

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN  
PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA IGNACIO CHAVEZ, EN  
MEXICO, DF

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ENFERMERIA CARDIOVASCULAR

PRESENTA

KARINA VAZQUEZ VALVERDE

CON LA ASESORIA DE LA

DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMARIO

MEXICO, DF

FEBRERO DEL 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Lasty Balseiro Almario, asesora de esta Tesina por todas sus enseñanzas de Metodología de la investigación y corrección de estilo que hicieron posible la culminación exitosa de este trabajo.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por todas las enseñanzas recibidas de la Especialidad de Enfermería Cardiovascular que hizo posible obtener los aprendizajes significativos de sus excelentes maestros.

Al Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” por haberme brindado la oportunidad de ser una Especialista de Enfermería Cardiovascular para poder otorgar cuidados especializados con calidad profesional.

## DEDICATORIAS

A mi mamá Lourdes Valverde Méraz y a mi tía Catalina Valverde Méraz quienes con su ejemplo, amor y educación, inspirarán en mí la superación personal cada día como mi filosofía de vida y quienes me formaron como una profesional de la Enfermería.

A mis hermanas Carolina y Karla Vázquez Valverde con mi amor y profundo agradecimiento por el apoyo incondicional recibido.

A mi familia Valverde con quienes he compartido diferentes etapas de mi vida y a quienes agradezco su comprensión y cariño.

A Alberto Francisco González Flores por su motivación y amor que hacen que las metas no solo profesionales sean más fáciles de alcanzar.

## CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCION	1
1. <u>FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION</u>	3
1.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA	3
1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	6
1.3 JUSTIFICACION DE LA TESINA	6
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA	7
1.5 OBJETIVOS	8
1.5.1 General	8
1.5.2 Específicos	9
2. <u>MARCO TEORICO</u>	10
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR	10
2.1.1 Conceptos básicos	10
– De Hipertensión Arterial Pulmonar	10
2.1.2 Epidemiología de la Hipertensión Arterial Pulmonar	11

– En el mundo	11
– En España.	12
2.1.3 Etiología de la Hipertensión Arterial Pulmonar	12
– Por alteración de la vasculatura pulmonar	13
– Por cardiopatía izquierda	13
– Por enfermedades pulmonares.	14
– Por falta de perfusión	14
– Por mecanismos multifactoriales.	15
2.1.4 Fisiopatología de la Hipertensión Arterial Pulmonar	16
– Vasoconstricción	16
– Disfunción endotelial	17
• Endotelina	17
• Serotonina	18
• Angiotensina	19
– Remodelado vascular pulmonar.	20
2.1.5 Manifestaciones Clínicas de la Hipertensión Arterial Pulmonar	22
– Disnea	22

– Síncope	22
– Dolor torácico	23
– Disfonía	23
2.1.6 Diagnóstico de la Hipertensión Arterial Pulmonar.	23
– Estadíos	24
• Sospecha	24
• Detección	24
• Identificación de la clase	
• Evaluación diagnóstica	25
– Exploración física	26
• Palpación	26
• Auscultación	26
– Electrocardiograma	27
– Placa de Rayos x	28
– Ecocardiograma	28
– Estudio hemodinámico	30
• Presión pulmonar con cuña elevada	30
• Presión pulmonar con cuña normal	31
– Gasometrías	32
– Caminata de 6 minutos	33

2.1.7	Tratamiento de la Hipertensión Arterial Pulmonar	33
-	Anticoagulantes	34
•	Cumarinas e Indandionas	34
-	Diuréticos	37
•	Tiacidas	38
•	Diuréticos de Asa de Henle	39
-	Oxígeno terapia	40
-	Digitálicos	40
-	Calcioantagonistas	43
-	Prostaciclina	45
•	Epoprostenol	45
•	Iloprost	47
-	Bloqueantes del receptor de la Endotelina	48
•	Bosetán	48
-	Inhibidores de la Fosfodiesterasa – 5	49
•	Sildenafil.	49
-	Septostomía auricular	49
2.1.8	Intervenciones de Enfermería Especializada Cardiovascular en pacientes con Hipertensión Arterial	51



## Pulmonar.

- En la atención. 51
  - Proporcionar oxígeno por cánula nasal. 51
  - Colocar dispositivo mascarilla reservorio. 51
  - Valorar el estado de conciencia. 52
  - Valorar datos de hipoperfusión tisular. 52
  - Tomar y registrar signos vitales. 54
  - Ayudar a la colocación de acceso vascular central. 54
  - Tomar y registrar presión venosa central. 55
  - Ministras soluciones intravenosas. 56
  - Corroborar infusiones de medicamentos 57
  - Tomar y evaluar gasometrías arteriales. 57
  - Valorar y colaborar con la colocación de línea arterial y del catéter de Swanz Ganz. 59

- Valorar curvas correspondientes durante la colocación del Catéter de Swanz Ganz. 60
- Tomar y valorar placa de Rayos X post colocación de catéter de flotación. 60
- Tomar y registrar el perfil hemodinámico. 61
- Auscultar campos pulmonares. 62
- Evaluar la distensión de las venas yugulares. 62
- Ministrar diuréticos indicados. 63
- Vigilar electrolitos séricos. 63
- Mantener un control de péptido natriurético. 64
- Tomar niveles de Digoxina cada 48 a 72 hrs. 65
- Monitorizar la función hepática 66
- Control urinario horario. 66
- Tomar e interpretar el electrocardiograma. 66
- Mantener al paciente en posición Semifowler. 67
- Mantener en reposo de acuerdo a la 67

- clase funcional.
- Registrar el peso diario del paciente. 68
  - Medir perímetro abdominal. 68
  - Valorar edema en miembros inferiores. 69
  - Permitir la expresión del paciente. 69
  - Evitar infecciones nosocomiales. 69
  - Realizar exámenes iniciales para determinar la terapéutica. 70
  - Programar sesiones de educación para la salud. 71
- En la rehabilitación 71
- Proporcionar un plan de alta. 71
  - Orientar al paciente sobre su tratamiento farmacológico. 72
  - Orientar al paciente sobre su actividad sexual. 72
  - Recomendar a los pacientes y sus familiares que se incorporen a grupos de apoyo. 73
  - Evitar actividad física isométrica. 73
  - Llevar un control de natalidad. 74

• Evitar viajes prolongados.	75
• Evitar cambios bruscos de temperatura.	75
• Valoración de hemoglobina	76
• Vigilar signos de alarma en relacion al anticoagulante.	76
• Recomendar una dieta hiposódica.	77
• Controlar el consumo de líquidos.	77
• Evaluar el seguimiento sobre la eficacia del fármaco.	77
• Programar cita para realización de Ecocardiograma transtorácico posterior a su egreso.	78
3. <u>METODOLOGIA</u>	79
3.1 VARIABLES E INDICADORES	79
3.1.1 Dependiente	79
– Indicadores	79
3.1.2 Definición operacional	82
3.1.3 Modelo de relacion influencia de la variable	87
3.2 TIPO Y DISEÑO DE TESINA	88

3.2.1 Tipo de tesina	88
3.2.2 Diseño de tesina	88
3.3 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS	90
3.3.1 Fichas de trabajo	90
3.3.2 Observaciones	91
4. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	92
4.1 CONCLUSIONES	92
4.2 RECOMENDACIONES	96
5. <u>ANEXOS Y APENDICES</u>	103
6. <u>GLOSARIO DE TERMINOS</u>	121
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	136

## INTRODUCCION

La presente Tesina, tiene por objeto analizar las intervenciones de Enfermería Especializada Cardiovascular, en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en México, D.F.

Para realizar esta investigación documental, se ha desarrollado la misma, en siete importantes capítulos que a continuación se presentan:

En el primero se ubica la Fundamentación del tema de investigación, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación-problema, identificación del problema, justificación de la Tesina, ubicación del tema de estudio y objetivos general y específicos.

El segundo capítulo comprende el Marco Teórico de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria, de los autores más connotados que tienen que ver con las medidas de atención de enfermería en pacientes con ésta patología. Esto significa que el apoyo

del Marco teórico ha sido invaluable para recabar la información necesaria que apoyan el problema y los objetivos de esta investigación documental.

En el tercer capítulo se presenta la Metodología empleada con la variable Intervenciones de Enfermería en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, así como sus indicadores, la definición operacional y el modelo de relación de influencia de la misma. Forma parte de este capítulo el tipo y diseño de la Tesina, así como las técnicas e instrumentos de investigación empleados.

Los últimos capítulos de esta Tesina están comprendidos por las conclusiones y recomendaciones, los anexos y apéndices, el glosario de términos y las referencias bibliográficas, que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimo, respectivamente.

Es de esperarse que al culminar esta Tesina se pueda contar de manera clara con las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, para proporcionar una atención de calidad en este tipo de pacientes.

## 1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

### 1.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA

El Mtro. Ignacio Chávez concibió la idea de crear un Instituto de Cardiología con 3 áreas fundamentales: la asistencia, la enseñanza y la investigación, el cual vio nacer el 18 de abril de 1944. El primer edificio se encontraba en la entonces conocida Calzada de La Piedad, luego Avenida Cuauhtémoc, mismo que fue inaugurado por el Presidente de la Republica, Manuel Ávila Camacho y su Secretario de Salubridad y Asistencia, el doctor Gustavo Baz. En este lugar funcionó el Instituto por 32 años, hasta el 17 de octubre de 1976, cuando ocupa sus nuevas instalaciones en Tlalpan.<sup>1</sup>

La planta física actual del Instituto refleja su organización interior y se ajusta a las múltiples funciones de éste. Fruto de largo estudios y de la experiencia acumulada en los primeros 30 años de vida, las nuevas instalaciones del Instituto fueron planeadas para satisfacer las demandas actuales de trabajo y hacer frente en lo posible, las que ya se anuncian para los próximos años al servicio de la Cardiología Mexicana.

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. *Antecedentes Historicos*. Manual Administrativo del Instituto. México, 2011p. 18



Así, el Instituto Nacional de Cardiología, consolida su compromiso de servir como plataforma de apoyo para el diseño e implementación de programas estratégicos de salud cardiovascular, con fundamento en la práctica de la medicina, basada en evidencia a través de la creación y revisión de guías de atención, protocolos de investigación científica y la prestación de servicios especializados de calidad.

La actual Dirección General del Instituto funda su acción en la planeación estratégica, con el compromiso de mantener a la institución como un centro de excelencia en las áreas sustitutivas de investigación, enseñanza y asistencia médica en la Cardiología, apoyados permanentemente con un modelo de cuidado vanguardista y consolidado, con una plataforma de una administración con enfoque gerencial.<sup>2</sup>

La Institución cuenta con la misión de proporcionar atención cardiovascular de alta especialidad con calidad a la población, preferentemente a la que carece de seguridad social. Asimismo, desarrolla investigación de vanguardia y forma Especialistas en cardiología y ramas afines. El cumplimiento de estas funciones ha sido un instrumento de ayuda social y humana que pugna por la

---

<sup>2</sup> Ibid. p.22

prevención de las cardiopatías y ayuda a la rehabilitación integral de los enfermos.

La visión del Instituto es continuar como una institución de liderazgo nacional en el campo de la Cardiología, con respeto y presencia internacional, siendo un modelo de organización pública que canalice con oportunidad y eficiencia los recursos disponibles para garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales, lo que facilitará evolucionar al ritmo de los cambios vertiginosos del entorno internacional.

El Instituto Nacional de Cardiología es el primero en su tipo en el mundo, la característica principal de éste, es su carácter polifacético, con una visión integral del problema cardiológico, característica por la que fue y sigue siendo un centro hospitalario para la atención del enfermo de escasos recursos, cuenta también con un gran laboratorio de investigación y una escuela superior en donde se imparte la cátedra de la Cardiología en sus diferentes grados.

Para brindar los servicios especializados el Instituto cuenta con un número fijo de profesionales de la Enfermería cuya responsabilidad principal es la de brindar los cuidados a los pacientes cardiopatas.

Sin embargo, aunque si existen Especialistas de Enfermería no existe un número considerable de Especialistas en Cardiología que permita ofrecer cuidados especializados a los pacientes. Por lo anterior, es necesario incrementar el número de Especialistas en Enfermería Cardiovascular que coadyuven en la atención especializada a los pacientes con patologías cardiovasculares, especialmente con Hipertensión Arterial Pulmonar.

## 1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

La pregunta de esta investigación documental es la siguiente:

¿Cuáles son las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México, DF?

## 1.3 JUSTIFICACION DE LA TESINA

La presente investigación documental se justifica por dos razones:

En primer lugar se justifica porque la Hipertensión Arterial Pulmonar es una patología con una prevalencia baja pero con un alto índice de mortalidad a corto plazo y carece de documentación en el ámbito enfermero para el cuidado con esta enfermedad. Esto implica tener que fundamentar amplia y profundamente un cuidado especializado que pueda sentar las bases del quehacer profesional de Enfermería en esta patología para beneficio de los pacientes.

En segundo lugar, pretende identificar el quehacer profesional especializado que pueda brindar cuidados en los signos y síntomas de la enfermedad con el objetivo de aumentar la sobrevida y mejorar la calidad de vida de los pacientes y en su caso disminuir la mortalidad por Hipertensión Arterial Pulmonar.

#### 1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA

El tema de la presente investigación documental se encuentra ubicado en Cardiología y Enfermería. Se ubica en Cardiología por que la Hipertensión Arterial Pulmonar obedece casi siempre a un remodelado vascular que afecta todas las capas de la pared del vaso pulmonar, incrementa su grosor, disminuye su distensibilidad y oblitera la luz, ocasionado una disfunción del lecho vascular, liberación de sustancias vasoactivas, hipercoagulabilidad y

fundamentalmente incremento de la proliferación celular, lo que causa la Hipertension Arterial en los pulmones y pone en peligro la vida de los pacientes.

Se ubica Enfermería porque este personal siendo Especialista Cardiovascular debe suministrar una serie de intervenciones a los pacientes que van desde: Toma de signos vitales, auscultación campos pulmonares, colocación oxígeno por catéter nasal, toma e interpretación gasometrías venosas y arteriales, ministración de medicamentos, valoración y terapia psicológica, valoración del ritmo cardiaco, vigilancia en una posible intoxicación digitalica, control de electrolitos séricos y de enzimas hepáticas hasta la vigilancia de volumen urinario. Además, los pacientes con Hipertensión Arterial pulmonar requieren del cuidado, procedimientos y terapéutica compleja, que precisan para su realización de un grado elevado de especialización tanto por parte del área médica, como de enfermería.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 General

- Analizar las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, en México, D.F

### 1.5.2 Específicos

- Identificar las principales funciones y actividades de la Enfermera Especialista Cardiovascular en el cuidado a pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.
  
- Proponer las diversas actividades que el personal de Enfermería Especializado debe de llevar acabo de manera cotidiana en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR.

#### 2.1.1 Conceptos básicos

- De Hipertensión Arterial Pulmonar.

Para Miguel Ángel Nieto la Hipertensión Arterial Pulmonar es cuando la presión medida en la arteria pulmonar es  $\geq$  20mmHg en reposo y  $\geq$ de 30mmHg en ejercicio.<sup>3</sup> Para José Fernando Guadalajara es la elevación de la presión del pequeño circuito por arriba de 30mmHg la sistólica y de 20mmHg la presión media.<sup>4</sup>

Así, la Hipertensión Arterial Pulmonar según Nazzareno Galié se ha definido como el aumento de la Presión Arterial Pulmonar media en

---

<sup>3</sup>Miguel Ángel Nieto. *Neumología*. Ed. Aula Médica. Madrid, 1999. p.406.

<sup>4</sup>José Fernando Guadalajara. *Cardiología*. Ed. Méndez Editores. 6° ed. México, 2006. p.1127.

reposo de  $14 \pm 3$  mmHg, con un límite superior de la normalidad de aproximadamente 20mmHg. Además menciona que incluye trastornos infrecuentes que tienen en común un cuadro clínico y hemodinámico comparable y unas alteraciones anatomopatológicas prácticamente idénticas en la microcirculación pulmonar, ya sea de etiología idiopática y hereditable, así como las formas asociadas a enfermedades del tejido conjuntivo, cardiopatías congénitas con cortocircuito sistémico – pulmonar e hipertensión portal e infección por el VIH.<sup>5</sup>

### 2.1.2 Epidemiología de la Hipertensión Arterial Pulmonar.

– En el mundo.

La Hipertensión Arterial Pulmonar en el mundo se estima que su incidencia es de 1 a 2 casos por millón de habitantes.<sup>6</sup> El primer informe sobre la esta patología se realizó en 1891, fecha en la que el profesor Alfred Fishman publicó la descripción de una autopsia que

---

<sup>5</sup>Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas actuales en la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>. Bologna, 2010. p.708 - 709. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

<sup>6</sup>Silvia Hernández y Gloria Díaz. *Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: México, 2002, p 109. Consultado el día 15 de noviembre del 2010.



mostraba aumento del tamaño de la arteria pulmonar del cadáver sin signos de enfermedad del pulmón ni del corazón.<sup>7</sup>

– En España

En España la Hipertensión Arterial Pulmonar según Joan Barbera y Cols reportan que entre 600 y 800 personas tienen Hipertensión Arterial Pulmonar.<sup>8</sup>

### 2.1.3 Etiología de la Hipertensión Arterial Pulmonar

La Sociedad Española de Neumología, cirugía torácica y la sociedad Española de Cardiología agrupan la patología de la Hipertensión Arterial Pulmonar en 6 grupos principales y al menos veintiséis subgrupos.<sup>9</sup>(Ver Anexo 1: clasificación de la Hipertensión Arterial Pulmonar.)

---

<sup>7</sup>Id

<sup>8</sup>Joan Barberá.*Estandares asistenciales en hipertensión arterial*. En internet:<http://www.doyma.es/cardio>, Barcelona, 2007.p 180. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

<sup>9</sup>Nazzareno Galié y Cols.*Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p. 709.

- Por alteración de la vasculatura pulmonar

Debida a la alteración intrínseca de la vasculatura pulmonar, ésta rara enfermedad predomina en el sexo femenino y generalmente afecta a pacientes jóvenes, entre la segunda y la tercera década de la vida. Incluye desde la causa desconocida, heredable, farmacos y toxinas, enfermedades asociadas a VIH enfermedades del colágeno cardiopatía congénita y la enfermedad venooclusiva pulmonar entre otras.<sup>10</sup>

- Por cardiopatía izquierda

La Hipertensión Arterial Pulmonar afecta todo lo relacionado a la función diastólica, sistólica o valvular por tanto hay hiperflujo y son susceptibles de ser curados cuando el diagnóstico se establece oportunamente y no existe remodelado vascular al realizar el tratamiento quirurgico a la patología subyacente.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Nazzareno Galié. Op at p. 710

<sup>11</sup> Id

- Por enfermedades pulmonares.

Las enfermedades pulmonares tales como enfermedad obstructiva crónica, neumopatía intersticial, respiración alterada del sueño, enfermedades pulmonares de patrón mixto tanto restrictivas como obstructivas, exposición crónica a gran altitud y trastornos de hipoventilación alveolar, produce Hipertensión Arterial Pulmonar.<sup>12</sup>

- Por falta de perfusión

La falta de perfusión pulmonar en las de áreas produce un aumento del espacio muerto funcional. Así mismo, la estimulación de receptores pulmonares produce taquipnea por vía refleja, lo cual causa hiperventilación y aumento en la eliminación de CO<sub>2</sub>. Así, la Hipertensión Arterial Pulmonar aparece cuando el grado de obstrucción vascular del pequeño circuito alcanza por lo menos el 30% del área de corte seccional.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup>Joan Barberá. *Estandares asistenciales en hipertensión arterial*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Barcelona, 2007.p 180. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

<sup>13</sup>Id

- Por mecanismos multifactoriales

Entre los mecanismos multifactoriales que produce Hipertensión Arterial Pulmonar se encuentran trastornos como mieloproliferativos, esplenectomía, sarcoidosis, histiocitosis de células de Langerhans pulmonar, linfangioleiomiomatosis, neurofibromatosis, vasculitis, enfermedad de almacenamiento de glucógeno, enfermedad de Gaucher, trastornos tiroideos, obstrucción tumoral, mediastinitis fibrosante e insuficiencia renal crónica en diálisis.<sup>14</sup>

#### 2.1.4 Fisiopatología de la Hipertensión Arterial Pulmonar

La fisiopatología de la Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP) según Nazzareno Galié incluye trastornos aparentemente heterogéneos que tienen cuadros clínicos comparables y unas alteraciones anatomopatológicas como la microcirculación pulmonar prácticamente idénticas. Así las lesiones anatomopatológicas alteran especialmente a las arterias pulmonares distales (<500µm). Se caracteriza por hipertrofia de la media, alteraciones proliferativas y fibrosas de la íntima, engrosamiento de la adventicia con infiltrados inflamatorios perivasculares moderados, lesiones complejas y lesiones

---

<sup>14</sup>Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas actuales en la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>. Bologna, 2010. p.710. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010

trombóticas. Otras alteraciones consisten en dilatación de las arterias pulmonares elásticas proximales y de las arterias bronquiales. Probablemente esto se debe a un mecanismo compensador destinado a proporcionar un flujo sanguíneo adicional a las áreas de parénquima pulmonar hipoperfundidas.<sup>15</sup>

Los procesos exactos que inician las alteraciones anatomopatológicas observadas en la Hipertensión Arterial Pulmonar no se conocen todavía, aun cuando se reconoce que ésta tiene una patobiología multifactorial en la que intervienen diversos tipos celulares y vías bioquímicas.<sup>16</sup> La Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Europea de Cardiología explica que los procesos bioquímicos y los distintos tipos de células produce la vasoconstricción, la disfunción endotelial y la remodelación vascular.

