Avances en Sanidad Naval: Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica en la Marina de Guerra del Perú

C. de N. SN (MC) José Haro A. *
C. de F. SN (MC) Oscar Butler B. **
C. de C. SN (MC) Eduardo Murata S. ***

INTRODUCCION

Siendo la Medicina Naval una especialidad Médico Naval, la misma que comprende tres áreas, dentro de las cuales se encuentran la Medicina Sub-acuática, la Medicina Aero-espacial y la Medicina y Cirugía de Guerra y de Campaña, es que surgen interrogantes, las cuales debemos ir desarrollando en forma continua en cada uno de estos campos para lograr el desarrollo completo de estas áreas, que son las que realmente importan en el medio naval por estar íntimamente ligadas al personal de Marina que integra las Unidades de apoyo logístico y de combate.

Es así que en esta oportunidad procedemos a desarrollar una tarea de suma importancia, en la especialidad de Medicina Sub-acuática, esto es, la "Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica", haciendo un estudio retrospectivo, lo que nos ayudará a comprender mejor el trabajo realizado y la proyección de esta especialidad en el futuro de la Medicina Naval. Es pertinente recalcar que con estos trabajos científicos resaltamos una vez más la importancia de nuestras especialidades médico-navales poco conocidas y difundidas en nuestro medio tanto por nuestros médicos, como por los oficiales de Comando de nuestra Institución, y también fuera de ella, para que cada día se conozca y divulgue cada una de estas especialidades en beneficio de los pacientes de la Marina de Guerra y otros cuya procedencia sea de la vida civil.

Todos los protocolos de tratamiento que se realizan en nuestra cámara de hiperpresión son registrados teniendo en cuenta los parámetros científicos necesarios para poder realizar trabajos posteriores que nos den una luz para conseguir un pronóstico favorable y remisión del cuadro clínico de estas patologías presentadas y/o de emergencias por disbarismos.

RESEÑA HISTORICA DE LA MEDICINA HIPERBARICA

Ha sido en el año 1662 que se realizó el primer intento de aplicar una cámara hiperbárica en medicina por el Dr. Henshaw, médico inglés que la fabricó, en la cual podía comprimir o descomprimir un paciente por encima o por debajo de una atmósfera de presión; comprimía por sobre una atmósfera para las patologías aguadas y descomprimía una atmósfera para las patologías crónicas. Este concepto erróneo fue modificándose hasta que, en 1830, Francia encabezó una nueva etapa de la medicina hiperbárica con exposiciones de 4 Atmósferas Absolutas que fueron establecidas para aumentar la circulación cerebral y producir sensación de bienestar. También se empleó el "hiperbarismo" en afecciones pulmonares, tales como enfisemas mediatínicos y subcutáneos, incluidas la tuberculosis pulmonar, laringitis, traqueitis, tos convulsiva, etc.

Paul Bert (1878) en su libro "La Presión Barometrique", publicó los primeros estudios de la acción del oxígeno a nivel del Sistema Nervioso Central, descubriendo el cuadro que lleva su nombre.

En 1879 se diseña y se construye la primera Cámara Hiperbárica multiplaza ("Walk in Chamberu"), de manera que pudieron llevarse a cabo actos quirúrgicos dentro de ella, así como cura de heridas tórpidas, comprobándose también que los pacientes se recuperaban más rápidamente de la anestesia y que la narcosis y la asfixia disminuían notablemente o no se presentaban, y que la excitación, náuseas o vómitos post anestesia disminuían o no ocurrían.

Esta cámara también fue empleada para facilitar la reducción de las hernias y para el tratamiento del asma bronquial, bronquitis crónicas y anemias.

El primer mártir de la Medicina Hiperbárica fue el Dr. Fontaine a quien un accidente en su Instituto le produjo la muerte.

El uso de oxígeno hiperbárico se inicia alrededor de 1930 en la Marina de los Estados Unidos, cuando se comienza a utilizar el oxígeno puro para lograr una descompresión más rápida en los buzos y para tratar a aquéllos que sufrían otros accidentes por disbarismos.

En nuestra Escuela de Buceo del Servicio de Salvamento de la Marina donde funciona nuestra cámara hiperbárica, se comenzaron a realizar tratamientos con oxígeno hiperbárico tanto en patologías propias de actividades relacionadas con buceo, como en aquéllas ajenas a la actividad en el medio subacuático.

Desde el año 1960 y hasta la actualidad se han realizado más de 2000 sesiones en aproximadamente 330 pacientes, los cuales fueron tratados con OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA mediante protocolos de tratamiento que explicaremos más adelante.

