todos enfocados a decidir cuál será la mejor opción de manejo para cada uno de los casos. Entre los que se usan con mayor frecuencia podemos contar: Chandler, Sessions, Fisch, de Santos y Andrews, entre otras.

La clasificación de Sessions es poco práctica en cuanto su aplicación clínica y para la comparación de resultados. Una de las más utilizadas es la clasificación de Fisch, esta clasificación es útil y permite la comparación con estudios de otros países. (12) La clasificación de Chandler se utiliza en varias instituciones en México y es muy parecida a la de Fisch, pero se utiliza muy poco en las publicaciones mundiales.

CLASIFICACION DE FICH	CLASIFICACION DE CHANDLER
Tipo I. Tumor limitado a nasofaringe y cavidad nasal sin destrucción ósea.	Estadio I. Confinado a la nasofaringe
Tipo II. Tumor que invada la fosa pterigomaxilar y los senos maxilar, etmoides y esfenoides con destrucción ósea.	Estadio II. Extensión a la cavidad nasal, al seno esfenoidal o ambos sitios.



<p>Tipo III. Invade la fosa infratemporal, la órbita y la región paraselar pero permanece lateral al seno cavernoso.</p> <p>Tipo IV. Tumor con invasión masiva del seno cavernoso, de la región del quiasma óptico y la celda hipofisiara.</p>	<p>Estadio III. Involucra uno más senos maxilares o etmoidales, fosa pterigomaxilar e infratemporal; órbita, mejilla o ambos.</p> <p>Estadio IV. Extensión a la cavidad craneal.</p>
--	--

El estudio de elección es la tomografía computada de nariz y senos paranasales con la aplicación de medio de contraste, en donde se observa una lesión ocupando la nasofaringe, y con una captación muy importante del contraste. La imagen de resonancia magnética se utiliza en casos de invasión intracraneal con la finalidad de discernir si es intra o extradural. La angiografía selectiva por substracción digital puede usarse con fines tanto diagnósticos como terapéuticos, ya que nos da información sobre cuáles son las arterias nutricias del tumor, y durante la realización del estudio pueden embolizarse estos vasos preoperatoriamente. (13)

Las modalidades de tratamiento utilizadas históricamente son: resección quirúrgica, electrocoagulación, radioterapia, criocirugía, quimioterapia y terapias hormonales. Sin embargo, algunos de estos procedimientos, han caído en desuso debido a que han mostrado pobres resultados. También la necesidad de dosis altas junto a la radiación sobre la hipófisis, hipotálamo y nervios ópticos, sumadas a la acción cancerígena de las radiaciones sobre la rinofaringe, limitan sus indicaciones a los tumores de tipo IV, a las recidivas sintomáticas inoperables y en pacientes que rechazan la cirugía. Con la embolización, el objetivo es disminuir el sangrado intraoperatorio, mas debe realizarse no antes de las 96 horas previas a la cirugía, según el material esclerosante utilizado, y además sus indicaciones descritas son los tumores invasores muy vascularizados, en estadios IV, o las recidivas con invasión del seno cavernoso. (14)

La cirugía sigue siendo el método de elección para el tratamiento del AJNF; la selección de cada abordaje, dependerá del tamaño tumoral, así como de las condiciones



generales del paciente. Además, puede combinarse con la embolización preoperatoria y radioterapia postoperatoria. (15) son múltiples los abordajes que se han utilizado el abordaje más frecuentemente usado es la rinotomía lateral seguido, en la actualidad, del desguante facial y del abordaje transpalatal. Sin embargo, existen otros procedimientos más amplios, como el abordaje de la fosa infratemporal, transmaxilar, maxilectomía medial, abordaje de Le Fort I, Webber-Ferguson, entre otros, y actualmente, la endoscopia. (16)

El tratamiento anestésico para estos procedimientos quirúrgicos con fines diagnósticos o terapéuticos, requiere de un amplio conocimiento de anatomía, fisiología, fisiopatología y una evaluación preoperatoria integral, que permitan llevar a cabo un estado anestésico individualizado. Las consideraciones anestésicas en estos procedimientos son especiales: Se comparte con el cirujano el mismo campo, lo que dificulta el acceso a la cara por parte del anestesiólogo; la vía aérea puede estar comprometida debido a la patología correspondiente, a hemorragia, edema o a la manipulación quirúrgica, por lo tanto la comunicación entre cirujano y anestesiólogo debe ser estrecha y oportuna para evitar la aparición de accidentes de graves consecuencias. (17)

El angiofibroma nasofaríngeo juvenil representa un problema terapéutico por el riesgo de sangrado abundante. Medrano et al, reportan 21 casos donde el sangrado transoperatorio promedio fue 1,611.90 ml (20 a 5,700ml) con un sangrado promedio de 2158.66 ml con abordaje sublabial, 460ml con abordaje transpalatino y 173.33 ml con abordaje endoscópico, con embolización prequirúrgica en 80.9% de los casos. Se transfundieron 11 pacientes en el transoperatorio y fue necesario ligar la arteria carótida externa para cohibir la hemorragia en tres casos. (18) Oré et al, reportan 29 casos con un promedio de sangrado por paciente de 1019ml con abordaje quirúrgico tipo osteotomía Le Fort I con embolización prequirúrgica en 1 caso (3%). El rango de pérdida sanguínea fue determinado entre 300 y 4 500 ml, siendo los valores de pérdida sanguínea más frecuentemente encontrados 600 y 700 ml. Se transfundió en promedio



2,6 paquetes globulares por caso, siendo la media 2 paquetes globulares. Cabe añadir que en solo 3 casos (10%) se transfundió en total 4 unidades de plasma fresco congelado, debido a un sangrado mayor a 2000 ml en la cirugía. Los mayores sangrados se presentaron en pacientes con estadio IV, radiación y cirugía previa, los cuales fueron factores determinantes que condicionaron una mayor dificultad en la hemostasia, inmediatamente después de la resección del angiofibroma. (19) Sánchez, reporta 60 pacientes en 21 años, de los cuales 59 casos se manejaron con cirugía como tratamiento primario, con embolización previa en 28 casos, la mediana global para el volumen de sangrado intraoperatorio fue de 1000 ml (Rango de 100ml a 3000ml). 28 pacientes requirieron transfusión sanguínea con una mediana de 2 unidades (Rango de 1 a 7 unidades). Contrario a lo esperado, al evaluar el volumen de sangrado intraoperatorio entre los pacientes embolizados y los no embolizados encontramos una mediana de 1.200 ml (Rango: 500 a 3.000 ml) para el primer grupo y de 1.000 ml (Rango de 100 a 2.000ml) para el segundo con una diferencia estadísticamente significativa ($P=0,045$ por el test de Kruskal-Wallis). Este hallazgo es debido a que la mayoría de pacientes no embolizados correspondían a estados tempranos mientras que los embolizados tenían estados más avanzados y requirieron procedimientos quirúrgicos más extensos. (20) Ungkanont et al, en una revisión de 43 casos en un período de 38 años, informaron una mediana estimada de pérdida sanguínea de 1.775 ml (R: 100 a 5.000 ml) con transfusión sanguínea promedio de 3,7 unidades en pacientes no embolizados mientras que en el grupo de pacientes embolizados la mediana de pérdida sanguínea fue de 675 ml. (R:250 a 5.500 ml) con un promedio de 1.7 unidades de transfusión ($P=0.012$). (21)

En los últimos años la cirugía endoscópica ha permitido resecciones satisfactorias y contribuye también a un menor sangrado. Las distintas técnicas anestésicas son también capaces de influenciar el sangrado transoperatorio a través de varios mecanismos, tanto fisiológicos como farmacológicos, reduciendo el índice de transfusiones sanguíneas. (22)



Los efectos adversos potenciales, los altos costos y la escasez de donadores, han hecho que se desarrollen diversas estrategias de conservación de sangre. La transfusión de sangre alogénica se asocia con complicaciones infecciosas y no infecciosas. Los riesgos de infección incluyen en particular transmisión de enfermedades virales como hepatitis, el citomegalovirus, y los retrovirus (VIH-1, virus de la leucemia-I). Los riesgos no infecciosos incluyen reacciones transfusionales, inmunomodulación enfermedad injerto contra huésped y lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión. (23) La preocupación del público en lo que concierne a la transmisión de enfermedades ha incrementado el número de pacientes que demandan un tratamiento sin el uso de productos sanguíneos alogénicos, también el cambio en los conceptos sobre el beneficio de estas transfusiones han sido razones para desarrollar nuevas alternativas.