– Vasoconstricción:

La vasoconstricción es uno de los primeros componentes del proceso de la hipertensión pulmonar. Se ha relacionado con la función

---

<sup>15</sup>Id

<sup>16</sup>Nazzareno Galiéy Cols.*Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p. 710

anormal de los canales de potasio en las células del músculo liso y con disfunción endotelial.<sup>17</sup>

– Disfunción endotelial:

La disfunción endotelial conduce a la reducción crónica de la producción de vasodilatadores como es el óxido nítrico y prostaciclina con el aumento de vasoconstrictores tales como el tromboxano y endotelina.<sup>18</sup>

• Endotelina

La Endotelina es un potente péptido mitógeno y vasoconstrictor que tiene una función importante en la regulación del tono vascular pulmonar. Se encuentra en las células endoteliales y se libera hacia la célula muscular lisa vascular, lo que es compatible con una secreción paracrina, aunque también la producen las células musculares lisas y miocardiocitos.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup>Nazzareno Galiéy Cols.*Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p. 709

<sup>18</sup>Nazzareno Galie y Cols.*Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar.* En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Bologna, 2005, p 530. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

<sup>19</sup>Peter Libby. Braunwald *Tratado de Cardiología.* Ed. Elsevier. 8° ed. Vol. 2.Barcelona, 2009. P. 1885

La endotelina tiene efectos vasoconstrictores y mitógenos, ya que estimula la producción de factores de crecimiento: como el factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento básico de los fibroblastos y potencia los efectos del factor transformante de crecimiento y el factor de crecimiento derivado de plaquetas.

En el pulmón la endotelina se expresa de manera abundante en la vasculatura pulmonar y parece tener una función importante en su regulación del tono.

La biosíntesis de la endotelina está regulada por factores fisicoquímicos como el flujo sanguíneo, la fuerza pulsátil la hipoxia y la trombina. Los inhibidores endógenos de la síntesis de la endotelina incluyen el óxido nítrico y prostaciclina.<sup>20</sup>

- Serotonina

La serotonina es un importante constituyente de los gránulos densos plaquetarios y se libera después de la activación plaquetaria. La Serotonina es un vasoconstrictor que promueve la hipertrofia y la hiperplasia de las células musculares lisas. Las células endoteliales

---

<sup>20</sup>Id

normales responden a la Serotonina estimulando la liberación de óxido nítrico, lo que da lugar a relajación del musculo liso vascular y la vasodilatación. Además, puede actuar como factor de crecimiento y puede contribuir a la hipertrofia de la media y promover el remodelado vascular.<sup>21</sup>

- Angiotensina

La Angiotensina es un péptido que se genera en el pulmón por la conversión enzimática de la Angiotensina I, que es un potente vasoconstrictor pulmonar.

La Angiotensina II estimula la proliferación celular, la síntesis de proteínas de la matriz extracelular y la migración de las células musculares lisas. Existen estudios en ratas en donde se ha comprobado la Hipertensión Arterial Pulmonar e hipertrofia ventricular derecha secundaria a hipoxia crónica y asociada a un aumento significativo de la actividad de la Enzima Conversora de la Angiotensina (ECA).<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup>Id

<sup>22</sup>Id



– Remodelado vascular pulmonar

El remodelado vascular pulmonar es el proceso donde se ven afectadas todas las capas de la pared del vaso y se caracteriza por los cambios proliferativos y obstructivos en distintos tipos de células como: las endoteliales, las musculares lisas y los fibroblastos.<sup>23</sup> Así, la hipoxia aguda provoca cambios reversibles del tono vascular mientras que la hipoxia crónica provoca remodelación estructural.

En la hipoxia alveolar se provoca una vasoconstricción local de modo que el flujo de sangre se desvía de las regiones hipóxicas hacia zonas mejor ventiladas del pulmón, mejorando así el equilibrio ventilación – perfusión éste pulmón. Aunque los efectos agudos de esta respuesta son beneficiosos, la hipoxemia crónica puede causar una elevación prolongada de la presión arterial pulmonar.<sup>24</sup>

Durante el remodelado vascular en respuesta a la hipoxia, los factores de crecimiento  $\text{Angiotensin II}$  derivados de las plaquetas se encuentran aumentados y el factor de crecimiento endotelial vascular, que es un mitógeno específico de las células endoteliales. Por tanto

---

<sup>23</sup>Nazzareno Galié y Cols. *Guías de práctica...* Op. Cit. p. 530

<sup>24</sup> Nazzareno Galié y Cols. *Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Bologna, 2005, p 530. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010

aumenta durante la exposición a la hipoxia crónica y es muy probable que también participe en la lesión vascular pulmonar y en la proliferación de las células endoteliales debido a sus propiedades de permeabilidad, angiogenia proinflamatoria y a su especificidad por las células.<sup>25</sup>

En la hipertensión pulmonar se han demostrado anomalías protrombóticas que ocasionan trombos tanto a nivel de la microcirculación como en las arterias pulmonares elásticas.<sup>26</sup>

En conclusión, los causantes del inicio y de la progresión de los cambios patológicos obstructivos de la Hipertensión Arterial Pulmonar son: el desequilibrio entre los factores trombogénicos, mitogénicos, proinflamatorios y vasoconstrictores; que es por lo que se aumentan las resistencias vasculares pulmonares conduciendo a la sobrecarga del ventrículo derecho y finalmente a la insuficiencia de éste y la muerte.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup>Peter Libby. Braunwald. Op. Cit. p. 1885

<sup>26</sup>Nazzareno Galié y Cols. Op.Cit. p. 531

<sup>27</sup>Ibid. P 531

### 2.1.5 Manifestaciones clínicas de la Hipertensión Arterial Pulmonar

#### – Disnea:

Para Jesús Vargas la disnea es el síntoma más temprano durante el esfuerzo, que frecuentemente es atribuido a la falta de condición física. La disnea de esfuerzo es cada vez más progresiva y en etapas avanzadas, el paciente presenta disnea de mínimos esfuerzos y puede referir ortopnea o disnea paroxística nocturna, como reflejo de la grave dilatación ventricular derecha y el fenómeno de interdependencia ventricular.<sup>28</sup>

#### – Síncope:

Miguel Ángel Nieto describe el síncope como menos frecuente pero de peor pronóstico. Ocurre en la Hipertensión Arterial Pulmonar severa con bajo gasto cardiaco, debido a una disminución de flujo sanguíneo cerebral durante el ejercicio tras la redistribución de éste a los músculos periféricos.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup>Jesús Vargas. *Tratado de Cardiología*. Ed. Intersistemas. México, 2007. p. 831.

<sup>29</sup>Miguel Ángel Nieto. Op Cit. p. 472.

– Dolor torácico:

Miguel Ángel Nieto relaciona el dolor torácico a una Hipertensión Arterial Pulmonar severa por la sobre carga del ventrículo derecho y la isquemia miocárdica.<sup>30</sup>

– Disfonía:

Miguel Ángel Nieto comenta que la disfonía ocurre por parálisis del nervio recurrente laríngeo y por compresión entre la aorta y la arteria pulmonar izquierda dilatada.<sup>31</sup>

### 2.1.6 Diagnóstico de Hipertensión Arterial Pulmonar

Para el correcto diagnóstico y tratamiento de la Hipertensión Arterial Pulmonar, especialmente en sus formas mas graves, se requiere de técnicas y personal especializado con experiencia solida en la enfermedad. A fin de atender a sus necesidades es conveniente que en nuestro país haya una estructura asistencial adecuada a los estandares de calidad exigibles para el manejo clínico de pacientes

---

<sup>30</sup>Id.

<sup>31</sup>Id.

con esta enfermedad<sup>32</sup>El diagnóstico de la Hipertension Arterial Pulmonar requiere un proceso gradual dirigido a su identificación, clasificación, y evaluación. En dicho proceso se distinguen 4 estadios. (Ver Anexo N° 2: Proceso de diagnóstico de la Hipertensión Arterial Pulmonar)

– Estadíos

- Sospecha:

La sospecha de la HAP es eminentemente clínica y se fundamenta en los síntomas, presencia de factores de riesgo y los hallazgos a la exploración física y los resultados de exámenes simples como la Radiografía de torax y el electrocardiograma.<sup>33</sup>

- Detección:

Para la detección se utiliza el ecotrastoracico, por lo que se debe practicar siempre que se sospeche Hipertensión Arterial Pulmonar, ya que permite estimar la presión sistólica arterial pulmonar a partir de la velocidad de regurgitación de la tricúspide y proporcionar información sobre las posibles causas cardíacas así como la morfología y función

---

<sup>32</sup> Joan Barberá. *Estandares asistenciales en hipertensión arterial*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Barcelona, 2007.p 171. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

<sup>33</sup> Joan Barbera. *Estandares asistenciales*. Op. Cit. p. 173

del ventrículo derecho. Es importante mencionar que el ecotranstorácico permite detectar una posible causa de Hipertensión Arterial Pulmonar, pero en ningún caso establece el diagnóstico.<sup>34</sup>

- Identificación de clase:

Para la identificación de la clase de Hipertensión Arterial Pulmonar se necesitan de exámenes complementarios. Tras la detección ecocardiográfica los pacientes deben ser remitidos a fin de complementar el proceso diagnóstico. (Ver Anexo N°3: Proceso diagnóstico de la Hipertensión Pulmonar Arterial.)<sup>35</sup>

- Evaluación diagnóstica:

La evaluación diagnóstica se complementa con el estudio hemodinámico, evaluación de la capacidad de ejercicio y exámenes específicos según sea el tipo de Hipertensión Arterial Pulmonar.<sup>36</sup> La evaluación del paciente se complementa con la valoración de la gravedad del proceso. Para ello se tienen en cuenta: la clase funcional, de acuerdo con la escala de la New York Heart Association

---

<sup>34</sup> Id

<sup>35</sup> Id

<sup>36</sup> Id

(NYHA), modificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>37</sup> (Ver Anexo N° 3 Clasificación de la clase funcional)

– Exploración física

- Palpación:

José F. Guadalajara afirma que se encontrarán signos en la palpación tales como: levantamiento sistólico en el segundo espacio, como consecuencia de la dilatación del tronco de la arteria pulmonar y choque de cierre pulmonar palpable lo cual se traduce a un reforzamiento del segundo ruido pulmonar.<sup>38</sup>

- Auscultación:

Para Jesús Vargas en la auscultación se encontrará un soplo de insuficiencia tricúspide de grado variable y galope ventricular derecho.<sup>39</sup> En pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar avanzada es común encontrar la presencia de otros signos como:

---

<sup>37</sup>Id

<sup>38</sup>José Fernando Guadalajara. Op.Cit. p. 1128

<sup>39</sup>Jesús Vargas. Op. Cit. p. 832

distensión venosayugular, hepatomegalia, edema periférico, ascitis y cianosis<sup>40</sup>

#### - Electrocardiograma

Para Marco Antonio Ríosen el electrocardiograma se pueden presenciar los datos tales como: hipertrofia ventricular derecha de grado variable según sobrecarga sistólica del ventrículo, bloqueo de rama derecha de haz de his de grado menor.<sup>41</sup> De igual forma existe la rotación del QRS a la derecha y signos de crecimiento de la aurícula derecha<sup>42</sup> también se encuentra la existencia de una inversión de la onda T que refleja anomalías de la repolarización asociadas a la hipertrofia ventricular derecha es frecuente en las derivaciones precordiales anteriores.<sup>43</sup>

En la Guía Clínica de Hipertensión Pulmonar se señala que la Hipertrofia ventricular derecha en el electrocardiograma está presente en el 87% y la desviación del eje eléctrico a la derecha en el 79% de los pacientes. Tiene una sensibilidad y especificidad del 55 – 70% por

---

<sup>40</sup>Nazzareno Galie y Cols. *Guías de práctica clínica...* Op. Cit. p. 532.

<sup>41</sup>Marco Antonio Martínez. *Cateterismo cardiaco*. Ed. Trillas. México, 1990. p.247.

<sup>42</sup>José Fernando Guadalajara. Op. Cit. p. 1129.

<sup>43</sup>Peter Libby. Op. Cit. p. 1887



lo que no puede considerarse como herramienta óptima de control de detección de Hipertensión Arterial Pulmonar significativa.<sup>44</sup>

- Placa de Rayos X

En la placa de rayos X se observa el tronco de la arteria pulmonar prominente, dilatación de las ramas principales de la arteria pulmonar, grado variables de cardiomegalia, valorada por el aumento del índice cardiorácico mayor de 0.5 y dilatación de la rama derecha mayor de 17mm.<sup>45</sup> (Ver Anexo N° 4: Placa de Rx con cardiomegalia moderada por Hipertensión Arterial Pulmonar).

- Ecocardiograma:

En el Ecocardiograma se observa la técnica bidireccional en apil 4 cámaras y en telediastole, para medir el diámetro transverso del atrio y ventrículo derecho, así como también el grosor de su pared libre.

También puede ser medido con modo M dando la siguiente clasificación: Ligera es cuando el área esta aumentada, pero es

---

<sup>44</sup>Nazzareno Galie y Cols. *Guías de práctica clínica...* Op. Cit. p.532.

<sup>45</sup>Jesús Vargas. Op. Cit. p. 832

menor que el ventrículo izquierdo, moderada el área ventricular derecha es igual a la cavidad del ventrículo izquierdo y grave cuando el área es mayor a diferencia de la del ventrículo izquierdo.<sup>46</sup>

La detección de hipertrofia ventricular derecha mediante Ecocardiografía esta limitada por su capacidad para diferenciar la pared del ventrículo derecho de sus estructuras circundantes. Además, la correlación entre el grosor de la pared ventricular derecha y la masa ventricular derecha es baja incluso en necropsia.

Es difícil cuantificar mediante el Ecocardiograma la disfunción ventricular derecha, aunque la posición y curvatura del tabique interventricular indica la poscarga ventricular derecha. Los hallazgos ecocardiograficos que suponen un mal pronóstico incluyen un derrame pericardico, dilatación auricular derecha y desplazamiento del tabique.<sup>47</sup> (Ver Anexo N° 5: Interdependencia ventricular).

---

<sup>46</sup> Jesus Vargas. *Tratado de Cardiología*, Ed. Intersistemas. México, 2007,p.835.

<sup>47</sup>Peter Libby. Op. Cit. p. 1887

– Estudio hemodinámico:

El estudio hemodinámico es el estudio fundamental en Hipertensión Arterial Pulmonar, ya que tiene implicaciones diagnóstica, pronósticas y terapéuticas. No solo requiere de la medición del nivel de las presiones pulmonares, sino también de aspectos hemodinámicos indispensables como: flujo sanguíneo, resistencia vascular pulmonar y sistémica, FVD derecha, a través del análisis de las presiones intracavitarias derechas y la cuantificación de oxígeno en las diferentes cavidades útil para conocer el nivel, dirección y magnitud de cortocircuitos.<sup>48</sup> Así en el estudio hemodinámico un dato importantísimo que se debe de obtener es la medición de la presión pulmonar en cuña, que nos sirve para hacer el diagnóstico diferencial entre hipertensión arterial pulmonar por patología cardíaca o pulmonar.<sup>49</sup>

- Presión pulmonar con cuña elevada

La presión pulmonar en cuña elevada habla de problema poscapilar, que representa a las cardiopatías izquierdas como es: disfunción sistólica, disfunción diastólica y enfermedad valvular.

---

<sup>48</sup>Jesús Vargas. Op. Cit. p. 836 – 837.

<sup>49</sup>Marco Antonio Martínez. Op. Cit. p.415

- Presión pulmonar con cuña normal

La Presión pulmonar en cuña normal sugiere problemas precapilares y se da en Hipertensión Arterial Pulmonar idiopática, por VIH, cardiopatía congénita, enfermedad venooclusiva, enfermedades pulmonares, tromboembólica crónica o en miscelaneos<sup>50</sup> (Ver Anexo N°6: Relación de la presión de enclavamiento).

Así el estudio hemodinámico pulmonar no sólo es el estudio diagnóstico sino que es una herramienta que permite evaluar la gravedad y establecer el pronóstico. Siempre debe acompañarse de la respuesta vasodilatadora aguda, para lo cual se puede utilizar oxido nítrico o adenosina entre otros. Se considera que es positiva cuando se produce un descenso de la presión arterial pulmonar media final igual o inferior de 40mmhg sin descenso del gasto cardiaco.<sup>51</sup> La respuesta inicial a la administración del vasodilatador identifica de forma precisa a los pacientes que tienen probabilidad de responder al tratamiento oral a largo plazo.<sup>52</sup> Por tanto los vasodilatadores son útiles para valorar la vasorreactividad pulmonar de los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

---

<sup>50</sup>Nazzareno Galie y Cols. *Guías de práctica clínica...* Op. Cit. p. 709.

<sup>51</sup>Joan Barbera. *Estandares asistenciales...*Op.Cit. p 173.

<sup>52</sup>Silvia Hernandez y Gloria Díaz.Op.Cit. p 111.

Por lo anterior el estudio hemodinámico pulmonar efectuado a los 3 meses de instaurar un tratamiento específico tiene un significado pronóstico, especialmente en el cambio del gasto cardiaco. Sin embargo, dada la invasividad del procedimiento, no se recomienda que se repita dicho estudio de forma sistemática, sino atendiendo a la evolución clínica del paciente, especialmente si se deteriora o se considera la posibilidad de modificar la pauta terapéutica.<sup>53</sup>

#### - Gasometrías

Para Miguel Ángel Nieto con las gasometrías se puede dar el hallazgo más habitual de la hipocapnia crónica, debida al aumento del estímulo respiratorio central, dada la estimulación de los mecanorreceptores por la dilatación de las arterias pulmonares.<sup>54</sup> En los últimos años se han producido importantes avances en la atención clínica de la Hipertensión Arterial Pulmonar, especialmente en el tratamiento, que han dado lugar a una mejoría significativa en las expectativas de supervivencia de los pacientes con las formas más graves de la enfermedad.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> Joan Barbera . *Estandares asistenciales...* Op. Cit. p. 179.

<sup>54</sup> Miguel Ángel Nieto. Op Cit. p. 475.

<sup>55</sup> Joan Barbera. *Estandares asistenciales...* Op Cit.p 171.

– Caminata de 6 minutos

La incapacidad para caminar por lo menos 300 metros o una desaturación arterial  $> 10$  unidades es un marcador de gravedad y por ende de mal pronóstico. Asimismo un consumo de oxígeno máximo  $<$  de 10.4 ml/kg/min tiene el mismo significado.<sup>56</sup>

### 2.1.7 Tratamiento de la Hipertensión Arterial Pulmonar

El tratamiento se centra en el trastorno subyacente, es decir para pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar debida a una tromboembolia crónica. En esta patología el tratamiento de elección es la endarterectomía pulmonar, y puede considerarse el uso de fármacos específicos en los casos inoperables o tras una intervención quirúrgica subóptima.<sup>57</sup> Los siguientes fármacos son los recomendables para los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar basados en la evidencia científica.

---

<sup>56</sup> Joan Barbera. *Estandares asistenciales...* Op Cit.p 170

<sup>57</sup> Nazzareno Galié y Cols. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p708.

## - Anticoagulantes

Para Galie Nazzareno es importante incluir anticoagulantes orales, ya que los estudios post mortem de pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar han demostrado una alta prevalencia de lesiones trombóticas vasculares con anomalías de las vías de la coagulación y fibrinólisis, y también la presencia de trombos murales en las arterias pulmonares elásticas centrales.

Por ello se cree que está muy bien fundamentada la anticoagulación, sin olvidar otros factores de riesgo como: reposo, insuficiencia cardíaca o tromboembolia venosa idiopática. El posible efecto beneficioso de la coagulación debe compararse con los riesgos que tiene cada paciente, sobre todo cuando existe un aumento de riesgo de hemorragia, como ocurre en la hipertensión arterial pulmonar asociada al Síndrome de Eisenmenger, anomalías gastrointestinales que predispongan a hemorragia o recuento plaquetario bajo como en el VIH. Las recomendaciones relativas a la razón normalizada internacional en los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar oscilan entre 1.5 y 2.5.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 713.

Pedro Lorenzo expresa que los anticoagulantes orales son sustancias emparentadas químicamente con la vitamina K que se administran por vía oral y poseen una estructura química similar a la vitamina K y se clasifican en dos grandes grupos:

- Cumarinas e Indandionas

Las cumarinas cuyo núcleo fundamental es la 4 – hidroxicumarina. En este grupo destacan: Dicumarol, Acenocumarol y Warfarina. En las Indandionas el núcleo principal es la 1,3 – Indandiona destacando la Fenindiona.<sup>59</sup>

Así los anticoagulantes orales actúan inhibiendo el efecto hepático de la vitamina K que es inactiva como tal, por lo que, tras su administración, pasa al hígado y se transforma en epóxido de vitamina K (mediante una epóxido – reductasa), la cual se transforma en vitamina K hidroquinona (mediante una epoxidasa), que es la forma activa del producto. La vitamina K hidroquinona produce la carboxilación de los residuos de ácido glutámico de los factores II, VII, IX y X, convirtiéndolos en IIa, VIIa, IXa y Xa y se incorporan de esta forma al plasma para ser activos en la fase plasmática de la

---

<sup>59</sup>Pedro Lorenzo. *Velázquez farmacología básica y clínica*. Ed. Panamericana. 17° ed. Madrid, 2005.p767



coagulación. Por último, parte de la Vitamina K hidroquinona se reconvierte en vitamina K, cerrando así el círculo biosintético hepático.<sup>60</sup>(Ver Anexo N° 7 Mecanismo de acción de la vitamina K y su inhibición por anticoagulantes orales).