DISCUSION

La Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica en nuestro medio ha sido poco difundida, a pesar de que su aplicación terapéutica con resultados exitosos ha alcanzado un buen porcentaje. Podemos mencionar que en el caso de las enfermedades disbáricas (enfermedad por mala descompresión) en todos los pacientes tratados, según el protocolo descrito en este estudio, se obtuvo remisiones que fluctuaron entre el 90% y 100%.

Para los pacientes tratados por esclerosis múltiple lateral amiotrófica, endometriosis, pie diabético con grangenas de larga data y con tratamiento clásico, hemiplejia por accidente cerebro-vascular y cuadriplejia por traumatismo vértebro medular, los resultados han sido del orden del 30% al 80%, con sólo un paciente fallecido por sepsis como complicación sobreagregada.

Y para los pacientes con complicación y secuela de osteonecrosis aséptica disbárica, de acuerdo al tipo o gradación clínica, tomográfica y de resonancia magnética, actualmente continúan en seguimiento y control; por lo que aún sería prematuro hablar de resultados.

De nuestros pacientes tratados con oxigenoterapia tisular hiperbárica por osteonecrosis aséptica, dos fueron tratados con una alternativa quirúrgica, habiéndosele efectuado, al primero, reemplazos protésicos en los Estados Unidos de Norteamérica, y al segundo, injertos óseos (Bone-ships) en la cintura escapular derecha hasta en dos oportunidades. Esto último efectuado en nuestro Centro Médico Naval "CMST", en espera todavía de resultados.

Nosotros seguimos pensando que la cirugía, como alternativa de curación, sería la última conducta a seguir en este tipo de pacientes. Y aún más, por la poca experiencia en nuestro medio en este aspecto quirúrgico, todavía habrá que revisar los casos operados en otros países y definitivamente los resultados obtenidos.

La "Osteonecrosis Aséptica Disbárica" básicamente destruye un segmento osteo articular infartado donde la circulación es terminal y por ende afecta más frecuentemente la cintura pélvica y la cintura escapular a predominio de la cabeza de fémur y la articulación glenohumeral, es así como en forma progresiva el hueso va deteriorando el área subcondral y su parte esponjosa, y los cambios artrósicos-degenerativos van en in crescendo, pudiendo hacerse dichos cambios terminales e irreversibles, lo que implicaría en todo caso sí un reemplazo protésico. Sin embargo, para nosotros todavía es valedera la alternativa de la oxigenoterapia tisular hiperbárica, lo cual en este momento se ha reactivado con los pacientes navales consignados en nuestra estadística.

Este tratamiento conduce a un aumento de la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre debido fundamentalmente al incremento de la solución física de dicho gas en el líquido plasmático y células de la sangre, inundando literalmente los tejidos del organismo con altas presiones parciales de oxígeno. Con este procedi-

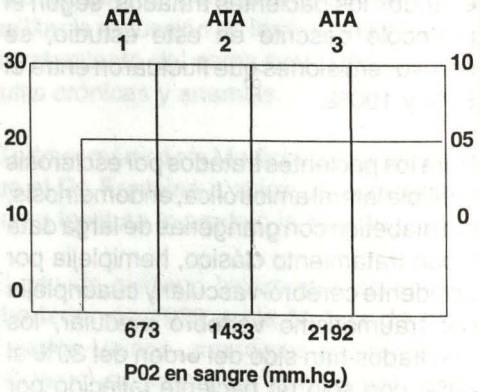
miento conseguimos notables resultados que van desde el control de la gangrena gaseosa y la rápida remisión de la intoxicación por monóxido de carbono hasta una cuadriplejia por microembolia medular.

Los Cuadros A y B tienden a explicar esquemáticamente, para un mayor entendimiento del tratamiento en estos pacientes, los cambios que ocurren en el transporte de oxígeno por la sangre respirando aire u oxígeno a presión ambiental o con hiperpresión.

CUADRO A

PRESION EN ATMOSFERA	Aire	Oxígeno		
	1	1	2	3
02 Alveolar mm.hg.	100	673	1433	2193
02 Combinado con Hb (vo1%)	19.7	20.1	20.1	20.1
02 Disuelto en plasma (vol.%)	0.3%	1.88	3.6	6

CUADRO B



RESUMEN

Se ha efectuado el primer análisis sobre OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA en el Servicio de Salvamento de la Marina de Guerra del Perú, obteniéndose los siguientes resultados:

1. Para los pacientes admitidos por Enfermedad Descompresiva I y II en fase aguda, la remisión de los síntomas y signos disbáricos fue en su totalidad.