La disminución de las transfusiones alogénicas reducen el costo total de la atención en aproximadamente \$5,000.00 dólares por paciente en los Estado Unidos.(24) En México, los costos promedio relacionados a la transfusión de productos sanguíneos alogénicos son del orden de \$5,000 a \$10,000 pesos por una unidad, el costo para el paciente de una unidad de plasma fresco congelado o paquete de globular es de \$5,000 y el de una fêrisis plaquetaria es de \$6,100; esto incluye los estudios realizados al donador, la recolección de sangre, procesamiento y almacenamiento, los estudios del receptor, la mano de obra de los técnicos del banco de sangre y los consumibles desechables necesarios para realizarlas.

En adición al uso de estrategias específicas para la conservación de sangre, los anestesiólogos pueden contribuir a disminuir las necesidades de transfusiones alogénicas usando técnicas anestésicas específicas como mantener la normotermia y la hemodilución normovolemica o hipervolemica.(25)

La hemodilución es esencialmente un procedimiento anestésico que consiste en la eliminación de glóbulos rojos del paciente controlada por la extracción de sangre total y



su sustitución simultánea con una combinación de coloides o cristaloides para mantener un volumen circulatorio adecuado. Este procedimiento se realiza en la sala quirúrgica en el periodo perianestésico con monitorización invasiva. (26) o la hemodilución hipervolémica aguda que consiste en la administración de soluciones expansoras del plasma principalmente coloides, sin sustraer sangre del paciente, manteniendo el volumen sanguíneo circulante.(27)

La hemodilución tuvo sus inicios poco después del descubrimiento de los grupos sanguíneos. Panico y Neptuno llevan a cabo la técnica de hemodilución en cirugía cardíaca hacia el año 1959 para evitar el uso de sangre para el llenado del sistema en la circulación extracorporea con relativo éxito. (28) A poco más de tres décadas de este hito, la hemodilución tiene su lugar bien definido en cirugía donde su aplicación se ha generalizado, como lo señalan Cooley, Zudhi y De Wall con grandes ventajas. (29, 30) La hemodilución aguda ha surgido como una medida barata y eficaz de reducir la exposición a sangre alogénica en un informe de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (31)

La hemodilución intencional es una técnica útil que reduce los requerimientos transfusionales entre el 15 y el 40 %. Representa un ahorro de sangre homóloga, crea una reserva de sangre autógena, reduce el número de hematíes perdidos en la hemorragia quirúrgica, además mejora el flujo sanguíneo y disminuye la viscosidad de la sangre, para aumentar la oxigenación hística y reducir la posibilidad de tromboembolismo pulmonar entre otros beneficios. (32)

El principal beneficio de la hemodilución aguda es disminuir las pérdidas de eritrocitos secundarias a las de sangre total perioperatorias, al lograr un hematocrito más bajo después de realizar la técnica.(33) Los modelos matemáticos sugieren que se requeriría una intensa hemodilución, hasta niveles de hematocrito preoperatorio menores de 20% acompañados de pérdidas sustanciales de sangre, antes de que el volumen de



eritrocitos ahorrados por la hemodilución llegue a ser significativo desde el punto de vista clínico.

El grado de hemodilución se mide por el valor de hemoglobina y hematocrito, sin embargo, no hay que olvidar, que estos reflejan sólo la concentración del vehículo transportador de O₂ en sangre, pero no representan directamente el parámetro crítico en hemodilución que es el contenido arterial de O₂ (CaO₂). Podemos hablar de hemodilución moderada (reducción del valor Hto hasta 28 – 30%) o extrema (Hto de 20%) (34). La mayoría de los estudios concuerdan en afirmar que el transporte sistémico de oxígeno no puede ser mantenido cuando el hematocrito es inferior a 20%. En reposo, el equilibrio ácido-base y la lactacidemia permanecen estables mientras que el hematocrito se mantiene por encima de 20%. Por debajo de este valor aparece una acidosis metabólica. (35)

Los dos factores que aseguran un adecuado transporte de oxígeno son el mantenimiento de la volemia y una función cardiovascular normal. La hemodilución disminuye la viscosidad al reducir la concentración de glóbulos rojos, mejora la microcirculación y conduce a un transporte de oxígeno más homogéneo a los tejidos. (36) El aumento del gasto cardíaco se ve favorecido por la vasodilatación y la reducción de la postcarga. (37). El flujo coronario también estará aumentado para aumentar la perfusión miocárdica y compensar su demanda de oxígeno. Podemos hablar de un mínimo valor hematocrito por debajo del cual el flujo coronario ya no puede compensar las demandas. La extracción de oxígeno por los tejidos aumentará al bajar el hematocrito y bajar el aporte de oxígeno. (38)

Existen una serie de contraindicaciones a la aplicación de la hemodilución aguda:

- No es una técnica apropiada en pacientes con anemia por una baja relación riesgo-beneficio.
- Los pacientes con una hemoglobinopatía pueden tolerar la hemodilución, pero no se conocen datos sobre la supervivencia a temperatura ambiente de estos glóbulos rojos.



- La enfermedad cardiovascular, especialmente la cardiopatía isquémica, es una contraindicación puesto que los pacientes no son capaces de compensar la anemia normovolémica a expensas del aumento del gasto cardíaco.
- Una función renal alterada puede ser una contraindicación por no tolerar una sobrecarga de fluidos.
- Una coagulopatía requiere una vigilancia estrecha si se realiza esta técnica por sus posibles efectos sobre la hemostasia quirúrgica.
- La enfermedad pulmonar crónica es una limitación ya que da lugar a alteraciones en la relación ventilación / perfusión.
- La edad del paciente per se no limita la hemodilución si la función cardiovascular es normal.