Las dos pruebas que regulan el efecto anticoagulante de estos fármacos son el tiempo de protrombina y el trombotest de Owren. En ambos casos los valores óptimos de coagulación deben ser de un 10 – 15 % de los valores controles. Debido a la variabilidad de los reactivos utilizados, existe un índice normalizado internacional (INR).<sup>61</sup> Todos los anticoagulantes orales se administran por esta vía y presentan una absorción intestinal casi completa. La velocidad de absorción es variable ya que se alcanzan niveles plasmáticos máximo a las 3 horas con acenocumarol y de 3 – 6 horas con warfarina.

Las reacciones adversas son muy frecuentes tales como: hemorragia que es la mas común por la gran cantidad de interacciones que tiene con otros fármacos.<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup> Id

<sup>61</sup>Pedro Lorenzo. Op. Cit. p. 768

<sup>62</sup>Id

– Diuréticos

La insuficiencia cardiaca derecha descompensada conduce a un retención de líquidos, que de forma retrograda va a incrementar la presión venosa central, congestión hepática y mesentérica, ascitis, edema de miembros inferiores, por lo que los pacientes se ven muy beneficiados con los diureticos.

La dosis depende de la clínica de cada paciente, pero en general se debe de utilizar la dosis más baja posible que permita mantener un balance de líquidos óptimo.<sup>63</sup>

Los diureticos son muy beneficiosos en el alivio de síntomas que tienen los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, ya que pueden actuar reduciendo la tensión de la pared del ventrículo derecho en queienes además tienen insuficiencia tricúspide y sobrecarga del volumen.<sup>64</sup> El temor de que los diuréticos puedan inducir hipotensión sistémica carece de fundamento por que el principal factor que determina el gasto cardiaco es la resistencia vascular pulmonar y no el volumen de sangre pulmonar. Asi, los pacientes con congestión venosa grave pueden precisar dosis

---

<sup>63</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 713.

<sup>64</sup> Id

elevadas de diuréticos de asa o la utilización de diuréticos combinados.<sup>65</sup>

- Tiacidas

Las tiacidas son útiles en la insuficiencia cardiaca leve o en combinación con diuréticos de Asa en la insuficiencia cardiaca grave, las tiacidas reducen la reabsorción de sodio y cloro en la primera mitad del túbulo contorneado distal y porción ascendente del asa de Henle. A consecuencia de ella, el intercambio de sodio y potasio aumenta y la caliuresis es el resultado. La hipopotasemia puede aumentar el riesgo de toxicidad por digital e inducir fatiga y letargia. Otros efectos indeseables son la reducción en la excreción de ácido urico que puede producir hiperuricemia y alteración en la tolerancia a la glucosa.<sup>66</sup> La dosis es 0.5 – 1mg 1 o 2 veces al día alcanzando la dosis límite de 10mg via oral. Tambien se usa intravenoso con 0.5mg con dosis máxima de 2mg.<sup>67</sup>

- Diureticos de Asa de Henle

Los diureticos de Asa de Henle inhiben de manera reversible la reabsorción de sodio, potasio y cloro en la rama ascendente del asa

---

<sup>65</sup>Peter Libby. Op. Cit. p. 1986.

<sup>66</sup>Ibid. p. 441

<sup>67</sup>Ibid. p. 442

de Henle. El aumento en la excreción de cloro, hidrogeno y potasio puede condicionar alcalosis metabólica, disminuyen la reabsorción de agua libre, son efectivos tanto por vía oral como intravenosos y se excretan por bilis y orina.<sup>68</sup>

Así, los diuréticos de Asa de Henle son utiles en todos los casos de insuficiencia cardiaca, en especial en las formas refractarias y el edema agudo pulmonar, ya que producen diuresis en casos en que los Tiacidas no fueron efectivos.

En las formas refractarias de la insuficiencia cardiaca los diuréticos de asa intravenosos pueden ser potenciados por la aplicación de otros diuréticos como los tiacidas.<sup>69</sup>La dosis inicial del Furosemide es de 20 – 40 mg 1 o 2 veces al día con una dosis máxima de 40 mg via oral o 20mg intravenosos y dosis maxima 80mg.<sup>70</sup>

#### – Oxígenooterapia

El contenido de oxigeno de la sangre y su aporte a los tejidos no suelen estar reducidos a menos que la PaO<sub>2</sub> disminuya a un valor <

---

<sup>68</sup> Ibíd. p. 440

<sup>69</sup> Ibíd. p 441

<sup>70</sup> Ibíd. p.442

60mmHg. La mayor parte de los pacientes con enfermedades pulmonares presentan hipoxemia a causa de una alteración del acoplamiento ventilación – perfusión. En cambio la mayor parte de los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar presentan tan solo grados leves de hipoxemia arterial en reposo, excepto los que tienen una cardiopatía congénita concomitante.<sup>71</sup>

#### - Digitálicos

No existe evidencia científica sobre la eficacia de la Digital con este tratamiento, pero para Nazzareno Galie es importante incluirlo en el tratamiento de la Hipertensión Arterial Pulmonar por la depresión de la contractilidad del miocardio por falla del corazón derecho. Entre los beneficios que tiene administrar el tratamiento está el discreto aumento del gasto cardíaco con la reducción significativa de las contracciones.<sup>72</sup>

Los glucósidos cardíacos como la Digital ejercen un efecto inotrópico positivo, es decir, incrementan la contractilidad del miocardio y éste es el efecto fundamental en la insuficiencia cardíaca. El incremento de la contractilidad está acompañado de una readaptación miocárdica

---

<sup>71</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 713.

<sup>72</sup>Id

según la ley de Frank Starling, con acortamiento de la sístole. Por ello resulta una mejoría de la función cardiaca que persiste durante el tratamiento.<sup>73</sup> (Ver Anexo N° 8 Mecanismo de acción de acción del efecto inotrópico positivo de los digitálicos).

La corrección de la insuficiencia cardiaca se acompaña de una disminución de la frecuencia cardíaca. En donde también mejoran los signos clínicos como es la disnea, la oliguria, el edema y por consiguiente la congestión pulmonar y hepática. Así el incremento en la contractilidad que producen los digitálicos en la insuficiencia cardiaca causan un aumento de trabajo del corazón y se acompañan de una mayor eficiencia cardiaca, considerada ésta como la relación entre el trabajo y el consumo de oxígeno. Tanto el consumo de oxígeno como el trabajo y el gasto dependen de la longitud inicial de la fibra cardiaca y como la geometría tridimensional de la fibra del corazón insuficiente se modifica por acción de los digitálicos, no se produce aumento del consumo de oxígeno.<sup>74</sup>

La dosificación de los digitálicos se establece según las denominadas dosis de digitalización inicial y dosis de sostén o mantenimiento. La dosis de digitalización también denominada impregnación, es la que

---

<sup>73</sup>Ibid. p. 365

<sup>74</sup>Id

se administra con objeto de que se acumule una cantidad determinada de digital en el corazón. La de sostén, es la dosis que reemplaza a la cantidad del digital inactivada en el organismo o eliminada. La diferencia entre ambas dosis dependerá de la cinética del glucósido. Por ejemplo, como la eliminación de la digitoxina es lenta (semivida de 4 a 6 días), la dosis de la digitalización es de 1 – 1.5mg y la de sostén de solo 0.05 – 0.2mg, dependiendo de variaciones individuales y de otros factores, como la concentración de potasio. Cuando se ha fijado la dosis de mantenimiento, se aconseja suspender la administración 1 o 2 días por semana.<sup>75</sup>

El tratamiento con digitálicos acarrea con frecuencia efectos adversos. El margen de seguridad (relación entre la dosis terapéutica y dosis tóxica) es muy bajo; la dosis tóxica apenas es de 2 a 3 veces mayor que la dosis terapéutica. La intoxicación digitalica puede comenzar con pérdida de peso, náusea y vómito. El vómito no es un fenómeno de irritación local; se debe a estimulación en una zona quimiorreceptora del bulbo raquídeo. También pueden producirse síntomas intestinales, como dolor abdominal y diarrea. Al avanzar la toxicidad se presentan trastornos de origen nervioso, como mareo, visión confusa o coloreada de verde o amarillo y alucinaciones.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup>Ibid. p. 370

<sup>76</sup>Ibid. p. 369

El tratamiento de la intoxicación digitalica es la suspensión de la administración del glucósido. Para las náuseas y vómito puede recurrirse a la administración de antieméticos. Si es necesario, en caso de bradicardia, paro sinusal o bloqueo AV puede recurrirse a la Atropina, que suprime el intenso componente vagal de estos fenómenos. Los trastornos del automatismo por intoxicación digitalica se tratan generalmente con cloruro de potasio, en dosis de 4-6 g/día por vía oral cuando son leves o a razón de 0.5 – 1.0mEq/min en suero glucosada al 10% por vía intravenosa, posiblemente con insulina cuando son más graves.<sup>77</sup>

– Calcioantagonistas.

Los calcioantagonistas son un grupo muy heterogéneo de fármacos que inhiben selectivamente el flujo de la entrada de calcio a través de los canales dependientes de voltaje L, que son proteínas heterooligoméricas constituidas por 5 subunidades siendo la más importante la  $\alpha_1$  desde el punto de vista funcional, ya que contiene el poro y el sensor de voltaje del canal, así como los receptores para los antagonistas de calcio.<sup>78</sup> Ver Anexo N° 9 Representación esquemática de la subunidad  $\alpha_1$ ). Estos se clasifican en

---

<sup>77</sup>Ibid. p. 369

<sup>78</sup>Ibid. p. 430



dihidropiridinas (Amlodipino, Nifedipino) Benzotiazepinas (Diltiacem) y fenilalquilaminas (Verapamilo)

Durante la hipertrofia cardiaca y vascular los antagonistas de calcio, inhiben la hipertrofia de los cardiomiocitos, la proliferación de los fibroblastos y la síntesis de proteínas de la matriz extracelular, con lo consiguiente reducción de la fibrosis cardiaca. Además, producen una regresión de la hipertrofia ventricular y de la fibrosis cardiaca, efectos que, unidos a su acción vasodilatadora arterial, disminuyen la poscarga y podrían mejorar la relajación ventricular.<sup>79</sup>

Los calcioantagonistas se absorben bien por vía oral entre el 90 – 100% pero sufren un importante efecto de primer paso hepático, por lo que su biodisponibilidad, en general, es inferior al 50%, esto explica porque se requiere dosis altas.

La acción vasodilatadora de la mayoría de los calcioantagonistas aparece entre los 15 – 30 minutos y las concentraciones plasmáticas

---

<sup>79</sup>Ibid. p. 433

máximas se alcanzan al cabo de 1 – 2 horas. Por vía intravenosa las acciones vasodilatadoras aparecen a los 2 minutos<sup>80</sup>

De los vasodilatadores que se han prescrito a los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar los calcioantagonistas parecen ser los más utilizados. Es fundamental la dosis elevada por ejemplo: Amlodipino 20 – 30 mg/día, Nifedipino 180 – 240mg/día, Diltiacem 720 – 960mg/día se completan para conseguir un beneficio completo, con esto también se restaura la calidad de vida. Con mejoría de la clase funcional y la supervivencia en un 94% a 5 años a comparación de los que no reciben tratamiento en un 36%.<sup>81</sup>

– Prostaciclina.

- Epoprostenol

Las células endoteliales son las que predominantemente producen la prostaciclina, que inducen una vasodilatación potente de todos los lechos vasculares estudiados. Este compuesto es el inhibidor endógeno más potente de la agregación plaquetaria y parece que también tiene acciones citoprotectoras y antiproliferativas. La

---

<sup>80</sup>Ibid. p.435

<sup>81</sup>Peter Libby. Op. Cit. p.1898.

alteracion de la regulacion de las vias metabolicas de la Prostaciclina se han demostrado en pacientes con Hipertension Arterial Pulmonar evaluados mediante la reduccion de la expresion de la prostaciclina sintasa en las arterias pulmonares, asi como de los metabolitos urinarios de Prostaciclina.<sup>82</sup>

El Epoprostenol que es una prostaciclina sintética que se comercializa en forma de de preparado liofilizado estable, que debe disolverse para poderse administrar por via intravenosa, tiene una semivida corta 3 – 5 minutos y se mantiene estable a temperatura ambiente durante tan solo 8 horas. Esto explica por que es necesario administrarlo de forma continua mediante bombas de infusion y cateteres permanentes tunelizados.<sup>83</sup>

El tratamiento a largo plazo con Epoprostenol se incia a una dosis de 2 – 4 ng/kg/min y la dosis de aumento se realiza lento por los efectos adversos como rubefaccion, cefalea, diarrea y dolor de piernas. La dosis óptima difiere en los distintos pacientes, y en la mayoria de los casos esta entre 20 y 40 ng/kg/min.<sup>84</sup>

---

<sup>82</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 715.

<sup>83</sup>Id

<sup>84</sup>Id

En estudios clínicos se ha demostrado que la infusión continua con tal medicamento mejora la calidad de vida y los síntomas, la tolerancia al ejercicio la hemodinámica y la supervivencia. Los efectos a largo plazo incluyen acciones vasodilatadoras y antitrombóticas, aunque también pueden tener efectos importantes en su capacidad por mantener el gasto cardíaco.<sup>85</sup>

Los efectos adversos relacionados con las prostaciclina incluyen; enrojecimiento, cefalea, náuseas, diarrea y un tipo único de molestia mandibular que se produce al comer; aunque son mínimos y bien tolerados.<sup>86</sup>

- Iloprost

El Iloprost es un análogo de la Prostaciclina aprobado por vía inhalatoria. En estudios clínicos se ha demostrado un efecto hemodinámico agudo similar al óxido nítrico. Tras la administración crónica los pacientes obtienen una mejoría del ejercicio reflejada en la prueba de distancia recorrida en 6 minutos y en la hemodinámica postinhalación. No obstante, son necesarias muchas inhalaciones diarias hasta 12 al día, debido a su corta semivida de 20 – 25

---

<sup>85</sup>Ibid. p. 1899

<sup>86</sup>Id

minutos. Se administra en ampolletas de 2.5 – 5 µg con nebulizador especial.<sup>87</sup>

– Bloqueantes del receptor de Endotelina

• Bosetán

Nazzareno Galié expone que la activación del sistema de la endotelina 1 se ha demostrado tanto en el plasma como en los tejidos pulmonares de los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar. Aunque no está claro si los aumentos de las concentraciones plasmáticas de Endotelina 1 son la causa o la consecuencia de la Hipertensión Pulmonar, los estudios realizados sobre la expresión del sistema de la endotelina en los tejidos, respaldan un papel prominente de la endotelina 1 en la patogenia de ésta enfermedad.<sup>88</sup>

Así, el Bosetán es un antagonista dual de los receptores A y B de la endotelina – 1, que se administra por vía oral. Puede producir toxicidad hepática reversible en el 8 % de los pacientes, lo que obliga al seguimiento mensual del perfil hepático. Tiene efectos teratógenos, por lo que está contraindicado en el embarazo. Interacciona con los anticonceptivos orales, disminuye su eficacia y con la glibenclamida,

---

<sup>87</sup>Id

<sup>88</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 716.

incrementa el riesgo de toxicidad hepática. La dosis recomendada es de 125mg/ dos veces al día.<sup>89</sup>

- Inhibidores de la Fosfodiesterasa – 5

- Sildenafil

El Sildenafil Produce vasodilatación pulmonar porque promueve la aparición de una concentración elevada y sostenida de monofosfato cíclico de guanosina. La dosis recomendada es de 20mg tres veces al día vía oral aunque puede emplearse de forma segura hasta 80mg tres veces al día.<sup>90</sup>

- Septostomía auricular.

La Septostomía auricular consiste en crear un cortocircuito derecha – izquierda a través de la fosa oval. Es un procedimiento paliativo que en general se utiliza como puente al trasplante pulmonar. La Septostomía descomprime el ventrículo derecho e incrementa la

---

<sup>89</sup>Joan Barberá. *Estandares asistenciales...* Op. Cit. p 174.

<sup>90</sup>Pedro Lorenzo. Op. Cit. p 1899

precarga izquierda, mejorando el gasto cardiaco y el transporte tisular de oxígeno, a pesar del descenso de su presión. Su eficacia solo se ha evaluado en series con escaso número de pacientes. La mortalidad inmediata del procedimiento oscila entre el 5 y el 13%.<sup>91</sup>

Su indicación es para pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar grave en clase III y IV, con síncope recurrente o insuficiencia cardiaca derecha, refractarios a tratamiento farmacológico. Las contraindicaciones, por la alta mortalidad asociada, son: situación de muerte inminente, saturación arterial inferior al 90% y hemoglobina menor de 12 g/dl.<sup>92</sup>

Los fármacos específicos disponibles en la actualidad tienen un costo muy elevado, considerando que éstos deben ser administrados de forma crónica. Por ello, a fin de optimizar la relación coste – eficacia es preciso que la decisión terapéutica esté bien fundamentada y el tratamiento estrechamente controlado.<sup>93</sup>

---

<sup>91</sup> Joan Barberá. *Estandares asistenciales...* Op. Cit. p 175

<sup>92</sup> Id

<sup>93</sup> Joan Barberá. *Estandares asistenciales...* Op. Cit. p 180.

### 2.1.8 Intervenciones de enfermería especializada en pacientes con hipertensión arterial pulmonar.

- En la atención
  - Proporcionar oxígeno por cánula nasal

En los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar la Enfermera Especialista debe proporcionar oxígeno por cánula nasal a una velocidad de flujo de 1 a 6 l/m, para lograr una concentración de oxígeno entre 24 a 45% y ayudar a corregir o impedir por completo la hipoxia y mejorar por ende, la saturación.<sup>94</sup>

- Colocar dispositivo mascarilla reservorio.

Cuando la velocidad del flujo por cánula nasal es insuficiente ya que el paciente no mejora saturación del 93 – 95% se debe colocar una mascarilla facial simple de 8 a 10 l/m, a fin de lograr una concentración de oxígeno del 40 – 60% o bien una mascarilla con

---

<sup>94</sup>National Association Of Emergency Medical Technicians. *Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario*. Ed. Elsevier. 6°ed. México, 2008. p.134.



reservorio a una velocidad de flujo de 10 l/m para obtener una concentración 90 al 100%.<sup>95</sup>

- Valorar el estado de conciencia

El estado de conciencia es un indicador indirecto de la oxigenación cerebral. Todo paciente beligerante, combativo o poco colaborador esta hipóxico hasta que se demuestre lo contrario. Por ello, una disminución del nivel de conciencia debe de alertar al profesional de Enfermería. La Escala Coma de Glasgow es una herramienta útil para determinar el estado de conciencia. Se divide en tres: Apertura de ojos, respuesta verbal y respuesta motora.<sup>96</sup> (Ver anexo10: Escala del coma de Glasgow).

- Valorar datos de hipoperfusión tisular.

El metabolismo asociado a la disminución de la oxigenación celular provoca un incremento del ácido láctico. Los iones de hidrógeno procedentes de la acidosis y la hipoxia estimulan el centro respiratorio incrementando la frecuencia y la profundidad de la ventilación. Por eso que la taquipnea es un signo de mal pronóstico si no se revierte rápidamente. La perfusión tisular se valora mediante el

---

<sup>95</sup>Id.

<sup>96</sup>Ibíd. p 98.

pulso donde se determina si es fuerte, débil, filiforme, regular o irregular.

Por otra parte el color de la piel, si se encuentra con cianosis indica una disminución de oxígeno y se debe a una vasoconstricción periférica, disminución del número de hematies o aumento de corto circuito.

La temperatura cutánea, una piel fría habla de una reducción de la perfusión cutánea o disminución de la producción de energía se debe tomar de referencia en miembros torácicos o pélvicos ya que el organismo en general anula la circulación en zonas más distales.

Por último, el tiempo de relleno capilar, mediante la compresión de los capilares para que salga toda la sangre que contienen y midiendo después el tiempo que tarde en volver a llenarse, aporta información sobre la perfusión del lecho capilar, la valoración se realiza en el primer oratejo o en el pulgar y lo normal es que sea no mayor a 2".<sup>97</sup>

---

<sup>97</sup>Ibíd. p. 176

- Tomar y registrar signos vitales

En los signos vitales se refleja la homeostasis del cuerpo, en la Hipertension Arterial Pulmonar la temperatura no se ve modificada, en cambio, una frecuencia respiratoria de 25 a 30 respiraciones por minuto indica una anomalía limítrofe que requiere de suplemento de oxígeno. La frecuencia cardiaca, el parámetro que tiende más a modificarse como respuesta compensadora a nuestro organismo.

El corazón es una bomba cíclica de modo que está representada por 2 presiones: la presión diastólica que es la presión basal en la que el sistema se mantiene cuando el corazón no está bombeando y la presión sistólica es la presión máxima generada en la contracción cardiaca. Una presión arterial media de 85 y 95mmHg habla de que el flujo a órganos diana se encuentra garantizado<sup>98</sup>

- Ayudar a la colocación de acceso vascular central

El acceso vascular central es útil para la ministración de medicamentos, antibióticos y medición de la presión venosa central

---

<sup>98</sup>Id.

que aporta información sobre las presiones de llenado en pacientes con función ventricular preservada.

El catéter debe de retirarse si se sospecha bacteremia y colocarse en otro sitio previa práctica de cultivo de la punta del mismo.

