

**Universidad FASTA**

**Facultad de Ciencias de la salud**

**Licenciatura en kinesiología**

**“Rehabilitación  
Cardiovascular en  
Cardiópatas Estables”.**

**Autor: Lía Pierresteguy.**

**Tutor: Luis Pecker  
Departamento de Metodología de la  
investigación: Rabino Cecilia.  
Departamento de Estadística: Lic. Pascual  
Mónica  
Mayo del 2010**



DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
UFASTA

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DESCARGADO DE:

THIS DOCUMENT WAS DOWNLOADED FROM:

CE DOCUMENT A ÉTÉ TÉLÉCHARGÉ À PARTIR DE:



REPOSITORIO DIGITAL  
UFASTA

ACCESO: <http://redi.ufasta.edu.ar>

CONTACTO: [redi@ufasta.edu.ar](mailto:redi@ufasta.edu.ar)

"Con tu paso firme, tus ojos en el surco  
y tu mente en el ahora,  
das de comer al Imperio todo.  
Así, tu humildad y mansedumbre  
son Sabiduría, y te hacen Maravilloso".  
Autor anónimo

## Agradecimientos

Es fundamental comenzar agradeciéndole a la vida, que me puso en mi camino personas y momentos especiales para iluminarme y sacar lo mejor de mí, y poder por fin llegar a este momento.

Las primeras personas son las que me regalaron esta vida, mis padres Graciela y Sergio.

A mis dos solcitos, mis hermanos, Nahuel y Jeremías, que transformaron cada día de estudio y de esfuerzo en un día ameno y tranquilo.

A cuatro seres muy especiales, mis abuelos Arquímedes, Gladis, Beba y Raúl. Ellos, cada uno desde su lugar me dieron fuerzas y palabras que eran más que aliento.

Al tío más grande del mundo, mi tío Gastón. Durante todo este tiempo me transmitió toda su paz y tranquilidad.

Al amor de mi vida, Nahuel. Gracias porque estuviste cada día a mi lado, sin condiciones, ayudándome y escuchándome siempre.

A mi prima Marianela, que realmente fue quien me ayudó a hacer material a este trabajo final.

A Melina, el sol de la familia, Bautista, a mis tíos Diana, José, Marcelo, Verónica, Marcos, y Julio.

A mis tíos y prima del corazón, Patricia, Julio, y Sofía.

A 2 personas, que me ayudaron cada una con sus conocimientos a darle color y creatividad a esta tesis. Ellos son: Bernardo y Paola.

A las 3 personas que le dieron formalidad y que me ayudaron desde la teoría a entender esta enfermedad; Graciela Flores, Florencia Zacharias y Roberto Tortorela.

A mi tutor Luis Pecker, porque sin ningún problema aceptó guiarme para llegar a este día.

A todas las personas que trabajan en el INAPERS, que desde el primer día que llegué ofrecieron su ayuda. Ellos son, Dra. Materia, profesor de Ed. Física Sergio Córdoba, y a Teresa que me brindó su tiempo y experiencia.

Por supuesto a ellos, los que hicieron que la investigación se haga realidad. A cada uno de los pacientes de Rehabilitación Cardiovascular del INAREPS.

Por último, y no por eso menos importante. A mis amigos del alma: Anabela, Brenda, Fátima, Julia, Candela, Daiana, Eli y Florencia.

## Agradecimientos

A los compañeros de la facu, que ya se convirtieron en amigos, pero amigos de verdad, ellos son: Vicky, Lucila, Debo, Magali, Emilia, Diego, Lucas, Mariano y Matías.

A todos lo profesores, especialmente a María Cecilia Raffo, que es una más de nosotros.





## Índice

### Índice:

Abstract	1
Introducción	2
Capitulo 1: Antecedentes	7
Capitulo 2: Anatomofisiología del aparato cardiovascular	11
Capitulo 3: Cardiopatía isquémica.	19
Capitulo 4: Rehabilitación cardiovascular.	30
Diseño metodológico	52
Análisis de Datos	56
Conclusiones	75
Anexos	79
Bibliografía	102



## Abstract

### Abstract

El presente trabajo de investigación se realizó con el propósito de mostrar la rehabilitación cardiovascular (RHCV) y los beneficios que provoca en pacientes con insuficiencia coronaria.

La RHCV es esencial en pacientes que conviven con una de las enfermedades que más afecta a la población actual.

En esta tesina se observaron sesiones de rehabilitación (RH) para determinar los cambios hemodinámicos (tensión arterial y frecuencia cardíaca), y buscar diferencias en aquellos pacientes que realizan la RH completa, es decir gimnasio e hidroterapia, como aquellos que sólo realizan la sesión en el gimnasio. Los resultados, según los análisis cuantitativos no muestran datos significativos, pero pueden ser utilizados en otros trabajos con una temática similar.

Dicho trabajo de campo se realizó en el Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísico del Sur (INAREPS), de la ciudad de Mar del Plata, a donde asisten pacientes que presentan enfermedad coronaria y valvular. La muestra cuenta con ambos sexos entre 50 y 70 años de edad.

Se realizaron encuestas individuales y anónimas a los pacientes que realizan hidroterapia y gimnasio, para destacar la adherencia que conlleva la utilización de la hidroterapia si los pacientes tienen limitaciones físicas en el gimnasio.

Finalmente se realizaron entrevistas a 3 especialistas en cardiología, para completar la investigación con un relevamiento de las representaciones sobre la Rehabilitación Cardiovascular. Cabe destacar que los resultados obtenidos demuestran la importancia del rol del kinesiólogo que debe formar parte del grupo interdisciplinario, y como sostén fundamental de ésta.

## Introducción



Desde el siglo pasado las enfermedades cardiovasculares dominan la escena de las patologías crónicas no transmisibles, ocupando el primer lugar en cuanto a morbilidad y mortalidad general en el mundo.

En la Argentina constituyen un problema sanitario de primer orden. Según un relevamiento del Ministerio de Salud<sup>1</sup> de la Provincia de Buenos Aires, el 50 % de las muertes que se registran anualmente en esta provincia está vinculado con accidentes cerebrovasculares y cardiovasculares. Anualmente mueren en el territorio bonaerense entre 250 y 270 personas cada cien mil habitantes, lo que implica 30.000 muertes por año por enfermedades cardiovasculares.

La etiología de estas enfermedades es multifactorial, y han sido los estudios prospectivos clásicos, los de tipo transversal y los retrospectivos los que han permitido descubrir la importante asociación entre algunas variables (factores de riesgo) y las enfermedades cardiovasculares.

Aunque se ha considerado que existen diferencias regionales (económicas, raciales, y otras) existe consenso en cuanto a que los factores de riesgo cardiovascular más habituales inciden de igual manera en todo el mundo y requieren estrategias de abordaje similares por lo cual su identificación es tarea prioritaria en el diseño de cualquier intervención sanitaria con vistas al futuro.

Teniendo en cuenta que estos factores son interactivos y multiplican el riesgo de padecer una afección cardiovascular (coronaria o no) fatal o no, se comprende que el abordaje debe ser interdisciplinario y con enfoques innovadores.

La enfermedad aterosclerótica coronaria, y en especial una de sus manifestaciones más graves, el Infarto Agudo de Miocardio (IAM), es uno de los principales problemas de salud del mundo occidental. Es causa importante de discapacidad parcial o total, deserción laboral, depresión individual, trastornos psíquicos y muerte, con una considerable demanda de recursos sanitarios.

En los últimos años, la introducción de nuevas intervenciones farmacológicas y terapéuticas ha demostrado eficacia en la reducción de eventos cardiovasculares mayores, por lo cual estas intervenciones han sido recomendadas rápidamente por las diversas sociedades científicas para introducirlas en el manejo rutinario de pacientes con IAM.

Con respecto al abordaje interdisciplinario, es importante conocer la contribución que hace el ejercicio a la Rehabilitación Cardiovascular (RHCv). Actualmente, la práctica del ejercicio físico se realiza con fines terapéuticos, tanto en la prevención

---

<sup>1</sup> Ministerio de Salud y Acción Social, “Programa Nacional de Estadística de Salud: Egresos de establecimientos oficiales por diagnósticos”, Buenos Aires, Argentina, 1998, serie 4, p.18.



## Introducción

como en el control de diversas enfermedades crónicas, entre ellas la cardiopatía isquémica.

La prevención y el tratamiento de la cardiopatía isquémica son dos de los principales problemas socio-sanitarios de los países desarrollados.

Desde organismos y sociedades internacionales se formulan recomendaciones orientadas a la prevención primaria y secundaria de la cardiopatía isquémica como uno de los objetivos prioritarios. Para alcanzar este objetivo, además de modificar los factores de riesgo: hipertensión arterial (HTA), dislipemias, hábito tabáquico, estrés, etc., también se hace referencia a los estilos de vida y la promoción de la actividad física.

El ejercicio físico en pacientes con cardiopatía isquémica se debe realizar y controlar individualmente, de tal forma que se consiga el máximo beneficio con el menor riesgo. Puede ser también una actividad de grupo de personas. Es necesario tener presente que el desarrollo de programas de prescripción de ejercicio en cardiopatas busca ante todo una modificación en los hábitos de vida.

Los efectos del ejercicio físico sobre la cardiopatía isquémica actúan a tres niveles. Por un lado sobre el organismo en general. El consumo máximo de oxígeno mejora gracias a un aumento del gasto cardíaco y a una mayor eficiencia del transporte de oxígeno a la periferia. Por su parte, el consumo de oxígeno miocárdico se reduce al disminuir la frecuencia cardíaca, la presión arterial y las catecolaminas circulantes.

Por otro lado, sobre los factores de riesgo coronario. El ejercicio físico modifica los factores de riesgo. En los pacientes con cardiopatía isquémica sometidos a ejercicio aeróbico de intensidad moderada-alta se objetivan reducciones de la presión arterial, de los triglicéridos, porcentaje graso, mejoría en la tolerancia a la glucosa y aumento del colesterol unido a lipoproteínas de alta intensidad (HDL).

Por último actúa sobre el estilo de vida, ya que el ejercicio se asocia a una menor frecuencia de trastornos psíquicos post infarto y a una mayor tasa de abandono del hábito tabáquico y consumo de alcohol. El efecto inmediato es la sensación subjetiva del bienestar.

La Rehabilitación Cardiovascular (RHCV) es una práctica terapéutica Cardiológica, que está indicada para tratar prácticamente todas las enfermedades cardiovasculares.

Con respecto a la evolución de la rehabilitación cardíaca en los últimos 60 años se produjo un cambio revolucionario en los conceptos de la asistencia del paciente con infarto agudo de miocardio.

## Introducción



En 1929 se aconsejaba que la enfermera debía ser instruida cuidadosamente para que haga todo lo que este en su poder para ayudar al paciente en cualquier actividad física de modo de evitar todos los movimientos posibles, como implementarse o levantarse de la cama, finalmente, el paciente debe ser instado a pasar como mínimo seis semanas, y de preferencia ocho semanas o mas, en reposo absoluto en cama.

Mallory, White y Salcedo-Salger <sup>2</sup>(1939) escribían:

*“Por lo tanto, nuestros hallazgos sustentan la costumbre mas o menos empírica de los que se aconsejan para los pacientes con infarto de miocardio de tamaño pequeño a moderado, sin complicaciones, un mes de reposo en cama y un mes de convalecencia graduada con mucho cuidado, con un tercer mes para consolidar la recuperación y restablecer la buena salud del cuerpo y la mente. Es imprudente aconsejar menos de tres semanas en cama, incluso para los pacientes con infartos de miocardio más pequeños.”*

Levine<sup>3</sup> dedicó varios párrafos a advertir al lector que gran parte del tratamiento del infarto de miocardio se basaba en suposiciones. Sin embargo, la advertencia estaba totalmente ausente en el artículo de Mallory, White y Salcedo-Salger<sup>4</sup>, aun cuando las recomendaciones terapéuticas no se basaban en ensayos sino en una serie de autopsias. Durante los 40 años siguientes se ha intentado permanecer al margen de las limitaciones mencionadas en los párrafos anteriores.

Los primeros artículos de las décadas de 1950, 1960 y 1970 compartieron un tema común: un grupo de pacientes había sido sometido a índices de movilización o niveles de intensidad de ejercicios previamente aceptados como inseguros; a pesar de esto, los pacientes no sufrieron consecuencias indeseables. En 1952 Samuel Levine y Bernard Lown <sup>5</sup>comunicaron que los pacientes con infarto agudo de miocardio podían sentarse en una silla sin problemas.

Markiewicz y DeBusk y Haskell<sup>6</sup> demostraron que los pacientes podían ser evaluados para capacidad de trabajo físico apenas 21 días después del IAM, Y DeBusk<sup>7</sup> y col., y Davidson<sup>8</sup> y col., comunicaron que la prueba de ejercicio se podía utilizar para estratificar a los pacientes desde el punto de vista pronóstico en grupos de bajo riesgo y alto riesgo. En 1986 DeBusk<sup>9</sup> y col., comunicaron normas para la identificación de pacientes de bajo riesgo y de pacientes que podrían beneficiarse con revascularización.

---

<sup>2</sup> Mallory, White y Salcedo-Salger, Thomas E. Kottke, Therese H. Haney, Margaret M. Doucette, en: **Krusen-Medicina Fisica y rehabilitación-Kottke**, Ed. Medica Panamericana, cap.41:Rehabilitación del paciente con cardiopatía, 911-938

<sup>3</sup> Thomas E. Kottke, Therese H. Haney, Margaret M. Doucette, ob.cit.p.

<sup>4</sup> Ibid 3

<sup>5</sup> Ibid 3

<sup>6</sup> Ibid 3

<sup>7</sup> Ibid 3

<sup>8</sup> Ibid 3

<sup>9</sup> Ibid 3

## Introducción



En la actualidad la OMS<sup>10</sup> define a la RHCV como el “*Conjunto de acciones médicas que son aplicadas sobre los pacientes cardiovasculares, con el objeto de llevarlos al mejor estado posible, en su condición Física, Psíquica y Social-Vocacional ayudándolos a recuperar un rol activo dentro de la sociedad*”.

Ante lo expuesto nos preguntamos:

**¿Cuáles son las diferencias entre los resultados que se obtienen con la RHCV en la gimnasia convencional y los que se obtienen con la hidroterapia en pacientes con cardiopatía isquémica estable entre 50 y 70 años?**

**El objetivo general es:**

Determinar cuáles con las diferencias entre los resultados que se obtienen en el gimnasio y los producidos con la hidroterapia.

**Los objetivos específicos son:**

- Informar y/o confirmar a los profesionales de la salud que el rol del kinesiólogo es sumamente importante para la evolución del tratamiento, y que es necesario el abordaje interdisciplinario para llevar adelante una adecuada rehabilitación.
- Determinar cuáles son las posibles causas del abandono de la rehabilitación en este grupo en particular.
- Identificar cuál/cuáles podrían ser los factores de riesgo en este grupo.
- Reconocer cuáles fueron los cambios en el aspecto anímico desde el comienzo hasta el alta de la rehabilitación.
- Identificar cuáles son las posibles limitaciones físicas que intervienen al realizar los ejercicios en el gimnasio, y que en la piscina no limitan la rehabilitación.
- Determinar si existen diferencias significativas entre los controles hemodinámicos (frecuencia cardíaca –tensión arterial) observados en el gimnasio y en hidroterapia.