Son candidatos para la posible utilización de esta técnica pacientes con hemoglobina preoperatoria > 12 g / dL en cirugías con pérdidas de sangre estimadas mayor o igual a 1.500 ml. Los pacientes hemodiluidos pierden durante la cirugía menos eritrocitos autólogos por ml, por lo las necesidades de sangre homóloga pueden ser evitadas. Se puede considerar la menos costosa de entre las técnicas de transfusión de sangre autóloga. Varios estudios han demostrado la eficacia de la hemodilución al disminuir los requerimientos de sangre alogénica. Cualquier procedimiento que disminuya la necesidad de transfusión de sangre alogénica puede ser considerada efectiva según las regulaciones publicadas por la FDA (Food and Drug Administration) (39). Sin embargo, entre las controversias más importantes relacionadas con esta técnica está la eficacia real de la misma para disminuir la necesidad de transfusión de sangre alogénica, entre otras razones por la limitación que supone la propia técnica. Para cualquier paciente, la eficacia absoluta de la hemodilución dependerá de diversos factores, entre los que se encuentran principalmente el nivel de hematocrito inicial, la cantidad de líquidos administrados durante el proceso de hemodilución y las pérdidas sanguíneas intraoperatorias.(40) En general, podemos afirmar que la hemodilución será más segura, efectiva y con una mejor relación coste-efectividad si se realiza de forma



agresiva (hematocrito final menor del 20%), en pacientes jóvenes y relativamente sanos, en los que las pérdidas sanguíneas estimadas sean superiores a 1.000 ml.(41)

La hemodilución isovolémica preoperatoria se ha utilizado ampliamente en todo tipo de cirugías y su seguridad ha sido demostrada en todos los grupos de edad. El concepto de hemodilución hipervolémica preoperatoria es relativamente nuevo. (27,42) Este consiste en un dilución de los hematíes in vivo mediante la generación de hipervolemia con fluidos asanguíneos en un intento por reducir la pérdida de eritrocitos.(43)



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Muchos de los procedimientos quirúrgicos están asociados a una pérdida de sangre importante que implica la necesidad frecuente de transfundir sangre homóloga. Entre todos merecen destacarse la cirugía ortopédica, cirugía cardíaca y las intervenciones para exéresis de patología tumoral como lo es el Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo.

Merece destacarse la gran variabilidad que puede observarse en la práctica transfusional entre los diferentes especialistas involucrados en el periodo perioperatorio (cirujanos, traumatólogos, hematólogos y anestesiólogos) incluso, entre médicos de la misma especialidad. Quizá la razón más importante de la persistencia de esta disparidad sea la falta de unanimidad al respecto de su idoneidad

Uno de los objetivos principales en el manejo de los pacientes sometidos a este tipo de cirugía es la reducción de las pérdidas sanguíneas y la disminución consiguiente de la necesidad de transfusión de sangre alogénica. Estas medidas pueden afectar a diferentes niveles, integrando tanto un replanteamiento de las indicaciones de transfusión, como programas de transfusión autóloga, donación predeposición, recuperador celular del campo operatorio, hemodilución normovolémica o Hipervolémica, hipotensión controlada, o empleo de diferentes fármacos para minimizar las pérdidas sanguíneas.

La Hemodilución Hipervolémica se ha utilizado como alternativa para disminuir el número de transfusiones homólogas y sus riesgos, además de mejorar las condiciones de oxigenación tisular, disminuir la viscosidad sanguínea evitando la éstasis y el riesgo de tromboembolias. Con este marco de referencia, consideramos que al estudiar esta técnica de ahorro de sangre, se puede obtener un conocimiento completo, para presentarlo como alternativa real, cuando durante la intervención quirúrgica se puedan presentar pérdidas hemáticas mayores del 20% del volumen sanguíneo total. A su vez, al disminuir la transfusión de sangre homóloga evita los riesgos inherentes a ésta.



JUSTIFICACION.

La cirugía para resección de Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo, es una intervención quirúrgica con un sangrado relevante, por lo que comúnmente se requiere transfusión de sangre, la cual puede dar lugar a diversas complicaciones, así como aumenta el costo hospitalario para su tratamiento.

Los temores suscitados por la transmisión transfusional de agentes virales han conducido a los diferentes actores que intervienen directa o indirectamente en la terapéutica transfusional a instituir programas de ahorro sanguíneo. El rápido incremento en el número de pacientes sometidos a cirugía a partir de la década del 70 demostró la limitación de los bancos de sangre para proveer este elemento y originó técnicas para limitar las transfusiones sanguíneas. Más recientemente el conocimiento de la incidencia de hepatitis B, la hepatitis no A y no B, infecciones por citomegalovirus, el paludismo y el VIH hicieron resaltar el riesgo de la transfusión homóloga. Por tal motivo se observó el incremento paulatino de técnicas de ahorro de sangre como el uso de la pre-donación, recuperación de sangre en el intra y postoperatorio inmediato, el uso de antifibrinolíticos y la aceptación de la seguridad y beneficios de la hemodilución. (44)

La estrategia transfusional ha variado de forma espectacular en los últimos años. El objetivo establecido hoy en día se puede definir como necesidad de transfundir menos, transfundir mejor, con menor riesgo y a menor coste

De esta forma la Hemodilución perioperatoria parece ser la técnica de menor gasto, no requiere la participación activa del paciente, y puede ser realizada por el anestesiólogo pocos minutos antes de la intervención o inmediata a la inducción anestésica.

La técnica de hemodilución presenta las ventajas innegables de la falta de necesidad de test de compatibilidad alguno y de la ausencia de transmisión de enfermedades infecciosas; igualmente, la mayoría de las plaquetas y de los factores de coagulación mantienen su funcionalidad en el momento de la reinfusión. Se puede considerar la menos costosa de entre las técnicas de transfusión autóloga, suponiendo un coste aproximado unas 20 veces menor por unidad de concentrado eritrocitario obtenida que la pre-donación autóloga. (45)

Existe muy poca literatura sobre la evaluación de la Hemodilución Hipervolemica y no se ha estudiado el uso de poligelatinas como un agente para la hemodilución Hipervolemica. (43)



HIPOTESIS.

La aplicación de la técnica de hemodilución perioperatoria en pacientes sometidos a resección de Nasoangiofibroma Juvenil en el pabellón de Otorrinolaringología del Hospital General de México es eficaz para reducir los requerimientos de transfusión de sangre alogénica en el periodo perioperatorio ?

OBJETIVOS.

GENERAL:

Evaluar la eficacia de la Hemodilución Hipervolemica como un método para reducir la necesidad de transfusión de sangre alogénica en la resección quirúrgica del Nasoangiofibroma Juvenil.

ESPECIFICOS:

Actualizar la experiencia clínica con la Hemodilución Hipervolemica en el manejo perioperatorio de los pacientes sometidos cirugía de cabeza y cuello.

Disminuir el uso de concentrados eritrocitarios en el periodo perioperatorio en el pabellón de Otorrinolaringología del Hospital General de México.

Contribuir a la disminución de costos hospitalarios por transfusiones sanguíneas injustificadas.



METODOLOGIA.

TIPO DE ESTUDIO.

Estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo.

POBLACION Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Pacientes sometidos a resección de Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo en el pabellón de Otorrinolaringología del Hospital General de México. En el periodo comprendido del 01 de Julio del 2007 al 31 de Diciembre del 2009.

Criterios de inclusión:

- Hemoglobina superior a 11 g/dl.
- Ausencia de Hemoglobinopatías.
- Ausencia de Coagulopatías.
- Ausencia de Enfermedad Pulmonar Crónica.
- Función Renal normal.
- Función Cardiovascular normal.

Criterios de exclusión:

- Hemoglobina menor a 11 gr/dl.
- Hemoglobinopatías.
- Coagulopatías.
- Falla renal.
- Falla Hepática.
- Falla Cardíaca.

Criterios de eliminación:

- Cirugía de Urgencia
- Pacientes sin previa embolización.
- Pacientes no sometidos a hemodilución.
- Pacientes con antecedentes de sangrado.



Definición de las variables.

INDEPENDIENTE:

- Tratamiento con hemodilución Hipervolémica.

DEPENDIENTE:

- Frecuencia cardíaca.
- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica.
- Presión arterial media
- Presión Venosa Central.