2. En disbarismos de tipo crónico como la osteonecrosis aséptica disbárica, los resultados son aún expectantes, ya que, ocurrida en tripulantes y buzos de nuestra Marina de Guerra, consecuencia de las actividades de reflotamiento del Submarino B.A.P. "PACOCHA", dichos pacientes continúan actualmente en protocolo de oxigenoterapia tisular hiperbárica, esperando una respuesta favorable al tratamiento y evitando así la cirugía protésica o de injertos óseos con músculo pediculado.

3. En los pacientes con enfermedades clásicas con diagnóstico "bien definido", tales como mielopatías crónicas degenerativas, endometriosis con infertilidad, el grupo de los pacientes portadores de gangrena diabética, síndrome de Guilliam Barré, esclerosis múltiple lateral amiotrófica, ostiomielitis, se ha podidio apreciar que los resultados

han sido muy favorables, en el orden del 30 al 90%.

Esto teniendo en cuenta que la combinación de la hemoglobina con el oxígeno alcanza su máximo nivel que es el de 20.1 vol.%, aumentando solamente el oxígeno disuelto en el plasma dependiendo de la cantidad de presión atmosférica a que es sometido, que en este caso llega a 6 vol.% con tres atmósfera de presión.

Dentro de la metodología empleada, se han utilizado Protocolos de tratamiento estandarizados de acuerdo a 12 tablas de descompresión, siendo numeradas de la 1 a la 6 y de la 1A a la 6A, dependiendo de 2 variables o factores: profundidad entre 60 y 165 pies (20 y 55 metros lineales aproximadamente) y tiempo en horas, que fluctúan entre 5 y 36 horas de tratamiento para las enfermeades del Grupo I (ver Cuadro).

Para las enferemedades disbáricas del Grupo II y III se empleó una tabla standard que correspondió a una sesión de tratamiento siendo la profundidad de tratamiento de 49 pies (16 metros lineales aproximadamente) respirando el paciente oxígeno puro con máscara por un período de tiempo de 60 minutos (tabla de tratamiento para oxígeno terapia tisular hiperbárica).

MATERIAL Y METODOS

Los pacientes que conforman esta casuística corresponden al personal naval y a pacientes de la población civil.

De los pacientes civiles admitidos en el Servicio de salvamento de la Marina, el 90% correspondió a buzos empíricos, artesanos extractores de mariscos procedentes de todo el litoral peruano, siendo los lugares de mayor procedencia: Pisco, Ilo, Pucusana, Huacho y Callao, respectivamente. El 10% restante correspondió a civiles cuya enfermedad estaba bien definida, tales como: gangrena diabética de larga data, mielopatía crónica degenerativa, paraplejias y cuadriplejias por accidente cerebro vascular y traumatismo vértebro medular respectivamente, osteomielitis y endometriosis.

De los pacientes navales, todos han sido tratados por "Osteonecrosis Aséptica Disbárica", complicación que tuvo origen en los trabajos del reflotamiento del Submarino B.A.P. "PACOCHA", es decir, buzos del Servicio de Salvamento y tripulantes navales sobrevivientes del hundimiento del mencionado submarino.

En resumen, son dos grupos de pacientes tratados con oxigenoterapia tisular hiperbárica; aquéllos que eran portadores de una enfermedad descompresiva bien definida y aquéllos que eran portadores de enfermedades clásicas con el diagnóstico de fondo antes mencionado y que entraron en programas de oxigenoterapia tisular hiperbárica en forma experimental y cuyo resultado ha sido bastante alentador, tal como se demuestra en el presente estudio.

En todos los casos se confeccionó una Historia Clínica dirigida al diagnóstico

definitivo y secundario con evolución y seguimiento de los problemas disbáricos y de las enfermedades tradicionales antes mencionadas.

El 90% de los pacientes fueron de sexo masculino y el 10% restante del sexo femenino. El grupo etáreo que prevaleció fluctuó entre 20 y 40 años y el grupo etáreo de menor prevalencia fueron pacientes de la tercera edad, dividiéndose en lo que corresponde al sexo de la siguiente forma: 60% para el masculino y 40% para el femenino.

En lo que se refiere a la metodología empleada, debemos explicar brevemente algunos conceptos fisiológicos hiperbáricos.

La Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica es un procedimiento terapéutico por medio del cual se somete a un ser humano, dentro de una cámara cerrada a presión, a la inhalación de oxígeno a presiones superiores a la atmosférica respirando dicho gas. No es, por consiguiente, una oxigenoterapia común, pues la inhalación se realiza en condiciones de hiperpresión; ni un simple tratamiento hiperbárico, ya que no se respira aire o diferentes mezclas gaseosas sino oxígeno puro.

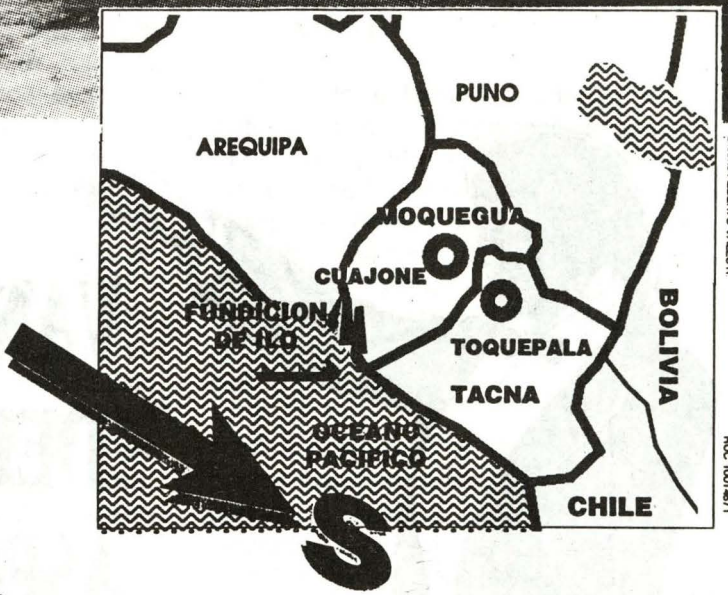
El número de sesiones ha dependido de la enfermedad, y se comprobó que fue eficaz a partir de 11 sesiones hasta completar 90, en algunos casos y en otros hasta 130. Se han obtenido resultados muy satisfactorios en lo que se refiere a los problemas neurológicos, excepto en el caso de la cuadriplejia cuyo paciente después de completar 80 sesiones de tratamiento viajó a Estados Unidos de Norteamérica para continuar tratamiento, habiéndose complicado con problema de sepsis falleciendo posteriormente. El resto de enfermedades neurológicas han tenido hasta una remisión del 70%, como es la esclerosis múltiple lateral amiotrófica; para la endometriosis tratada hubo de disminución del 30% del sangrado y disminución significativa del tejido inflamatorio proliferativo endometriósico, y para todos los casos de gangrena diabética en pacientes portadores de Diabetes Mellitus tipo II, la cura de las lesiones por úlceras de larga data ha sido sorprendente: 100% de remisión total.

Para las enfermedades del Grupo II (osteonecrosis aséptica disbárica), tenemos actualmene doce pacientes que ya han sido sometidos a Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica, siendo los resultados todavía inciertos, ya que en ellos persiste todavía la signología disbárica y la sintomatología artrálgica, de tal modo que estamos abocados al seguimiento y control de estos pacientes, los cuales seguirán con esta conducta terapéutica hasta controles que nos indiquen resultados alentadores y favorables, pudiéndose así tal vez evitar la cirugía paliativa.

¿Qué significa Southern Peru?



Es el nombre de la empresa minera que, desde hace más de tres décadas, trabaja para el país produciendo cobre. Sus instalaciones minero metalúrgicas y campamentos, han dinamizado la economía regional del Sur peruano. Tacneños, moqueguanos, arequipeños, puneños; peruanos y extranjeros de distinta procedencia, hemos hecho del Sur nuestro hogar y nuestro futuro.



Diseño ALBERTO VALES R

RUC 1001-4671

Southern Peru, la empresa del Sur del país.

SOUTHERN PERU

Cobre trabajando por el Perú

POPULAR Y PORVENIR
Compañía de Seguros

90 AÑOS
1904 - 1994



A LA VANGUARDIA DEL SISTEMA ASEGURADOR PERUANO

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Hemos considerado tres grandes grupos de enfermedades disbáricas que fueron tratadas, como sigue:

GRUPO I: Enfermedad por mala descompresión grado I y II.
GRUPO II: Enfermedades cuyos diagnósticos están bien definidos y su protocolo de tratamiento no ha sido el más eficaz. Dentro de estas entidades clínicas tenemos al grupo de las neurológicas, ginecológicas, endocrinológicas, siendo las tratadas las siguientes: gangrena diabética, endometriosis, esclerosis múltiple lateral amiotrófica, hemiplejia por accidente cerebro-vascular, cuadriplejía por traumatismo vértebro medular, mielopatía crónica degenerativa por virus lento.
GRUPO III: Osteonecrosis aséptica disbárica en cintura pélvica (cabeza del fémur) y cintura escapular (cabeza humeral). Otras áreas de localización en menor frecuencia, como rodilla, pierna y muñeca.