---

<sup>10</sup> Dr. Arnaldo Angelino, Roberto M. Peidro en: **Medicina, ejercicios y deportes**, parte II, p.71.



Capítulo 1  
"Antecedentes".



## ANTECEDENTES

El Dr. Enrique Santiago Ruiz y Dr. Pablo Ruiz Pérez <sup>11</sup>(1989), realizaron un estudio epidemiológico, prospectivo a los individuos con factores de riesgo. El requisito de exclusión fue presentar cardiopatía isquémica o haber padecido accidente vascular. El objetivo de la investigación fue planificar una prevención primaria como mejor método de disminuir la prevalencia de enfermedad vascular.

De esta investigación se concluyó la alta prevalencia de factores de riesgo en la comunidad, que confirma el carácter de lo que se ha dado a llamar "epidemia" de nuestro siglo, en cuanto a incidencia posterior de enfermedades cardiovasculares en etapas tempranas y medias de la vida.

Jorge Osvaldo Jarast, Jose Maria Alurralde y Claudio Wollman<sup>12</sup>(1995), presentaron un programa medico deportivo como eje de prevención cardiovascular primaria y secundaria destinado a mejorar la calidad de vida. El estudio fue realizado a 30 pacientes con y sin cardiopatía pero con la presencia en todos de dos o mas de los factores de riesgo conocidos, fueron sometidos a dos sesiones semanales de ejercicio físico de una hora de duración durante un tiempo promedio de nueve meses. Los resultados fueron descenso de peso, que se vio favorecido como producto de la actividad física. El comportamiento de la frecuencia cardiaca basal (FC basal) tiende a disminuir. El descenso de la FC basal en pacientes tratados con betabloqueantes pareciera verse potenciado por la actividad física. En lo que respecta a la tensión arterial, encontraron adaptaciones al trabajo físico que les permitió duplicar cargas y tiempos con ejercicios isotónicos y aun isométricos con valores de tensión arterial similares a los obtenidos antes del entrenamiento. En gran parte de los pacientes se observaron descensos de los valores de tensión arterial tras el trabajo físico y en el largo plazo se debió recurrir a menos drogas para el control satisfactorio de la hipertensión. El ejercicio pareció ser un importante colaborador de la medicación en cuanto al restablecimiento de los valores bioquímicos de colesterol total, LDL, y HDL. Además se destaco que la actividad física en su subjetiva sensación de bienestar induce a cambios mejores en la calidad de vida a través de modificaciones en los hábitos alimentarios, tabáquicos, etílicos, etc.

---

<sup>11</sup> Enrique Santiago Ruiz, Pablo Ruiz Pérez: "Factores de riesgo cardiovascular", en: **Rehabilitación- Enfoque integral de la discapacidad**, Marzo-Abril de 1989, Año 1-Nº 4, p.5-8.

<sup>12</sup> Jorge Osvaldo Jarast, José María Alurralde, Claudio Wollman, "Un programa medico deportivo como eje de prevención cardiovascular primaria y secundaria destinado a la mejoría de la calidad de vida, en: **Revista Argentina de Medicina del Deporte**, Órgano de la Asoc. Metropolitana de Medicina del Deporte, Director Dr. Bernardo B. Lozada, Año 1995-volumen XVII-Nº 58, Ed. Propulsora Literaria SRL, Lima 711, p.108-123.



María B. Nigro, Hernán L.Herrera, Gonzalo García, Liliana Raviolo, Raúl E. Ledesma<sup>13</sup>(2005), realizaron un trabajo con el objetivo de evaluar, a través de un estudio observacional y epidemiológico, el conocimiento y la información de los riesgos cardiovasculares, conocer el estado clínico de mujeres en la tercera edad que concurren a un gimnasio de la ciudad de Córdoba y saber la motivación que las llevó a la realización de actividad física.

Se demostró que el número máximo de muertes cardiovasculares en mujeres entre los 65 y 84 años fue del 56, 5% y después de los 85 años del 37, 7%. Se observó también que el riesgo de morir por enfermedad cardiovascular aumenta con el tabaquismo, la diabetes, la dislipemia, la obesidad, el estrés, la depresión y la hipertensión arterial.

Además mostró una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares en mujeres adultas mayores, de clase media alta, muchas veces desconocidos para ellas mismas.

Se encontró que:

1. Solo el 34, 2% de las pacientes evaluadas realiza actividad física por indicación médica.
2. Alta incidencia de sobrepeso y obesidad: 83%.
3. El 27% es hipertenso.
4. El 30% presenta aumento de la onda de pulso.
5. El 58% desconoce su perfil lipídico.
6. El 41% desconoce su glucemia.
7. El 44% presenta alteraciones electrocardiografías.
8. El 49% presenta enfermedades cardiovasculares y el 22% enfermedades extracardíacas.
9. El 76% está medicado.

Miguel Zosi, Laura Di María, Silvia Acuña<sup>14</sup>(2006), en una muestra poblacional de la provincia de Buenos Aires se evaluó la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, y se determinó que el 29, 2% de la muestra expresó ser fumador, con una proporción del 35% para los hombres y el 25, 1% de las mujeres. Además se observó una elevada presencia de tabaquismo entre los 20-29 años (45, 8%), los 30-

---

<sup>13</sup> María B. Nigro, Hernán L.Herrera, Gonzalo García, Liliana Raviolo, Raúl E. Ledesma, "Evaluación de factores de riesgo cardiovascular en mujeres de tercera edad", en: **Revista de la Federación Argentina**; Volumen 34- N° 3, Julio-Septiembre 2005, p.358-364.

<sup>14</sup> Miguel Zosi, Laura Di María, Silvia Acuña, "Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población general", en: **Revista de la Federación Argentina de Cardiología**, Volumen 35- N° 1, Enero-Marzo 2006, p.21-29.



39 años (37%) y los 40-49 años (38, 3%). Respecto del índice de masa corporal, el segmento mas numeroso fue el sobrepeso (38, 4%) y la proporción de hombres con sobrepeso (44%) fue mayor que la de mujeres (34,7%). El 30, 2% de la población se encuadro en el grupo de obesos.

Los hipertensos constituyeron el 31, 2% de la muestra. El 46, 3% presentó hipercolesterolemia.

En el mismo año, Gerardo Zapata y Comité de Cardiopatía Isquémica<sup>15</sup>, comenzaron una investigación cuyo objetivo fue conocer verazmente datos sobre la evolución hospitalaria del infarto agudo de miocardio en la República Argentina, utilizando la estructura administrativa de la Federación Argentina de Cardiología. Evaluar el grado de aplicabilidad de nuevas evidencias y recomendaciones en el tratamiento del IAM en el país.

Luego de finalizado el estudio se observó una tasa de reperfusión (procedimiento en el cual se abren las arterias bloqueadas para restablecer el flujo sanguíneo) acorde con las cifras internacionales. En la mayoría de los casos las causas de no reperfusión informadas serian modificables. La utilización de betabloqueantes fue baja y con amplia variabilidad entre los hospitales y centros participantes. Además, se comprobó una subutilización sistemática de estudios para evaluar la función del ventrículo izquierdo y para detectar isquemia residual. Por ultimo, se pudo observar una cifra de mortalidad similar a la informada por otros registros.

---

<sup>15</sup> Gerardo Zapata y Comité de Cardiopatía Isquémica, "Registro Nacional de Infarto Agudo de Miocardio de la Federación Argentina de Cardiología". Etapa III, en: **Revista de la Federación Argentina de Cardiología**; Volumen 35- N°2, Abril-Junio 2006, p.131-135.



Capítulo II:  
"Anatomofisiología  
del Aparato Cardiovascular ."



## ANATOMOFISIOLOGÍA DEL APARATO CARDIOVASCULAR

El aparato cardiovascular está formado por dos estructuras que, colocadas en serie, funcionan en estrecha interdependencia: el corazón, órgano que funciona como bomba impulsora, y el sistema vascular, a su vez dividido en sistémico y pulmonar, y formado cada uno de ellos por arterias, capilares, venas y linfáticos.

Se encuentra situado en la cavidad torácica (en la llamada región mediastínica) y está rodeado por una serosa en forma de bolsa denominada pericardio.

El corazón se relaciona lateralmente con ambos pulmones (ver Fig. N° 1), por su cara inferior con el diafragma, por su cara anterior con el esternón y por su cara posterior con la aorta torácica, la división traqueal y la columna vertebral. Tiene aproximadamente la forma de una pirámide de tres caras situadas oblicuamente, con la base orientada hacia arriba, atrás y a la derecha y la punta dirigida hacia abajo, adelante y a la izquierda.

Fig. N°:1 "El corazón en relación con los pulmones."



Fuente: <sup>16</sup>

Con respecto a la anatomía el peso del corazón humano adulto es aproximadamente de 325 gramos en el hombre y de 275 en la mujer. Consta de cuatro cavidades: dos aurículas (izquierda y derecha) y dos ventrículos (izquierdo y derecho). Ambas aurículas están separadas por el tabique o septum interauricular, y ambos ventrículos lo están por el tabique o septum interventricular.

La aurícula izquierda recibe la sangre procedente de la circulación pulmonar mediante la desembocadura de las cuatro venas pulmonares y la expulsa hacia el ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral. El ventrículo izquierdo recibe la sangre desde la aurícula izquierda durante la fase diastólica y la expulsa hacia la aorta a través de la válvula aórtica durante la fase de contracción sistólica; de su pared protruyen dos músculos papilares cuyas cuerdas tendinosas sujetan las dos valvas de la válvula mitral. La aurícula derecha recibe la sangre procedente de toda la circulación sistémica a través de la desembocadura de las venas cavas superior e inferior, y la

<sup>16</sup> <http://www.texasheart.org>



expulsa hacia el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide; también desemboca en ella una gran vena llamada seno coronario, que drena la práctica totalidad de la sangre venosa procedente de la circulación coronaria. El ventrículo derecho es de pared más delgada que el izquierdo; en su superficie interna pueden distinguirse tres tipos de estructuras musculares: las crestas musculares (a modo de protuberancias musculares adheridas a la pared en toda su longitud), las trabéculas (unidas solo a la pared ventricular por sus dos extremos) y los músculos papilares; recibe la sangre procedente de la aurícula derecha durante la diástole y la expulsa hacia la arteria pulmonar durante la contracción sistólica.

Las válvulas cardíacas tienen por misión mantener el flujo unidireccional de la sangre.

Existen dos válvulas denominadas aurículoventriculares y dos válvulas llamadas semilunares (colocadas entre los ventrículos y sus vasos de drenaje).

Las válvulas aurículoventriculares son la mitral, situada entre la aurícula y el ventrículo izquierdo. Formada por dos valvas que le confiere forma de mitra, y tiene por misión asegurar que la sangre que ha llenado el ventrículo izquierdo durante la diástole avance hacia la aorta durante la contracción sistólica y no fluya nuevamente de forma retrograda hacia la aurícula izquierda.

La válvula tricúspide tiene tres válvulas, y por su ubicación entre la aurícula y el ventrículo derecho ejerce la misma función de contención entre estas dos cavidades durante la sístole ventricular, permitiendo la eyección hacia la arteria pulmonar.

Las válvulas semilunares o sigmoideas disponen cada una de tres valvas que durante la diástole ventricular cierran el orificio valvular impidiendo que la sangre impulsada hacia la arteria aorta o a la pulmonar, respectivamente, de nuevo retroceda.

El tejido específico de conducción está formado por células que tienen exclusivamente propiedades eléctricas, sin capacidad contráctil. Este sistema (ver fig.Nº2) cuenta de:

● **Nodo sinusal o de Keith y Flack.** Está situado en la parte alta de la aurícula derecha en la desembocadura de la vena cava superior; su función está influida en gran medida por sustancias humorales y también por los sistemas simpático y parasimpático, que modulan así la frecuencia cardíaca.

● **Nodo aurículoventricular o de Aschoff-Tawara.** Está situado en la región inferior y posterior de la aurícula derecha por delante de la desembocadura del seno coronario; asimismo, su función está muy influenciada por sustancias humorales y por los sistemas simpático y parasimpático.

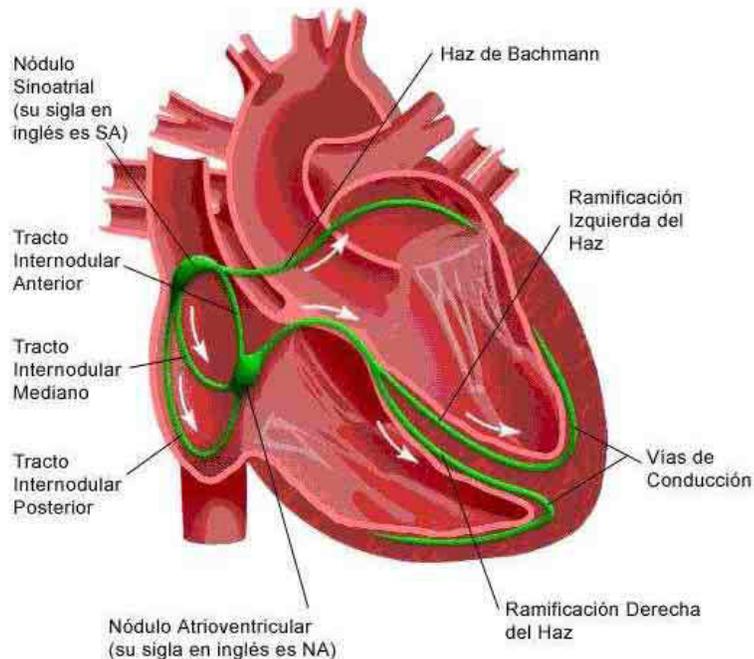


• **Vías internodales auriculares.** No hay evidencias de que entre ambos nodos existan vías de conducción morfológicamente estructuradas, pero si existen tres vías funcionales preferenciales (anterior o de Bachmann, media y posterior).

• **Fascículo o haz de His.** Se trata de un cordón delgado que parte de la porción distal del nodo auriculoventricular, sigue por la porción fibrosa del tabique interventricular y alcanza el ápice de su porción muscular; es la única vía normal para la conducción de los estímulos eléctricos desde las aurículas hasta los ventrículos. Se divide en dos ramas, la derecha y la izquierda, que a su vez se bifurca al poco de iniciarse en una subdivisión anterosuperior y una subdivisión posteroinferior.

• **Red de Purkinje.** Es la parte mas distal del sistema específico y consiste en una fina malla que se extiende subendocárdica e intramiocárdicamente, y de forma directa contacta con las fibras miocárdicas contráctiles.

Fig. N° 2: El sistema Eléctrico del corazón.”



Fuente: <sup>17</sup>

El corazón recibe inervación del sistema neurovegetativo simpático y parasimpático; las últimas vías de ambos sistemas forman el plexo. La acción del sistema simpático aumenta la contractilidad mediante el estímulo de los receptores, la frecuencia cardíaca y la velocidad de conducción en el nodo auriculoventricular. Por el contrario, el sistema parasimpático o vagal disminuye la contractilidad, la frecuencia cardíaca y la velocidad de conducción en el nodo auriculoventricular.