Tensión Arterial. Es un parámetro en el cuidado de la estabilidad hemodinámica, analgesia y hipnosis se define la presión ejercida por la sangre en las paredes encargada de mantener la perfusión adecuada a los tejidos de tal forma una homeostasis corporal. La cual se mide de forma no invasiva con baumanometro de presión conectado a un monitor siendo cuantificada cada 5 minutos. Los valores normales de la presión se consideran por debajo de 129 y por arriba 80 mmHg. En cuanto a la sistólica, por su parte la diastólica es de 70 por arriba 40 mmHg. Entendiendo a la presión media a aquella presión mínima para mantener la perfusion adecuada a los órganos la cual después de muchos estudios es por arriba 60 mmHg.

La determinación periódica de la PA durante el acto anestésico permite el establecimiento de medidas terapéuticas específicas (aporte de soluciones intravenosas, administración de fármacos inotrópicos o vasoactivos, modificación de la posología de agentes anestésicos, etc.) tendentes a mantener una presión de perfusión tisular adecuada



Frecuencia cardiaca. Es un parámetro que es parte de la monitorización adecuada para integridad función cardiaca así como estabilidad hemodinámica consta de 12 derivaciones de los miembros y 3 unipolares y tres bipolares y 6 precordiales o torácicas con la medición grafica y cuantitativa de el numero de latidos por minuto.

- NOMINAL: Femenino, Masculino.
- ORDINAL: Clasificación de Chandler (I,II,III,IV)
- DISCONTINUA: Edad, Frecuencia cardiaca, Presión arterial sistólica, Presión arterial diastólica, Presión arterial media, Presión Venosa Central, Número de concentrados eritrocitarios, Número de plasmas frescos congelados.
- CONTINUA: Sangrado

PROCEDIMIENTO

Se revisaron los expedientes de los casos de Resección de Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo, registrados en el periodo del 01 de Julio del 2007 al 31 de Diciembre del 2009.

Los datos fueron colectados en un formato diseñado para este propósito (Anexo 1) que recolectaba datos como edad, sexo, diagnostico, procedimiento quirúrgico, procedimiento anestésico, constantes vitales transoperatorias, laboratorios preoperatorios y posoperatorios, cuantificación de sangrado, unidades hemotransfundidas.

Se analizaron cada una de las variables en forma independiente. Se obtuvo el promedio, desviación estándar y se graficaron cada una de las variables.



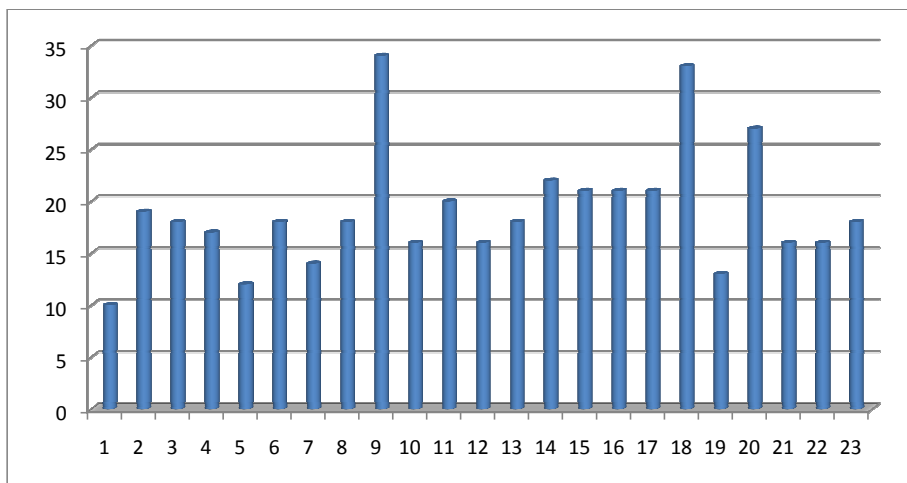
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo, y medidas de tendencia central.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 23 pacientes en el periodo descrito, siendo la totalidad de los pacientes del sexo masculino. El rango de edad de los pacientes estuvo entre 10 y 34 años con una edad promedio de 19.04 +/- 4.89 años. **Figura 1.** El grupo comprendido entre los 10 a los 20 años correspondió al 69.5% de los casos, que concuerda con lo reportado en la literatura. En 2 de los casos restantes correspondían a tumores recidivantes.

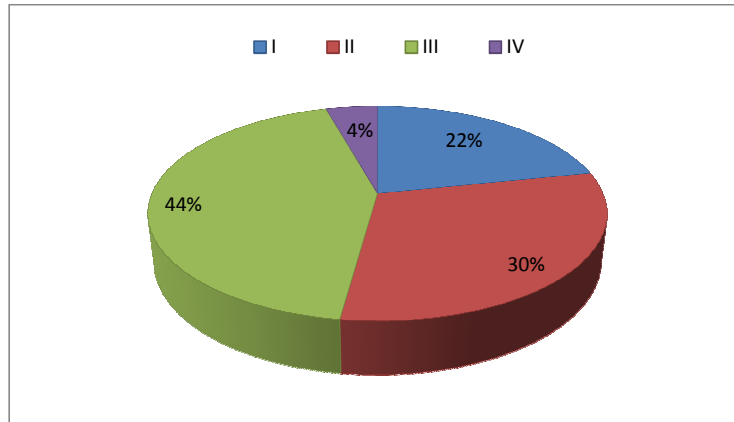
Figura 1. Edad de los pacientes incluidos



Del total de los casos, según la clasificación de Chandler el 22% (5 casos) se clasificó como Chandler I, el 30% (7 casos) como Chandler II, el 44% (10 casos) como Chandler III y el 4% (1 caso) como Chandler IV.

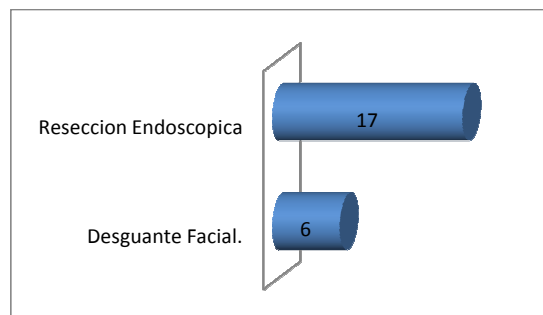


Figura 2. Casos según la Clasificación de Chandler.



Respecto al tipo de abordaje quirúrgico, en 17 casos (74%) se realizó Resección endoscópica, y en 6 casos (26%) se realizó Desguante Facial. **Figura 3.**

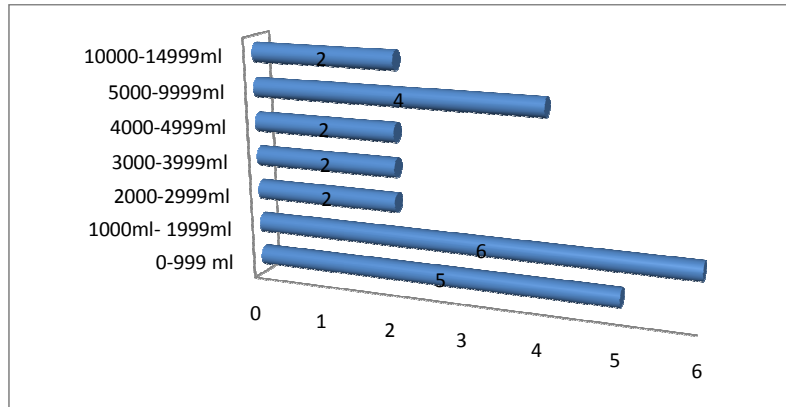
Figura 3. Tipo de abordaje quirúrgico.