El sitio que menor complicaciones infecciosas ofrece es el subclavio y de mayor riesgo el femoral. Para evitar neumotórax en pacientes cardiopatas se prefiere el yugular pero va a depender de la habilidad de cada uno de los integrantes del equipo medico.<sup>99</sup> (Ver Anexo N° 11: vias comunes para la cateterizacion venosa central).

- Tomar y registrar presión venosa central.

La presión venosa central (PVC) habla de la presión telediastólica del ventrículo derecho y está indicada cuando existe una alteración significativa de la volemia y para valorar el impacto en la diuresis tras la administración de diuréticos en el paciente con exceso de volumen de líquidos.

---

<sup>99</sup>Instituto Nacional de Cardiología. *Manual de urgencias cardiovasculares*. Ed. Mc Graw Hill. 3°ed. México, 2007. P. 310.

Existen 2 métodos para tomar la PVC: sistema de mercurio o manómetro de agua y existen variaciones en cada una de ellas, debido a que el mercurio es pesado 1mmHg equivale a 1.36 cm H<sub>2</sub>O. Para transformar el agua en mercurio, se divide el valor del agua entre 1.36 y para hacer lo contrario se multiplica por 1.36. Los valores normales es de 2 – 5 mmHg y de 6– 12 cmH<sub>2</sub>O.<sup>100</sup>

La Enfermera Especialista debe medir PVC tomando de referencia el eje flebostático el cual es un punto entre la zona externa del tórax, en la inserción del cuarto espacio intercostal con la línea medioaxilar, la línea media entre los pliegues axilares anterior y posterior es el punto de referencia que corresponde con la posición de las aurículas derecha e izquierda cuando el paciente se encuentra en posición decúbito supino.<sup>101</sup> (Ver anexo N° 12: eje flebostático para medir la PVC).

- Administrar soluciones intravenosas

No se recomienda una solución en específico para personas con patología de Hipertensión Arterial Pulmonar. Esto va a depender de

---

<sup>100</sup>Linda Urden. *Cuidados intensivos en enfermería*. Ed. Harcourt/Oceano. 3° ed. Vol. 1. Barcelona, p. 133,134 y 136

<sup>101</sup>Paul Marino. *El libro de la UCI*. Ed. Wolters Kluwer. 3° ed. Barcelona, 2008. p.171.

los electrolitos séricos de cada paciente, también del grado de insuficiencia tricúspide e insuficiencia cardiaca.<sup>102</sup> Los parámetros guía para la ministración de líquidos parenterales es no sobrepasar una presión venosa central más de 15 cmH<sub>2</sub>O.<sup>103</sup>

- Corroborar infusiones de medicamentos

Las soluciones correctamente preparadas a una velocidad de infusión indicada con el funcionamiento ideal y rotulación de las bombas, ayudan a todo el equipo multidisciplinario para un mejor control en la identificación de las infusiones para disminuir la tasa de errores y ganar tiempo en los momentos de urgencia.<sup>104</sup>

- Tomar y evaluar gasometrías arteriales

La gasometria arterial es una herramienta indispensable dentro la evaluación y tratamiento del paciente en estado crítico, la determinación del estado acidobásico permite determinar las deficiencias de la oxigenación entre otras anormalidades.

---

<sup>102</sup>National Association Of Emergency Medical Technicians.Op. Cit. p.135.

<sup>103</sup>Instituto Nacional de Cardiología. *Manual de urgencias cardiovasculares*. Ed. Mc Graw Hill. 3°ed. México, 2007. p.135.

<sup>104</sup>Ibíd. p.308.

Las alteraciones del desequilibrio ácido – base son consecuencia de cambios en la concentración de hidrógeno y bicarbonato. La homeostasis ácido – base resulta esencial para el funcionamiento de las células y se compone de tres elementos importantes: el amortiguamiento químico por sistemas extracelulares e intracelulares, los cambios en la ventilación alveolar que alteran el bicarbonato y la regulación de la excreción renal de hidrógeno que controla la cantidad de líquido extracelular.<sup>105</sup>

La muestra se toma mediante la punción de una arteria, se recomienda la arteria radial porque su localización es superficial y bastante fácil de palpar y estabilizar, tiene circulación colateral excelente a través de la arteria cubital y suele ser relativamente indolora la canulación si se evita el periostio del hueso circundante

Antes de puncionar la arteria se debe realizar la prueba de Allen que es un método preciso que ayuda a evaluar la circulación colateral. Se realiza pidiéndole al paciente que cierre el puño con fuerza para desalojar la mayor parte de la sangre de la mano, se aplica presión en la muñeca para comprimir y obstruir tanto la arteria radial como la cubital, por último se elimina la presión obstructiva de la arteria

---

<sup>105</sup>Ibid. p. 594

cubital, mientras que la radial sigue obstruida. El enrojecimiento de la palma y dedos en término de 10 segundos demuestra que la arteria cubital es capaz de irrigar toda la mano mientras que la arteria radial ésta obstruida dando una prueba de Allen positiva.<sup>106</sup> (Ver anexo13: Prueba de Allen)

- Valorar y colaborar en la colocación de línea arterial y del catéter de Swanz Ganz

La colocación de la línea arterial y del cateter de Swanz Ganz está indicada para aquellos pacientes que requieren de monitorización de la presión arterial continua por uso de medicamentos vasoactivos en infusión constante y para aquellos que requieren valoración frecuente de los gases arteriales.<sup>107</sup> El Swanz Ganz se utiliza para tener una monitorización hemodinámica continua la cual es recomendable en todos los pacientes inestables. Además de que ayuda a dosificar los fármacos vasoactivos y su eficacia.<sup>108</sup>

---

<sup>106</sup>Ibd. p. 557 y 558

<sup>107</sup>Linda Urden. *Cuidados intensivos en enfermería*. Ed. Harcourt/Oceano. 3°ed. Vol. 1. Barcelona. p.133

<sup>108</sup>Ibid. p. 130



- Valorar curvas correspondientes durante la colocación del Catéter de Swanz Ganz.<sup>109</sup>

Durante la instalación del catéter de Swanz Ganz es importante poder observar cada una de las curvas representante de cavidad por donde pasa el catéter, ya que es el método mas rápido de identificación de una colocación correcta, pero las curvas no omiten la placa de Rx. (Ver anexo 14: colocación del catéter de arteria pulmonar con curvas.)

- Tomar y valorar placa de RX post colocación de catéter de flotación.

Por medio de la placa de Rx se podra verificar la posición y asegurarse de que no existan acodaduras en el ventrículo, además de poder descartar un neumotórax o una complicación hemorrágica.<sup>110</sup> Antes de utilizar cualquier dispositivo de acceso vascular central, el profesional de Enfermería debe asegurarse de la correcta ubicación de la punta del catéter mediante una radiografía de tórax.

---

<sup>109</sup>Paul Marino. Op. Cit. p. 139

<sup>110</sup>Linda Urden. Op. Cit. p.138 y 139.

Es importante valorar con frecuencia los datos de infección tales como: fiebre, leucocitosis, salida de secreción purulenta, etc. ocasionada por la manipulación constante del catéter y falta de técnicas asépticas. Por lo que la Enfermera Especialista debe asumir la responsabilidad de la aplicación y el cumplimiento de las medidas de asepsia en la colocación y manejo de los dispositivos intravasculares, el cuidado aséptico del sitio de punción y la vigilancia en las diversas manipulaciones asépticas del catéter.<sup>111</sup>

- Tomar y registrar el perfil hemodinámico,

El reporte del perfil hemodinámico refleja la función y viabilidad de todos los tejidos del organismo, que depende de la eficacia de la función cardíaca como bomba. Algunos parámetros que se pueden medir y otros tantos calcular son: presión de la aurícula derecha, presión arterial sistólica, diastólica, media, presión venosa central, presión de la arteria pulmonar sistólica, diastólica y media, gasto cardíaco, índice cardíaco, volumen latido, resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, etc.<sup>112</sup>

---

<sup>111</sup>Carolina Ortega y Cols. *Manual de Evaluación del servicio de calidad en Enfermería*. Ed. Panamericana. México, 2006, p.48.

<sup>112</sup>Ibíd. p.140.

- Auscultar campos pulmonares

La auscultación frecuente de los sonidos respiratorios permiten determinar la idoneidad y valorar el establecimiento de una congestión o deterioro de la misma.<sup>113</sup>

- Evaluar la distención de las venas yugulares.

El cuello permite estimar de una forma no invasiva el volumen y la presión intravascular, proporcionando información sobre la función del ventrículo derecho. La evaluación de la distención de las venas yugulares se realiza colocando al paciente en una posición de decúbito supino a 45° y aplicando una leve presión digital sobre el esternocleidomastoideo, paralelamente a la clavícula y justo por encima de ella. Esta presión llenará la yugular externa por un efecto de obstrucción del flujo. Si se observa un pulso mayor de 3cm por encima del mango esternal refleja una presión venosa elevada por tanto es importante que se realice al final de la espiración ya que la inspiración disminuye la presión venosa.<sup>114</sup>

---

<sup>113</sup>Linda Urden. *Cuidados intensivos en enfermería*.Ed. Harcourt / Oceano.3° ed. Vol. 1.Barcelona. p.164.

<sup>114</sup>Ibid. p. 101.

- Administrar diuréticos indicados

La insuficiencia cardiaca derecha descompensada conduce a un retención de líquidos, que de forma retrograda va a incrementar la Presión Venosa Central, congestión hepática y mesentérica, ascitis, edema de miembros inferiores, por lo que los pacientes se ven muy beneficiados con los diuréticos.<sup>115</sup> La terapia diurética puede ser sola o combinada como está indicado en pacientes con congestión venosa.<sup>116</sup>

- Vigilar electrolitos séricos

La Enfermera Especialista debe también llevar un control de los electrolitos ya que esto evitará la presencia de hiponatremia e hipopotasemia a consecuencia del uso del diurético.<sup>117</sup> Así, los canales de potasio, calcio y cloro influyen en el tono vascular pulmonar y se modifican por los cambios en la presión parcial de oxígeno en la circulación pulmonar.

Un aumento en la entrada de calcio en las células musculares lisas vasculares provoca una vasoconstricción pulmonar hipóxica. La

---

<sup>115</sup>Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 713.

<sup>116</sup>Peter Libby. Op. Cit. p.1896.

<sup>117</sup>Instituto Nacional de Cardiología. Op. Cit. p.312.

concentración de calcio representa un equilibrio entre la entrada y salida a través de la membrana celular, secreción y captación intracelular.<sup>118</sup> Por ello corroborar los parámetros de electrolitos y realizar la reposición de los mismos mediante bombas de infusión, disminuye los accidentes durante la ministración y ayuda para mantener un equilibrio iónico celular y evitar la aparición de arritmias.<sup>119</sup>

- Mantener un control de Péptido Natriurético

El Péptido Natriurético (BNP) se encuentra elevado en los pacientes que tienen Hipertensión Arterial Pulmonar. Ya que el BNP se secreta principalmente en los ventriculos cardiacos mediante una ruta constitutiva y ésta efecta por el grado de distensión miocárdica y de lesión e isquemia el ventrículo.<sup>120</sup>

---

<sup>118</sup>Peter Libby. Op. Cit. p.1884.

<sup>119</sup>Elvira Sánchez y Cols. *Guía clínica de enfermería del enfermo con insuficiencia cardiaca*. En internet: <http://www.scielo.org.mx/scielo>, México, 2007, 91. Consultado el día 27 de enero del 2011.

<sup>120</sup>Peter Libby. Op. Cit. p. 1887

- Tomar niveles de Digoxina cada 48 a 72 hrs.

La administración de la Digoxina asociada a los calcioantagonistas incrementan los niveles séricos hasta en un 50% del digitálico por lo que es muy fácil de producir intoxicación. Por ello, el tratamiento con digitálicos acarrea con frecuencia efectos adversos.

El margen de seguridad (relacion entre la dosis terapéutica y dosis toxica) es muy bajo. La dosis tóxica apenas es de 2 a 3 veces mayor que la dosis terapéutica. La intoxicación digitálica puede comenzar con pérdida de peso, náusea y vómito. El vómito no es un fenómeno de irritación local; se debe a estimulación en una zona quimiorreceptora del bulbo raquídeo.

También pueden producirse síntomas intestinales, como dolor abdominal y diarrea. Al avanzar la toxicidad se presentan trastornos de origen nervioso, como mareo, visión confusa o coloreada de verde o amarillo y alucinaciones.

- Monitorizar la función hepática.

Los pacientes tratados con Bosentán están obligados a realizarse un seguimiento mensual de perfil hepático con el fin de descartar una toxicidad hepática ya que se produce aumento de la aminotransferasas hepáticas en un 10% de los pacientes con este tratamiento y solo el 8% es reversible.<sup>121</sup>

- Control urinario horario

El volumen urinario horario es un buen indicador del gasto cardiaco, al existir buena perfusión renal. La orina ideal en un paciente se calcula de 1ml/kg/hr. La sonda foley debe retirarse lo antes posible para evitar infecciones urinarias por su permanencia.<sup>122</sup>

- Tomar e interpretar el electrocardiograma

Tomar e interpretar el electrocardiograma nos ayuda a identificar cualquier cambio eléctrico en el miocardio por efecto de algún medicamento que provoque disritmias cardíacas. Se tienen que valorar varios aspectos como es la frecuencia cardiaca, ritmo,

---

<sup>121</sup>Nazzareno Galie. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 716.

<sup>122</sup>Instituto Nacional de Cardiología. Op. Cit. p.312.

evaluación de la onda P, intervalo PR, complejo QRS, segmento ST e intervalo ST y QT, sin olvidar el eje eléctrico.<sup>123</sup>

- Mantener al paciente en posición Semifowler

La Enfermera Especialista debe mantener al paciente en posición Semifowler para favorecer la mecánica respiratoria que le permita la máxima expansión de los pulmones,<sup>124</sup> y al que el colocar al paciente cardiópata en posición semifowler se optimiza el equilibrio ventilación /perfusión.<sup>125</sup>

- Mantener en reposo al paciente de acuerdo a la clase funcional

Las personas en clase funcional IV deben mantener reposo absoluto y reposo relativo al paciente en clase funcional III o menos. Es importante explicarle sobre el ahorro de energía por lo que en

---

<sup>123</sup>Linda Urden. Linda Urden. *Cuidados intensivos en enfermería*. Ed. Harcourt / Oceano. 3° ed. Vol. 1. Barcelona, p.113 - 117.

<sup>124</sup>Ibid. p. 164.

<sup>125</sup>Elvira Sánchez y Cols. Op. Cit. p.91.



algunas actividades cotidianas la Enfermera Especialista deberá asistirlo.<sup>126</sup>

- Registrar el peso diario del paciente

Es muy importante registrar el peso diario del paciente para controlar el balance de líquidos. Por ello, se debe realizarlo diario al y el peso, se suspenderá esta intervención hasta que el paciente llegue al peso “seco”.<sup>127</sup>

- Medir perímetro abdominal.

La medición del perímetro abdominal se hace necesaria por que el líquido se acumula en el espacio extravascular del organismo, como es el abdomen y los tejidos declives y el área sacra.<sup>128</sup>

---

<sup>126</sup>Linda Urden. Op. Cit. p.164

<sup>127</sup>Id

<sup>128</sup>Id

- Valorar edema en miembros inferiores.

El edema consiste en el líquido acumulado en el espacio extravascular del organismo, como es el abdomen y los tejidos declives y el área sacra. La cantidad del edema se cuantifica al medir la circunferencia de la extremidad o presionando la piel a nivel del tobillo o la cara anterior de la pierna contra el hueso adyacente. Si la huella queda marcada en el tejido al retirar el dedo, se afirma que existe fóvea.<sup>129</sup> (Ver Anexo N°15: Escala de valoración del edema.)

- Permitir la expresión del paciente.

Es también muy importante que la Enfermera Especialista permita que el paciente exprese sus sentimientos, dudas y miedos en relación con su patología, tienen una mayor colaboración y compromiso con su tratamiento.

- Evitar infecciones nosocomiales

Las infecciones nosocomiales como es la neumonía debe evitarse ya que agravan la sobrecarga del ventrículo derecho por hipoxia alveolar, hipercapnia y la acidosis.<sup>130</sup>

---

<sup>129</sup>Id

<sup>130</sup>Martha Vargas y Cols.Op.Cit. p.95

- Realizar exámenes iniciales para determinar la terapéutica.

El área médica deberá realizar exámenes oportunos para determinar si los medicamentos aplicados a la Hipertension Arterial Pulminar son efectivos a la vasorreactividad de cada paciente, para iniciar con el tratamiento via oral debido al alto porcentaje de la supervivencia que consiguen los calcioantagonistas.<sup>131</sup>

En la actualidad no hay estudios comparativos sobre la eficacia de los distintos tratamientos aprobados. Por esta razón no existe una terapeutica de elección. Al elegir el tratamiento inicial es importante tener presente la eficacia relativa, seguridad y diferentes costes. No obstante, lo mas relevante es que cada paciente tenga el mas util para el, es decir, que mejore los síntomas y la supervivencia a largo plazo.<sup>132</sup>

---

<sup>131</sup>Peter Libby.*Braunwald tratado de cardiología*. Ed. Elsevier. 8°. ed. Vol. II, Madrid, 2009. p.1897.

<sup>132</sup>Ibíd. p.1898

- Programar sesiones de educación para la salud.

El utilizar sesiones didácticas y material pedagógico al nivel de educación y capacitación de enseñanza para el paciente y su familia, favorecerá un estado óptimo para el aprendizaje del paciente en tomar su enfermedad y retención en la información, aumentando un mayor compromiso con su patología y un buen apego al tratamiento.<sup>133</sup>

– En la rehabilitación

- Proporcionar un plan de alta.

Dado que, el paciente y los miembros de la familia se sienten angustiados al egreso hospitalario debido a que no saben como se debe seguir siendo atendido el paciente en su domicilio, es por eso que al egreso cada paciente debe llevar consigo un Plan de alta en donde el personal de enfermería especializado ya le estableció previamente las necesidades prioritarias. El personal de enfermería no debe olvidar mencionar datos como: signos y síntomas de alarma, directrices al regreso a su trabajo, conducción de vehículos, seguridad y administración de fármacos, dieta, ejercicio, aclarar

---

<sup>133</sup>Elvira Sanchez y Cols. Op.Cit. p.94.

dudas referente a su patología y proporcionar un número telefónico en caso de duda o urgencia.<sup>134</sup>

- Orientar al paciente sobre su tratamiento farmacológico.

Es también muy importante que la Enfermera Especialista oriente e informe al paciente en forma sencilla y clara el efecto de cada uno de los medicamentos prescritos por el médico, sus horarios, dosis en que los debe tomar, así como los posibles efectos adversos de los mismos y verificar con preguntas dirigidas que el enfermo haya comprendido la forma que deberá tomar sus medicamento. Además se debe especificar al enfermo la importancia del apego a los cambios de hábitos. Lo que ayudará a disminuir complicaciones relacionadas al tratamiento y por ende posibles hospitalizaciones.<sup>135</sup>

- Orientar al paciente sobre su actividad sexual.

La actividad sexual implica un consumo energético importante, sin embargo no es una práctica contraindicada en los pacientes cardiovasculares siempre y cuando se realice con la adecuada orientación del equipo multidisciplinario que se encuentra a su

---

<sup>134</sup>Linda Urden. Op. Cit. p.24

<sup>135</sup>Elvira Sanchez y Cols. Op. Cit. p. 94.

cuidado y por supuesto a la pareja.<sup>136</sup> Durante la orientación es importante mencionar que se debe elegir una habitación confortable evitando las temperaturas elevada. El paciente se debe de encontrar tranquilo y relajado, libre de estrés quizás lo mejor sea realizar la actividad sexual por la mañana, después de una noche de haber dormido bien o después de una siesta. No se recomienda tener relaciones sexuales después de una comida copiosa, haber consumido alcohol o bien después de haber realizado ejercicio.<sup>137</sup>

- Recomendar a los pacientes y sus familiares que se incorporen a grupos de apoyo.

La recoendacion a los pacientes y familiares sobre los grupos de apoyo puede tener efecto positivo en su capacidad de afrontar la enfermedad, su confianza y sus perspectivas del futuro.<sup>138</sup>

---

<sup>136</sup> Id

<sup>137</sup> Estela Diaz, *Actividad sexual en pacientes cardiópatas*. En la Revista Enfermeria Cardiologica N° 3, Vol. 10, Sep.– Dic. Mexico, 2002, p107 -108.

<sup>138</sup> Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 711.