<sup>17</sup> <http://www.rush.edu>



La circulación coronaria es la responsable de irrigar todo el miocardio y el sistema específico de conducción.

Existen dos grandes arterias principales (izquierda y derecha) que, tras nacer de la raíz aórtica, siguen por la superficie epicárdica y se ramifican de forma progresiva para, finalmente, hundirse en la masa miocárdica.

Las venas coronarias, en general siguen la distribución arterial. La mayor parte de la sangre es recogida finalmente por el seno coronario cuyo orificio se abre en la aurícula derecha.

El ciclo cardíaco constituye la serie de fenómenos mecánicos que tienen lugar durante un latido cardíaco, desencadenados por la activación eléctrica iniciada en el nodo sinusal. Los fenómenos que hay que considerar son tres: sístole auricular, sístole ventricular y diástole ventricular.

La sístole auricular es la contracción auricular, está situada cronológicamente al final de la diástole ventricular y tiene por misión completar el vaciado auricular y el llenado ventricular; en condiciones fisiológicas, esta función es poco importante, pero es imprescindible en presencia de estenosis mitral y/o tricúspide o de una alteración de la distensibilidad ventricular.

La sístole ventricular es la fase de vaciado ventricular. Se inicia con el cierre de las válvulas mitral y tricúspide que origina el primer ruido cardíaco. Durante algunas centésimas de segundo los ventrículos se contraen, pero el aumento de la presión intraventricular aun no es suficiente para abrir las válvulas aórtica y pulmonar; esta fase recibe el nombre de contracción isovolumétrica porque los ventrículos se contraen con todas las válvulas cerradas y su volumen no varía; rápidamente la presión intraventricular supera la presión diastólica de las arterias aorta y pulmonar, estas se abren y se inicia la eyección sistólica ventricular, que al principio es rápida y luego decae, primero de forma lenta y más tarde de forma brusca, momento en el cual se cierran de nuevo las válvulas aórtica y mitral, con lo que se produce el segundo ruido cardíaco. La sístole ventricular izquierda precede muy ligeramente a la derecha, al contrario de lo que sucede con las aurículas.

La diástole ventricular es la fase de llenado ventricular se inicia con el cierre de las válvulas ya citadas. Durante unas centésimas de segundo se produce la relajación ventricular, pero su presión interior es aún demasiado alta para que se abran las válvulas mitral y tricúspide; esta fase recibe el nombre de relajación isovolumétrica porque el volumen ventricular no varía al estar todas las válvulas cerradas. La presión intraventricular cae rápidamente, y cuando llega a ser menor que la intraauricular, se abren las válvulas auriculoventriculares y se inicia el llenado ventricular, primero de forma rápida y más lentamente según se avanza en la diástole: la sístole auricular



tiene lugar al final de esta fase diastólica ventricular, justo antes de iniciarse la sístole. La duración de la diástole es aproximadamente el doble de la sístole, pero al aumentar la frecuencia cardíaca, el acortamiento del ciclo cardíaco se hace básicamente a expensas de reducir el tiempo de llenado diastólico, con muy escasa variación del tiempo de vaciado sistólico.

La presión arterial es la fuerza ejercida por el flujo sanguíneo en el interior del compartimento arterial, gracias a la cual se ejerce la adecuada perfusión tisular. Esta presión viene determinada por dos componentes: el gasto cardíaco (cantidad de sangre expulsada por cada uno de los dos ventrículos en la unidad de tiempo, en condiciones basales oscila entre 4 y 7 l/m) y el estado de las resistencias vasculares arteriales. El incremento del gasto cardíaco y/o el aumento de las resistencias arteriales (vasoconstricción) ira acompañado de una elevación de la presión arterial, mientras que una reducción del gasto cardíaco y/o una disminución de las resistencias arteriales (vasodilatación) provocará una bajada de dicha presión; si el aumento del gasto cardíaco va acompañado de una reducción proporcional de las resistencias arteriales, la presión arterial no variara, y viceversa. La presión se mide por dos cifras, la máxima o sistólica y la mínima o diastólica, que se corresponde con la fase de eyección sistólica y la de llenado diastólico ventriculares, respectivamente. Se considera que normalmente la presión arterial sistólica no debe superar los 140 mmhg y la diastólica los 90mmhg (hipertensión arterial grado 1); si se sobrepasan estas cifras decimos que hay una hipertensión arterial.

Existen también diversos agentes humorales capaces de modificar el calibre arterial, por lo que reciben el nombre de sustancias vasoactivas. Unas actúan en un ámbito general, lejos de su lugar de secreción (acción endocrina), y son la angiotensina II, con acción vasoconstrictora, y el péptido natriurético auricular, con acción vasodilatadora; otras actúan en su lugar de secreción por el endotelio vascular (acción paracrina): son el oxido nítrico y la prostaciclina (agentes vasodilatadores), y la endotelina I (agente vasoconstrictor).

La frecuencia cardíaca se define como las veces que late el corazón por unidad de tiempo. Normalmente se expresa en pulsaciones por minuto.

La frecuencia cardíaca en reposo depende de la genética, el estado físico, el estado psicológico, las condiciones ambientales, la postura, la edad y el sexo. Pero los estudios afirman que en un adulto se puede dar como valores medio entre 60-80 y en una persona mayor algo más, (el doctor Fernández Calvo <sup>18</sup> a firma que se puede dar como valor medio entre 60 y 100 pulsaciones por minuto).

---

<sup>18</sup>Lic. Jorciris Zamora Carrillo, **Natación, Alternativa para la Rehabilitación Cardiovascular**, en: <http://www.sobreentrenamiento.com/publica>.



Un deportista en reposo puede perfectamente tener entre 40-50 pulsaciones por minuto. Los deportistas y especialmente los de fondo (ejercicio de larga duración) tienen pulsaciones en reposo muy por debajo de los no entrenados, también se adaptan más rápidamente al esfuerzo y después de un ejercicio recuperan el estado inicial igualmente más rápido que los no entrenados.

La posición del cuerpo afecta directamente a las pulsaciones por minuto. Tumbados se tendrá siempre menos pulsaciones que bípedos. Existe un test rápido y relativamente fiable para medir la forma física de un sujeto tomando primero las pulsaciones en tumbado y luego en posición bípeda, midiendo la diferencia entre las dos posturas y comparándolas con un conjunto, nos podemos hacer una idea del estado de forma. Cuanto menor sea la diferencia entre las dos posiciones en mejor estado de forma se encontrará el individuo.

A la hora de medir la frecuencia cardíaca en función de la intensidad del ejercicio, tenemos que tener también en cuenta los grupos musculares que se están movilizand. Cuantos más grupos musculares intervengan a la misma intensidad mayor necesidades tendrá el organismo y más rápidamente funcionará el corazón.

Una vez que se genera un impulso eléctrico en el nodo senoauricular comienza un ciclo de acontecimientos eléctricos y mecánicos en el corazón que en su conjunto se denomina ciclo cardíaco.

El ciclo cardíaco normal tiene un duración de unos 0.8 segundos, siendo de mayor duración conforme la frecuencia cardíaca es menor, y acortándose cuando la frecuencia cardíaca se mayor. Existe una relación lineal entre la frecuencia cardíaca y el grado de esfuerzo desarrollado. Esta relación se respecta fundamentalmente en los grados activación que según el deportista o el sujeto están en el rango de los 100 latidos por minutos a los 170 latidos por minuto. Una vez que el sujeto se acerca a la máxima frecuencia cardíaca la linealidad se hace menos representativa.

También existe una relación directa entre el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca.

La medición de la frecuencia cardíaca en una intensidad submáxima de un sujeto nos puede decir la capacidad de trabajo de dicho sujeto, es decir su estado de forma física.

Frecuencia cardíaca en reposo (FCR) se toma tumbado, descansado y preferiblemente por la mañana antes de levantarse de la cama. En un adulto los valores están entre 60 y 70 pulsaciones por minuto, en deportistas las pulsaciones en reposo pueden estar alrededor de 40 o 50 por minuto. En los picos más bajos (durante el sueño) estas pulsaciones pueden llegar a los 30 por minuto.



Frecuencia cardíaca máxima (FC máx.) Desde hace ya bastantes años la antigua fórmula que decía que para calcular la frecuencia cardíaca máxima se tenía que restar a 220 la edad en años, dejó de utilizarse. Actualmente un fisiólogo llamado Karvonen<sup>19</sup>, ideó la siguiente ecuación que tenía en cuenta la frecuencia en reposo antes de calcular la frecuencia máxima. Resulta solo un poco más complicado pero no mucho. Primero calculamos con la antigua fórmula la FC máxima y le restamos la frecuencia cardíaca en reposo de pie con esta nueva cifra calculamos la intensidad y al resultado le sumamos la frecuencia cardíaca en reposo de pie.

Si el ejercicio que se quiere hacer se hace de pie se debe tomar la pulsación en reposo de pie, en cambio si es como la natación que se realiza tumbado calcularemos las pulsaciones en reposo en esa posición.

---

<sup>19</sup> Ibíd. 16



**Capitulo III:  
"Cardiopatía  
Isquémica."**



## CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

Como causa de cardiopatía isquémica es fundamental la instauración de la placa de ateroma. En la actualidad la génesis de la placa arterioesclerótica es de origen multifactorial que engloba las hipótesis inflamatoria-lípida, trombofílica y monoclonal.

La aterosclerosis se inicia y perpetúa porque partículas cargadas de colesterol se depositan en el subendotelio, desarrollando una serie de reacciones metabólicas e inflamatorias que ocasionan la aparición del ateroma, la lesión patológica por excelencia.

Las partículas que depositan colesterol son principalmente las LDL (Lipoproteínas de baja densidad-colesterol malo). Estas a su vez pueden ser diferentes en estructura y poder aterogénico. Un ordenamiento por potencia aterogénica resultaría en:

- 1) LDL pequeñas y densas (características de la Triada Lipídica).
- 2) LDL modificadas (oxidadas, glicosiladas, acetiladas).
- 3) LDL nativas.

Desde hace algunos años se presumía, y hoy cabe la certeza de que los valores de colesterol LDL que fueron objetivo de tratamiento en el pasado, con menos de 130 mg/dl a principios de los 90, o menos de 100 mg/dl a fines de los 90, eran muy elevados, y que descensos mas profundos logrados con las modernas terapias basadas en dieta hipograsa y estatinas de tercera generación logran mejores resultados. Durante el año 2004 se presentaron varios estudios que proporcionaron la evidencia necesaria para asegurar que menos de 70 mg/dl es el objetivo de tratamiento en pacientes de muy alto riesgo.

Se piensa que la ruptura y la ulceración de la placa es uno de los mecanismos que conducen a la trombosis coronaria que provoca el infarto agudo de miocardio (IAM). El flujo sanguíneo coronario inadecuado, isquemia cardíaca, provoca dos trastornos patológicos para las células miocárdicas: privación de oxígeno y eliminación inadecuada de metabolitos. Las arterias coronarias normales tienen una capacidad de flujo que excede en mucho las demandas máximas, de modo que no se desarrolla isquemia cardiaca incluso bajo cargas máximas cuando las arterias coronarias son normales, pero se desarrolla rápidamente disfunción miocárdica en presencia de isquemia.

Estudios internacionales, como el "Seven Countries Study" dirigido por el Dr. Keys<sup>20</sup>, demuestran la importancia del colesterol como factor aislado, aun cuando no único, en la prevalencia de enfermedad cardiovascular. Según este autor, el riesgo de

<sup>20</sup> Dr. Enrique Santiago Ruiz, Dr. Pablo Ruiz Pérez, "Factores de riesgo cardiovascular-Prevención primaria" en: **Rehabilitación- Enfoque Integral de la Discapacidad**, Marzo-Abril-1989, año I-N°4, p.5-8.



padecer cardiopatía isquémica se eleva de forma exponencial según aumenta el colesterol plasmático y es proporcional a la tercera potencia de esa cifra.

### **ANGOR CRÓNICO ESTABLE**

Es un síndrome clínico causado por la oxigenación inadecuada del corazón. Se clasifica según su forma de presentación clínica. La angina de pecho estable se caracteriza por una molestia profunda y mal delimitada, raramente interpretada como dolor, referida al tórax o brazo que, de forma repetida, se desencadena con el esfuerzo físico o el estrés emocional y se alivia, entre 5 y 15 minutos, al detener la actividad y/o con la administración de nitroglicerina sublingual.

La molestia de la angina puede variar desde ligera a muy intensa. A veces persiste como un dolor sordo y, si bien el paciente percibe sensación, puede continuar con sus actividades. Por otra parte, una vez iniciada, la angina puede aumentar rápidamente en intensidad hasta ser intolerable, obligando a la víctima a dejar todo trabajo y buscar inmediatamente alivio. El dolor suele describirse como terebrante, de compresión; el paciente puede percibir como si tuviera un peso en el tórax. En ocasiones es difícil determinar si el paciente se queja de angina, de disnea o de ambos. Muchos enfermos al describir la angina cierran el puño mientras están buscando las palabras para describir la molestia. Este gesto es orientador.

El dolor es característicamente retroesternal. No se percibe en la superficie del tórax, sino localizada por detrás de las partes superior, media e inferior del esternón. Casi siempre se describe en la región mesoesternal, y también en la zona precordial. Importa insistir que raramente se percibe en la región de la punta del corazón; el dolor puede irradiar ampliamente y de manera típica hacia brazo y hombro izquierdos.

El angor crónico estable es característicamente episódico y se desencadena por actividad física. Un paciente puede prever la molestia que le ocasionara, por ejemplo, un acto específico como subir unas escaleras; en otros casos el esfuerzo del ejercicio es variable. La marcha puede tolerarse, pero si es cuesta arriba puede desencadenar una crisis. Muchas veces la provoca una comida pesada, especialmente seguida de ejercicio. Algunos pacientes tienen que cambiar sus hábitos de vida y tomar varias comidas poco copiosas para evitar la molestia. El tiempo frío tiene particular tendencia a causar angina. Es posible, también, cuando el paciente está descansando tranquilo, al parecer sin estimulación ninguna (angor de decúbito). Parece que implica enfermedad más grave y peor pronóstico que otras formas de angina. La mayor parte de este tipo de angina, probablemente, esté desencadenada por la emoción.

La angina nocturna puede ser muy molesta. En ésta forma el paciente se despierta de un sueño al parecer sin molestia y sano. Se ha comprobado que la



angina nocturna muchas veces va precedida de un sueño en el cual el sujeto sufre emoción o está haciendo ejercicio. Estas pesadillas muchas veces se acompañan de aumentos notables de la respiración, frecuencia cardíaca y presión arterial. No suele durar más de tres a cinco minutos. Es variable según el estímulo que desencadenó la crisis. Cuando el dolor guarda relación con el ejercicio, como la marcha, de manera característica cede y hace menos intenso si el paciente interrumpe la marcha y guarda reposo. El electrocardiograma en reposo puede ser completamente normal en el paciente que sufre una angina de pecho absolutamente clara y típica.

La presencia de anomalías electrocardiográficas crónicas no establece el diagnóstico de angor. Estos cambios pueden indicar la presencia de cardiopatía orgánica. Las anomalías crónicas que puede haber incluyen signos de hipertrofia ventricular izquierda, cambios del segmento ST y onda T, bloqueo de rama, o bien ondas Q patológicas que sugieren un viejo infarto de miocardio.