En cuanto el volumen de sangrado en el acto quirúrgico, se obtuvo un promedio por paciente de 3641.30 ml. El rango de pérdida sanguínea fue determinado entre 500ml y 13,000ml, siendo los valores de pérdida sanguínea más frecuentemente encontrados entre 1000 y 1999ml en 6 casos (26%), y entre 500 y 999ml en 5 casos (22%). **Figura 4.**



Figura 4. Rangos de sangrado.



Al comparar las variables hemodinámicas medidas en cuatro periodos determinados, se encontró lo siguientes: La Frecuencia cardiaca promedio fue de 91.5 +/-11 latidos por minuto, la Presión Arterial Sistólica promedio fue de 123.25 +/-14 mmHg, la Presión Arterial Diastólica promedio fue de 78.25 +/-9 mmHg, la Presión Arterial Media promedio fue de 93.5 +/-10 mmHg, la Presión Venosa Central promedio fue de 12 +/-3 cmH₂O. **Figura 5. Figura 6. Figura 7. Figura 8.**



Figura 5. Frecuencia cardiaca en los diferentes periodos.

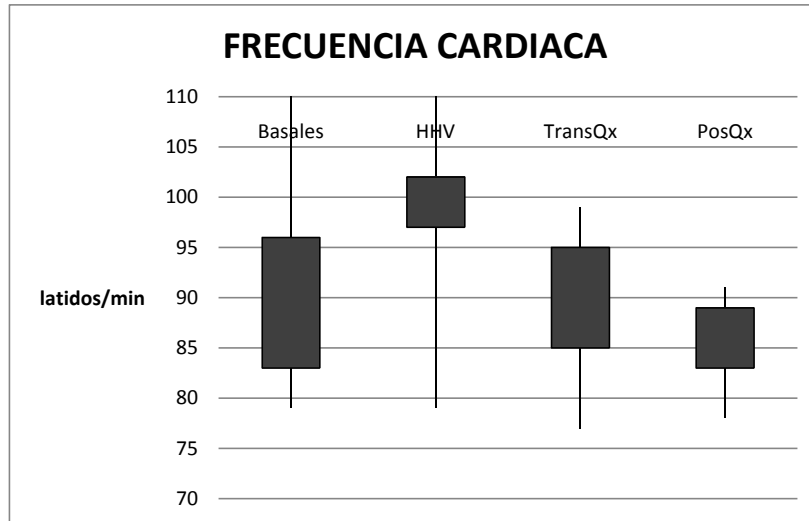


Figura 6. Presión Arterial Sistólica en los diferentes periodos.

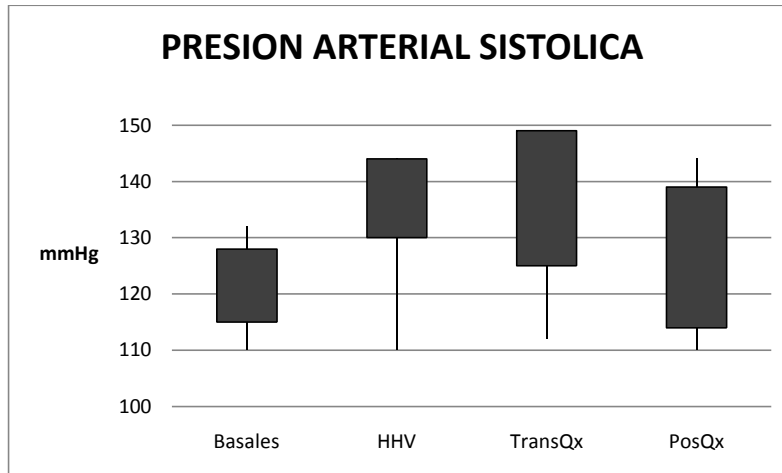




Figura 7. Presión Arterial Diastólica en diferentes periodos.

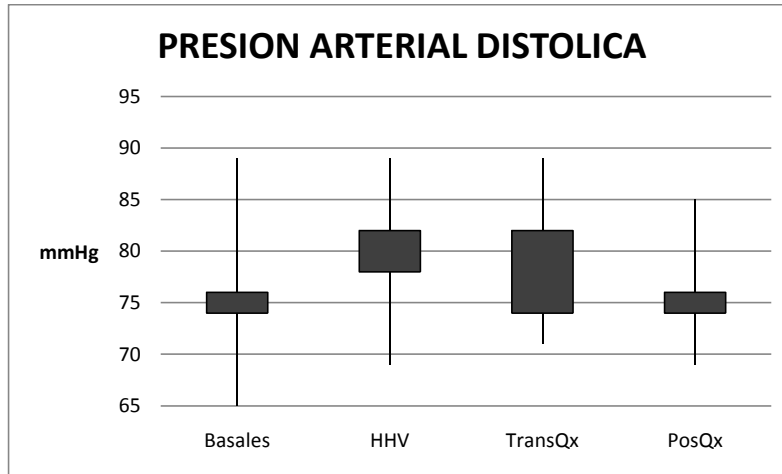


Figura 8. Presión Arterial Media en diferentes periodos.

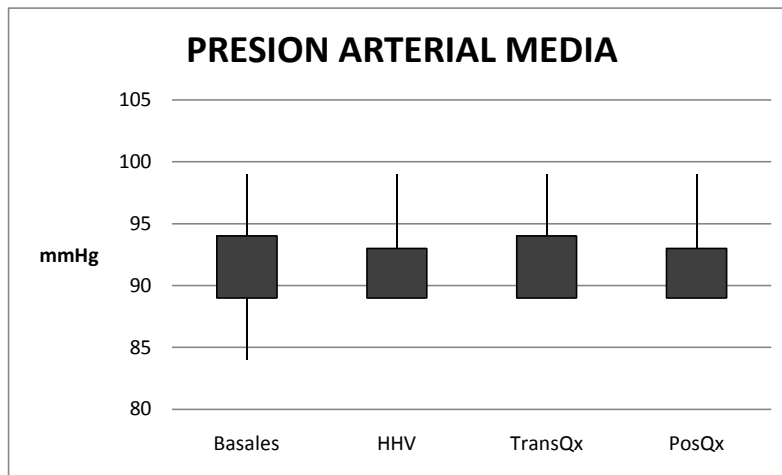
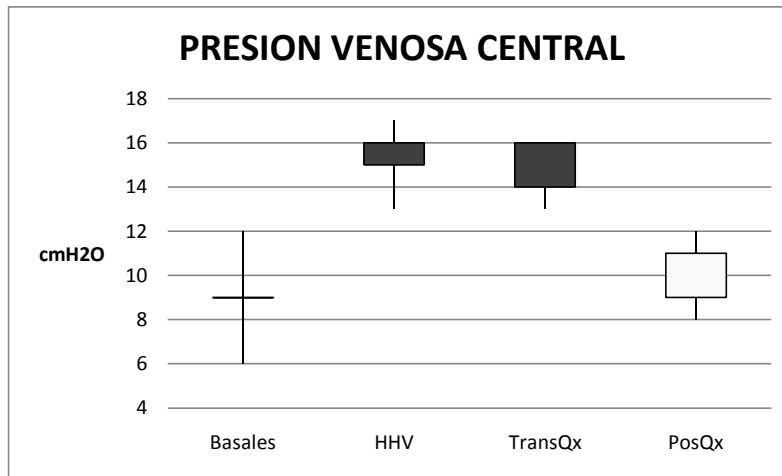