- Evitar actividad física isométrica

La actividad física isométrica implica levantar pesas o subir escaleras que pueden ocasionar episodios de disnea intensa, mareo, dolor torácico con el esfuerzo e incluso síncope. La actividad física se asocia a la elevación de la Presión Arterial Pulmonar, porque se ha documentado que se producen cambios hemodinámicos marcados en las primeras fases del inicio del aumento de la actividad física. Por ese motivo se piensa que las actividades físicas debe ser graduales, como ciclismo o natación, en la que los pacientes puede aumentar de manera gradual su carga de trabajo y pueden limitar con facilidad la magnitud del trabajo.<sup>139</sup>

- Llevar un control de natalidad

El embarazo se asocia a una mortalidad de un 30 – 50 % en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar, así que se recomienda un control estricto de natalidad y de planificación familiar evitando los anticonceptivos orales, por su alto contenido de estrógenos. Se recomienda los métodos anticonceptivos de barrera.<sup>140</sup> En pacientes con tratamiento con Bosetan se recomienda la utilización de 2

---

<sup>139</sup>Peter Libby. Op. Cit. p.1896

<sup>140</sup>Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 711.

métodos anticonceptivos, ya que el medicamento inhibe la eficacia de los anticonceptivos orales.<sup>141</sup>

- Evitar viajes prolongados

Se considera que viajar en avión comporta un posible riesgo debido a la vasoconstricción pulmonar generalizada que se produce cuando la concentración de oxígeno en el aire respirado es <21%. En pacientes donde no se puede evitar el viaje, se debe colocar durante el vuelo oxígeno continuo, así como a los pacientes de clase funcional III o IV por los efectos fisiológicos de la hipoxia. En viajes prolongados que superen los 5000 km se debe utilizar medidas preventivas como es la heparina de bajo peso molecular y ejercicios de las piernas con el fin de disminuir el riesgo de trombosis venosa profunda.<sup>142</sup>

- Evitar cambios bruscos de temperatura,

Los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar son especialmente susceptibles a las neumonías dado que reporta causa de muerte en un 7% de los casos.<sup>143</sup>

---

<sup>141</sup>Nazzareno Galié. *Estrategias terapéuticas...* Op. Cit. p 712.

<sup>142</sup>Id

<sup>143</sup>Id



- Valorar concentraciones de hemoglobina.

Los pacientes con Hipertension Arterial Pulmonar son muy sensibles a la reduccion de las concentraciones de hemoglobina. Por lo tanto debe corregirse cualquier tipo de anemia, incluso la de grado leve. Por otro lado, sobre todo los pacientes con hipoxemia de larga evolucion como los que presentan cortocircuitos derecha – izquierda, tienden a eritrocitosis con valores de hematocrito elevados. En estas circunstancias, las flebotomías solo están indicada si el hematocrito es superior al 65% y hay sintomas de hiperviscosidad.<sup>144</sup>

- Vigilar signos de alarma en relación al anticoagulante.

Las reacciones adversas son muy frecuentes tales como la hemorragia que es la mas común por la gran cantidad de interacciones que tiene con otros fármacos.<sup>145</sup> Los signos por sobreanticoagulacion son: epistaxis, gingivorragia, equimosis, petequias, hematoma, hematemesis, hemoptisis, melena, rectorragia, hipermenorrea, polimenorrea, hemorragia subconjuntival, entre otros. Pero también cuando el paciente no se encuentra anticoagulado en parámetros óptimos se produce trombosis. Los signos de alarma de trombosis son: amaurosis fugaz, hemiparesia, afasia y disnea.

---

<sup>144</sup> Id

<sup>145</sup> Id

- Recomendar una dieta hiposódica.

La dieta hiposódica incluye 2g/día de sal o menos. Dado que el líquido siempre se acompaña del sodio, es necesario limitar su ingesta en la dieta para reducir la retención de líquido.<sup>146</sup>

- Controlar el consumo de líquidos.

El control del consumo de líquidos consiste en la ingesta de 1.5 – 2 litros de agua en 24 hrstanto en la dieta, con los medicamentos o para otros fines, ya que el exceso de liquido puede precipitar el edema pulmonar o exacerbar la insuficiencia cardiaca derecha.<sup>147</sup>

- Evaluar el seguimiento sobre la eficacia del fármaco.

En todos los estudios clínicos sobre el tratamiento de la Hipertension Arterial Pulmonar el efecto máximo del tratamiento se logra a las 4 semanas con una dosis completa. No hay indicios de que los pacientes que no responden inicialmente puedan hacerlo mas tarde. Por ello, se recomienda repetir una prueba de eficacia del fármaco a las 6 - 8 semanas de iniciar nuevo tratamiento farmacológico. Existen conjeturas de que los fármacos pueden perder su eficacia con el

---

<sup>146</sup>Linda Urden. Op. Cit. p.50.

<sup>147</sup>Id

tiempo, incluso en pacientes en los que un fármaco ha resultado eficaz al principio.<sup>148</sup>

- Programar cita para realización de Ecocardiograma transtoracico posterior a su egreso.

Se recomienda que cuando el paciente egresa se debe repetir el Ecocardiogramma transtoracico de 6 - 12 meses ya que el valor de presión sistolica arterial pulmonar tiene importante relación con el pronostico de la enfermedad.<sup>149</sup>

---

<sup>148</sup>Peter Libby. Op. Cit. p.1898

<sup>149</sup>Joan Barbera. *Estandares asistenciales...*Op. Cit. p. 179.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 VARIABLES E INDICADORES

##### 3.1.1 Dependiente: INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZA EN PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR.

– Indicadores

– En la atención:

- Proporcionar oxígeno por cánula nasal.
- Colocar dispositivo mascarilla reservorio.
- Valorar el estado de conciencia.
- Valorar datos de hipoperfusión tisular.
- Tomar y registrar signos vitales.
- Ayudar a la colocación de acceso vascular central.
- Tomar y registrar presión venosa central.
- Ministrar soluciones intravenosas.
- Corroborar infusiones de medicamentos.
- Tomar y evaluar gasometrías arteriales.

- Valorar la colocación de línea arterial y del catéter se Swanz Ganz.
- Valorar curvas correspondientes durante la colocación del Catéter de Swanz Ganz.
- Tomar y valorar placa de RX post colocación de catéter de flotación.
- Tomar y registrar el perfil hemodinámico.
- Auscultar campos pulmonares.
- Evaluar la distensión de las venas yugulares,
- Ministrar diuréticos indicados.
- Vigilar electrolitos séricos.
- Mantener un control de péptido natriurético.
- Tomar niveles de Digoxina cada 48 a 72 horas.
- Monitorizar la función hepática
- Control urinario horario.
- Tomar e interpretar el electrocardiograma.
- Mantener al paciente en posición Semifowler.
- Mantener en reposo de acuerdo a la clase funcional.
- Registrar el peso diario del paciente.
- Medir perímetro abdominal.
- Valorar edema en miembros inferiores
- Permitir la expresión del paciente

- Evitar infecciones nosocomiales.
- Realizar exámenes iniciales para determinar la terapéutica
- Programar sesiones de educación para la salud

– En la rehabilitación

- Proporcionar un plan de alta.
- Orientar al paciente sobre su tratamiento farmacológico.
- Orientar al paciente sobre su actividad sexual.
- Recomendar a los pacientes y sus familiares que se incorporen a grupos de apoyo
- Evitar actividad física isométrica.
- Llevar un control de natalidad.
- Evitar viajes prolongados,
- Evitar cambios bruscos de temperatura.
- Vigilar signos de alarma en relación al anticoagulación
- Recomendar una dieta hiposódica.
- Controlar el consumo de líquidos.
- Evaluar el seguimiento sobre la eficiencia del fármaco

- Programar para la realización de Ecocardiograma transtoracico posterior a su egreso.

### 3.1.2 Definición operacional: HIPERTENSION ARTERIAL

#### PULMONAR

##### – Concepto

La Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP) se define como el incremento anómalo de la presión en la arteria pulmonar caracterizado por cambios en las capas arteriales, con la existencia de una presión arterial pulmonar media (PAPM) mayor de 25 mmHg en reposo o de 30 mmHg durante el ejercicio.

##### – Etiología

La Hipertensión Arterial Pulmonar puede ser causada por cualquier condición que constituye un obstáculo al vaciamiento de las venas pulmonares ya sea por obstrucción mecánica, hipertensión diastólica del ventrículo izquierdo, enfermedades pulmonares , cortocircuitos arteriovenosas intracardiacos, oclusión vascular pulmonar o simplemente por causa idiopática, lo cual junto con la hipoxia crónica produce la elevación de las resistencias venas arteriolares, condicionando la Hipertensión Arterial Pulmonar, casi siempre irreversible con cifras similares y aun superiores a las resistencias

sistémicas que favorecen la inversión de los cortocircuitos y con ello, la cianosis.

La historia clínica proporciona datos muy importantes para poder determinar su etiología. Durante la exploración física una Hipertensión Arterial Pulmonar grave puede ser capaz de producir síntomas independientes de su etiología.

#### – Síntomas

El paciente con Hipertension Arterial Pulmonar frecuentemente presenta: fatigabilidad, disnea, lipotimia, síncope y dolor precordial, originado por la falta de distensibilidad del lecho vascular que no permite aumentar el gasto cardiaco del ventrículo derecho durante un esfuerzo. La hiperventilación que presentan los pacientes es consecuencia de un mecanismo compensador por intentar incrementar la oxigenación sanguínea en presencia de un gasto cardiaco fijo.



### – Diagnóstico

En la palpación encontraremos levantamiento sistólico en el segundo espacio por dilatación del tronco pulmonar, en la auscultación soplo por una insuficiencia tricúspide.

Los paraclínicos que se utilizan para corroborar el diagnóstico de Hipertensión Arterial Pulmonar es el electrocardiograma de primera instancia que da datos de hipertrofia del ventrículo por sobre carga sistólica del ventrículo derecho junto con bloqueo de rama derecha de Haz de His. La placa de Rx en un paciente con Hipertensión Arterial Pulmonar reporta prominencia del tronco pulmonar, cardiomegalia de grado variable y dilatación de las ramas pulmonares, entre otros datos.

El Ecocardiograma ayudará para medir el diámetro de las cavidades derechas y por último y no por eso menos importante es el estudio hemodinámico el cual tiene implicaciones diagnósticas, pronósticas y terapéuticas, en donde se miden el nivel de las presiones pulmonares y otros aspectos hemodinámicos como es el flujo sanguíneo, fracción del ventrículo derecho, presiones intracavitarias y cuantificación de oxígeno en diferentes cavidades cardiacas para establecer la magnitud de los cortocircuitos. Durante este estudio existe una etapa

llamada “respuesta vasodilatadora” con adenosina, prostaglandinas u oxido nítrico, en donde es positiva cuando disminuye la presión arterial pulmonar media 10mmHg como mínimo o llega a una presión final igual o inferior a 40mmHg, sin descenso en el gasto cardiaco y de aquí determinar el tipo de tratamiento que se le proporcionara a cada uno de los pacientes.

#### – Tratamiento

El tratamiento incluye anticoagulantes para la prevalencia alta de lesiones trombóticas vasculares que se han reportado en varios estudios. Los diuréticos ayudarán a mantener un balance de líquidos óptimos ya que la insuficiencia cardiaca derecha descompensada da una retención de líquidos, que de forma retrograda va a incrementar la presión venosa central, congestión hepática, ascitis y edema de miembros inferiores y los pacientes se verán muy beneficiados.

Los calcioantagonistas se ministrarán a aquellos pacientes que durante el procedimiento hemodinámico tengan una respuesta vasodilatadora, la dosis alcanza hasta los 240mg en 24 horas, con esto se puede asegurar una sobrevida del 95% a 5 años. Las prostaglandinas aunque tienen un efecto vasodilatador arterial también incrementan significativamente la sobrevida del paciente

incluso en los más graves, tiene muchos efectos colaterales y su única vía de administración es intravenosa.

– Intervenciones de Enfermería

Los cuidados de Enfermería Especializada en la atención son: ministración de oxígeno, valoración del estado de consciencia y datos de hipoperfusión tisular, toma y registro de signos vitales, colocación de acceso vascular central, toma de presión venosa central, evaluación de gases arteriales, colocación de línea arterial, asistencia en la colocación de catéter de Swanz Ganz, con registro de perfil hemodinámico, auscultación de sonidos respiratorios, colocación de sonda vesical, control de líquidos, interpretación del electrocardiograma, registro de peso diario y valoración de edema. En rehabilitación la Especialista de Enfermería Cardiovascular proporciona un plan de alta, orientación sobre la actividad sexual, incorporación a grupos de apoyo, actividad física gradual, control de natalidad, evitar viajes prolongados y cambios bruscos de temperatura así como el consumo de bebidas alcohólicas, dar una dieta hiposódica y control del consumo de líquidos

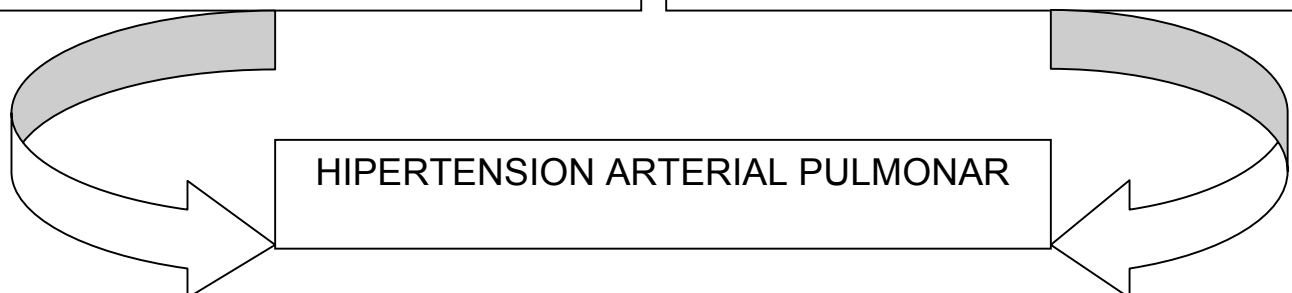
### 3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable

#### En la atención:

- Proporcionar oxígeno por cánula nasal.
- Valorar el estado de consciencia.
- Valorar datos de hipoperfusión tisular.
- Tomar y registrar signos vitales.
- Ayudar a la colocación de acceso vascular central.
- Tomar y registrar Presión Venosa Central.
- Ministras soluciones intravenosas.
- Tomar y evaluar gasometrías arteriales.
- Valorar la colocación de línea arterial.
- Evitar infecciones nosocomiales.
- Programar sesiones de educación para la salud

#### En la rehabilitación:

- Proporcionar un Plan de alta.
- Orientar al paciente sobre su tratamiento farmacológico.
- Orientar al paciente sobre su actividad sexual.
- Recomendar a los pacientes y sus familiares que se incorporen a grupos de apoyo.
- Evitar actividad física isométrica.
- Llevar un control de natalidad.
- Evitar viajes prolongados,
- Recomendar una dieta hiposódica.
- Controlar el consumo de líquidos.
- Evaluar el seguimiento sobre la eficacia del fármaco
- Programar cita para realización de ecocardiograma transtoracico.



## 3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESINA

### 3.2.1 Tipo

La investigación documental que se ha realizado en el presente trabajo fue: descriptiva, analítica, diagnóstica y propositiva.

Es descriptiva, porque se detalla ampliamente el comportamiento de la variable intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

Es analítica porque para estudiar la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar es necesario descomponerla en sus indicadores básicos.

Es transversal porque esta investigación se hizo en un periodo corto de tiempo, es decir, en los meses de Noviembre, Diciembre 2010 y Enero 2011.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada a fin de proponer y proporcionar una atención de calidad y especializada a los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

Es propositiva porque en esta investigación documental se tiene por objeto sentar las bases de lo que implica el deber ser de la atención Especializada de Enfermería en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

### 3.2.2 Diseño

Para la realización del diseño de la investigación documental se considero lo siguiente:

- Asistencia al Seminario “Taller de elaboración de Tesinas” en las instalaciones de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- Identificación de una problemática de investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad Cardiovascular.

- Elaboración de los objetivos de la Tesina así como el Marco teórico conceptual y referencial.
  
- Asistencia a la biblioteca en varias ocasiones para elaborar el Marco teórico conceptual y referencial de la Hipertensión Arterial Pulmonar en la Especialidad de Enfermería Cardiovascular.
  
- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de enfermería Especializada en Hipertensión Arterial Pulmonar.

### 3.3. TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS.

#### 3.3.1 Fichas de trabajo

Mediante las fichas de trabajo ha sido posible recopilar toda la información para elaborar el Marco teórico. En cada ficha se anotó el Marco teórico conceptual y el Marco teórico referencial, de tal forma que con las fichas fué posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de enfermería en pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

### 3.3.2 Observación

Mediante esta técnica se pudo visualizar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista Cardiovascular la atención de los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.



## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos de esta Tesina al analizar las Intervenciones de Enfermería Especializada Cardiovasculara los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar. Se pudo demostrar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista en la atención y rehabilitación de los pacientes con ésta patología. Dado que la Hipertensión Arterial tiene una alto índice de mortalidad a corto plazo es indispensable que la Enfermera valore y realice sus intervenciones primordiales tanto en la atención como en la rehabilitación para mejorar la calidad y la cantidad de vida del paciente. Por ello, el personal de Enfermería tiene cuatro áreas básicas que atender en el cuidado de los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar Por ejemplo: en servicios, en docencia, en administración y en investigación, como a continuación se explica.

- En servicios

En la Hipertensión Arterial Pulmonar, la Enfermera Especialista debe estar atenta a los datos clínicos objetivos que demuestren el empeoramiento del estado hemodinámico del paciente y atender de manera precisa y rápida éstas demandas. De igual forma, es

necesario, tener una monitorización invasiva para visualizar la frecuencia y ritmo cardiaco, presión de la arteria pulmonar, así como también administrar medicamentos y valorar el efecto de la farmacoterapia. La actuación de la Enfermera Especialista incluye, también, el reducir al mínimo la ansiedad y el estrés de los pacientes.

Dado que los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar tienen un riesgo muy alto de sufrir complicaciones inherentes durante su estado de insuficiencia cardiaca aguda tales como insuficiencia tricuspídea grave o edema pulmonar, la Enfermera Especialista siempre estará preparada mediante la valoración continua del paciente para intervenir en este tipo de complicaciones.

– En docencia

El aspecto docente de las intervenciones de la Enfermera Especialista, incluye la enseñanza y el aprendizaje del paciente y la familia. Para ello, la Enfermera Especialista debe explicar al paciente el funcionamiento normal del corazón, la fisiopatología de su enfermedad de base con sus complicaciones máximas, los fármacos que se utilizan y como actúan estos en el corazón. La parte fundamental de la capacitación que reciben los pacientes es la modificación de los factores de riesgo que son necesarios cambiar

para lograr la salud de los pacientes. Por ejemplo, en aquellas pacientes en edad fértil se deben fomentar los métodos anticonceptivos, por el riesgo de mortalidad que tiene las pacientes al concebir el embarazo.

Aunado a lo anterior, es necesario también hacer cambios en los estilos de vida tales como la dieta, control de líquidos, utilización de oxígeno continuo, actividad física moderada, estricto control en los fármacos y asistencias a sus consultas médicas.

El conocimiento de los fármacos prescritos es también indispensable enseñarles a los pacientes porque con ello se enterarán del beneficio que se espera de su uso, la dosis, los momentos correctos para la infusión, y toma de los medicamentos aunado a los efectos colaterales. De manera adicional, las sesiones de enseñanza y asesoría también van dirigidas a los miembros de la familia a quienes debe explicárseles el trastorno y las medidas inmediatas necesarias, en caso, para enfrentar la complicación máxima de la Hipertensión Arterial Pulmonar.

– En la administración

La Enfermera Especialista ha recibido durante la carrera de Enfermería enseñanzas de Administración de los servicios. Por ello, es necesario que la Enfermera planee, organice, integre dirijay controle los cuidados de Enfermería en beneficio de los pacientes. De esta forma y con base en los datos de la valoración y de los diagnósticos de Enfermería, entonces, la Enfermera Especialista planeará los cuidados, teniendo como meta principal el que el paciente tenga una mejor calidad de vida, manifestado por aumento en sus actividades cotidianas, con disminución de la disnea.

Dado que Hipertensión Arterial Pulmonar pone en riesgo la vida del paciente, el personal de enfermería sabe que debe proveer los cuidados planeando cuatro tareas principales: identificar la etiología, descubrir y tratar los procesos que ponen en peligro la vida, iniciar la terapia farmacológica vasoactivas y complementar las tres primeras tareas lo mas rápido posible. Asi, la evaluación de las acciones de Enfermería va encaminada a que el paciente tenga una evolución clínica positiva, que permita su estabilización y su pronta rehabilitación.

– En investigación

El aspecto de investigación permite a la Enfermera Especialista hacer diseños de investigación, protocolos, o proyectos derivados de la actividad que la Enfermera realiza. Por ejemplo, el estudio de los factores de riesgo para la Hipertensión Arterial Pulmonar, el uso de fármacos actuales, dieta, actividad física, procedimientos diagnósticos actuales, etc., así como también la valoración psicosocial del paciente y su familia. Desde luego también podrá hacer proyectos de investigación con el afrontamiento de su enfermedad por parte del paciente y su familia, las complicaciones, los diagnósticos de Enfermería, los planes de atención, etc., son temática que la enfermera debe analizar en investigaciones en beneficio de los pacientes.

#### 4.2 RECOMENDACIONES

- Proporcionar concentraciones de oxígeno por cánula nasal al paciente en el domicilio, durante la noche y en viajes para impedir por completo la hipoxia y mejorar la saturación.
- Cambiar de dispositivo mascarilla facial cuando el oxígeno proporcionado por cánula nasal sea insuficiente ya que el

paciente continua con disnea. Esto se hace con el fin de que los tejidos se encuentre bien oxigenados.

- Valorar el estado de consciencia por parte del familiar al paciente por medio de la apertura de ojos, respuesta verbal, y respuesta motora, con el fin de identificar tempranamente datos de hipoxia.
- Valorar los datos de perfusión tisular y enseñarle al familiar y el paciente para que lo realice por medio de las características del pulso, color de la piel, temperatura corporal y llenado capilar, para la identificación oportuna de datos de bajo gasto o de hipoxia.
- Llevar un control de los signos vitales durante el día, ya que son ellos los que reflejan la homeostasis con el fin de detectar a tiempo cualquier anomalía.
- Colocar un acceso venoso central con el fin de tener una vía accesible para medicamentos, antibióticos, toma de presión venosa central ya que ésta última indica cualquier alteración de la volemia.