Se admite que un signo "isquémico" característico es una depresión del segmento ST, plano desde el final del complejo QRS hasta el comienzo de las ondas T. El registro de un electrocardiograma continuo durante una crisis de dolor anginoso puede tener gran valor para establecer el diagnóstico de angor crónico estable. Durante este hay cambios en las ondas de repolarización, el segmento ST y las ondas T. La onda R puede aumentar o disminuir de altura y las ondas Q pueden aparecer temporalmente.

Con respecto al tratamiento inmediato, la nitroglicerina por vía sublingual, es el agente más eficaz para tratar un episodio agudo en la mayor parte de los casos.

La nitroglicerina es un poderoso dilatador del músculo liso. Después de administrarla hay una disminución de la resistencia vascular coronaria. Las grandes venas se dilatan, originando acumulación de sangre en el retorno venoso, y el gasto cardíaco disminuye. El resultado neto de estos efectos generales es una disminución manifiesta del trabajo del corazón.

El nitrito de amilo provoca vasodilatación arterial intensa. Con una dosis adecuada la presión caerá rápidamente. Tiene poca acción sobre las grandes venas y no es intensa la acumulación de sangre venosa. Por este motivo el gasto cardíaco aumenta después de administrar el producto. Este fármaco ya ha pasado de moda, pero se trata de un producto muy eficaz en el paciente ocasional con angina persistente e intensa y, al mismo tiempo, hipertensión con valores muy altos de presión diastólica.

Los nitritos de acción prolongada parece que proporciona alivio del angor durante todo el día por causar concentraciones sanguíneas persistentes de



substancias activas. Los sedantes contribuyen un buen complemento terapéutico en muchos casos.

El propranolol es un agente bloqueador adrenérgico beta eficaz en pacientes seleccionados para disminuir la frecuencia y gravedad del angor. Este fármaco disminuye la frecuencia cardíaca y la contractilidad del miocardio.

### **ANGINA INESTABLE**

La definición de angina inestable se establece en presencia de angina(o si equivalente de malestar torácico) que incluye, al menos, uno de los tres siguientes factores: 1)ocurre en reposo(o con mínimos esfuerzo) y, habitualmente, se prolonga más de 20 minutos( si no se aborta con nitroglicerina); 2) es grave y está descrito claramente como dolor y de reciente comienzo(en el último mes), y 3) se produce con un patrón in crescendo( más grave, prolongado o frecuente ). Algunos pacientes con este patrón de malestar isquémico, particularmente estos con dolor prolongado en reposo, desarrollan necrosis miocárdica, evidenciada por la elevación de los marcadores cardíacos y, por lo tanto, se diagnostican de IM-SEST. Tradicionalmente, este diagnóstico se ha establecido de acuerdo con la elevación sérica de la creatinquinasa (CK)-MB, aunque, recientemente, la troponina T e I han sido utilizadas para definir el daño lesional isquémico y miocárdico, dada su mayor sensibilidad para detectar la necrosis miocárdica y su capacidad pronóstica.

La mayoría de los pacientes con angina inestable tienen aterosclerosis coronaria con obstrucción significativa. Los episodios de isquemia pueden ser provocados por un aumento de la demanda miocárdica de oxígeno (por ej., taquicardia o hipertensión) y/o por disminución del aporte (por ej., reducción del diámetro de la luz coronaria consecuencia de un trombo, rico en plaquetas, o vasoespasmo). La progresión rápida de la enfermedad coronaria ha sido demostrada. En la angina inestable puede observarse una secuencia de eventos, el primero de ellos la reducción de la saturación de la hemoglobina en el seno coronario (expresión de una reducción del flujo sanguíneo coronario); posteriormente, se aprecia un descenso del segmento ST seguido de malestar torácico. En ocasiones estos cambios pueden verse seguidos de un descenso de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca. Un paciente podría tener ambos mecanismos, un pequeño aumento en la demanda miocárdica de oxígeno y una disminución del flujo coronario, conduciendo conjuntamente a un episodio de isquemia.

Existen cinco principales causas de estos desencadenantes de isquemia: la ruptura o erosión de una placa aterosclerótica, con un trombo no oclusivo sobreañadido, es, con mucho, la causa más frecuente de AI. El tipo de placas que se



rompen, llamadas placas vulnerables, son, habitualmente lesiones que producen una estenosis menor del 50%. Múltiples factores pueden precipitar la rotura de placa, incluyendo un contenido alto lipídico de la placa, inflamación local causante de la rotura del delgado "hombro" de la placa, vasoconstricción coronaria en el lugar de la placa, fuerzas de cizallamiento locales, activación plaquetaria, y el estado de la coagulación. Todos estos mecanismos culminarían en la formación de un trombo rico en plaquetas en el punto de ruptura o erosión de la placa con el consiguiente síndrome coronario agudo.

La segunda causa es la inflamación y/o infección. Algunos agentes infecciosos, especialmente la *Chlamydia pneumoniae*, parecen ser una de las causas subyacentes de inflamación difusa en la patogénesis de la enfermedad arterial coronaria. Otros agentes de los que existe alguna, aunque no tanta, evidencia, incluyen el *Helicobacter pylori* y el citomegalovirus. Aunque, definitivamente, no ha sido establecida una relación etiológica entre estos agentes infecciosos y el desarrollo de angina inestable. La trombosis, también podría ser la causa que desencadena la isquemia. El papel central de la trombosis coronaria en la patogénesis de la angina inestable se apoya en una importante y estructurada evidencia. Seis sólidas observaciones contribuyen en este apoyo:

1. En las autopsias, habitualmente el trombo puede ser identificado en el punto de la rotura o erosión, de la placa.
2. Las muestras de las arterectomías obtenidas en pacientes con angina inestable presentan una alta incidencia de lesiones trombóticas comparadas con las obtenidas de los pacientes con angina estable.
3. Las observaciones angioscópicas en la angina inestable indican, frecuentemente, que el trombo está presente.
4. La arteriografía coronaria ha demostrado ulceración o irregularidades, sugiriendo ruptura de placa y/o existencia de trombos en muchos pacientes.
5. La evidencia del proceso trombogénico se ha constatado mediante la elevación de diferentes marcadores de actividad plaquetaria y formación de fibrina.
6. El pronóstico de los pacientes con síndrome coronario agudo mejora con terapéutica antitrombótica con aspirina, aspirina de bajo peso molecular e inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa.



La siguiente causa es la agregación plaquetaria. Las plaquetas tienen un papel clave en la transformación de una placa de ateroma estable en una lesión inestable. Con la ruptura o ulceración de una placa arteroesclerótica, la matriz subendotelial (p.ej., colágeno y factor tisular) queda expuesta a la sangre circulante. El primer paso es la adhesión plaquetaria mediada por el receptor plaquetario glucoproteína Ib a través de su interacción con el factor endotelial Von Willebrand. Posteriormente se produce la activación plaquetaria, la cual conduce a:

- 1) un cambio de forma de la plaqueta;
- 2) la desgranulación de los gránulos densos alfa, y de ahí, la liberación de tromboxano A<sub>2</sub>, serotonina y otros agentes plaquetarios con propiedades agregantes.

- 3) la expresión en la superficie de la plaqueta de los receptores de la glucoproteína IIb/IIIa con la activación del receptor, de forma que este puede unirse al fibrinógeno. El paso final es la agregación plaquetaria, esto es, la formación de una masa de plaquetas. El fibrinógeno se une a los receptores activados de la glucoproteína IIb/IIIa de dos plaquetas, causando un creciente conglomerado plaquetario. El tratamiento antiplaquetario es uno de los pilares del tratamiento de la angina inestable y está dirigido a disminuir la formación de tromboxano A<sub>2</sub> (aspirina), inhibiendo la vía adenosindifosfato (ADP) de la activación plaquetaria (ticlopidina y clopidogrel), y a la inhibición directa de la agregación plaquetaria (inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa).

Por último, la hemostasia secundaria. El sistema plasmático de la coagulación se activa simultáneamente a la formación del conglomerado plaquetario. La liberación del factor tisular parece ser el mecanismo predominante para iniciar la hemostasia durante la ruptura de la placa y la trombosis coronaria. Por último, se activa el factor X(a factor Xa), originando la formación de trombina que tiene un papel central en la trombosis arterial.

En síntesis, la arterioesclerosis es consecuencia de la lesión de la célula endotelial, la proliferación del músculo liso y la acumulación de colesterol por los monocitos y los macrófagos en la capa subíntima de las arterias. Aunque la colesterolemia es un elemento predictivo de la aterosclerosis, las plaquetas y el factor de crecimiento plaquetario (PDGF) también parecen desempeñar un papel significativo en el desarrollo de la aterosclerosis.

Los criterios clásicos que actualmente se utilizan para diagnosticar el IAM son al menos de los tres elementos siguientes: 1) antecedente de molestia retroesternal de tipo isquémico, 2) cambios evolutivos en los electrocardiogramas seriados y 3) un incremento y posterior descenso en los marcadores cardíacos del suero. Se advierte notable variabilidad en el patrón de presentación inicial del IAM en lo que respecta a



estos tres elementos. La elevación del segmento ST y la presencia de ondas Q en el ECG, dos signos que son altamente sugestivos de IAM. Cerca de un tercio de los pacientes con IAM no tienen inicialmente el clásico dolor retroesternal, y el problema pasa inadvertido si no se obtiene un ECG de forma fortuita en proximidad cronológica con el infarto, o bien si en los electrocardiogramas posteriores no se identifican ondas Q patológicas permanentes.

Ante las decisiones inmediatas que es necesario hacer en sujetos con síndrome agudos y la tendencia a acortar la estancia dentro del hospital, ha surgido un interés considerable en la valoración de nuevos marcadores séricos de origen cardiaco, en acortar el tiempo de realización de estudios en el laboratorio central de bioquímica y en diseñar métodos de análisis de sangre que sean rápidos y se realicen a pie de cama. Para lograr una especificidad óptima es importante que un marcador sérico de infarto de miocardio este en alta concentración en dicho tejido y no se detecte en el tejido extramiocárdico o en el suero. Para lograr una sensibilidad óptima debe liberarse con prontitud a la sangre después del daño de miocardio y también haber una relación directa entre el nivel plasmático del marcador y la magnitud de la lesión del miocardio. Para facilitar el uso clínico, el marcador debe persistir en la sangre un tiempo apropiado, a fin de proporcionar una ventana diagnóstica cómoda.

La actividad de la CK sérica rebasa de normalidad entre las 4 y las 8 horas de haber comenzado un IAM, y disminuye hasta límites fisiológicos en término medio tras dos a tres días. Aunque generalmente el pico de CK se produce como media en las primeras 24 horas, se advierten niveles máximos en fechas más precoces en sujetos que muestran reperfusión a causa de la administración de trombolíticos o mediante la recanalización mecánica. Dado que la curva de tiempo-actividad de CK sérica está influida por la reperfusión y ésta a su vez influye en el tamaño de lesión del miocardio, la reanudación del riego interfiere en la estimación del tamaño del infarto mediante los datos del análisis enzimático.

Aunque la elevación de CK sérica es un detector enzimático sensible de IAM que puede aplicarse fácilmente en casi todos los hospitales, entre sus inconvenientes más importantes están los falsos positivos en personas con miopatías, intoxicación por alcohol, diabetes mellitus, traumatismo de músculo estriado, el ejercicio vigoroso, las convulsiones, inyecciones intramusculares, el síndrome del estrecho torácico superior y la embolia pulmonar.

Por electroforesis se han identificado isoenzimas de la CK (MM BB y MB). Los extractos de encéfalo y riñón contienen predominantemente la isoenzima BB, el músculo estriado contiene principalmente MM, pero también trazas de MB, y ambas isoenzimas, MM y MB, aparecen en el músculo cardíaco. La isoenzima MB de la CK



también puede aparecer en cantidades pequeñas en el intestino delgado, lengua, diafragma, útero y próstata.

A pesar de que en tejidos diferentes al del corazón se detectan cantidades pequeñas de la isoenzima CK-MB, cabe considerar con fines prácticos que el incremento de la actividad de dicha fracción es consecuencia de un infarto agudo del miocardio.

### **INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO**

Se llama infarto agudo de miocardio (IAM) al síndrome clínico caracterizado por prolongado dolor u opresión retroesternal, caída de la tensión sanguínea y otras manifestaciones de shock junto con alteraciones electrocardiografías progresivas características, fiebre, leucocitosis y aumento de la velocidad de sedimentación de los eritrocitos.

El IAM es la urgencia cardíaca más frecuente que tiene que enfrentar el paciente puede depender de oclusión por trombosis, hemorragia subíntima, rotura de algún absceso ateromatoso, embolia, etc. Los esfuerzos o la excitación prolongados, en presencia de una circulación ya comprometida, pueden causar infarto sin que haya lesión reciente de las arterias coronarias. Como el infarto del miocardio es la lesión anatomopatológica causante del síndrome clínico, y la presencia, ausencia o carácter exacto de la oclusión arterial no puede diagnosticarse por medios clínicos, sería más exacto utilizar la denominación "infarto agudo de miocardio", en lugar de otros, como trombosis coronaria, oclusión coronaria, etc.

El IAM, como se mencionó anteriormente, tiene en la arteriosclerosis su causa más común; con menor frecuencia depende de arteritis.

El comienzo del IAM se señala por la brusca acometida de dolor intenso y persistente. Los enfermos le atribuyen distintas características cualitativas: agudo, terebrante, desgarrante, cortante, opresor, desesperante. En ocasiones, el dolor comienza por ser relativamente ligero, y va exacerbándose por el abdomen superior. En estos últimos casos el interrogatorio permitirá casi siempre descubrir un componente retroesternal, fundamental para el diagnóstico. El dolor puede irradiar al brazo izquierdo, a veces al derecho, a los lados derecho e izquierdo del cuello y, menos frecuente, hacia el abdomen.

Es importante señalar que muchos pacientes antes del IAM ya sufrían angor crónico estable; por lo general aprecian rápidamente la diferencia, es decir la mayor intensidad y duración del dolor, la falta de respuesta a la nitroglicerina. En general, el dolor dura por lo menos media hora, aunque a veces persiste varias horas, dejando al



desaparecer sensación de pesadez. Tal como señalara Mackenzie<sup>21</sup>, la hiperestesia puede persistir horas e incluso días. Al comienzo del ataque el enfermo se pone cianótico, pálido, queda empapado en sudor frío, no respira bien y, en su angustia, se siente temeroso y percibe la inminencia de la muerte. La exploración clínica descubre piel viscosa y fría, y disnea manifiesta. Suele haber náuseas, a veces vómitos repetidos. La presión arterial baja, en ocasiones a niveles de shock. El pulso radial suele no ser palpable y apenas se percibe en el cuello, sobre las carótidas.

No es raro observar extrasístoles ventriculares, bloqueo parcial del corazón, fibrilación auricular o taquicardia auricular o ventricular. En el tórax se auscultan estertores húmedos de mediana burbuja; en ciertos enfermos la espiración es prolongada y se acompaña de roncus y estertores.