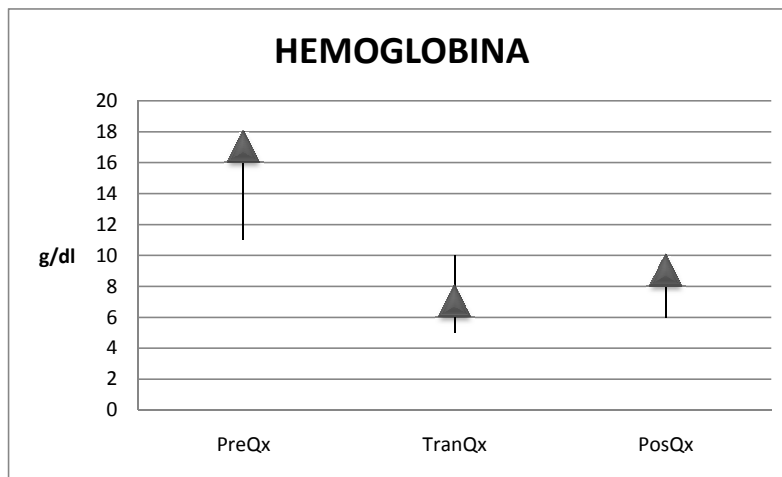


Figura 9. Presión Venosa Central en diferentes periodos.



También se revisaron las variaciones en los valores de hemoglobina y hematocrito previos a la hemodilución, en el transoperatorio y en el posoperatorio. La hemoglobina registrada en el preoperatorio tuvo un promedio de 12.9 \pm 1.8 g/dl, en el transoperatorio se registro un promedio de 8.28 \pm 2.1 g/dl, y en el periodo posoperatorio se registro un promedio de 9.4 \pm 1.7g/dl. **Figura 10.**

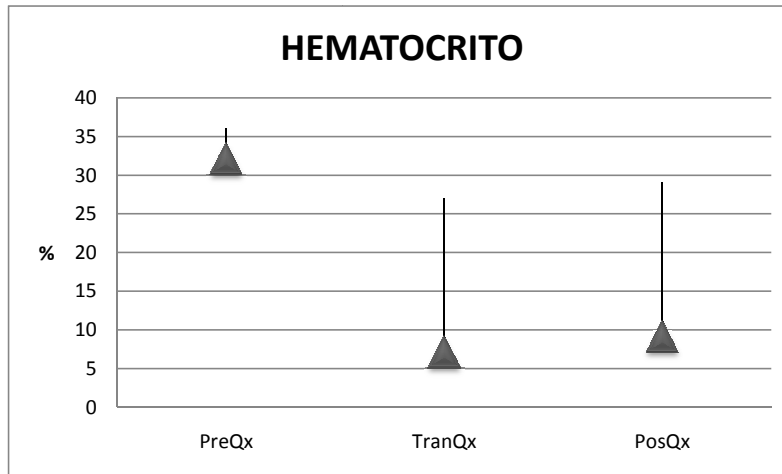
Figura 10. Variaciones perioperatoria de Hemoglobina.





Las variaciones respecto al hematocrito perioperatorio fueron las siguientes: en el preoperatorio se registro un hematocrito promedio de 36.6 +/-5-4%, en el transoperatorio el hematocrito promedio fue de 26.6 +/- 6.2%, en el posoperatorio el hematocrito promedio se encontró en 28.4 +/- 9.7. **Figura 11.**

Figura 11. Variaciones perioperatorias de Hematocrito.



En 14 casos no se realizó transfusión sanguínea, ya que estos pacientes correspondieron a las intervenciones con sangrado menor y hemodilución satisfactoria. Se realizó transfusión de sangre homologa en 9 pacientes (39.13%), lo que representa un ahorro del 60.87% de sangre homologa. Con un total de 32 Paquetes globulares transfundidos, con un promedio por paciente de 3.5 unidades de paquete globular. Solo en 3 casos (33.3%) se transfundió plasma fresco congelado, con un promedio por paciente de 2 plasmas frescos congelados. **Tabla 1.**

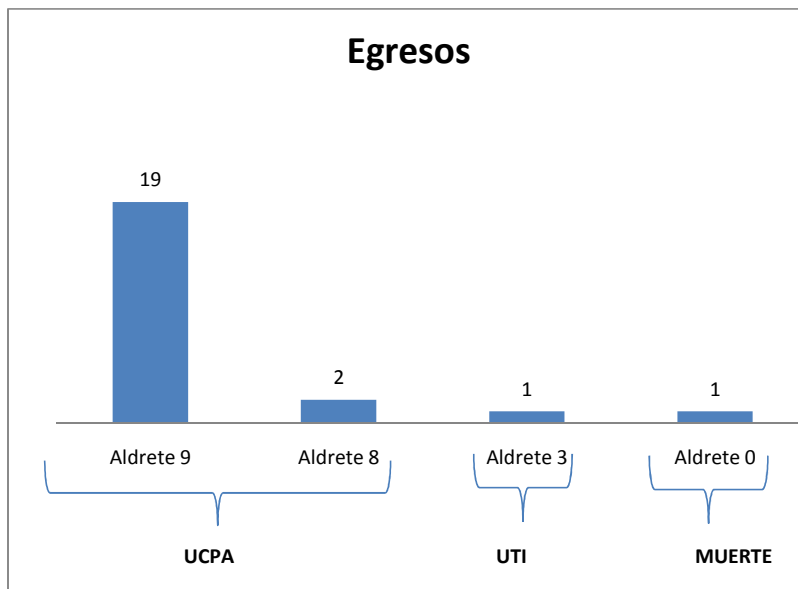


Tabla 1. Derivados sanguíneos transfundidos.

TRANSFUSIONES	N°CASOS	%
Ninguna	14	60.86
1 paquete globular	1	4.34
2 paquetes globulares	2	8.69
3 paquetes globulares	1	4.34
4 paquetes globulares	2	8.69
5 paquetes globulares + 1 plasma fresco	2	8.69
6 paquetes globulares + 4 plasmas frescos	1	4.34

Del total de casos, 19 (82.6%) fueron egresados a la Unidad de Cuidados Posanestésicos con una Valoración de Aldrete de 9 puntos y 2 casos (8.6%) fueron egresados con valoración de Aldrete de 8, un caso (4.34%) egreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, y en un caso de NAJ Chandler IV ocurrió el fallecimiento del paciente secundario a Choque hipovolémico irreversible y Coagulopatía Intravascular Diseminada por sangrado de 14,000 ml. **Figura 12**

Figura 12. Valoración al egreso del quirófano.





CONCLUSIONES.

La técnica de Hemodilución Hipervolémica Aguda preoperatoria es relativamente reciente y su eficacia para evitar la transfusión de sangre alogénica también necesita una evaluación adecuada preoperatoria. La Hemodilución Hipervolémica Aguda es un procedimiento que en la actualidad se utiliza como técnica de ahorro de sangre homóloga. Su aplicación es muy sencilla, económica, no requiere de flebotomía, ni autorización previa o consentimiento de los bancos de sangre.

En el presente estudio se obtuvo un ahorro de sangre homologa del 60.87%, un porcentaje que se considera aceptable, ya que se disminuyeron los requerimientos de sangre alogénica, que de manera regular se utilizarían en cirugías con un sangrado de 3600ml, que fue el promedio de sangrado por paciente en este estudio.