- Tomar gasometrías arteriales ya que es una herramienta indispensable para determinar el estado acidobásico en todo paciente en estado crítico.
- Valorar la colocación de línea arterial y catéter de flotación en todo paciente con Hipertensión Arterial Pulmonar en fase aguda con el fin de mantener una monitorización hemodinámica continua.
- Auscultar los campos pulmonares del paciente frecuentemente para determinar cualquier alteración como es la congestión pulmonar con el fin de intervenir oportunamente mediante ministración de diuréticos, restricción de líquidos y limitación en la ingesta de sodio.
- Procurar que el paciente injiera diuréticos en dosis, vía, horario correspondiente a lo asignado por el equipo multidisciplinario con el fin de eliminar el exceso de líquidos ya que los pacientes en insuficiencia cardíaca derecha descompensada tienen una retención de líquidos y por ende edema de miembros inferiores.

- Asistir a sus interconsultas para la toma de control de electrolitos para evitar complicaciones a consecuencia de la hiponatremia e hipopotasemia.
- Medir el volumen urinariodel paciente durante toda su estancia hospitalaria y continuar en el domicilio diariamente, con el fin de evaluar constantemente el gasto cardiaco y la perfusión renal.
- Mantener en posición semifowler del paciente para favorecer la mecánica respiratoria.
- Mantener reposo absoluto si el paciente presenta disnea a pequeños esfuerzos y reposo relativo si es a moderados esfuerzos con el fin de incrementar el ahorro de energía.
- Registrar el peso diario del paciente o por lo menos cada semana con la finalidad de controlar el balance de líquidos y peso corporal.
- Valorar el edema de miembros inferiores del paciente y medir el perímetro abdominal, debido a que el líquido se acumula en el



espacio extravascular del organismo como es el abdomen, tejidos de declives y el área sacra, para identificar oportunamente la insuficiencia cardiaca.

- Continuar con el plan de alta otorgado por el personal de enfermería, para evitar las complicaciones de la patología o con los medicamentos.
- Iniciar la actividad sexual cuando la pareja y el paciente se sientan seguros ya que implica un consumo energético importante y por lo que hay que explicar al paciente los cuidados en ésta actividad.
- Incorporar al familiar y al paciente a grupos de apoyo con el fin de tener un afrontamiento positivo de su enfermedad.
- Evitar actividades isométricas, en su lugar se recomiendan las actividades físicas, con el fin de evitar disnea la intensa, el mareo, el dolor torácico e incluso el síncope. Así, también el ejercicio aeróbico suave y progresivo, con frecuencia de 4 ó 5 días a la semana.

- Controlar la gestación para evitar los cambios hormonales y hemodinámicos que se producen con el embarazo, ya que la mortalidad materna es muy elevada y ocurre del 30 – 50 % especialmente en el posparto inmediato. En caso de embarazo, se recomienda su interrupción durante el primer trimestre.
- Informar a la paciente que desea continuar con el embarazo del alto riesgo de la alta mortalidad y que debe ser tratada con un enfoque tanto Obstétrico como Neumológico con el fin de planear un parto electivo planificado.
- Asistir a su clínica de salud, para que el paciente lleve un control estricto de natalidad, evitando los anticonceptivos hormonales combinados por su posible efecto protrombótico, siendo de elección los métodos de barrera y los anticonceptivos orales sin estrógenos.
- Recordar que el Bosentán, puede reducir el efecto de los anticonceptivos orales por lo que se recomienda utilizar métodos de barrera o preservativo en combinación con otra terapéutica, con el fin de evitar el embarazo.

- Evitar viajes prolongados con el fin de evitar la vasoconstricción pulmonar ocasionada por una concentración de oxígeno menor al 21%, pero cuando el viaje no se puede evitar administrar oxígeno con puntas nasales tratando de mantener una saturación de oxígeno superior de 90%.
- Evitar los cambios bruscos de temperatura para impedir las infecciones oportunitas ya que las neumonías incide en causa de muerte en un 7%.
- Controlar el consumo de líquidos de 1.5 – 2 litros al día con el fin de evitar precipitar el edema pulmonar o exacerbar la insuficiencia cardiaca.
- Llevar una dieta hiposódica con 2g/día o menos para evitar la retención de líquidos
- Vigilar los signos de alarma de sobreanticoagulación o de trombosis con el fin de evitar los efectos adversos de éste medicamento que son muy frecuentes por la alta interacción que tiene con otros medicamentos.

## 5. ANEXOS Y APENDICES

- ANEXO N°1      CLASIFICACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL PULMONAR
- ANEXO N°2      PROCESO DIAGNOSTICO DE LA  
HIPERTENSION PULMONAR
- ANEXO N°3      CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CLASE  
FUNCIONAL DE LA NEW YORK HEART  
ASSOCIATION
- ANEXO N°4      PLACA DE RX CON CARDIOMEGALIA  
MODERADA POR HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL PULMONAR
- ANEXO N°5      INTERDEPENDENCIA INTERVENTRICULAR
- ANEXO N°6      RELACIÓN DE LA PRESIÓN DE  
ENCLAVAMIENTO
- ANEXO N°7      MECANISMO DE ACCIÓN DE LA VITAMINA

K Y SU INHIBICIÓN POR  
ANTICOAGULANTES ORALES

ANEXO N°8 MECANISMO DE ACCIÓN DEL EFECTO  
INOTROPICO POSITIVO DE LOS  
DIGITALICOS

ANEXO N°9 REPRESENTACIÓN ESQUEMATICA DE LA  
SUBUNIDAD  $\alpha 1$ .

ANEXO N°10 ESCALA DE COMA DE GLASGOW

ANEXO N°11 VIAS COMUNES PARA LA  
CATETERIZACION VENOSA CENTRAL

ANEXO N°12 EJE FLEBOSTATICO

ANEXO N°13 PRUEBA DE ALLEN

ANEXO N°14 COLOCACIÓN DE CATETER DE ARTERIA  
PULMONAR CON CURVAS

ANEXO N°15 ESCALA DE VALORACIÓN DEL EDEMA

## ANEXO N° 1:

### CLASIFICACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR.

1. HAP
  - 1.1. HAP idiopática
  - 1.2. Hereditable
  - 1.3. Farmacos y toxinas inducidas
  - 1.4. HAPA con:
    - 1.4.1. Enfermedades del tejido conectivo
    - 1.4.2. Infecciones por el VIH
    - 1.4.3. Hipertensión portal
    - 1.4.4. Cardiopatía congénita
    - 1.4.5. Anemia hemolítica crónica
  - 1.5. HP persistente de recién nacido
1. Enfermedades venooclusivas pulmonar o hemangiomatosis capilar pulmonar
2. Hipertensión arterial debida a cardiopatía izquierda
  - 2.1 Disfunción sistólica
  - 2.2 Disfunción diastólica
  - 2.3 Enfermedad valvular
- 3 HP debida a enfermedades pulmonares o hipóxica
  - 3.1 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
  - 3.2 Neumopatía intersticial
  - 3.3 Otras enfermedades pulmonares con patrón mixto restrictivo y obstructivo
  - 3.4 Respiración alterada en el sueño
  - 3.5 Trastornos de hipoventilación alveolar
  - 3.6 Exposición crónica a gran altitud
  - 3.7 Anomalías del desarrollo
- 4 HP tromboembólica crónica
- 5 HP con mecanismos poco claros o multifactoriales
  - 5.1 Trastornos hemáticos: trastornos mieloproliferativos, esplenectomía.
  - 5.2 Trastornos sistémicos, sarcoidosis, histiocitosis de células de Langerhans pulmonar, neurofibromatosis, vasculitis.
  - 5.3 Trastornos metabólicos: Enfermedad de almacenamiento de glucógeno, trastornos tiroideos.
  - 5.4 Otros: obstrucción tumoral, mediastinitis fibrosante, insuficiencia renal crónica en diálisis.

FUENTE: GALIE, Nazzareno. *Estrategias terapéuticas actuales en la Hipertensión Arterial Pulmonar*. En internet: [http://www. Doyma. Es/cardio](http://www.Doyma.Es/cardio), Bologna, 2010 p. 709. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

## ANEXO Nº 2:

## PROCESO DIAGNOSTICO DE LA HIPERTENSION PULMONAR

Fases	Exploraciones
Sospecha	Sintomas y examen físico, radiografía de torax, electrocardiograma.
Detección	ETT
Identificación y clase y tipo.	ETT (valvulopatía o cardiopatía izquierda, cardiopatías congénitas) ETT con suero salino agitado (cortocircuito intra o extracardiaco) Examen funcional respiratorio: espirometría forzada, volúmenes pulmonares estáticos, capacidad de difusión de monóxido de carbono y gasometría arterial. Gammagrafía pulmonar de ventilación y perfusión Analítica general y determinación de: Función tiroidea Función hepática Serología del VIH, virus de la hepatitis B y C
	Opcionales: TAC de torax de alta resolución Angio – TAC helicoidal de torax Ecografía abdominal Estudio del sueño Arteriografía pulmonar Ecocardiograma transesofágico
Evaluación y diagnóstico	Diagnóstico hemodinámico: Estudio hemodinámico pulmonar Prueba vasodilatadora aguda
	Capacidad de ejercicio Prueba de marcha de 6 min Prueba de esfuerzo cardiopulmonar (opcional)

---

FUENTE: BARBERA, Joan. *Estandares asistenciales en hipertensión arterial*. En internet:<http://www.doyma.es/cardio>, Barcelona, 2007, p. 172. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

ANEXO N° 3:  
CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CLASE FUNCIONAL DE LA NEW  
YORK HEART ASSOCIATION

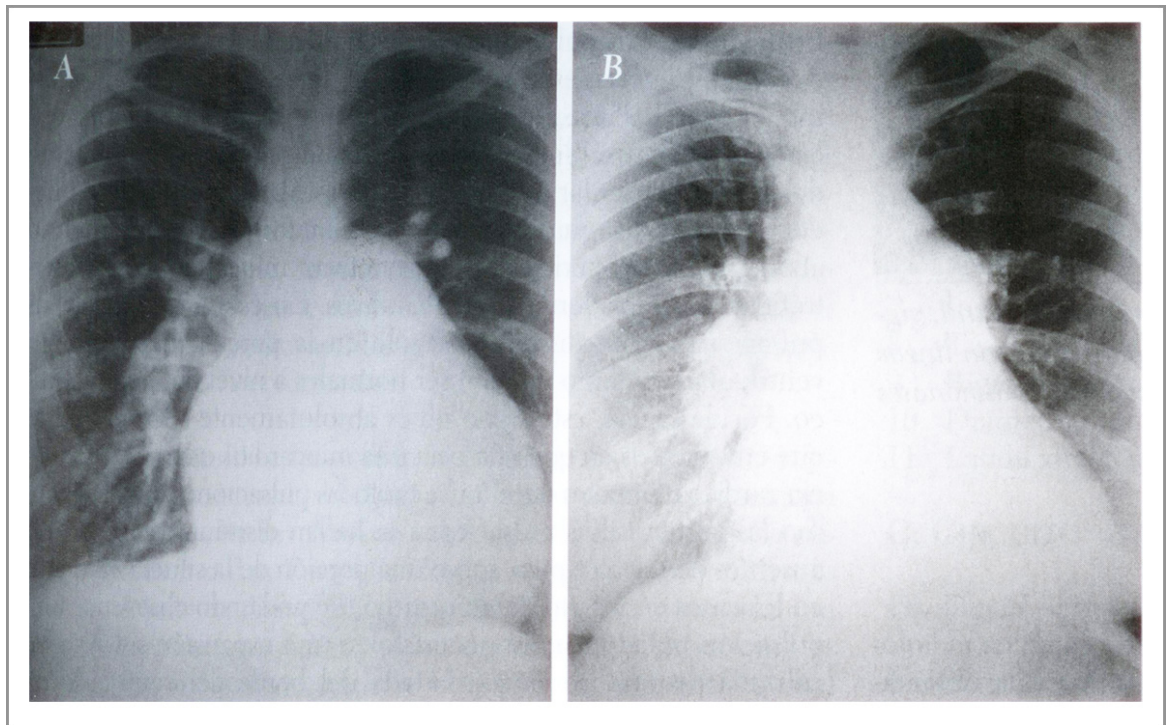
CLASE	DEFINICIÓN
<u>I</u>	Las actividades cotidianas no producen síntomas
<u>II</u>	Las actividades cotidianas producen síntomas que desaparecen con el reposo
<u>III</u>	La actividad mínima produce síntomas; los pacientes suelen estar asintomáticos en reposo
<u>IV</u>	Cualquier tipo de actividad produce síntomas que se mantienen en reposo

---

FUENTE: URDEN, Linda. *Cuidados intensivos en enfermería*. Ed. Harcourt/Océano. 3°ed. Vol. 1. Barcelona, 2001p.161



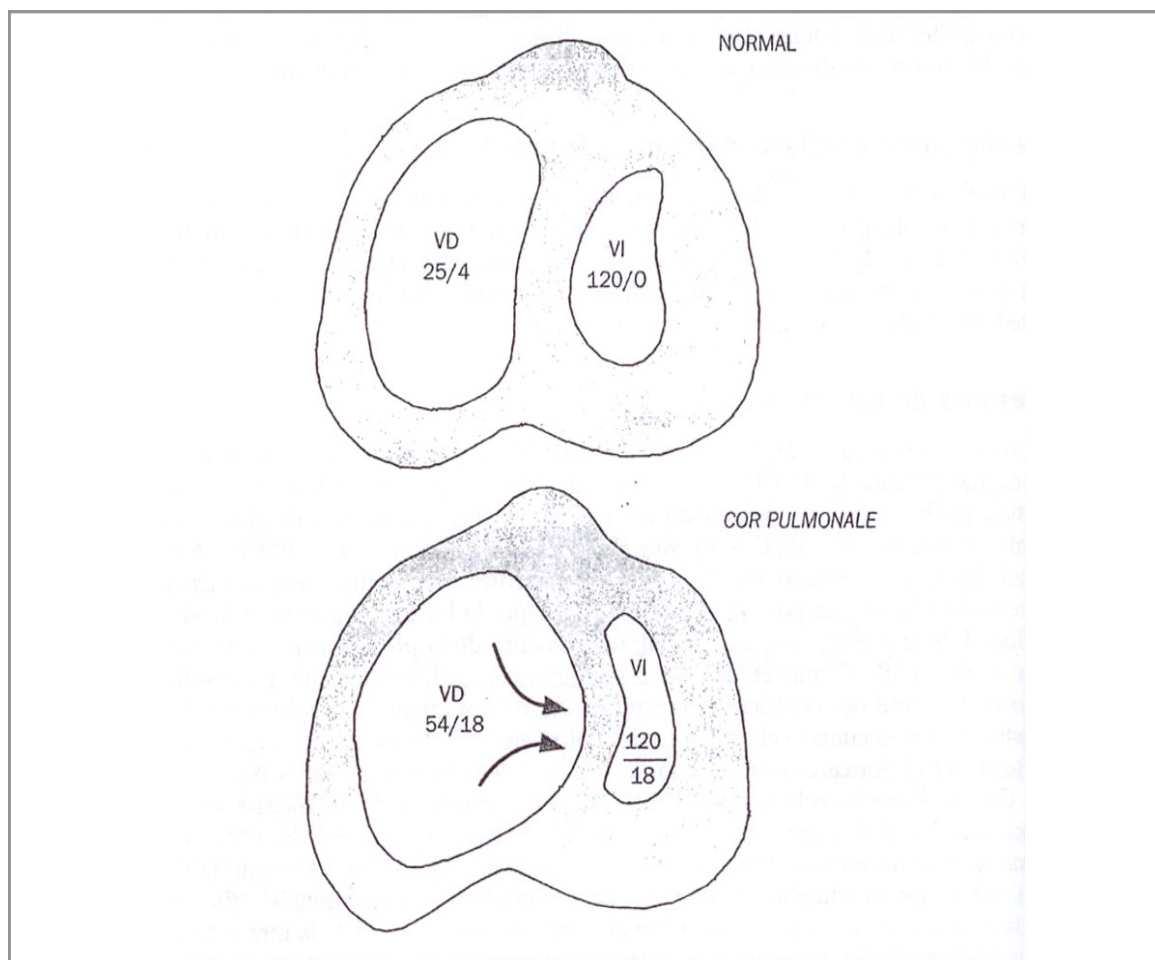
ANEXO N° 4:  
PLACA DE RX CON CARDIOMEGALIA MODERADA POR  
HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR.



---

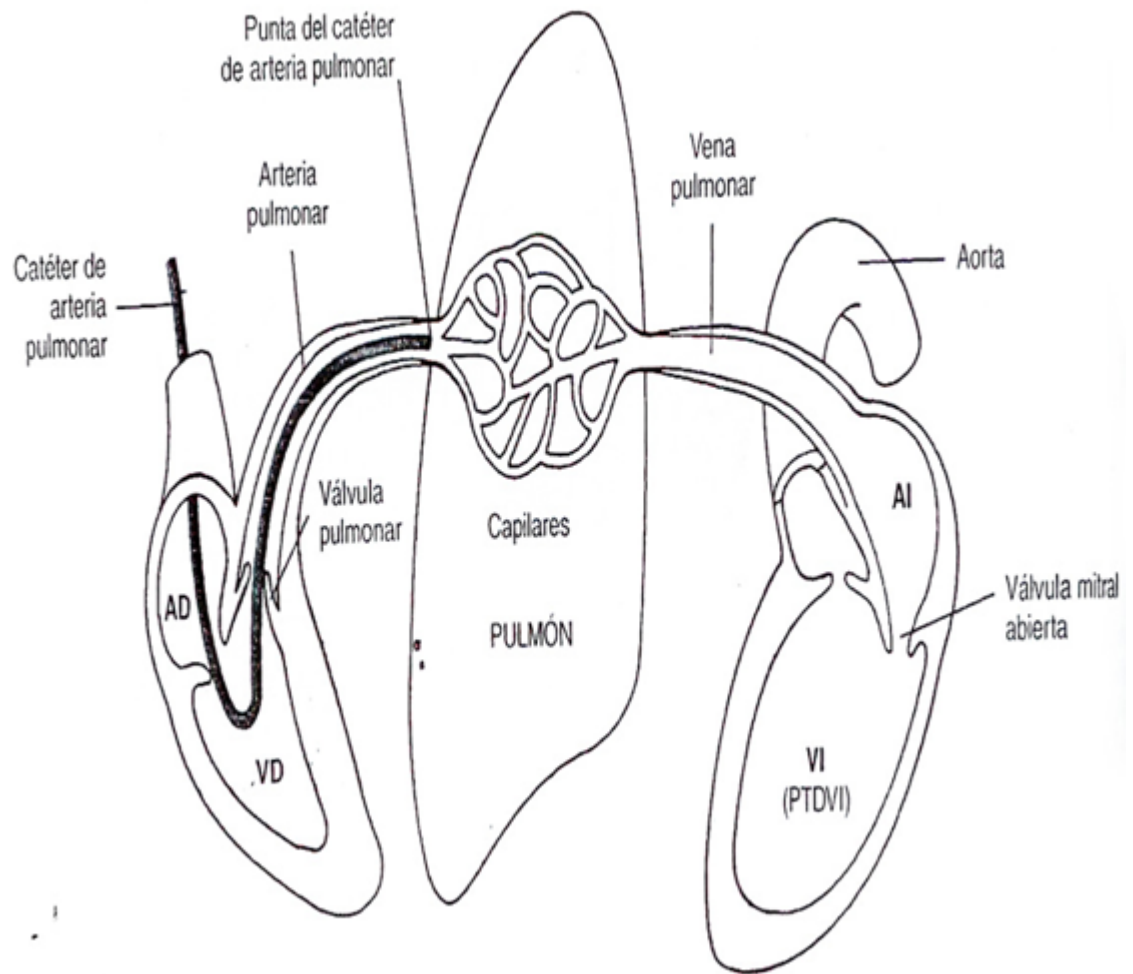
FUENTE: VARGAS, Jesús. *Tratado de Cardiología*, Ed. Intersistemas. México, 2007,p 39

ANEXO N° 5:  
INTERDEPENDENCIA INTERVENTRICULAR.