En el transcurso de las 24 hs. que siguen al ataque suele observarse fiebre y leucocitosis, de intensidad prácticamente proporcional a la gravedad y extensión del IAM.

La velocidad de sedimentación de los eritrocitos suele aumentar en los tres o cuatro primeros días, aún cuando los síntomas sean leves, y la temperatura y el número de leucocitos sean normales.

El electrocardiograma es de importancia primordial para diagnosticarlo. Las características alteraciones de QRS, el desplazamiento del segmento ST y la inversión de la onda T son prácticamente constante en todos los casos. Estas anomalías pueden presentarse inmediatamente o después de varios días.

También es indispensable registrar las derivaciones precordiales y unipolares de extremidades, además de las derivaciones estándar.

El tratamiento inmediato del ataque agudo es el reposo absoluto, físico y mental. El alivio del dolor debe ser inmediato y completo. Se dará sulfato de morfina por vía subcutánea. La administración de oxígeno estará indicada en todos los casos moderados o graves, cuando el dolor resista a todo otro medio o cuando hay cianosis. El oxígeno alivia la disnea, disminuye el dolor, y en muchos casos provoca un sueño tranquilo y reparador.

El sulfato de atropina durante los tres o cuatro primeros días, ha sido recomendado, porque es capaz de inhibir los reflejos perjudiciales que ocurren después del IAM.

Con respecto al régimen alimenticio, está indicado reducir el ingreso calórico. El régimen durante los primeros dos o tres días estará constituido por alimentos fáciles de tomar y digerir. Está recomendado administrar líquidos en cantidad suficiente para

---

<sup>21</sup> Ibíd. 18



mantener una diuresis de 1500 cm<sup>3</sup> al día; el ingreso de sal se restringirá a 2 g o menos por día.



**Capitulo IV:  
"Rehabilitación  
Cardiovascular."**



La Rehabilitación Cardiovascular (RHCV) es una práctica terapéutica Cardiológica, que está indicada para tratar prácticamente todas las enfermedades cardiovasculares.

La RHCV utiliza tres herramientas:

- 1) Educación sanitaria y modificación de factores de riesgo.
- 2) Actividad física programada.
- 3) Control cardiológico.

Si falta alguno de estos elementos, **no** es RHCV, solo con la implementación de estas tres herramientas, se logran los mejores resultados, dentro de un margen aceptable de seguridad.

El objetivo de la RHCV es retornar al cardiópata a un estilo de vida lo más parecido al que tenía antes de la enfermedad y lo antes posible. Este objetivo ha convertido a la RHCV en una herramienta terapéutica para todo cardiópata con excepción de aquellos en que transitoriamente existe una contraindicación. Si bien los que están más comprometidos son los que se ven más beneficiados, no se debe olvidar que esta opción terapéutica tiene efectos preventivos en todo el espectro de enfermedades cardiológica, vasculares centrales y periféricas, así como en la mayoría de las enfermedades que pueden llevar al desarrollo de cardiopatías. A su vez, la mejoría en la capacidad funcional, el aumento del umbral para síntomas, la disminución del doble producto, el aumento del umbral isquémico, y la disminución de los factores de riesgo modificables (tabaquismo, diabetes, colesterol, hipertensión arterial), son objetivos diarios de la rehabilitación.

El ejercicio incrementa el consumo de O<sub>2</sub> miocárdico en el instante de su realización, con lo que se incrementan en forma momentánea las probabilidades de eventos cardíacos. Sin embargo, el ejercicio progresivo, programado y supervisado logra el efecto de entrenamiento que lleva a mejorar la eficiencia miocárdica y generar beneficios a largo plazo.

### **EFEECTO DEL ENTRENAMIENTO EN LA RHCV**

Para relacionar enfermedad cardíaca con actividad física es necesario entender que el efecto terapéutico deseado no puede esperarse solo del ejercicio, que existe una sumatoria con los efectos benéficos obtenidos de otras variables del plan de Rehabilitación (RH). Si bien es real que el entrenamiento logra beneficios centrales, la actuación integral sobre la instrucción permanente al paciente, la colaboración del entorno y la estabilidad emocional hacen de la RH un arma terapéutica eficaz.

Una vez iniciada la actividad en los centros de RH y respetando en la medida de lo posible el mismo horario, es necesario complementarlo con actividad física



supervisada por el mismo paciente, quien debe recibir la información necesaria como para que ésta baja supervisión sea suficiente y de bajo riesgo. Lo que no se puede lograr fácilmente con dos o tres sesiones supervisada a la semana, si se obtiene con seis o siete veces semanales.

Las sesiones con supervisión también cumplen el rol de incrementar la actividad física en forma individual y acorde a las necesidades de cada paciente, para que luego de por lo menos 12 semanas y por no menos de 4-5 meses se logre el efecto deseado.

Los efectos terapéuticos se basan en una serie de beneficios que logran mejorar significativamente la llamada “eficiencia cardíaca”:

**Beneficios cardiovasculares propiamente dichos:**

- Aumento del volumen minuto cardíaco.
- Mejoría en aproximadamente un 20 % de la capacidad máxima de oxígeno.
- Descenso de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial sistólica (doble producto) de reposo.
- Bradicardia relativa y menor presión arterial sistólica ante un trabajo submáximo.
- Mayor rapidez en la normalización de la frecuencia cardíaca luego de un ejercicio.
- Menor consumo miocárdico de O<sub>2</sub> ante igual ejercicio.
- Aumento del umbral anginoso.
- Menor descenso del segmento ST ante igual ejercicio.
- Mayor umbral isquémico (por disminución del consumo de O<sub>2</sub> miocárdico ya que se logra efectuar más esfuerzo con menor frecuencia cardíaca).
- Mejoría de la autorregulación coronaria. Se refiere a la capacidad intrínseca del corazón de mantener su flujo sanguíneo relativamente constante luego de cambios en la presión de perfusión.
- Reduce la susceptibilidad a fibrilación ventricular.
- En algunos casos se han informado aumentos de la neocirculación colateral, aumento del diámetro de las arterias epicárdicas, de la densidad capilar, del espacio vascular y de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo ante un ejercicio dado.
- Disminución del reinfarto letal. Aunque se ha informado que no disminuye los porcentajes totales del reinfarto.
- Disminución de la liberación de catecolaminas y aumento de sustancias vasoactivas endotelio-protectores.
- Aumento del tono vagal.
- Optimización de la función músculo-esquelética.



- Aumento de la diferencia arterio-venosa de O<sub>2</sub> por mayor extracción periférica. Esta eficiencia en la extracción y utilización de O<sub>2</sub>, está relacionada con el aumento del número de mitocondrias y de la función de sus enzimas oxidativas con una mejor distribución del flujo sanguíneo y una mayor densidad capilar.

- Mayor vasodilatación en masas entrenadas.

Como se ve, los beneficios cardiovasculares se obtienen a través de una sumatoria de adaptaciones tanto centrales como periféricas que al actuar en conjunto se produce una mayor eficiencia miocárdica. Esto ha permitido incorporar a los planes de RH a patologías antes formalmente contraindicadas como la insuficiencia cardíaca avanzada obteniéndose notables mejorías objetivas y subjetivas.

### **Beneficios no cardiovasculares directos.**

Mejoría de los factores de riesgo modificables como tabaquismo, hipertensión, hipercolesterolemia, hiperglucemia, obesidad, sedentarismo, estrés y otros. Estos factores de riesgo son los más predisponentes de enfermedad coronaria y los más modificables con la RH. El tabaquismo es un factor de riesgo independiente de enfermedad cardiovascular, y existen evidencias que los fumadores que dejan de fumar, reducen su riesgo cardiovascular y sus posibilidades de reinfarcto hasta un 50%. Numerosos estudios han demostrado la asociación de hipercolesterolemia con enfermedad cardiovascular, la influencia dietética sobre la arteriosclerosis y los beneficios del ejercicio sobre los valores de colesterol total produciendo niveles más altos de HDL. La hipertensión arterial es otro conocido causal de enfermedad cardiovascular que mejoraría aun con bajos niveles de entrenamiento.

- Regresión aterosclerótica.
- Beneficios psicosociales: alivio de la ansiedad, disminución del sentimiento de desamparo, aumento de la confianza en resultados exitosos.
- Mejora la relación laboral.
- Cumple una función recreativa en pacientes añosos.
- Reduce la agregabilidad plaquetaria.
- Aumenta la respuesta fibrinolítica ante estímulos trombóticos.

### **FASES DE LA RH**

La división en fases está relacionada con el momento evolutivo de la cardiopatía. La siguiente es una de las formas posibles de clasificación:

- **FASE I o intrahospitalaria TEMPRANA.** Las medidas de RH se deben comenzar cuanto antes. En esta etapa hay cuatro objetivos a desarrollar.



**A)** Terapéuticos: todo el espectro necesario: farmacológico, revascularización quirúrgica o por dilatación coronaria, tratamiento de las complicaciones.

**B)** Educativa: se debe lograr que el paciente y la familia entiendan la importancia de modificar los factores de riesgo y su comportamiento o postura ante la vida. Es necesario explicar al paciente y familia sobre la enfermedad que padece, ofreciendo la oportunidad de preguntar sobre sus temores, inquietudes y miedos. Se le debe dar respuesta sobre posibles actividades futuras tanto laborales como recreativas, sexuales y sociales, tratando de prepararlo para una correcta transición entre hospital y el hogar.

**C)** Psicológico: Todo el personal debe trabajar junto al equipo psicológico para reducir la ansiedad, el desamparo y la depresión. El correcto manejo del temor puede permitir modificar conductas y hábitos como, por ejemplo, el tabaquismo.

**D)** Fisiológico: Varias décadas atrás ya se comprobaron los efectos beneficiosos de la movilización precoz. Por ello se realiza un plan de actividades de baja intensidad y progresivos. Si el cuadro clínico lo permite previo al egreso se realiza una prueba ergométrica graduada con o sin imágenes (ver fig.Nº4), para estratificar riesgo, marcar pronóstico y planear el nivel de actividades a realizar durante la fase II.

Fig. Nº 4: Prueba ergométrica.



Fuente:<sup>22</sup>

En esta etapa el primer rehabilitador es el médico de la unidad coronaria, quien para evitar efectos adversos inicia medidas rehabilitatorias precozmente.

<sup>22</sup> <http://www.vivirconcorazon.blogspot.com>



A los cardiólogos que siguen la evolución intrahospitalaria del paciente se deben sumar profesionales de diversas especialidades para conformar un equipo de apoyo adelante las medidas necesarias para lograr los fines propuestos:

I. **Gabinete psicológico:** a cargo de psicológicos, psicoterapeutas y terapeutas ocupacionales.

II. **Gabinete nutricional:** a cargo de endocrinólogos, nutricionistas y dietistas.

III. **Gabinete de actividades físicas:** a cargo de kinesiólogos, técnicos, enfermeros y profesores de educación física.

● **FASE II o domiciliaria TEMPRANA.** También llamada de transición, tiene por objetivo central reintegrar al paciente a su ámbito familiar, social y laboral de la manera menos traumática posible. Su duración habitual es de aproximadamente seis semanas. Dado que es un tiempo importante el equipo de RH debe instruir correctamente al paciente en referencia a los pasos a seguir. Se lo debe controlar en forma combinada con el cardiólogo de cabecera, apoyar psicológicamente al entorno familiar, motivar a continuar la modificación de estilos de vida e instruir en la modalidad y forma en que debe iniciar la actividad física.

Se inicia con marchas lentas y progresivas con niveles de exigencia acordes a cada paciente. La telemetría, el electrocardiograma transtelefónico o bien los controles periódicos se imponen en esta etapa que termina con una prueba ergométrica graduada máxima realizada con la medicación habitual del paciente. Si la prueba es satisfactoria se continúa con la fase III.

● **FASE III o institucional con ejercicios supervisados o FASE DE SOSTÉN A LARGO PLAZO. RH PROPIAMENTE DICHA** (ver fig.N<sup>o</sup>5): Es probablemente donde más han avanzado los estudios en RH.

La ergometría máxima realizada al final de la fase II marca el inicio de esta etapa que incluye a todos los pacientes que la pueden recibir ya sean con alto, mediano o bajo nivel de supervisión.

Según el Dr. Roberto Luis Tortorella<sup>23</sup>(1997) y col., *“el médico cardiólogo del equipo evalúa el ingreso, teniendo en cuenta la presencia de indicaciones para RHCV y la ausencia de contraindicaciones.*

*Luego se realiza la evaluación de la capacidad funcional y de los factores de riesgo presentes. Para ello se levanta la historia clínica de RHCV y los estudios pertinentes. Se efectúa además una consulta con psiquiatría, nutrición, interconsultas selectivas si fueran necesarias y consulta con terapia ocupacional. En esta última, considerando que debe canalizar las actividades laborales futuras de*

<sup>23</sup> Dr. Roberto Luis Tortorela, Lic.Sergio Córdoba, Dra. Nora Tognetti, Dr. José Orozco y col., Programa de Rehabilitación Cardiovascular: “PRECAR”, en <http://www.saluddeportes.com.ar/Programas/normas.htm>



todo paciente rehabilitado, es perentorio que prime el criterio, no siempre posible de cumplir, de que no se aplique en forma sistemática la obligación del cambio laboral, sino que es de gran utilidad concientizar a cada paciente de modificar su actitud integral frente a la misma ocupación u otra.

Por intermedio de la prueba ergométrica graduada (PEG) se estratificarán las diferentes clases funcionales de los pacientes, tomando en cuenta lo que a continuación referimos:

**Capacidad funcional útil (CFU):** es la carga máxima lograda sin signos ni síntomas patológicos o agotamiento.

**Capacidad funcional límite (CFL):** es la máxima carga con la que aparece cualquier signo o síntoma patológico.

**Capacidad funcional máxima (CFM):** es la carga máxima alcanzada a partir de la cual debe suspenderse la prueba por agotamiento, síntomas o signos abarcados dentro de los criterios ergométricos para detener el esfuerzo o, en el caso de las pruebas normales, cuando llega a la capacidad funcional máxima que puede ser sin o con reducción funcional aeróbica.

A su vez, en relación a la carga en que se establece la CFL, los clasificamos de acuerdo a la siguiente tabla de clase funcional ergométrica (CFE):

TABLA1 (CFE)	Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1b	Clase 1a	Clase AA*
Consumo de O2 (ml/Kg/min.)	3,5	7	10,5-14	17,5	21 o mas	
cal/min	hasta 1,5	1,5 a 2,7	2,7 a 4	4 a 6,6	6,6 o mas*	
Met	1,6	2	3-4	5	6 ó más	
Kgm/min	30	150	300	450	600 ó más	
*AA: asignológico-asintomático						

Se determinan también la presencia de factores de riesgo modificables o erradicables sobre los que se trabajará simultáneamente con los ejercicios programados.

En los casos que presenten una CFL en CFE 3 ó 4 se evaluará la posibilidad de derivación a un servicio con la complejidad suficiente para tratamientos más agresivos, si esto no es posible porque la patología del paciente ya no lo permite -o por cualquier otra causa justificada- los CFE 4, por intermedio del servicio de terapia ocupacional, serán canalizados hacia actividades laborales livianas y los de CFE 3 podrán ir al gimnasio con actividades acordes a su estado.