La Hemodilución Hipervolémica Aguda fue eficaz y con mínimos efectos hemodinámicos en los pacientes. Los cambios hemodinámicos transitorios posterior a la hemodilución fueron bien tolerados por la población estudiada. La frecuencia cardiaca se mantuvo en cifras constantes posterior a la hemodilución hipervolémica. La presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica y la presión arterial media presentaron un incremento posterior a la hemodilución, lo que coincide con el estado de hipervolemia buscado, sin presentar alteraciones cardiovasculares o pulmonares iniciales, que se ven favorecidos debido a la presencia de los mecanismos compensadores de la hemodilución hipervolémica ya descritos.

En la muerte reportada en esta casuística se trataba de un paciente de 18 años con NAJ Chandler IV, es decir invasión intracraneal, con antecedentes de compromiso cardiopulmonar secundario a obstrucción nasal crónica y se sometió a desguante facial para la resección del tumor con un sangrado de 14000ml durante el cual se sometió a hemodilución Hipervolémica con cristaloides y coloides, sin embargo, los mecanismos compensadores a la hemodilución dados por sus condiciones de base (compromiso cardiopulmonar previo) resultaron ser insuficientes como se observo cuando presento estado de choque de difícil control, Coagulopatía mixta, por consumo de factores y dilucional, que condicionaron la falla cardiaca y la muerte secundaria por el sangrado masivo descrito sin relación a la hemodilución hipervolémica.

La hemodilución hipervolémica favorece el buen control de los paciente en un estado crítico de pérdidas hemáticas importantes, como lo observamos en este estudio, al ser egresados en el 91.2% a la Unidad de Cuidados Posanestésicos, sin requerir de monitorización invasiva en el posanestésico inmediato. Un caso fue egresado con aldrete de 3, requiriendo su ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica secundario a una sangrado transoperatorio de 11000ml que hacía necesaria una monitorización invasiva continua.



Se reconocen importantes limitaciones en la realización de este estudio, que permiten abrir distintas líneas de investigación que involucren los resultados de la embolización así como la importancia de la irrigación vascular del Angiofibroma, así como la relación existente entre la clasificación de Chandler, la irrigación y el volumen de sangrado para cada caso. Así como hacer énfasis en las variables hemodinámicas transoperatorias y la conservación del equilibrio entre el aporte de oxígeno y la demanda del mismo.

La técnica de hemodilución es más eficaz cuando la pérdida quirúrgica de sangres es superior a 1000ml, lo que coincide con los estudios reportados.

Los resultados hemodinámicos y el ahorro sanguíneo hallados en este estudio, concuerdan con lo descrito por Van Woerkens (43) Se observó disminución de las cifras de la Hb, Ht y RPT, posterior a la administración de la carga de coloides, un incremento favorable en el gasto cardíaco al aumentar el volumen circulante. Concordamos con lo expresado por estos autores en la necesidad de investigación de diversos parámetros como son el transporte de oxígeno, la fracción de oxígeno requerida en pacientes con hemodilución para el adecuado mantenimiento del aporte a los tejidos.

Los beneficios clínicos que proporciona el limitar el número de concentrados eritrocitarios transfundidos a un paciente son claros, un programa organizado de cirugía sin sangre también tiene beneficios financieros ya que permite ahorrar tiempo, insumos y riesgos, la nueva tecnología y los avances en medicamentos están cambiando las prácticas transfusionales y en un futuro muy cercano, permitirán reducir los riesgos transfusionales al mínimo, los desabastos periódicos de productos esenciales como plasma, plaquetas y glóbulos rojos, que todos los bancos sufren, se harán cada vez menos agobiantes, muchos pacientes que ven retrasadas sus cirugías por falta de donadores se beneficiarán, y aunque la utilización de productos alogénicos de ninguna manera desaparecerá ya que existen un sinnúmero de situaciones imprevistas en la medicina que requieren de la utilización de productos sanguíneos, seguramente será reservada para aquellos casos en que no pueda suplirse con estas estrategias de ahorro de sangre como la hemodilución hipervolémica y no se hará de manera rutinaria.



RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Los beneficios clínicos que proporciona el limitar el número de concentrados eritrocitarios transfundidos a un paciente son claros, un programa organizado de cirugía sin sangre también tiene beneficios financieros ya que permite ahorrar tiempo, insumos y riesgos, la nueva tecnología y los avances en medicamentos están cambiando las prácticas transfusionales y en un futuro muy cercano, permitirán reducir los riesgos transfusionales al mínimo, los desabastos periódicos de productos esenciales como plasma, plaquetas y glóbulos rojos, que todos los bancos sufren, se harán cada vez menos agobiantes, muchos pacientes que ven retrasadas sus cirugías por falta de donadores se beneficiarán, y aunque la utilización de productos alogénicos de ninguna manera desaparecerá ya que existen un sinnúmero de situaciones imprevistas en la medicina que requieren de la utilización de productos sanguíneos, seguramente será reservada para aquellos casos en que no pueda suplirse con estas estrategias de conservación de sangre y no se hará de manera rutinaria.

RECURSOS DISPONIBLES

- Expedientes Clínicos.
- Computadora
- OVID
- Impresora.

ANEXOS.

<i>CONCENTRADO HEMODILUCIÓN HIPERVOLEMICA</i>			
NOMBRE			EXP
EDAD	SEXO	FECHA	
DIAGNOSTICO			
CIRUGIA			
LABORATORIOS INICIALES			
Hb		TP	
Hto		Ctrol	
Plat		TPT	
GLUCOSA		Ctrol	
UREA		CREAT	



TECNICA ANESTESICA	<input style="width: 100%;" type="text"/>					
TIPO DE MONITOREO	<input style="width: 100%;" type="text"/>					
MANEJO TRANS						
	INICIAL	1era	2da	3era	4ta	5ta
PANI						
FC						
FR						
PAM						
SOLUCIONES TRANS						
	1era	2da	3era	4ta	5ta	FINAL
NaCl 0.9 %						
Hartmann						
Voluven 6%						
PG / PFC						
EGRESOS						
	1era	2da	3era	4ta	5ta	FINAL
SANGRADO						
URESIS						
BALANCE FINAL _____						
LABORATORIOS FINALES						
Hb	<input style="width: 50px;" type="text"/>	TP	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
Hto	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Ctrol	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
Plat	<input style="width: 50px;" type="text"/>	TPT	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
GLUCOSA	<input style="width: 50px;" type="text"/>	Ctrol	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
UREA	<input style="width: 50px;" type="text"/>	CREAT	<input style="width: 50px;" type="text"/>			
EGRESA						ALDRETE
UCPA	<input style="width: 50px;" type="text"/>	UTI	<input style="width: 50px;" type="text"/>			<input style="width: 100px;" type="text"/>
OBSERVACIONES :						



REFERENCIAS.