En el Grupo I se puede analizar que los pacientes tuvieron como enfermead de fondo a la "mala descomprensión", concomitantemente unos sufrieron daño sistémico a nivel de órganos nobles, tales como síndrome de distress respiratorio hasta llegar a disneas severas con compromisos enfisematoso subcutáneo y mediastínico; insuficiencia renal aguda, hipoacusias o anacusias neuro-sensoriales por microembolia gaseosa a nivel del órgano de corti en el oído interno, paresias o plejias por problemas de obstrucción hemodinámica con colapso circulatorio a nivel medular, e isquemia transitoria a predominio de los segmentos cervical y lumbo-sacro, y finalmente, bends y barotraumas asociados a nivel poliarticular y globo-ocular, siendo los bends y barotraumas (Squeeze) sintomatologías bien definidas en esta especialidad, lo cual se traduce en poliartralgias.

Se pudo comprobar en este grupo de pacientes que los protocolos de tratamiento empleados dieron como resultado un 90% de remisión de los síntomas y signos y por lo tanto de la enfermedad descomprensiva, y los pacientes que fueron tratados tardíamente y cuyas complicaciones y secuelas han sido irreversibles, tales como hipoacusias permanentes, paraplejias, enfermedad luxante adquirida por osteonecrosis de cadera disbárica, etc., representaron el 10% restante.

Dentro de las enfermedades del Grupo II, todos los pacientes han recibido sesiones de oxigenoterapia tisular hiperbárica, habiéndose empleado en la cámara multiplaza 49 pies de profundidad que equivalen a aproximadamente 15 metros lineales, y un período de tiempo de 30 minutos respirando oxígeno puro a presión con máscara, lo cual equivale a una sesión de tratamiento.

Hasta la actualidad han sido bien demostradas las bondades del oxígeno a presión, aplicado a pacientes con las entidades clínicas antes mencionadas, pero también su indicación y resultados favorables han tenido eco en otra serie de entidades clínicas nosológias, tales como en pacientes gran quemados a los cuales se les ha injertado grandes áreas

de su superficie corporal con embrión de cerdo, neonatos con sepsis neonatal, enfermedades crónicas pulmonares irreversibles como el síndrome de Hamman Rich, una fibrosis pulmonar de mal pronóstico, cirugía hiperbárica de diferente tipo en cámaras-quirófano, en general en todas aquellas lesiones donde el oxígeno comprimido va a actuar destruyendo micro-embolias gaseosas, un adecuado y eficaz nutriente de oxígeno en los tejidos biológicos afectados por disbarismos en forma aguda o como secuela o complicación crónica, que algunos colegas han considerado lesiones "irreversibles" y que en algún momento experimentalmente aplicaron la oxigenoterapia tisular hiperbárica y los resultados fueron sorprendentes.

Para nuestro medio, es sumamente importante y valioso el tratar de dar a conocer y difundir esta conducta que es sencilla y que está bien protocolizada y que sólo requiere de una infraestructura adecuada, como un Centro Hiperbárico Piloto, y, fundamentalmente, motivar al Colega Médico, cualquiera que sea su especialidad, que en nuestro país tenemos muchos pacientes suceptibles de ser tratados con OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA, a los cuales se les puede ofrecer mucho en cuanto a sus lesiones donde la terapia clásica ha agotado todos sus medios; que lo más importante es tratar de captarlas para su protocolo de tratamiento, lo cual nos ha motivado a realizar este trabajo.

Actualmente es la Marina de Guerra del Perú con su Servicio de Salvamento de la Base Naval del Callao, la institución pionera, y única, donde se aplica la Medicina Hiperbárica y cuyos resultados aquí consignados son muy favorables y alentadores, donde sus pocos Oficiales Médicos Navales entrenados y calificados se han interesado por continuar esta conducta terapéutica, y que, si bien es cierto, no contamos todavía con un Centro Hiperbárico, tenemos lo esencial, lo cual incluye una Cámara multiplaza multipropósito, Bancos de Aire y Oxígeno, así como de mezcla de gases, tanques de volúmenes, compresoras de alta y baja presión y el resto de dispositivos necesarios para efectuar tratamientos en problemas disbáricos agudos y crónicos y con protocolos perfectamente bien estandarizados a través de tablas de tratamiento, así como, experimentalmente, tratando de mantener nuestras esperanzas de que la Medicina Hiperbárica en el Perú sea considerada como una especialidad médica tradicional, aprobada por el Colegio Médico del Perú y para que se incluya como una materia docente más en las nuestras de medicina de nuestras diversas Universidades nacionales.