Una vez efectuados estos pasos, al paciente se le efectúa una antropometría cuya sistemática está incluida al final del programa.(Las fichas de HC de RHCV, PEG, psiquiatría, terapia ocupacional, nutrición y sistemática de la antropometría, se adjuntan al final.)

Serán coordinados por el profesor en educación física y kinesiólogo y supervisados por el cardiólogo y el fisiatra.

Las sesiones deben realizarse tres veces por semana como mínimo. Las mismas deben tener una duración de una hora. Se puede efectuar el trabajo en el 70 al 85% de la CFL o en la CFU. Elegimos, por lo práctico, la CFU tratando, en lo posible y en base al entrenamiento, de mejorarla en forma progresiva, en los casos AA se trabajará en el 70-85% de la frecuencia cardíaca máxima. Respecto



*a la (CFL), en el caso de que se presente sólo una respuesta hipertensiva, sin otra alteración patológica, si bien por definición estaríamos en dicha clase funcional, excluimos de la misma los casos en que la presión arterial se halla por debajo de 110 de diastólica o 240 de sistólica, los incluimos sí como (CFL) cuando igualan o superan esas cifras como única variante patológica”.*<sup>24</sup>

El control de los factores de riesgo, la actividad física progresiva y la vigilancia permanente permiten obtener los beneficios previamente enunciados. Las indicaciones de ingreso son tan amplias como enfermos existan. Cada paciente recibe el esquema terapéutico que necesita y el control debe realizarse por un multidisciplinario equipo de profesionales cuya dirección esta a cargo del médico rehabilitador.

Es obvio que el grado de exigencia y control estará directamente relacionado al grado de discapacidad cardíaca asociado a la probabilidad de complicaciones de grado de supervisión médica.

El grado de exigencia y control estará directamente relacionado al grado de discapacidad cardíaca asociado a la probabilidad de complicaciones de cada paciente. En base a ello se plantea el grado de supervisión médica. Todos estos datos surgen de la entrevista de ingreso, que no necesariamente debe realizarse en una sola sesión. Se recomienda realizarla en presencia de una familiar, como así también invitarlo a las primeras sesiones de ejercicios programados.

Una vez ingresado el paciente al sistema de RH, deben marcarse las pautas a seguir. Para esto es importante clasificar el esfuerzo percibido y una de las maneras es con la escala de Borg a partir de ejercicios en bicicleta o banda ergométrica. Se ha comprobado que las clasificaciones de esfuerzo percibido y la frecuencia cardíaca tienen una relación lineal.

Fig. N° 5: “Gimnasia para la Rehabilitación”



Fuente: <sup>25</sup>

<sup>24</sup> Dr. Roberto Luis Tortorela, Lic. Sergio Córdoba, Dra. Nora Tognetti, Dr. José Orozco y col., Programa de Rehabilitación Cardiovascular: “PRECAR”, en <http://www.saludydeportes.com.ar/Programas/normas.htm>

<sup>25</sup> <http://www.vivirconcorazon.blogspot.com>



Para calcular la receta de entrenamiento es necesario trabajar con la capacidad funcional útil, y luego autorizar hasta el 80% de esos valores para realizar las sesiones. Aunque existen otras propuestas para indicar el régimen a seguir, la combinación de control de frecuencia cardíaca, con el esfuerzo percibido y este porcentaje de capacidad funcional han demostrado suficientes beneficios con bajo margen de complicaciones.

Toda sesión debe incluir por lo menos cuatro etapas a saber:

- Entrada en calor: entre 5 y 10 minutos.
- Entrenamiento de fortalecimiento: entre 15 y 20 minutos.
- Entrenamiento aeróbico: entre 15 y 20 minutos.
- Enfriamiento o vuelta a la calma: 5 y 10 minutos.

La entrada en calor consiste en movimientos de baja intensidad como caminatas y ejercicios de estiramiento. El entrenamiento de fortalecimiento incluye calistenia y actividades de acondicionamiento músculo-esquelético.

El entrenamiento aeróbico o de resistencia se basa en ejercicios con bicicleta, con pelota (voley), con paleta (ping-pong), natación, etc.

La vuelta a la calma es de fundamental importancia y el relax final es aconsejable en todos los casos.

Las etapas deben adaptarse a cada paciente. En un sujeto añoso, por ejemplo, la entrada en calor puede incrementarse, es posible descartar el trote y se aumenta el tiempo de vuelta a la calma. También varían los planes según se trate de hombre o mujeres o bien personas son o sin entrenamiento previos.

Luego de marcadas las pautas cada centro elige la metodología más conveniente, que será proporcional al grado de recursos edilicios y humanos que posea, como así también a la patología más conveniente, que será proporcional al grado de recursos edilicios y humanos que posea, como así también a la patología de los diversos grupos poblacionales que incorpore. En todos los casos el seguimiento debe realizarse con pruebas ergométricas periódicas y exámenes complementarios según necesidad y patología.

La duración de esta etapa es aún discutida. Para algunos se debe extender mientras el paciente no considere que deba dejar y para otros debe durar el tiempo que lleve su instrucción. Por supuesto que esto varia en base a la evolución de la enfermedad pero en uno y otro caso es común que una vez superado un tiempo prudencial sin complicaciones y ya obtenida la meseta de crecimiento se puede pasar a la etapa IV o de bajo nivel de supervisión.



● **FASE IV o con bajo nivel de supervisión o FASE DE SOSTÉN A LARGO PLAZO CON BAJO NIVEL DE VIGILANCIA:** Es fundamental en el mantenimiento de un proceso que puede modificar la cantidad y calidad de vida. El objetivo principal es lograr que los beneficios obtenidos en las etapas previas continúen en el tiempo. Dura mientras no se presenten síntomas o complicaciones y el cuadro clínico permanezca estable.

Consiste en un plan de entrenamiento regular con actividades de apoyo grupal cuando sea necesario. Los recursos edilicios para realizarla son variables ya que es posible llevarla a cabo en instituciones con bajo nivel de supervisión médica. La estructura básica de las sesiones es semejante.

### **RIESGOS DEL ABANDONO**

La literatura mundial informa que solo el 10 al 15% de los cardiópatas realizan RH y que el 40% de los mismos la abandonan durante el primer año.

Las causas del abandono son diversas y las más frecuentes son:

- Tabaquismo.
- Bajo nivel cultural y /o social.
- Poco apoyo familiar.
- Poco estímulo profesional

Los beneficios físicos obtenidos persisten por poco tiempo después del abandono, pero la sensación del bienestar persiste y puede prolongarse. Por esta razón, a partir del tercer mes aproximadamente, el paciente cree poder realizar actividades físicas en forma indiscriminada incrementando la probabilidad de complicaciones que podrían ser evitadas con una información adecuada.

### **FISIOLOGÍA CARDIOVASCULAR DEL EJERCICIO**

La contracción muscular constituye un típico ejemplo de transformación de energía química en mecánica. La energía que viene de los hidratos de carbono, grasas y proteínas de los alimentos es utilizada a nivel celular en el proceso de desplazamiento de las proteínas actina y miosina para producir el acortamiento de las fibras. La aplicación de energía no es directa sino que se utiliza para la formación de enlaces fosfóricos. El adenosintrisfosfato (ATP) es el más importante de los compuestos que poseen tales enlaces y por hidrólisis a adenosindifosfato (ADP), ofrece la energía necesaria para el trabajo muscular.

El ATP que no es utilizado genera energía para la formación de fosfocreatina que cumple funciones de depósito. La célula muscular tiene una capacidad de almacenamiento limitada por lo que sólo se pueden efectuar contracciones musculares



a expensas de ese depósito durante escasos segundos. Este sistema de provisión de energía es conocido como anaeróbico-alactasido o sistema de fosfágenos y es utilizado para pasar del estado de reposo al esfuerzo o bien en ejercicios cortos y de alta intensidad. La concentración celular de fosfocreatina es superior a la de ATP y su agotamiento ocurre a los 2 segundos de un ejercicio máximo. Otras de las fuentes energéticas del músculo es la glucólisis anaeróbica que se produce en el citoplasma. Este mecanismo lleva a la producción de ácido láctico a partir del ácido pirúvico y está limitado por las reservas de glucosa y de glucógeno y por la acidosis. El lactato, por su parte, inhibe algunas etapas intermedias de la glucólisis. Por cada mol de glucosa circulante metabolizada se producen 2 moléculas de ATP, mientras que el rendimiento energético a partir del glucógeno almacenado es de 3 ATP. En realidad, el término anaeróbico es incorrecto ya que implica que su aparición solo es posible en ausencia total de oxígeno, circunstancia no real. Es conveniente referirse a él como un proceso “independiente del oxígeno”. En efecto, los sistemas aeróbico y anaeróbico pueden estar presentes simultáneamente y predominar uno u otro de acuerdo al tipo y nivel de esfuerzo desarrollado. El proceso aeróbico de generación de energía es el más eficiente ya que la oxidación completa de una molécula de glucosa lleva a la producción de 36 ATP para la contracción muscular. Por otra parte, la utilización de grasas y proteínas como fuentes de energía es dependiente del O<sub>2</sub>. Como es necesaria una síntesis permanente de ATP para efectuar el ejercicio, la demanda de O<sub>2</sub> se incrementa y debe ser equilibrada por un aporte equivalente.

El aparato cardiovascular es el responsable del transporte de ese gas a los sitios en que la demanda esté incrementada. Debe asegurar el mayor aporte a los músculos para cubrir las necesidades metabólicas, favorecer la disipación de calor y mantener el flujo sanguíneo adecuado para el correcto funcionamiento del corazón y cerebro.

La máxima capacidad del organismo para transportar y utilizar el O<sub>2</sub> se expresa como el consumo del oxígeno (VO<sub>2</sub>) máximo y está determinada por la ventilación minuto y la diferencia de O<sub>2</sub> entre el aire inspirado y el espirado. A su vez, el VO<sub>2</sub> puede ser expresado mediante la ecuación de Fick:  $VO_2 = \text{volumen minuto} \times \text{diferencia arterio-venosa de O}_2$ . Ya que el volumen minuto es el resultado del producto entre el volumen sistólico y la frecuencia cardíaca, el VO<sub>2</sub> es igual a:  $\text{volumen sistólico} \times \text{frecuencia cardíaca} \times \text{diferencia arterio-venosa de O}_2$ . De acuerdo a estas fórmulas es posible intuir la existencia de modificaciones cardiopulmonares que permiten el incremento del VO<sub>2</sub> durante el ejercicio. Existen modificaciones cardiovasculares centrales y periféricas que facilitan el mayor aporte de gas y el incremento de su extracción por parte de los músculos activos. A su vez, aumenta la capacidad del aparato respiratorio para oxigenar la sangre.



Los primeros cambios cardiocirculatorios están regulados por estímulos cerebrales superiores (corteza y diencéfalo) que comienzan aun antes de la iniciación del ejercicio y que estimulan el centro vasomotor del bulbo raquídeo. Existe una disminución de los estímulos vagales con descenso de la liberación de acetilcolina y un aumento de los simpáticos con incremento de la actividad de la noradrenalina sobre el nódulo sinusal y otras cardíacas (aumento de frecuencia cardíaca y contractilidad). Una vez iniciada la contracción muscular se produce un control nervioso reflejo a punto de partida de receptores musculares y articulares. A posteriori, el estímulo de la medula suprarrenal genera la liberación de catecolaminas que actúan sobre los receptores simpáticos. A su vez, el ejercicio físico genera respuestas hormonales que actúan sobre el sistema cardiocirculatorio, tal como la puesta en marcha del sistema renina-angiotensina-aldosterona y el incremento de la hormona antidiurética.

A partir de estos cambios y de mecanismos locales se desarrollan las adaptaciones periféricas y centrales del aparato circulatorio. Estas modificaciones varían de acuerdo al tipo e intensidad de ejercicio, la posición del cuerpo y el número de grupos musculares involucrados en el esfuerzo. En las actividades de la vida diaria (AVD) existe una combinación de estos factores y tanto el ejercicio estático como el dinámico están presentes. A su vez, en los diferentes deportes es fácil imaginar que uno u otro tipo de esfuerzos se combinan, teniendo en cuenta que aquellos con mayor componente dinámico tienen periodos de entrenamiento con ejercicio estático y viceversa. Se comentarán a continuación las principales modificaciones periféricas y centrales que respondan al ejercicio agudo, teniendo presente que la cantidad y calidad de estos cambios están influenciadas por las variables citadas.

**Modificaciones periféricas:** En los músculos activos se produce vasodilatación que está regulada por fenómenos locales. La disminución de la  $pO_2$ , la caída del pH, el aumento del potasio extracelular (intervendría en los primeros instantes del ejercicio), la liberación de prostaglandinas y la acumulación de adenosina (estas dos últimas tienen acción vasodilatadora prolongada durante el esfuerzo) y nucleótidos de adenina, histamina, bradiquinina y ácido láctico son algunos de los mecanismos principales que generan vasodilatación de arteriolas, metaarteriolas y esfínteres precapilares. El endotelio genera sustancias que intervienen en la regulación del flujo sanguíneo tales como la prostaciclina y el óxido nítrico que tienen efectos vasodilatadores.

Existe, a su vez, un posible mecanismo de regulación del sistema nervioso autónomo. Hay receptores beta en precapilares de resistencia del músculo esquelético sobre los cuales actuaría la epinefrina produciendo vasodilatación. Las fibras



musculares del tipo I (lentas), que poseen una mayor capacidad para oxidar sustratos, tienen mayor densidad capilar que las rápidas (tipo II). Durante un ejercicio estático que implica una contracción muscular sostenida, los mecanismos vasodilatadores están contrarrestados por la compresión ejercida sobre los vasos sanguíneos. Al existir esta "falla" en la disminución de la resistencia vascular se produce un mayor aumento de la presión arterial sistólica y diastólica. Este incremento parece cumplir un importante rol en la conservación de la perfusión regional.

Por otra parte, se produce una redistribución del flujo periférico mediante vasoconstricción esplácnica, renal y de otros territorios viscerales. El flujo en el área esplácnica está bajo el control del sistema nervioso central y la estimulación de las fibras vasoconstrictoras puede aumentar la resistencia de los vasos del tubo digestivo hasta unas 20 veces. El mayor flujo sanguíneo a los músculos activos, con aumentos de hasta 100 veces en el número de capilares abiertos, facilita la difusión de gases y metabolitos, ya que se agrega una cantidad de sangre elevada una superficie de contacto incrementada para la difusión y es mayor el tiempo de tránsito por los capilares. También se produce aumento de la presión capilar media de los músculos activos con la consiguiente trasudación hacia el líquido intersticial favorecida por los metabolitos osmóticamente activos de ese medio así como por el aumento de la linfa.

El ascenso de la temperatura y la disminución del pH aceleran la disociación de la hemoglobina lo que contribuye a aumentar la captación de oxígeno. Es así que la diferencia arterio-venosa de O<sub>2</sub> puede aumentar más de 3 veces a raíz de la mayor extracción por parte de los músculos en actividad.