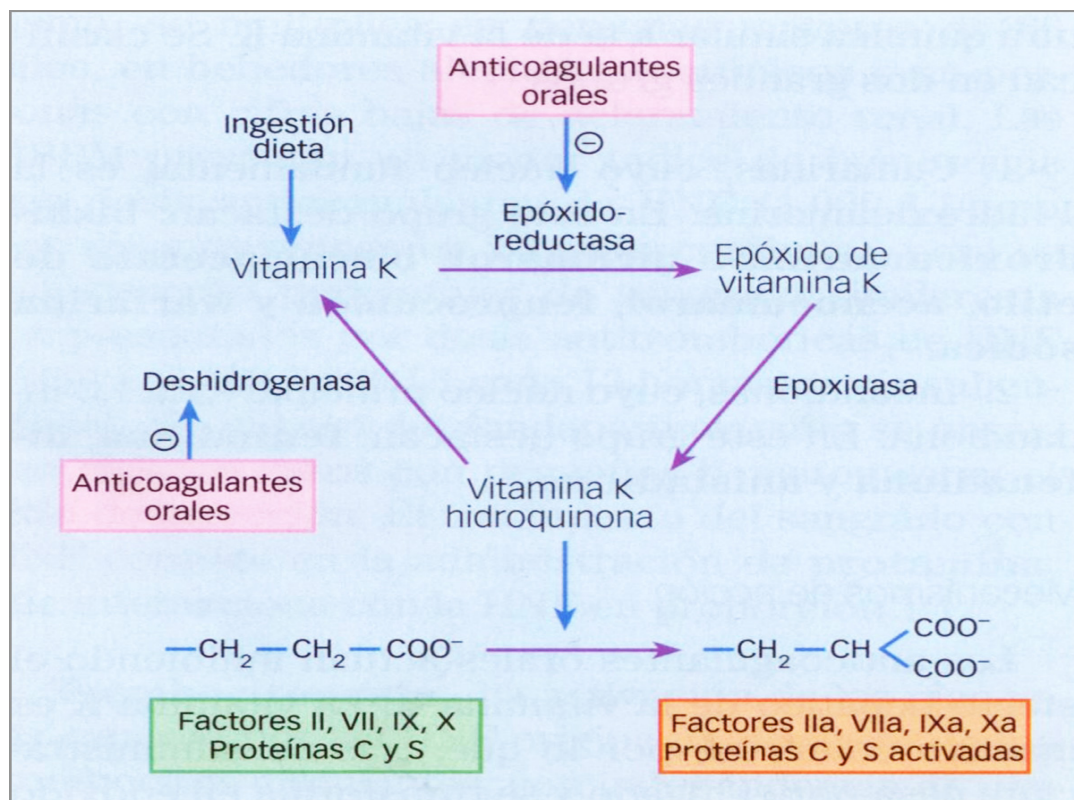
FUENTE: MARINO, Paul. *El libro de la UCI*. Wolters Kluwer. 3° ed. Barcelona, 2008. P246

ANEXO N° 6:  
RELACION DE LA PRESION DE ENCLAVAMIENTO.



FUENTE: Misma del Anexo N°2, p.142

ANEXO N° 7:  
MECANISMO DE ACCION DE LA VITAMINA K Y SU INHIBICION  
POR ANTICOAGULANTES ORALES.

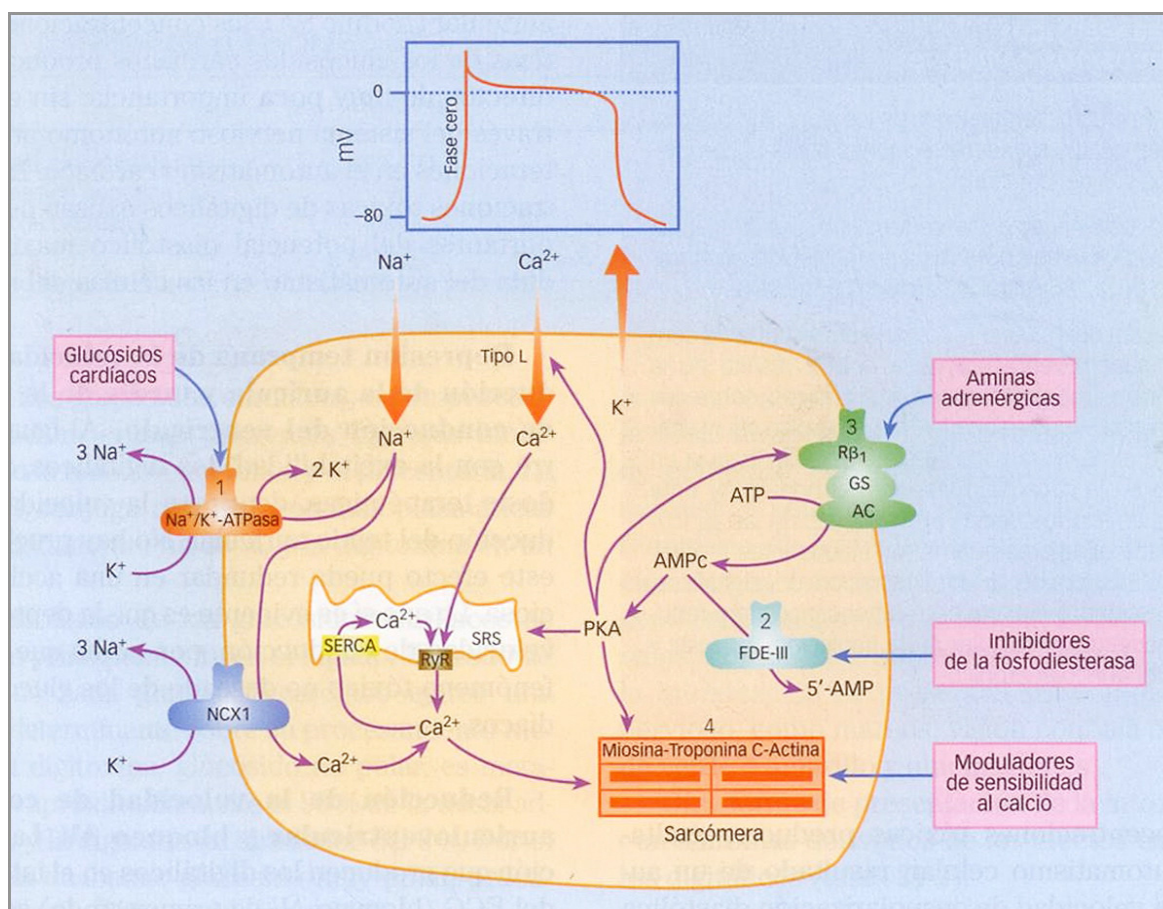


FUENTE: Misma del Anexo N°4. p.1033



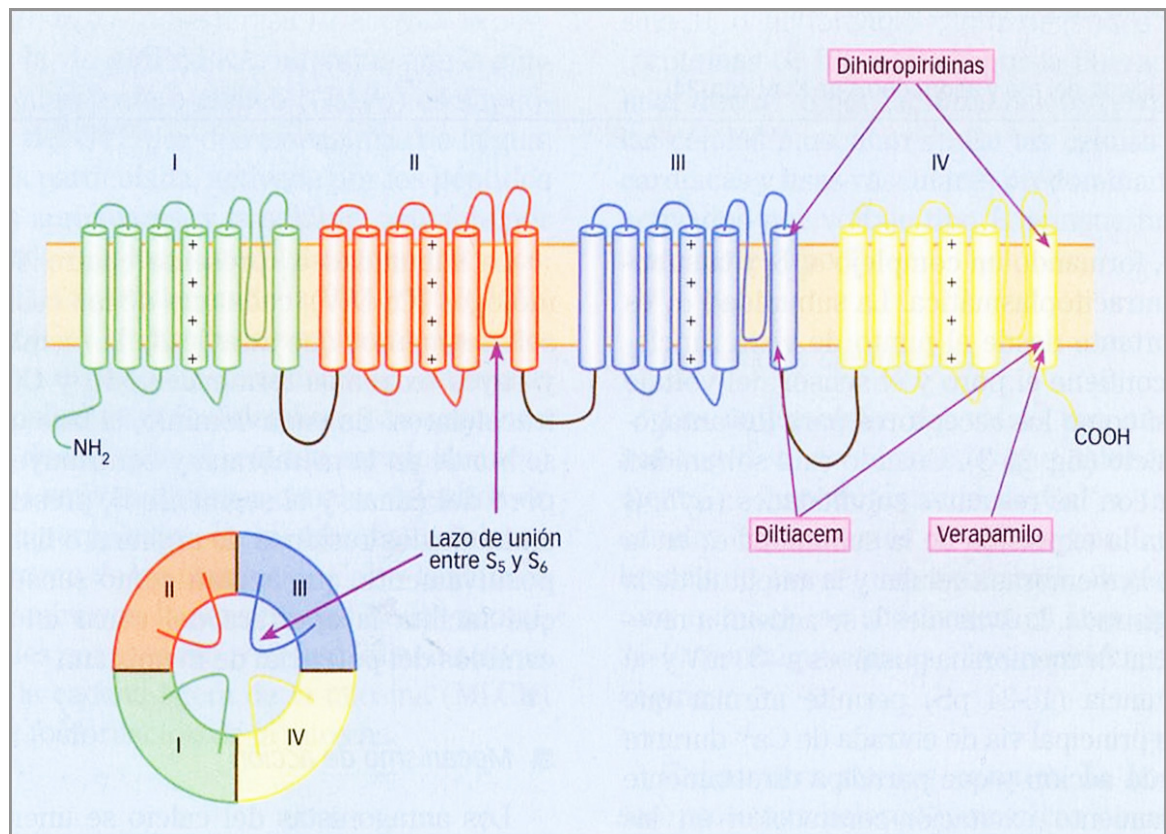
**ANEXO N° 8:**

**MECANISMO DE ACCION DEL EFECTO INOTROPICO POSITIVO  
DE LOS DIGITALICOS.**



FUENTE: Misma del Anexo N°7.p 1033.

ANEXO N° 9:  
REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA SUBUNIDAD  $\alpha 1$ .



---

FUENTE: Misma del Anexo N°8 .p1033

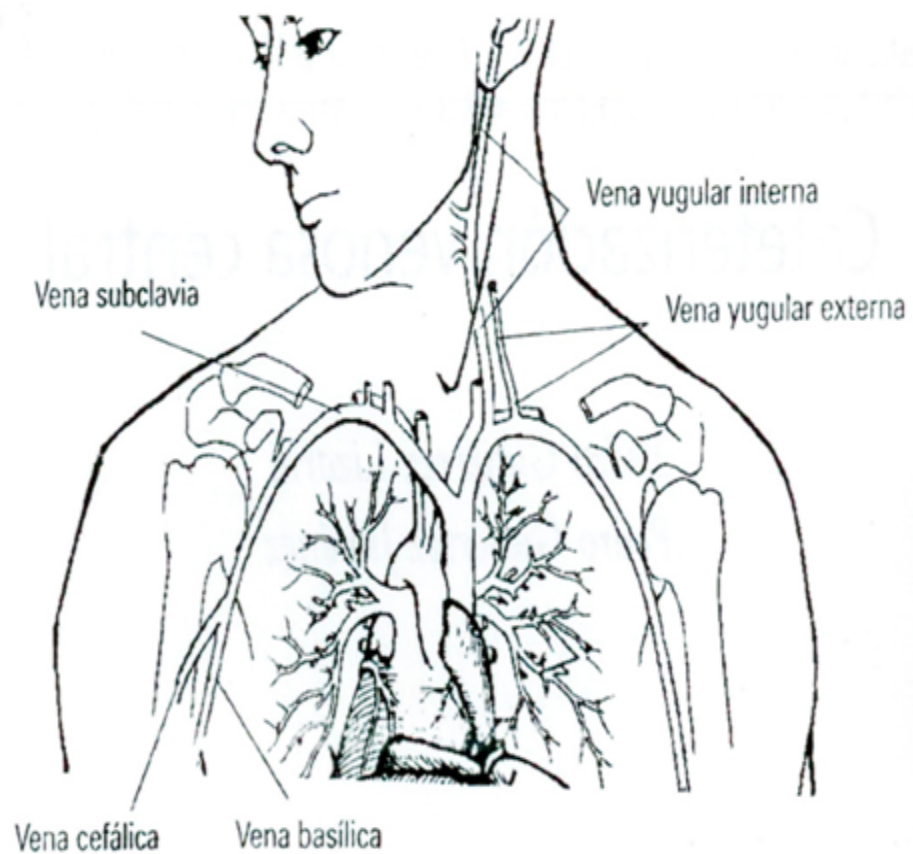
ANEXO N° 10:  
ESCALA DE COMA GLASGOW.

<b>Apertura ocular</b>		<b>Respuesta motora</b>		<b>Respuesta verbal</b>	
Esponánea	4	Esponánea, normal	6	Orientada	5
A la voz	3	Localiza al tacto	5	Confusa	4
Al dolor	2	Localiza al dolor	4	Palabras inapropiadas	3
Ninguna	1	Decorticación	3	Sonidos incomprensibles	2
		Descerebración	2	Ninguna	1
		Ninguna	1		

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA, *Manual de Urgencias Cardiovasculares*. Ed. Mc Graw Hill. 3°.ed. Mexico, 2007, p. 98.

## ANEXO N° 11:

## VIAS COMUNES PARA LA CATETERIZACIÓN VENOSA CENTRAL.

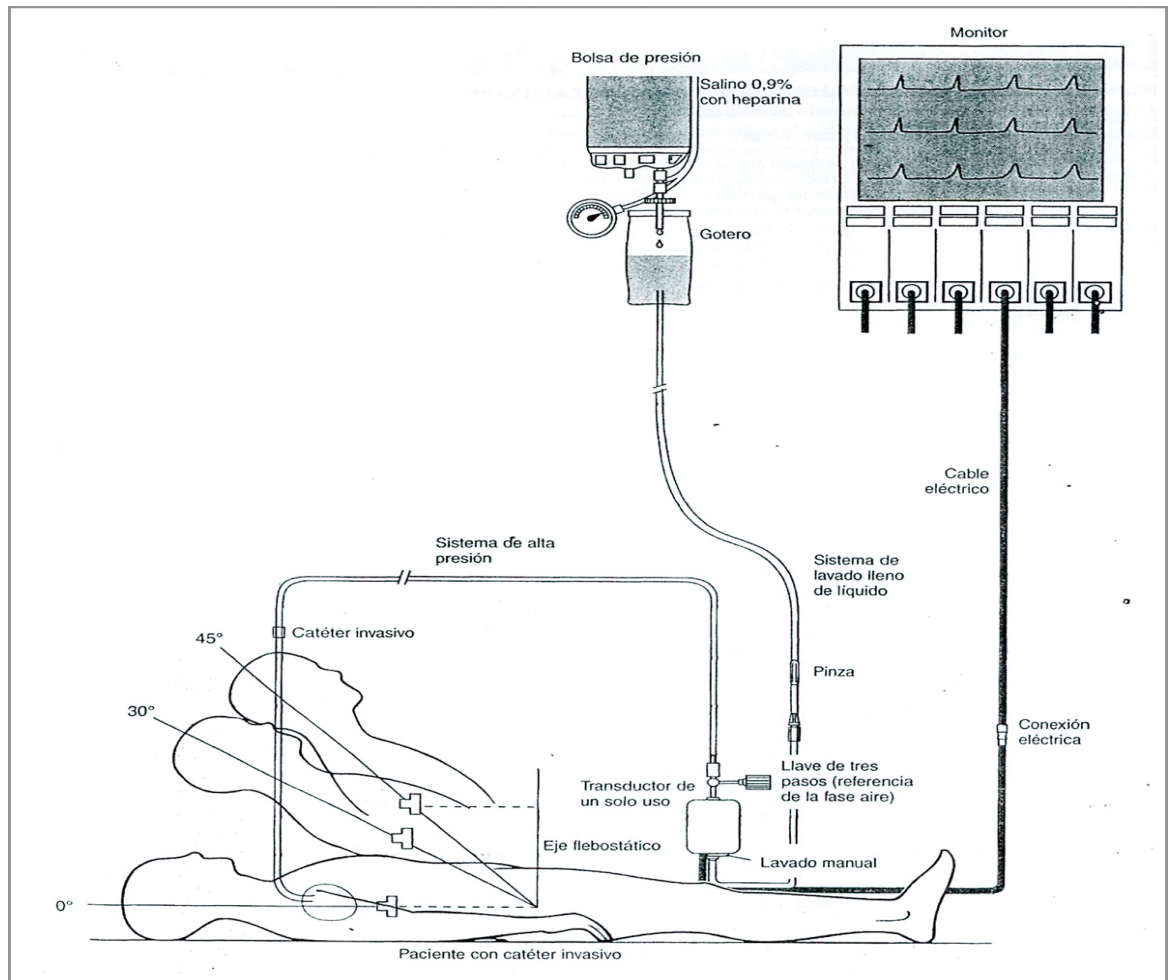


---

FUENTE: Misma del Anexo N°6.p150

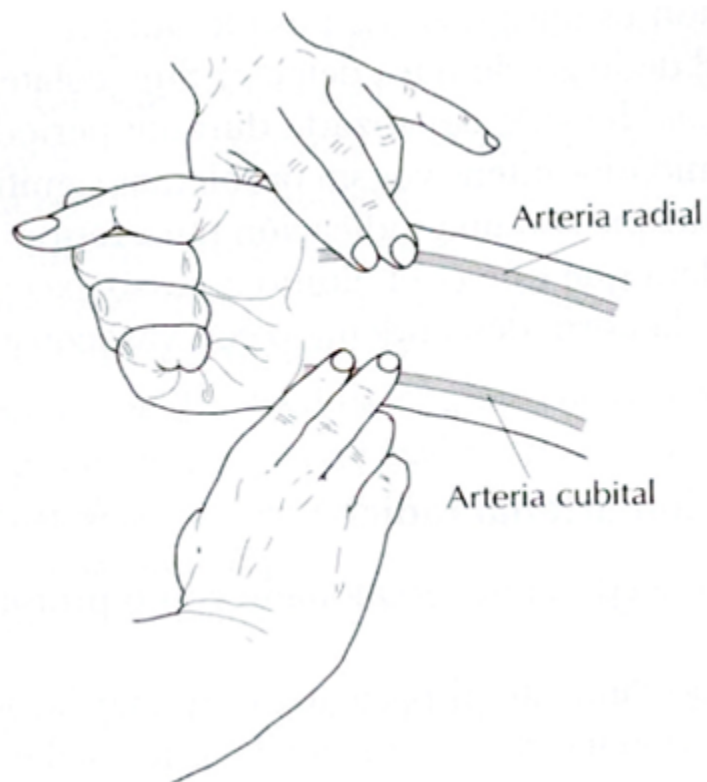


ANEXO N°12:  
EJE FLEBOSTATICO.



FUENTE: Misma del Anexo N°12.p132

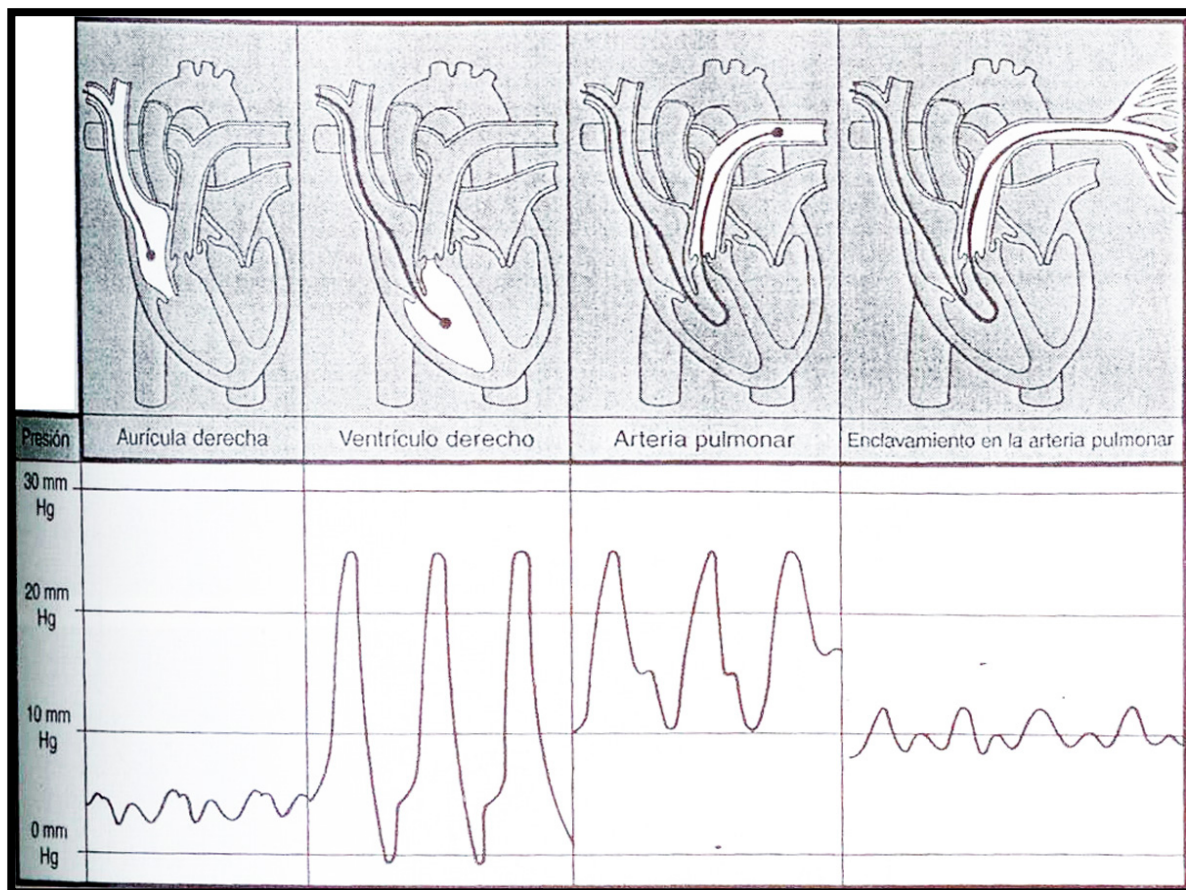
ANEXO N° 13:  
PRUEBA DE ALLEN.



---

FUENTE: Instituto Nacional de Cardiología. *Manual de urgencias cardiovasculares*. Ed. Mc Graw Hill. 3°ed. México, 2007. P. 310

ANEXO N° 14:  
COLOCACION DE CATETER DE ARTERIA PULMONAR CON  
CURVAS.



FUENTE: Misma del Anexo N° 2. p131

ANEXO N° 15:  
ESCALA DE VALORACION DEL EDEMA.