CUADRO 1

PACIENTES TRATADOS CON OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA ENTRE LOS AÑOS 1989 Y 1993

TIPO PACIENTE	OSTEONECROSIS ASEPTICA DISBARICA	ENFERMEDAD POR MALA DESCOMPRENSION	ENFERMEDADES CON DIAGNOSTICO DEFINIDO
Navales	90 (*)	0	2 (***)
Civiles	0 (*)	44 (**)	14 (***)

(*) Pacientes tripulantes y oficiales navales submarinistas y buzos tratados por disbarismos y complicaciones de Osteonecrosis después del reflotamiento del B.A.P. "PACOCHA".

(**) Buzos civiles empíricos artesanos extractores de mariscos.

(***) Pacientes civiles y navales quienes recibieron Oxigenoterapia Tisular Hiperbárica por diferentes entidades clínicas bien definidas tales como: neurológicas, metabólicas y ginecológicas.

CUADRO 2

PACIENTES TRATADOS CON OTTH POR GRUPOS ETARIOS, SEXO Y PROCEDENCIA

TIPO PACIENTE Y NUMERO	SEXO	EDAD	PROCEDENCIA
NAVALES 92	MASCULINO 100%	Entre 20 y 40 años 100%	Base Naval del Callao
CIVILES 58	MASCULINO 95% FEMENINO 5%	20 y 30 20% 30 y 40 65% 40 y 50 10% Más de 50 5%	1ro. de Pisco 2do. de Ilo 3ro. de Huacho 4to. de Pucusana

CUADRO 3

ENTIDADES CLINICAS NOSOLOGICAS TRATADAS

TIPO PACIENTE	Nº	ENTIDAD CLINICA
NAVAL	80	OSTEONECROSIS ESEPTICA DISBARICA
CIVIL	50	ENFERMEDAD POR MALA DESCOMPRENSION GRADO I Y II
CIVIL	4	PIE DIABETICO: GANGRENA DIABETICA EN DIABETES MELLITIS TIPO II
CIVIL	1	ENDOMETRIOSIS
CIVIL	1	ESCLEROSIS LATERAL AMIOTROFICA
CIVIL	1	HEMIPARESIA POR ACV
NAVAL	1	MIELOPATIA CRONICA DEGENERATIVA VIRAL
NAVAL	1	OSTEOMILITIS
CIVIL	1	TRAUMATISMO VERTEBRO MEDULAR (*) Fallecido

CUADRO 4

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

TIPO PACIENTE	Nº	TABLA DE TRATAMIENTO	Nº SESIONES DE OTTH	COMPLICACIONES O SECUELAS
Navales	92	V – V A	1,283	NINGUNO
Civiles	58	V – VI VI A OTTH A 49 PIES DE PROFUNDIDAD POR 30 MINUTOS: OXIGENO PURO CON MASCARA (SESION)	340	1 FALLECIDO

* Oxigenoterapia tisular hiperbarica

CUADRO 5

PARAMETROS DE EVALUACION Y SEGUIMIENTO DE LA POBLACION CON OTTH

TIPO PACIENTE	Nº	CON DOLOR TIPO BENDS ARTICULAR CON LIMITACION FUNCIONAL	SIN BENDS PERO CON LIMITACION FUNCIONAL	SIN BENDS SIN LIMITACION FUNCIONAL
Navales	80	4	12	64
Civiles	60	6	14	40