Otro factor que influye en la diferencia arteriovenosa de O<sub>2</sub> es el aumento del contenido de O<sub>2</sub> arterial que puede ocurrir con el ejercicio. Las causas que provocarían tal situación con la hemoconcentración por pérdida de líquido en el ejercicio y la espleno-contracción que ocurriría por estimulación simpática.

Otra de las medicaciones periféricas es el aumento del retorno venoso. Se produce por varios factores:

**1) Efecto de la bomba muscular;** la contracción rítmica de los músculos provoca el "vaciamiento" de la sangre y su conducción hacia las venas. En el ejercicio en posición erecta este fenómeno es muy importante; la presión de las venas puede disminuir desde 100 mmHg en reposo a 20 mmHg al iniciar el ejercicio. A mayor número de músculos involucrados en la contracción, mayor será el efecto sobre el retorno venoso. Ante la detención brusca de un ejercicio la caída rápida del retorno venoso por la contracción muscular puede provocar una disminución importante del volumen minuto con caída de la presión arterial y aparición de síntomas que incluyen la pérdida de conciencia.

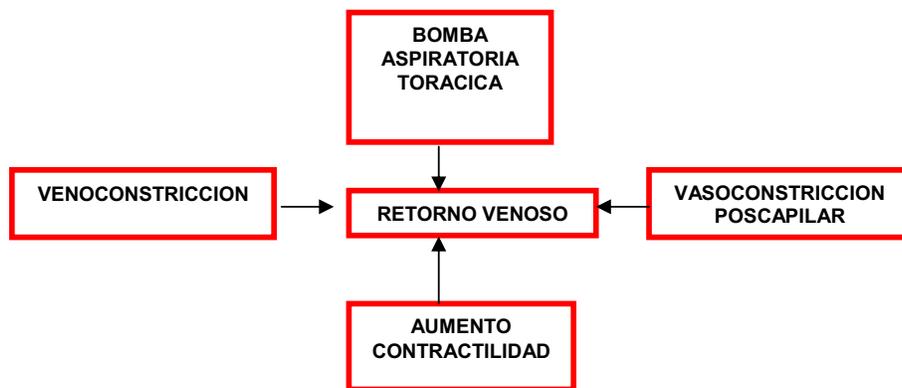


2) **Constricción de los vasos poscapilares y de las venas (vasos de capacitancia)**, que pueden movilizar un importante volumen sanguíneo hacia el corazón. Las venas abdominales están comprimidas por las contracciones diafragmáticas con lo que se facilita, también, el retorno venoso.

3) **Las variaciones de las presiones intratorácicas y abdominales:** la presión negativa intratorácica es otro de los factores que favorece el retorno venoso. En ciertos deportes isométricos como el levantamiento de pesas la presión se incrementa, se altera el retorno venoso y se modifica el volumen minuto.

El aumento del retorno venoso incrementa la precarga favoreciendo el estiramiento de las fibras ventriculares con el consiguiente aumento del volumen sistólico (mecanismo de Frank-Starling). Por otra parte, el mayor volumen auricular derecho genera aumentos de la frecuencia cardíaca (reflejo de Bainbridge).

**Variables que intervienen en el incremento del retorno venoso durante el ejercicio.**



**Modificaciones centrales:**

Como se vio, las modificaciones cardíacas que se producen durante el ejercicio están mediadas por factores de regulación neurohumorales. La estimulación simpática genera aumento de la frecuencia cardíaca y de la contractilidad miocárdica. La frecuencia cardíaca aumenta la velocidad de acortamiento de las fibras miocárdicas lo que contribuye, a su vez, a mejorar el estado contráctil. Estos factores sumados a la mayor distensibilidad de las fibras por el aumento del retorno venoso, provocan el incremento del volumen sistólico.

En condiciones de reposo el VS puede ser de 50 a 60 ml aumentando con el ejercicio a valores de hasta 110 a 170 ml según la edad, grado de entrenamiento, tipo de ejercicio y superficie corporal. El VS crece hasta una frecuencia cardíaca aproximada a los 120 latidos por minuto coincidiendo, por lo general, con valores de un 40 % del máximo consumo de oxígeno. Como el VS resulta de la diferencia entre el volumen de fin de diástole y el de fin de sístole, los factores que los afectan variaran



también su respuesta. Por otra parte, este volumen se ve afectado por la posición del cuerpo ya que al pasar de la posición supina a parada se reduce el VS a partir de una caída del volumen de fin de diástole por disminución del retorno venoso.

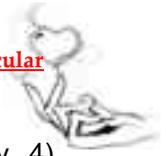
Durante los ejercicios en decúbito dorsal el volumen de fin de diástole y el volumen sistólico no se modifican en forma importante en relación al reposo.

La contractilidad se incrementa con el ejercicio y produce una reducción en el volumen de fin de sístole. Se mide en forma incruenta a través de la evaluación de la fracción de eyección, aunque sus valores se correlacionan escasamente con la capacidad funcional. Estas variaciones dependen de la posición del cuerpo, la intensidad del ejercicio y el método de medición. En el máximo esfuerzo es posible observar una caída del volumen de fin de diástole y mayor disminución del volumen de fin de sístole.

El flujo coronario aumenta durante el ejercicio a través de una vasodilatación mediada en forma principal por la adenosina surgida del adenosinmonofosfato (AMP) proveniente de la hidrólisis de ATP o ADP durante la contracción cardíaca. También la hipoxia, el CO<sub>2</sub> y el potasio ejercen efectos vasodilatadores. En reposo el flujo coronario se produce en una proporción del 80 % durante la diástole. En el ejercicio el flujo durante la sístole aumenta hasta ocupar un 40 % del total. En el músculo cardíaco la diferencia arteriovenosa de O<sub>2</sub> es alta en reposo, por lo que el aumento del flujo ante mayores demandas del O<sub>2</sub> (ejercicio) solo puede llevarse a cabo por la vasodilatación.

La frecuencia cardíaca se incrementa en forma lineal con el ejercicio, aunque puede producirse ascenso brusco en las primeras etapas del esfuerzo sobre todo en sujetos no entrenados. Es la responsable del incremento del volumen minuto ante trabajos de mayor intensidad ya que, como se vio, el VS no puede aumentar. La progresión de la frecuencia cardíaca se ve influenciada por varios factores como el tipo de ejercicio (a mayor masa muscular involucrada la frecuencia cardíaca es mayor), grado de entrenamiento, posición del cuerpo, medicación, volumen sanguíneo, cardiopatías y enfermedades extracardíacas. Los factores ambientales tienen influencia en la progresión de la frecuencia con el ejercicio. Así, por ejemplo, es mayor ante temperaturas elevadas, humedad y en la altura. En una prueba de esfuerzo convencional efectuada a un sujeto sano la falta de incremento de la frecuencia en dos etapas sucesivas a altas cargas de trabajo podría indicar que se ha alcanzado la máxima capacidad aeróbica.

El aumento de los factores cardíacos descrito produce un incremento en consumo de O<sub>2</sub> miocárdico (MVO<sub>2</sub>). Los determinantes principales del MVO<sub>2</sub> son: 1)



tensión parietal intramiocárdica; 2) frecuencia cardíaca; 3) contractilidad y 4) acortamiento contra una resistencia (efecto Fenn).

La tensión parietal depende de la presión intraventricular y el radio de la cavidad (Ley de Laplace). Su medición solo puede efectuarse por métodos cruentos por lo que en la práctica se equipara la presión intraventricular a la presión arterial y se calcula el MVO<sub>2</sub> mediante el producto de la frecuencia cardíaca por la presión sistólica medida con esfigmomanómetro. Este parámetro se denomina índice tensión-tiempo modificado (ITTM) ya se no toma en cuenta el volumen ventricular ni el período de eyectivo. Los resultados obtenidos por este método deben ser tomados con precaución ya que pueden estar alterados por cambios no valorados en la contractilidad y el volumen ventricular. Por otra parte, no tiene valor cuando existe una obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo.

La velocidad de acortamiento durante la sístole representa el estado contráctil de la miofibrilla que se halla aumentado durante el esfuerzo con el consiguiente incremento del MVO<sub>2</sub>. La frecuencia cardíaca se relaciona en forma lineal con el MVO<sub>2</sub> aunque las curvas se separan en las primeras etapas y al final del ejercicio. El acortamiento constituye, aproximadamente, el 15% del consumo de O<sub>2</sub> de una contracción cardíaca.

Existen otras determinantes del MVO<sub>2</sub> tales como la energía necesaria para mantener la actividad eléctrica de la membrana y el metabolismo cardíaco basal, aunque la proporción en que intervienen es mínima.

La presión arterial media aumenta durante el ejercicio. Si bien las resistencias periféricas pueden disminuir, el incremento del volumen minuto provoca su ascenso. El incremento de la presión arterial es mayor al efectuar ejercicios con los brazos en relación al realizado con las piernas. La vasoconstricción en amplios grupos musculares que no participan de la actividad quizás sea responsable de esta observación. Al realizar ejercicios con mayores grupos musculares la vasodilatación también es mayor y por ende, menor la resistencia periférica y la presión arterial. El tipo de ejercicio influye en la respuesta presora. Ante ejercicios isométricos la respuesta de las presiones sistólica y diastólica son mayores que ante los dinámicos. A mayor masa muscular involucrada en una contracción intensa, mayor es la presión arterial alcanzada. La presión sistólica medida con esfigmomanómetro durante una prueba ergométrica se incrementa en valores promedio de 7.5 mmHg por Met (1 Met= 3.5 ml O<sub>2</sub>/kg/minuto; consumo del metabolismo basal), considerándose los límites de normalidad los 15mm Hg por MET hasta los 210 mmhg en el esfuerzo máximo. Existen, sin embargo, variaciones individuales y factores relacionados con la edad y con el tipo de ejercicio.



La presión diastólica puede descender, permanecer constante o tener un leve incremento durante el desarrollo del ejercicio. Al realizar una ergometría se considera normal hasta un ascenso de 10 mm hg si la prueba se efectúa en cinta deslizante y de 15 mm hg si se realiza en cicloergómetro.

Las modificaciones cardiovasculares descritas se relacionan, en general con ejercicio de tipo dinámico o mixto. Existen diferencias al realizar esfuerzos estáticos (isométricos); en relación a los dinámicos se produce: A) mayor incremento de las resistencias periféricas, B) menor VO<sub>2</sub> máximo, C) menor volumen sistólico, D) menor incremento de la frecuencia cardiaca y E) menor volumen minuto (resultante de las dos variables anteriores).

### **EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO SOBRE EL APARATO CARDIOVASCULAR**

Las modificaciones que produce el entrenamiento ocurren en múltiples órganos y sistemas y tienen relación con el tipo y duración de ejercicio efectuado. En la mayoría de los deportes es difícil establecer la exacta proporción que intervienen los ejercicios dinámicos e isométricos ya que los entrenamientos incluyen períodos intermitentes con ambas formas de esfuerzo.

En líneas generales podría decirse que el ejercicio efectuado con regularidad incrementa el consumo de O<sub>2</sub> máximo a través de modificaciones fisiológicas en todo el organismo.

En la fibra muscular aumenta el número y tamaño de las mitocondrias acentuándose la actividad de las enzimas oxidativas. De esta manera se incrementa la capacidad del músculo para oxidar hidratos de carbono y obtener energía por vía aeróbica. También se facilita el uso de los ácidos grasos libres como proveedores de energía. El sujeto entrenado oxida más grasas que el individuo no entrenado. Este efecto se produce como consecuencia del aumento de la concentración de la enzima carnitina-transferasa asociada a la membrana mitocondrial y que facilita la reacción entre los ácidos libres y su proteína transportadora, la carnitina. De esta manera aumenta el pasaje de ácidos grasos libres del plasma al músculo. Por otra parte, aumentan los depósitos musculares de triglicéridos. A su vez, puede llegar a duplicarse el contenido de mioglobina con lo que se facilita la difusión de O<sub>2</sub> del citoplasma a la mitocondria. Se ha demostrado un aumento en los depósitos de glucógeno con una depleción menor ante ejercicios submáximos. El umbral anaeróbico es superior en los individuos entrenados ya que hay una menor acumulación de lactato en los niveles intermedios de ejercicio. Esto ocurre por un incremento de la utilización de lactato para la obtención de energía.



En los planes de entrenamiento deportivo las actividades con altos componentes anaeróbicos incrementan las reservas de ATP y fosfocreatina así como de las enzimas responsables de su degradación, con lo que se facilita la utilización del sistema de fosfágenos para la obtención rápida de energía. Por otra parte, aumenta la actividad de ciertas enzimas de la glucólisis anaeróbica (fosfofructoquinasa).

A estos cambios metabólicos a nivel muscular se agregan las modificaciones vasculares periféricas. Se produce un aumento de la densidad capilar de hasta un 50 % en los músculos entrenados de tal manera que la superficie disponible para la extracción de O<sub>2</sub> se incrementa. Es así, entonces, que los aumentos de la capacidad para la oxidación y de la superficie vascular para provisión de O<sub>2</sub> facilitan la extracción y aprovechamiento de este gas y, por lo tanto, la diferencia arterio-venosa de O<sub>2</sub> se incrementa a todos los niveles de ejercicio. Por otra parte, el volumen plasmático aumenta así como la hemoglobina total, por lo que la concentración de hemoglobina puede permanecer constante.

Los efectos máximos sobre el aparato cardiovascular se producen con ejercicios que incluyen grandes masas musculares por lo que el tipo de esfuerzo influye en tales respuestas. Los cambios más importantes ocurren ante ejercicios dinámicos periódicos habiéndose demostrado efectos significativos con sesiones de 30 a 60 minutos tres veces por semana con esfuerzos que alcancen el 70 % del consumo máximo de O<sub>2</sub> individual.

El signo característico del entrenamiento a nivel miocárdico lo constituye la disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y ante esfuerzos submáximos. La bradicardia puede ser atribuida a factores reflejos y de respuesta al sistema nervioso autónomo. Hay un incremento del tono vagal en reposo con disminución de la influencia del sistema simpático, mientras que ante ejercicios submáximos la concentración de catecolaminas circulantes es menor en sujetos entrenados. El mayor estiramiento de las fibras miocárdicas permite aumentar el volumen sistólico; esto a su vez, atenúa la respuesta refleja de los barorreceptores y el incremento de la frecuencia es menor. No se ha demostrado que el nódulo sinusal varíe su reactividad a la estimulación simpática después de periodos de entrenamiento. La frecuencia cardíaca máxima que puede alcanzar un individuo no es modificada (o lo es solo una mínima proporción) por el entrenamiento ya que, como vimos, esta es en función de la edad del individuo. El entrenamiento permite incrementar el tiempo en que se alcanza esa frecuencia máxima.

En individuos entrenados se ha demostrado un incremento en el volumen sistólico mayor que en los no entrenados ante similares cargas de trabajo. Esto sucede principalmente en los entrenamientos de resistencia ya que las dimensiones



ventriculares son mayores y es posible la aceptación de volúmenes diastólicos más altos. Fueron descriptos incrementos del 30 al 35% del volumen ventricular en atletas en relación a sujetos no entrenados. El aumento del volumen sistólico a llevado a especular con un aumento de la contractilidad provocado por el entrenamiento. Sin embargo las diversas modificaciones de la pre y post carga que surgen como efecto crónico del ejercicio y que incluyen modificaciones estructurales del miocardio, provocaron conclusiones erróneas. Es posible teorizar que la actividad mayor de la ATPasa miocárdica pueda favorecer el aumento de la contractilidad en reposo, aunque no se ha logrado probar este hecho en diversos estudios realizados en deportistas. El mayor volumen sistólico en los deportistas ante un mismo nivel de ejercicio en relación al sujeto no entrenado implica una mayor eficiencia del corazón, ya que, para incrementar el volumen minuto, debe apelar menos al aumento de la frecuencia cardíaca.