ESCALA	DESCRIPCION	TIEMPO DE RECUPERACION
0	No presente	-
1	Rasgos	Rapido
2	Leve	10 – 15 segundos
3	Moderado	1 – 2 minutos
4	Severo	2 – 5 minutos

---

FUENTE: Misma del Anexo N° 16.p103

## 6. GLOSARIO DE TERMINOS

**ACIDO LACTICO:** Es el ácido orgánico tricarbonado producido por la respiración anaerobia. Existen tres formas: el ácido láctico presente en el músculo y en la sangre que es un producto del metabolismo de la glucosa y el glucogeno; el ácido D-láctico, producido por fermentación de la dextrosa por una especie de micrococo el ácido DL-lactico que es una mezcla racémica que se encuentra en el estómago, leche agria y en otros alimentos preparados mediante fermentación bacteriana.

**ACIDOSIS:** Es el aumento anormal en la concentración de hidrogeniones en el cuerpo, como consecuencia de la acumulación de un ácido o de la pérdida de una base. Se pone de manifiesto por un pH inferior al rango normal (7.35-7.45). Las diversas formas de acidosis se denominan en función de la causa que las origina.

**AFASIA:** Es el trastorno neurológico caracterizado por un defecto o pérdida del lenguaje como consecuencia de una lesión en determinadas áreas de la corteza cerebral. La deficiencia puede ser sensorial o de recepción en cuyo caso no comprende el lenguaje.

**AUSCULTACION:** Es la acción de escuchar los sonidos internos del cuerpo, con objeto de evaluar el estado del corazón, los pulmones, la pleura, el intestino u otros órganos, o para detectar los ruidos cardíacos fetales. Se puede realizar de forma directa, pero mas frecuente se realiza con un estetoscopio para determinar la frecuencia, la intensidad, la duracion y la cualidad de los ruidos.

**ALCALOSIS:** Es la alteración de los líquidos corporales caracterizada por una tendencia a tener un pH mayor de 7.44 debido a un exceso de  $\text{HCO}_3$ , o bien a una deficiencia de ácido. La alcalosis respiratoria puede estar motivada por una hiperventilación, dando lugar a una pérdida excesiva de  $\text{CO}_2$  y a una deficiencia de ácido carbónico. La alcalosis metabólica puede aparecer a consecuencia de una ingesta excesiva o de una retención de  $\text{HCO}_3$ , o bien por una pérdida de ácido gástrico a través del vómito, por una depleción de potasio o por cualquier estímulo que incremente la velocidad de intercambio de sodiohidrogeniones.

**ANTICOAGULANTE:** Es la sustancia que impide o retrasa la coagulación de la sangre siendo su ejemplo mas claro la Heparina que es obtenida a partir de hígado y los pulmones de animales domésticos. Este impide la síntesis de tromboplastina, la conversión

de protrombina en trombina y la formación de fibrina a partir del fibrinógeno.

**ASCITIS:** Es la acumulación anormal de líquido intraperitoneal que contiene grandes cantidades de proteínas y electrolitos. Esta condición puede acompañarse de distensión abdominal generalizada, hemodilución, edema o disminución de la producción de orina. Es una complicación de la cirrosis y la insuficiencia cardíaca congestiva entre otras.

**CATETER DE SWAN-GANZ:** Es un dispositivo de poliuretano largo fino con un pequeño balón en la punta, el cual permite obtener mediciones indirectas pulmonares a través de una de sus tres vías. Cabe recalcar la pericia del personal de salud para su instalación verificando su éxito a través de curvas de flujo.

**CIANOSIS:** Es la coloración azulada de la piel y de las mucosas producida por un exceso de hemoglobina desoxigenada en la sangre o por un defecto estructural en la molécula de hemoglobina, como la metahemoglobina.

**CORTO CIRCUITO DE IZQUIERDA A DERECHA:** Es la desviación de la sangre desde el lado izquierdo de alguna de las cámaras del corazón a alguna de éstas mismas del lado derecho, como sucede en un defecto del septum, o de la circulación general a la pulmonar, como en el caso de un conducto arterioso permeable.

**DIETA HIPOSODICA:** Es la dieta que proporciona 500mg o menos de cloruro de sodio al día. Para garantizar que la ingesta máxima de sal no supera este límite, es necesario tener en cuenta la cantidad de cloruro de sodio de la dieta, incluyendo las cantidades contenidas en los medicamentos que toma el paciente.

**DISFUNCION SISTOLICA:** Es la disfunción de la musculatura cardíaca con sobrecarga de volumen y disminución de la contractilidad.

**DISMINUCION DEL GASTO CARDIACO:** Es el estado en el que la cantidad de sangre bombeada por el corazón es inadecuada para cumplir las demandas metabólicas del cuerpo, considerando un gasto cardíaco por debajo de 4 l/min, disminución de la fracción de eyección, del índice de volumen sistólico y del índice cardíaco por debajo de 2.5 l/min.



**DISNEA CARDIACA:** Es la Insuficiencia respiratoria debida a una cardiopatia y provocada casi siempre por congestion venosa pulmonar.

**DISNEA PAROXISTICA NOCTURNA:** Es el trastorno caracterizado por la aparición de episodios bruscos de dificultad respiratoria, que habitualmente se producen después de varias horas de sueño en posición decúbito dorsal. Habitualmente los episodios se acompañan de tos, sensación de asfixia, sudor frio y taquicardia con ritmo de galope.

**DISNEA:** Es la falta de aliento o dificultad para respirar que pueden producir ciertos procesos cardiacos, ejercicios extenuantes o ansiedad.

**EDEMA PULMONAR:** Es el acumulo de liquido extravascular en los tejidos pulmonares y en los alveólos causado generalmente por insuficiencia cardiaca congestiva. El líquido seroso es empujado a través de los capilares pulmonares al interior de los alveolos y rápidamente penetra en los bronquiolos y bronquios.

**EJE FLEBOSTATICO:** Se refiere a la localización aproximada de la aurícula derecha, realizada mediante el trazado de una línea imaginaria que comprende desde el cuarto espacio intercostal en el lado derecho del esternón hasta una intersección con la línea axilar media.

**EPISTAXIS:** Es la hemorragia nasal que puede estar causada por irritación local de la mucosa, estornudo violento, fragilidad de la mucosa o de las paredes vasculares, infección crónica, traumatismo, hipertensión, leucemia, deficiencia de vitamina K o, con más frecuencia, por hurgarse la nariz.

**ESCALA DE COMA DE GLASGOW:** Es un sistema rápido, práctico y estandarizado para valorar el grado de deterioro de la consciencia en enfermos críticos y para predecir la duración y el desenlace final del coma, sobretodo en pacientes con lesiones craneales. El sistema incluye tres determinantes: apertura de ojos, respuesta verbal y respuesta motora, cada uno de los cuales se evalúa de forma independiente, según un baremo, que indica el nivel de consciencia y el grado de disfunción.

**FIBRILACION VENTRICULAR:** Es la arritmia cardiaca caracterizada por despolarizaciones rápidas y desorganizadas del miocardio ventricular. El transtorno se caracteriza por una ausencia completa de impulsos eléctricos organizados y falta consiguiente de eyeccion ventricular en donde la presion arterial desciende a cero, dando lugar a la inconciencia. se puede producir la muerte en 4 minutos.

**FIBRINOLISIS:** Es el proceso continuo de descomposicion de la fibrina por la fibrinolisisina, que es el mecanismo normal de eliminacion de los pequeños coágulos de fibrina.

**GASTO CARDIACO:** Es el volumen de sangre bombeado por los ventrículos cardiacos, equivalente a la cantidad de sangre expulsada en cada latido (volumen latido), multiplicado por el número de latidos durante el periodo de tiempo. El corazón normal de un sujeto adulto en reposo genera un gasto cardíaco de 4 a 8 litros de sangre por minuto.

**HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR:** Se define como la existencia de una presión arterial pulmonar media mayor de 25mm Hg en condiciones de reposo o de 30mm Hg durante el ejercicio, que

requiere como condición la demostración de una presión capilar pulmonar menor de 15 mmHg.

**HIPERTENSION PORTAL:** Es el aumento de la presión venosa en la circulación portal producido por compresión u oclusión de los sistemas vasculares portal o hepático. Ocasiona esplenomegalia, dilatación de las venas colaterales, ascitis y en los casos graves, hipertensión sistémica y várices esofágicas.

**HIPONATREMIA:** Es la contracción de sodio plasmático inferior a la normal, causada por la excreción inadecuada de agua circulante en el torrente sanguíneo. En los casos graves, la persona puede desarrollar una intoxicación acuosa, con confusión y letargia, lo que provoca excitabilidad muscular, convulsiones y coma.

**HIPOXEMIA:** Es el déficit anormal de oxígeno en la sangre arterial. Algunos síntomas de hipoxemia aguda son la cianosis, la inquietud, el estupor, el coma la respiración de Cheyne-Stokes, la apnea, la hipotensión y fibrilación ventricular o asistolia.

**HIPOXIA CRONICA:** Es la disminución lenta generalmente insidiosa, del flujo de oxígeno a las células tisulares como consecuencia de enfermedades pulmonares que son gradualmente destructivas o fibroticas, alteraciones cardiacas congénitas o adquiridas o hemorragia crónica.

**INGURGITACION:** Es la distensión o congestión vascular de los tejidos corporales, como lo es la ingurgitación mamaria producida por el aumento del flujo de sangre y linfa que precede a la lactancia; o la ingurgitación yugular la cual da de manifiesto congestión cardíaca derecha.

**INSUFICIENCIA CARDIACA DERECHA:** Es el trastorno cardíaco caracterizado por la insuficiencia del lado derecho del corazón por la congestión y elevación de la tensión de las venas y capilares sistémicos. Habitualmente la insuficiencia cardiaca derecha está relacionada con una insuficiencia cardiaca izquierda y el infarto ventricular.

**INSUFICIENCIA CARDIACA:** Es la incapacidad del corazón para bombear eficazmente. Tradicionalmente se ha considerado a la insuficiencia cardiaca como una constelación de síntomas y signos

causados por el inadecuado funcionamiento del corazón. Este concepto toma en cuenta solo el aspecto fisiopatológico. En la actualidad la insuficiencia cardíaca debe considerarse como una combinación compleja de alteraciones estructurales, funcionales y biológicas, causadas por una progresión natural de la disfunción cardíaca que explica la eficacia o fallo del tratamiento usado en los estudios clínicos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que desde el punto de vista fisiopatológico, la insuficiencia cardíaca debe definirse como la incapacidad del corazón para aportar sangre y por lo tanto, oxígeno en una tasa acorde con los requerimientos de los tejidos en metabolismo de reposo y durante el ejercicio ligero. Esta incapacidad provoca respuestas fisiopatológicas características como son: nerviosas, hormonales y renales etc que se traducen en síntomas y signos.

**MELENA:** Son las heces negras, como alquitran, patagógicas que contienen sangre digerida y tienen un olor característico. Normalmente se producen como consecuencia de un sangrado de tracto gastrointestinal superior, y con frecuencia son un signo de úlcera péptica o de alteración del intestino delgado.

**NEUMONIA:** Es la inflamación aguda de los pulmones, habitualmente producida por la inhalación de neumococos de la especie

*Streptococcus pneumoniae*. Los alvéolos y los bronquiolos de los pulmones se taponan con un exudado fibroso. La neumonía puede estar producida por otras bacterias como por virus, rickettsias y hongos.

**NEUMOTORAX:** Es la presencia de aire o gas en el espacio pleural que provoca el colapso del pulmón. El neumotorax puede ser a consecuencia de una herida abierta en el tórax que permita la entrada de aire o de la ruptura de una bulla enfisematosa de la superficie del pulmón o de un golpe de tos intenso. También puede aparecer espontáneamente sin causa aparente. El inicio del neumotórax se acompaña de un súbito dolor agudo en el pecho seguido de dificultad para respirar con aumento de la frecuencia respiratoria, disminución del murmullo respiratorio, cese de los movimientos torácicos normales en el lado afectado, taquicardia, pulso débil, hipotensión, diaforesis, aumento de la temperatura corporal, palidez, vértigos y ansiedad.

**OLIGURIA:** Es la disminución de la capacidad para formar y eliminar orina menos de 500 ml en 24 horas, de forma que los productos finales del metabolismo no se pueden excretar de forma eficaz.

**ORTOPNEA:** Es la alteración en la que una persona debe sentarse o ponerse en pié para poder respirar profundamente o con comodidad. Aparece en muchos trastornos de los aparatos cardíaco y respiratorio, como el asma, el edema pulmonar, el enfisema, la neumonía y la angina de pecho.

**PEPTIDO NATRIURETICO AURICULAR:** Es la hormona aplicada en la natriuresis así como en la regulacion de homeostasis renal y cardiovascular. Produce natriuresis, diuresis y vasodilatacion renal, asi como una reduccion de las concentraciones de renina, aldosterona y hormona antidiurética. Por tanto, normaliza la presión y el volumen de sangre circulante.

**PRESION VENOSA CENTRAL:** Es la presión sanguínea en las grandes venas del organismo diferenciada de la presión venosa periférica en una extremidad. Se determina con un manómetro de agua que puede sujetarse en la cabecera de la cama del paciente y a un cateter venoso central situado en la vena cava.

**PROTEINA C REACTIVA (PCR):** Es la proteína que normalmente no se detecta en el suero, pero está presente en muchos procesos inflamatorios agudos y necróticos. La PCR aparece en el suero antes



de que la sedimentación globular comience a elevarse, generalmente entre 24 y 48 horas desde el inicio de la inflamación.

**PRUEBA DE ALLEN:** Se refiere a un examen palmar que ayuda a identificar la perfusión tisular obstruyendo el flujo de la arteria radial y cubital en un ángulo de  $90^{\circ}$ . Esta prueba se utiliza para asegurar la buena circulación colateral.

**REMODELACION VENTRICULAR:** Es la dilatación progresiva del miocardio ventricular, hipertrofia ventricular excéntrica y distorsión de la geometría ventricular izquierda que persiste en el miocardio no infartado después de la cicatrización de un infarto al miocardio. Se asocia con un defecto de la capacidad funcional, insuficiencia cardiaca congestiva y muerte prematura.

**REMODELADO VASCULAR:** Este es el proceso donde se ven afectadas todas las capas de la pared del vaso y se caracteriza por los cambios proliferativos y obstructivos en distintos tipos de células como: células endoteliales, células musculares lisas, fibroblastos, con aumento en la adventicia de las proteínas de la matriz extracelular como: colágeno, elastina, tenascina y angiopoyetina.

**SINCOPE:** Es la pérdida breve del estado de consciencia provocada por una hipoxia cerebral transitoria. Puede deberse a múltiples factores diferentes, como el estrés emocional, la estimulación vagal, la acumulación de sangre en las piernas, la sudoración y un cambio brusco de la temperatura ambiental o de la posición corporal.

**SINDROME DE APNEA DEL SUEÑO:** Es el trastorno del sueño caracterizado por periodos en los que el sujeto no respira. En estos momentos es incapaz de mover los músculos respiratorios o de mantener el flujo aéreo a través de la nariz y boca, debido a una gran cantidad de entidades siendo la principal, la obesidad.

**SINDROME DE EISENMENGER:** Es el defecto del tabique interventricular con hipertensión pulmonar y cianosis, como consecuencia de un cortocircuito de derecha-izquierda de la sangre. A veces se define como hipertensión pulmonar y cianosis con el corto circuito localizado a nivel auricular, ventricular o de los grandes vasos.

**TROMBO:** Es la agregación de plaquetas, fibrina, factores de la coagulación y elementos celulares de la sangre adheridos a la pared interior de una vena o arteria, ocluyendo a veces la luz de los vasos.

**TROMBOEMBOLISMO:** Es el trastorno en el que un vaso sanguíneo está bloqueado por un émbolo, que se ha desplazado a través del torrente sanguíneo desde el punto de formación del coágulo. Un émbolo en los pulmones produce un dolor torácico o abdominal superior agudo y repentino, disnea, tos violenta, fiebre, ansiedad y hemoptisis.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BALSEIRO, Lasty. *Guía metodológica para la elaboración de las tesis*. Ed. Trillas. México, 2010. 111pp.

BARBERA, Joan. *Estandares asistenciales en hipertensión arterial*. En internet:<http://www.doyma.es/cardio>, Barcelona, 2007, p. 170 – 184. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

CAMACHO, Angela. *Transición de prostaciclina a bosentan en 5 pacientes con hipertensión pulmonar severa: el cambio es posible*. En internet:<http://www.doyma.es/cardio>, Madrid, 2006, p. 737 – 739. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

DELGADO; Juan Francisco y Cols, *Hipertensión arterial pulmonar y trasplante cardiaco: evolución hemodinámica y supervivencia*. En la Revista Española de Cardiología N° 7, Vol 49, julio, Madrid, 1996, p. 46 – 54.

DIAZ, Estela. *Actividad sexual en pacientes cardiopatas*. En la revista EnfermeríaCardiológica N° 3, Vol. 10, Sep. – Dic. México, 2002, p.106 – 108.

ESCRIBANO, Pilar. *Evaluación diagnóstica y pronóstica actual de la hipertensión pulmonar*. En internet: <http://www.elsevier.es/cardio>, Madrid, 2010, p. 583 – 596. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

ESCRIBANO, Pilar. *Hipertensión pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Madrid, 2009, p. 40E – 47E. Consultado el día 9 de noviembre del 2010.

GALIE, Nazzareno y Cols. *Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Bologna, 2005, p. 523 – 566. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

GALIE, Nazzareno. *Estrategias terapéuticas actuales en la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Bologna, 2010, p. 708 – 724. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

GARCÍA, Alfredo. *Rehabilitación Cardiovascular y Respiratoria*. Ed. Harcourt. Madrid, 2001. 345pp.

GREYSON, Clifford. *Ventrículo derecho y circulación pulmonar: conceptos básicos*. En internet: <http://www.doyma.es/cardio>,

Washington, 2010, p. 81 – 95. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

GRINOLA, Juan. *Hipertensión pulmonar aguda: función protectora de la activación del musculo liso vascular*. En internet:<http://www.doyma.es/cardio>, Montevideo, 2003, p. 1077 – 1084. Consultado el día 9 de noviembre del 2010.

GUADALAJARA, José Fernando. *Cardiología*, Ed. Intersistemas.6°. ed. México, 2007. 1191pp.

GUTIERREZ, Pedro. *Procedimientos en la Unidad de Cuidados Intensivos*. Ed. Mc Graw Hill. México, 2004. 796pp

HERNÁNDEZ, Silvia y Gloria Díaz. *Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.medigraphic.com>, México, 2002, p. 109 – 114. Consultado el día 15 de noviembre del 2010.

INSITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA, *Manual de Urgencias Cardiovasculares*. Ed. Mc Graw Hill. 3°.ed. Mexico, 2007. 642pp.

JIMENEZ, Carmen. *Eficacia del sildenafilo por vía oral como terapia de rescate en pacientes con hipertensión arterial pulmonar severa en tratamiento crónico con prostaciclina. Resultados a largo plazo*. En

internet: <http://www.doyma.es/cardio>, Madrid, 2004, p. 946 – 951.  
Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

KLUSEK, Helen y Minnie Bowen. *Enfermedades Respiratorias*. Ed. Científica. México, 1985. 192pp.

LIBBY, Peter. *Braunwald tratado de cardiología*. Ed. Elsevier. 8° ed. Vol. II, Madrid, 2009. 2183pp.

LORENZO, Pedro. *Velázquez farmacología básica y clínica*. Ed. Panamericana. 17° ed. Madrid, 2005. 1250pp.

MARINO, Paul. *El libro de la UCI*. Ed. Wolters Kluwer. 3° ed. Barcelona, 2008. 991pp

MARTINEZ, Marco Antonio. *Cateterismo cardiaco*. Ed. Trillas. México, 1990. 359pp.

NATIONAL ASSOCIATION OF EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, *Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario*. Ed. Elsevier Mosby. 6° ed. México, 2008. 593pp.

NIETO, Miguel Ángel. *Neumología*. Ed. Aula Médica. Madrid, 1999. 378pp.

OPIE, Lionel. *Fármacos para el corazón*. Ed. Elsevier. 6°. ed. Madrid, 2005. 437pp.

SANDOVAL: Julio y Cols, *Hipertensión arterial pulmonar*. En la Revista Nueva *Cardiología* N° I, Vol. VI. Enero. México, 1996. p 253 – 260.

SECRETARIA DE SALUD, *Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”*, México, 2010. 16pp.

SEGOVIA, Javier. *Corazón derecho y circulación pulmonar: ¿una circulación menor?* En internet: <http://www.elsevier.es/cardio>, Madrid, 2010, p. 77 – 80. Consultado el día 9 de Noviembre del 2010.

URDEN, Linda. *Cuidados intensivos en enfermería*. Ed. Harcourt/Oceano. 3° ed. Vol. 1. Barcelona, 2001. 543pp.

VARGAS, Jesús. *Tratado de Cardiología*, Ed. Intersistemas. México, 2007. 1033pp.

VARGAS, Martha y Cols. *Cuidado enfermero dirigido a la persona con hipertensión arterial pulmonar*. En internet: <http://www.medigraphic.com>, México, 2008, p. 93 – 104. Consultado el día 15 de noviembre del 2010.



SANCHEZ, Elvira y Cols. *Guía clínica de enfermería del enfermo con insuficiencia cardíaca*. En internet: <http://www.scielo.org.mx/scielo>, México, 2007. p.91 – 95. Consultado el día 27 de enero del 2011.

ORTEGA, Carolina y Cols. *Manual de Evaluación del servicio de calidad en Enfermería*. Ed. Panamericana. México, 2006. 193pp.