* Oxígenoterapia Tisular Hiperbarica

CUADRO 6

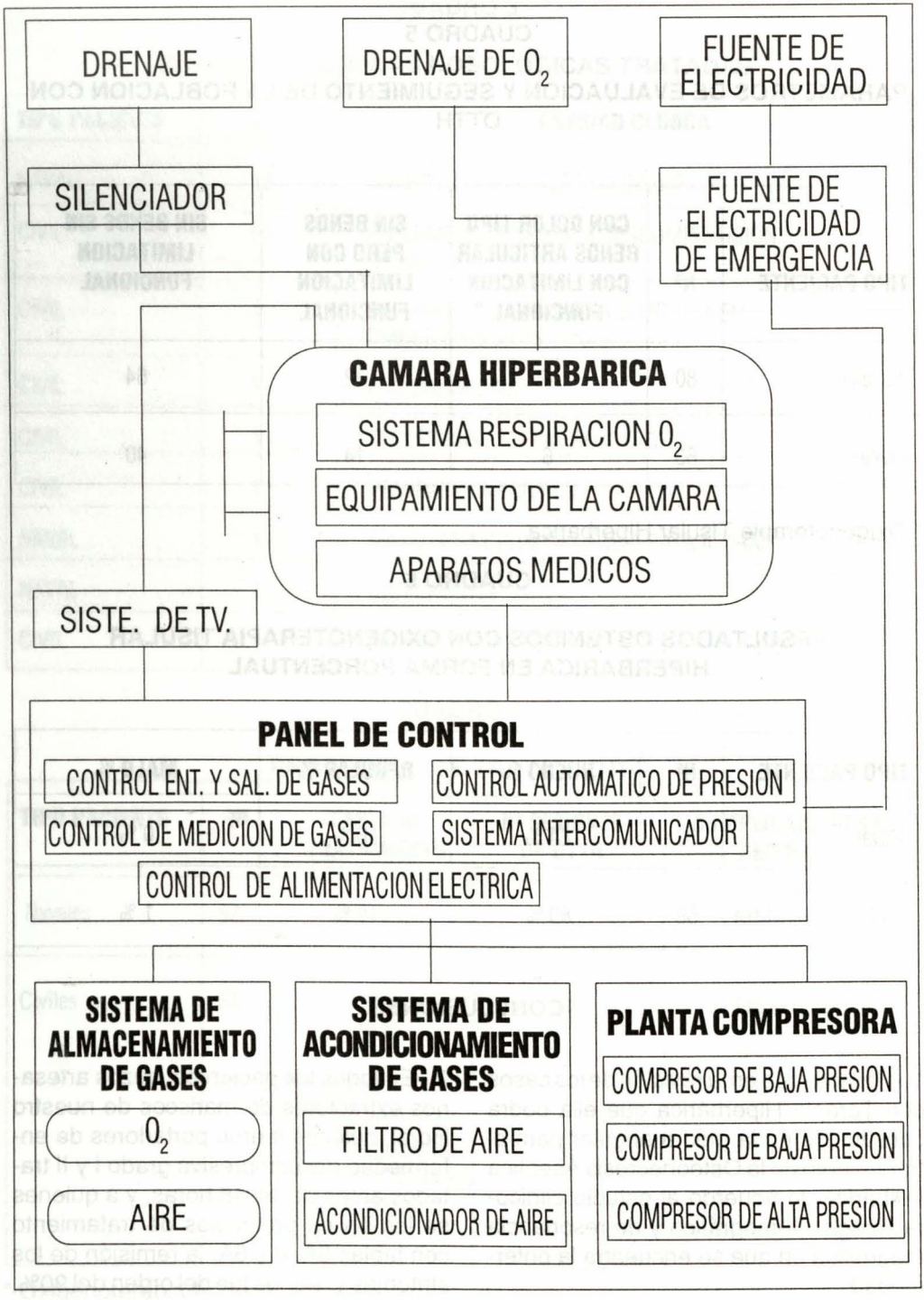
RESULTADOS OBTENIDOS CON OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA EN FORMA PORCENTUAL

TIPO PACIENTE	Nº	BUENO %	REGULAR %	MALO %
Naval	92	84 %	16 %	0 %
Civil	58	80 %	19 %	1 %

CONCLUSIONES

1.- Hemos visto en la revisión de los casos con Terapia Hiperbárica que ella podrá constituirse en la piedra angular para el tratamiento de la Osteonecrosis Aséptica Disbárica de acuerdo al estudio clínico-radiológico-tomográfico y de resonancia magnética en que se encuentra la enfermedad.