1. Lannetti G, Belli E, De Ponte F et al. The surgical approaches to nasopharyngeal angiofibroma. *J Cráneo-Maxilo-Facial Surg*, 1994; 22: 311-316.
2. Andrade J, Fajardo J. Nasopharyngeal angiofibroma in the elderly: Report of a case. *Laryngoscope* 1975; 85 (6):1063-1065)
3. Giardello F, Hamilton S, Krush A et al. Nasopharyngeal angiofibroma in patients with familial adenomatous polyposis. *Gastroenterol* 1993; 105: 1550-1552.
4. Makek MS; Andrews JC, Fisch U. Malignant transformation of a nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 1989; 99 (10 Pt 1): 1088-92.
5. Sellars SL. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *S Afr Med J* 1980; 58 (24): 961-964.
6. Ferouz A, Mohr P, Philip P. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma and familial adenomatous polyposis: An association? *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 113: 435-439.
7. Fu Y, Perzin K. Non-epithelial tumors of the nasal cavity, paranasal sinuses and nasopharynx: a clinicopathologic study. *Cancer* 1974; 33: 1275-1288.
8. Wiatrak B, Koopmann Ch, Turisi A. Radiation therapy as an alternative to surgery in the management of intracranial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1993; 28: 51-61
9. Topilko A, Zakrzewski A, Pichard E, Viron A. Ultrastructural cytochemistry of intranuclear dense granules in nasopharyngeal angiofibroma. *Ultrastruct Pathol* 1984; 6 (2-3): 221-228.
10. Navarro Vila C, García Marín F, Ochandiano S. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Vol. 3. 1ra Ed. Madrid: Editorial Arán; 2004
11. Deschler DG, Kaplan MJ, Boles R. Treatment of large juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 106 (3): 278-284.
12. Chavolla N, Chavolla R, Moisés J, Fajardo G. Angiofibroma Juvenil Nasofaríngeo. *Soc Mex de Otorrinolaringol y CCC. AC. México* 1996.
13. Robinson AC, Khoury GG, Ash DV, Daly BD. Evaluation of response following irradiation of juvenile angiofibromas. *Br J Radiol* 1989; 62 (735): 245-247.



14. Gutiérrez-Butanda J, González-Dorantes D, Sosa-de-Martínez C, Mora-Tiscareño M, Medrano-Tinoco M. Angiofibroma nasofaríngeo. Experiencia de diez años en el servicio de otorrinolaringología del Instituto Nacional de Pediatría. Acta PEDIATR MEX. 2005;26(3):121-8
15. Chavolla-Magaña R et al. Angiofibroma juvenil nasofaríngeo. Rev Med Hosp Gen Mex 2003; 66 (2): 71-79
16. Waldman SR, Levin HL, Astor F, Wood BG, Weinstein M, Tucker HM. Surgical experience with nasopharyngeal angiofibroma. Arch Otolaryngol 1981; 107 (11): 677-682.
17. Martínez-Segura RT. Anestesia ambulatoria en otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Rev Mex Anest 2008; 31(1): S224-S230
18. Medrano Tinoco MC, Torres Sainz M. Angiofibroma nasofaríngeo juvenil. Experiencia de diez años en el Instituto Nacional de Pediatría. Acta PEDIATR MEX 2007;28(2):81-86
19. Oré JF, Saavedra J. Manejo quirúrgico del angiofibroma nasofaríngeo juvenil. An Fac Med Lima 2007; 68(3)
20. Sánchez de Guzmán G. Experiencia en el manejo de nasoangiofibroma juvenil en el Instituto Nacional de Cancerología. Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello (Col). 1999;27(3). Disponible en <http://encolombia.com/otorrino27399contenido.htm>
21. Ungkanont K, Byers RM, Weber RS et al. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: An update of therapeutic management. Head Neck Surg 1996; 18: 60-66
22. Simpson P. Perioperative blood loss and its reduction: the role of the anaesthetist. Review Article. British Journal of Anaesthesia, Volume 69, Number 5, November 1992.
23. Shander A, Rijhwani T. Acute normovolemic hemodilution. TRANSFUSION 2004;44:26S-34S.
24. Vamvakas EC, Carven JH. Allogenic blood transfusion, hospital charges, and length of hospitalization: A study of 487 consecutive patients undergoing colorectal cancer resection. Arch Pathol Lab Med 1988; 122: 145-51.
25. Maldonado RN, González Chon O, Cisneros RJ. Hemodilución aguda y recuperación celular intraoperatoria en cirugía de corazón. Rev Mex Enf Car 2002;10 (1): 5-14



26. Shander A, Rijhwani T. Acute normovolemic hemodilution. *TRANSFUSION* 2004;44:26S-34S.
27. Mielke L, entholzner E, et al . Preoperative Acute Hypervolemic Hemodilution with Hydroxyethyl starch: An Alternative to Acute Normovolemic Hemodilution?. *Anesth Analg* 1997;84:26-30.
28. Ruben Arguero Sánchez. Hemodilución en medicina y cirugía. *JGH edit.* 2000; 333-335.
29. Cooley DA, Bloodwell RD, Beal AC, et al. Cardiac valve replacement whitout blood transfusion. *Am J Surg* 1967;1066. 112: 743.
30. De Wall RA, Taylor R, O'Brien Ch, et al. Hemodilution perfusion for all types of open heart surgery. *Int Med Dig* 1968; 3: 23.
31. American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy. Practice guidelines for blood component therapy: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy. *Anesthesiology* 1996; 84: 732-47.
32. Fernández LM, Leal Z. Hemodilución normovolémica intencional alternativa práctica para la transfusión homologa de sangre en cirugía general y especializada. *Rev Cubana Cir* 2000;39(2):152-9
33. Messmer K, Kreimeier M, Integliett A: present state pf intentional hemodilución. *Eur Surg Res* 18:254, 1986.
34. NIH Consensus Conference. Perioperative red blood cell transfusion *JAMA*, 1988; 260: 2.700-2.703.
35. Martineau RJ. A hematocrit of 20% is adequate to wean a patient from cardiopulmonary bypass. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 1996; 10: 291-293.
36. Mirhashemi S, Messmer K, Arfors KE, Intaglietta M. Microcirculatory effects of normovolemic hemodilution in skeletal muscle. *Int J Microcirc Clin Exp* 1987; 6: 359–69.
37. Doss DN, Estafanous FG, Ferreria CM, Brum JM, Murria PA. Mechanism of systemic vasodilation during normovolemic hemodilution. *Anesth Analg* 1995 ; 81 : 30 – 34.



38. Habler O, Mebner K. Acute Normovolemic Hemodilution: Pathophysiology of ANH, in: NATA: Transfusion Medicine and Alternatives to Blood Transfusion. Paris. R & J Editions Medicales 2000.351-357.
39. Trantoni JC. Demonstration of the efficacy of a therapeutic agent. In : Winslow RM, Vandegriff KD, Intaglietta M, editors. Blood substitutes – physiological basis of efficacy. Boston : Birkhäuser, 1995.
40. Feldman JM, Roth JV, Bjoraker DG. Maximum blood savings by acute normovolemic hemodilution. Anesth Analg 1995;80:108-13.
41. Monk Tg, Goodnough LT, Birkmeyer JD, Brecher ME, Catalona WJ. Acute normovolemic hemodilution is a cost effective alternative to preoperative autologous blood donation by patients undergoing radical retropubic prostatectomy. Transfusion 1995; 35 : 559 – 69.
42. Trouwborst A, vanWoerkens ECSM, van DaeleM, Tenbrinck R. Acute hypervolemic hemodilution to avoid blood transfusion during major surgery. Lancet 1990;336:1295–7.
43. Van Daele MERM, Trouwborst A, van Woerkens LCMS, et al. Trans-esophageal echocardiographic monitoring of preoperative acute hypervolemic hemodilution. Anesthesiology 1994;81: 602–9.
44. Pereira EH, Vázquez JC. Incidencia de la recuperación de sangre autóloga preoperatoria en el perfil hematológico postoperatorio. Rev Latinoamer Tecnol Extracorp, 2005, 1, XII.
45. Olsfanger D, Fredman B, Goldstein B, Shapiro A, Jedeikin R. Acute normovolaemic haemodilution decreases postoperative allogenic blood transfusion after total knee replacement. Br J Anaesth 1997;79:317-21.