2.- En todos los pacientes, buzos artesanos extractores de mariscos de nuestro litoral, quienes fueron portadores de enfermedad descompresiva grado I y II tratados antes de las 48 horas, y a quienes se les aplicó protocolos de tratamiento con tablas 5A, 6 y 6A, la remisión de los síntomas y signos fue del orden del 90%,


DRENAJE
DRENAJE DE O_2
FUENTE DE ELECTRICIDAD
SILENCIADOR
FUENTE DE ELECTRICIDAD DE EMERGENCIA
CAMARA HIPERBARICA
SISTEMA RESPIRACION O_2
EQUIPAMIENTO DE LA CAMARA
APARATOS MEDICOS
SISTE. DE TV.
PANEL DE CONTROL
CONTROL ENT. Y SAL. DE GASES
CONTROL AUTOMATICO DE PRESION
CONTROL DE MEDICION DE GASES
SISTEMA INTERCOMUNICADOR
CONTROL DE ALIMENTACION ELECTRICA
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE GASES
O_2
AIRE
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE GASES
FILTRO DE AIRE
ACONDICIONADOR DE AIRE
PLANTA COMPRESORA
COMPRESOR DE BAJA PRESION
COMPRESOR DE BAJA PRESION
COMPRESOR DE ALTA PRESION

habiéndose, en algunas oportunidades, usado vasodilatadores por vía endovenosa en dosis altas y soluciones glucosadas de alto peso molecular (Dextrosa al 50%), lo cual parece ser que permitió una mejor perfusión sanguínea en los tejidos afectados por microembolia gaseosa.

3.- Para los pacientes que fueron admitidos con enfermedad descompresiva grado II, en estado inconsciente, hubo la imposibilidad de que nivelen presiones, lo cual ocasionó ruptura timpánica al momento de iniciar la recompresión; sin embargo, tal problema en todos los casos se solucionó de dos a tres semanas después. Es preferible entonces iniciar, inmediatamente a la admisión del paciente, el protocolo de tratamiento para mejorar esta grave enfermedad descomprensiva.

4.- Estamos de acuerdo con los estudios del Dr. Gutiérrez Quevedo y Cruz, respecto a efectuarse un despistaje de osteonecrosis con una gammagrafia anual a todo el personal naval y civil cuyas actividades estén relacionadas con el medio hiperbárico.

5.- Finalmente, queremos hacer hincapié en divulgar y difundir, en nuestro medio, que la OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA es una buena alternativa para resolver microembolias gaseosas disbáricas y también para sus complicaciones como son la OSTEONECROSIS ASCEPTICA DISBARICA y otras; asimismo, es bien sabido que este protocolo de tratamiento es aplicable a una serie de enfermedades, donde la terapéutica clásica no ha dado buenos resultados y que, en todo caso, la OXIGENOTERAPIA TISULAR HIPERBARICA podría ser más exitosa.



* *Cirujano General Especialista en Medicina Subacua. Coordinador General de Medicina Hiperbárica.*
** *Cirujano General Especialista en Medicina Aeroespacial. Jefe del Departamento de Cirugía y Medicina Naval de HOBACA.*
*** *Traumatológo Jefe del Servicio de Medicina Subacua. Jefe del Servicio de Traumatología de HOBACA.*

BIBLIOGRAFIA

1. *Boletín de Oxígeno-Terapia de la Escuela de Buceo de la ARA. 1986.*
2. *Air hyperbaric Medicine in the US. Aire Force. JAMA - April, 1973.*
3. *Air hyperbaric Therapy Oxigenation Now Making "Careful Come back" JAMA - Sep. 4, 1981 - VO1246 Nº 10.*
4. *Revista Oxígeno Terapia Hiperbárica. Tomo I, Nº 1 y 2, 1985 Dr. Guillermo Lehmann.*
5. *Tratamiento con Oxígeno Hiperbárico Indicaciones y Resultados. 1986 Come Paroca, come Suárez, Tfme, Wachner, Revista San Naval ARA. Vol. XIV, Nº 1.*
6. *Homeostasis en el Hombre; Stanley Nikol 1986.*
7. *Fagan Ch. J., Beckman E.L. and Gallethi J.B.: Sample Survey of Osteonecrosis in Gulfin México Commercial Divers. In: Proeeding of a Symposium on Dysbaric Osteonecrosis - Texas 1972.*
8. *Gillepsy T., Gemaut HK and Helms CA: Magnetic Resonance Imagin of Osteonecrosis, Radiologic Clinic of North America 1986; 24" 193-207.*
9. *Navy Department: NO AA Diving Manual, Washington 1979.*
10. *Springfield D. and Enneking W.: Surgery for Aseptic Necrosis of the femoral head. Clinics Orthopaedics and related research 1978; 130: 175-184.*
11. *Osteonecrosis asociada a Enfermedad Descompresión, C. de SN (MC) James Gutiérrez Tudela.*
    Dr. Héctor Quevedo Solidoro.
    Tte. 1o. SN (MC) Carlos Cruz Hurado,
    Revista de Marina año 82 Nº 3, Noviembre-Diciembre 1989.