La presión arterial media durante el ejercicio es similar en los individuos entrenados y no entrenados, ya que el mayor volumen minuto del entrenado se compensa con la disminución de sus resistencias periféricas.

### ACTIVIDADES ACUÁTICAS

La cantidad de participantes en ejercicios en agua se ha ido incrementando notoriamente en estos últimos años.

Fig. N° 6: Actividades Acuáticas.



Fuente: <sup>26</sup>

Se deben considerar las escasas posibilidades con las que cuentan, en nuestro país, los centros de Rehabilitación, ya que no es frecuente que dispongan de este medio acuático. (Ver Fig.N°6)

El agua templada es un excelente medio para aplicar a pacientes cardiopatas, preferentemente para individuos obesos, ancianos, con patologías articulares, amen

<sup>26</sup> <http://www.abuelaciberterceraedad.blogspot.com>.



de aquellos que son reacios a demostrar sus inaptitudes en una sesión de gimnasia calisténica.

La disminución del peso corporal dentro del agua permite trabajar con mayores posibilidades a aquellos pacientes que presentan dificultades motoras para realizar actividades aeróbicas convencionales.

Dentro de las actividades acuáticas se pueden mencionar las siguientes:

#### ● **Gimnasia**

- Se realiza en agua con temperaturas entre 28 y 32° C a alturas que no superan en 1,2 m de profundidad.
- Los ejercicios se caracterizan por ser intervalados con interrupciones de recuperación dinámica de baja intensidad.
- Dentro de los ejercicios que habitualmente se practican en esta disciplina, cabe mencionar los que siguen:

Trabajar la marcha hacia adelante y hacia atrás, alternándola con movimientos de brazos y piernas dentro y fuera del agua.

Alternar dichos ejercicios con trote en zonas de baja profundidad.

Para aquellos que poseen ciertas aptitudes acuáticas y que al menos saben flotar, alternar la natación en distancias cortas (10 m) con marcha. Esto evita la dificultad que genera la adecuada respiración en esta disciplina y de esta manera poder mantener la actividad dentro de un régimen aeróbico.

Se debe tener en cuenta que un cambio en la dirección de los movimientos de una clase genera turbulencias en el agua lo que modifica las condiciones previas, produciendo dificultades y un costo energético mayor para idénticas actividades.

#### ● **Natación**

Cuando el paciente logra un buen nivel de nado con adecuado manejo de la respiración, esta actividad puede llegar a suplantar la actividad aeróbica convencional de la RHCV.

Se debe tener en cuenta el antecedente deportivo, por el control de la respiración, y no realizar actividad subacuática prolongada.

Las Actividades Acuáticas y en concreto la natación, además de ser lúdicas, recreativas y competitivas, se han convertido en un medio para poder mejorar la salud y la calidad de vida.

La natación es un deporte completo en el que trabajan todos los grandes grupos musculares del cuerpo y mantiene joven y fuerte al corazón. La mayoría de las personas lo pueden practicar, sin importar su edad.

Cabe resaltar que el peso del cuerpo de una persona, sumergido en el agua de la piscina se reduce notablemente y favorece la actividad del sistema



cardiorespiratorio y muscular. El cuerpo adentro del agua adquiere mayor movilidad y elasticidad, favoreciendo a aquellas personas que sufren obesidad, problemas de columna, en incluso puede ser practicada por quienes necesiten rehabilitación cardíaca y motriz.

Dentro del aspecto psicológico, la natación va a ser muy importante ya que la mejora de la calidad de vida, de la independencia, de las posibilidades físicas, hace que los pacientes se sientan más seguros y que el autoestima aumente.

De forma general, está reconocido que a través de la natación se provocan las siguientes ventajas sobre el individuo:

-Pronta socialización, por el trabajo grupal. Mayor confianza en si mismo.

-Aumento y mejora de las capacidades físicas, de forma general y global, como base de su condición física: flexibilidad, capacidad aeróbica, fuerza e incluso resistencia.

-Desarrollo cardiorespiratorio: fortalecimiento del corazón y pulmones y mejora del sistema inmunológico.

-mayor orientación del espacio-temporal y alto grado de percepción cenestésico-táctil en cuanto al medio acuático: "sentir el agua". Mejora de la postura corporal.

#### **Aspectos psicológicos de la rehabilitación cardíaca**

A lo largo del tiempo, en las descripciones clínicas del paciente coronario, según Osler<sup>27</sup>, podemos encontrar algunos rasgos de personalidad en los que se refleja un comportamiento psicológico que los distingue de otros pacientes con alteraciones psicosomáticas.

La enfermedad cardiovascular va a suponer cambios importantes en la vida de la persona: en el ámbito social, laboral, personal, sexual, y familiar. El paciente tendrá que introducir nuevas conductas que disminuyan los factores de riesgo asociados a la enfermedad. En la cardiopatía isquémica es frecuente la modificación de la actividad sexual, cambio que se asocia a la propia reacción emocional y a las preocupaciones por la salud. En lo que respecta al área laboral, puede verse afectada de forma especial por el miedo a volver a trabajar debido, por ejemplo, al tipo de trabajo que tenga que realizar el paciente, en el que requieran esfuerzos físicos importantes o cumplir objetivos inalcanzables; por este motivo, será imprescindible ajustar los niveles de actividades y responsabilidades a sus condiciones físicas y psíquicas. En el ámbito de las interacciones familiares se producen importantes cambios estructurales y emocionales.

---

<sup>27</sup> María Rosa Serra Gabriel, Josefina Díaz Petit, María Luisa de Sande Carril, en: **Fisioterapia en Neurología, Sistema Respiratorio y Aparato Cardiovascular**, Ed. Mason, Cap.42-47, Parte III, p.



La rehabilitación cardíaca pretende la recuperación del paciente en una amplia perspectiva: la mejoría del estado cardiovascular, y la de los diferentes aspectos en los que la enfermedad puede repercutir, o que de algún modo pueden afectar a la cardiopatía isquémica. Teniendo en cuenta estas razones, todas las experiencias de la rehabilitación cardíaca han valorado la importancia de la evaluación y la intervención psicológica en sus programas de actuación.

#### **OBJETIVOS GENERALES DE LA INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA EN LA REHABILITACIÓN CARDÍACA.**

Disminuir el impacto emocional negativo desencadenado por la propia enfermedad, aportando la máxima información posible acerca de sus repercusiones.

- Reducir las probabilidades de nuevo eventos cardiológicos, aumentar y/o estabilizar el estado de salud, y facilitar a la persona estrategias que le permitan entender y alcanzar los objetivos de bienestar que se les propone.



# Diseño Metodológico.



## **EL TIPO DE INVESTIGACIÓN ES:**

• **Descriptivo:** porque están dirigidos a determinar, midiendo y evaluando como es o como está la situación de las variables que se estudian en una población.

• **Transversal:** porque no existe continuidad en el eje del tiempo. El objetivo de este estudio es conocer todos los casos de personas con una cierta condición en un momento dado.

**Universo:** Pacientes con cardiopatía

**Población:** Pacientes de la Ciudad de Mar del Plata con cardiopatía isquémica estable entre 50 y 70 años.

**Muestra:** 64 pacientes entre 50 y 70 años portadores de cardiopatía isquémica en estado estable del Instituto Nacional Psicofísico del Sur (INAREPS).

## **RECOLECCION DE DATOS:**

Encuestas y entrevistas individuales y anónimas, tensiómetro, toma manual de frecuencia cardíaca.

## **VARIABLES Y SUS DEFINICIONES:**

### **I Capacidad funcional**

▪ Conceptualmente: Este método permite determinar en forma aproximada el gasto de energía en relación con las actividades físicas comunes. Es expresada en METS (1 met equivale a 3,5 ml O<sub>2</sub>/Kg./minuto).

▪ Operacionalmente: Ergometría previa y posterior del programa.

### **II Presión arterial basal**

▪ Conceptualmente: es la presión que ejerce la sangre al paso de las arterias, en cada ciclo cardiaco en estado de reposo.

▪ Operacionalmente: se obtendrá el dato a partir de la lectura de un tensiómetro.

### **III Presión arterial intraesfuerzo**

▪ Conceptualmente: es la presión que ejerce la sangre al paso de las arterias, en cada ciclo cardiaco durante el máximo esfuerzo.

▪ Operacionalmente: se obtendrá el dato partir de la lectura de un tensiómetro.

### **IV Presión arterial postesfuerzo**

▪ Conceptualmente: es la presión que ejerce la sangre al paso de las arterias, en cada ciclo cardíaco 6 minutos luego de finalizado un ejercicio determinado.

▪ Operacionalmente: se obtendrá el dato a partir de la lectura de un tensiómetro.



#### **V Frecuencia cardíaca basal**

- Conceptualmente: determinada por las veces que late el corazón por minuto en estado de reposo.
- Operacionalmente: se toma de forma manual antes del comienzo de la actividad.

#### **VI Frecuencia cardíaca intraesfuerzo**

- Conceptualmente: determinada por las veces que late el corazón por minuto durante el máximo esfuerzo realizado durante la actividad.
- Operacionalmente: se toma de forma manual durante el máximo esfuerzo realizado durante la actividad.

#### **VII Frecuencia cardíaca postesfuerzo**

- Conceptualmente: determinada por las veces que late el corazón por minuto luego de 6 minutos finalizado el ejercicio determinado.
- Operacionalmente: se toma de forma manual durante el máximo esfuerzo realizado después de finalizada la actividad.

#### **VIII Tipo de dieta**

- Conceptualmente: etimológicamente significa "régimen de vida". Se acepta como sinónimo de régimen alimenticio, que alude al "conjunto y cantidades de los alimentos o mezclas de alimentos que se consumen habitualmente".
- Operacionalmente: se determinará por la encuesta realizada a cada uno de los pacientes.

#### **IX Factores de riesgo**

- Conceptualmente: es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer la enfermedad.
- Operacionalmente: se obtendrá a través de la encuesta que se realizará a cada uno de los pacientes.

#### **X Integración con el grupo social**

- Conceptualmente: consiste en el intercambio de percepciones, ideas, sentimientos y proyectos que permite a los miembros del grupo construir percepciones, ideas, sentimientos y proyectos compartidos.
- Operacionalmente: se observará a partir de la encuesta que se realizara a cada uno de los pacientes.

#### **XI Integración a las actividades de la vida diaria (AVD)**

- Conceptualmente: son las actividades de autocuidado y que nos permiten mantenernos a nosotros mismos. Incluyen alimentación, higiene menor (lavado de manos, cara, dientes, cepillado de pelo), higiene mayor (uso del baño,



bañarse), vestuario, control de esfínter. Suponen el nivel mas bajo de complejidad y su realización independiente no es suficiente para poder vivir autónomamente.

- Operacionalmente: se observará a través de la encuesta que se realizara a cada uno de los pacientes.

**Variables de inclusión:**

I – Grupo etáreo: 50 y 70 años.

II- Pacientes estables: mínimo de 6 meses de rehabilitación cardiovascular.

III- Sexo: masculino y femenino.

IV- Capacidad funcional: 1 y 2

V- Enfermedad coronaria: antecedentes de angor crónico estable, angina inestable o infarto agudo de miocardio.

VI- Pacientes con o sin cirugía previa a la rehabilitación.

**Variables de exclusión:**

VI- Paciente no medicado.

VII- Paciente que presente limitación física que impida realizar el plan de tratamiento determinado.

VIII- Paciente que no complete el plan de tratamiento, gimnasio e hidroterapia.

IX- Paciente que durante el ejercicio planteado claudique, es decir, que por algún motivo deba interrumpir la actividad.

X – Paciente hidrofóbico.



# Análisis de Datos



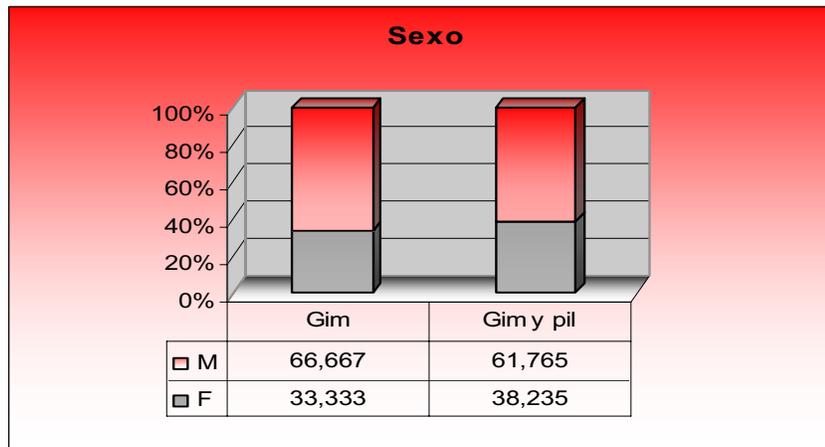
## Análisis de datos cuantitativos

### Análisis de datos simples

#### ● **Sexo:**

De los datos obtenidos se muestra un porcentaje elevado de pacientes de sexo masculino, frente al femenino. Esto se puede relacionar con la incidencia de la enfermedad cardiovascular, ya que la teoría destaca al grupo masculino como mayor predisposición.

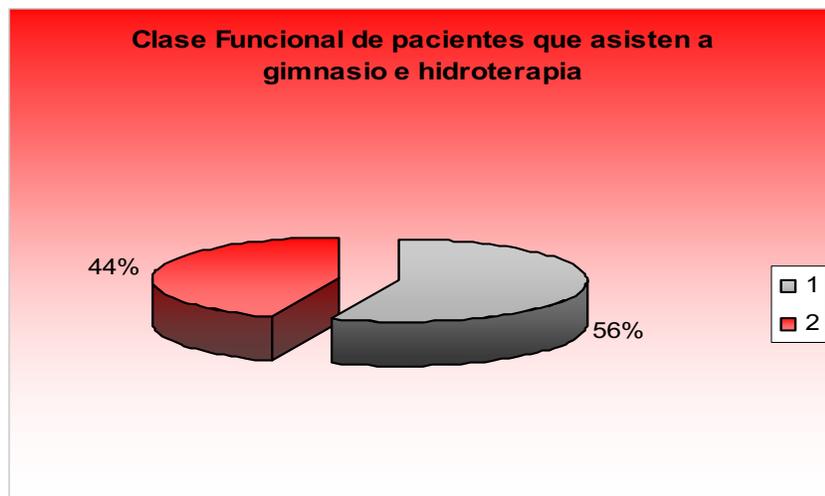
**Grafico N° 1: Distribución de los pacientes por sexo**



#### ● **Clase Funcional:**

De los pacientes que asistieron a la rehabilitación en gimnasio e hidroterapia se observa un 56 % de pacientes con clase funcional 1, y un 44 % con clase funcional 2.

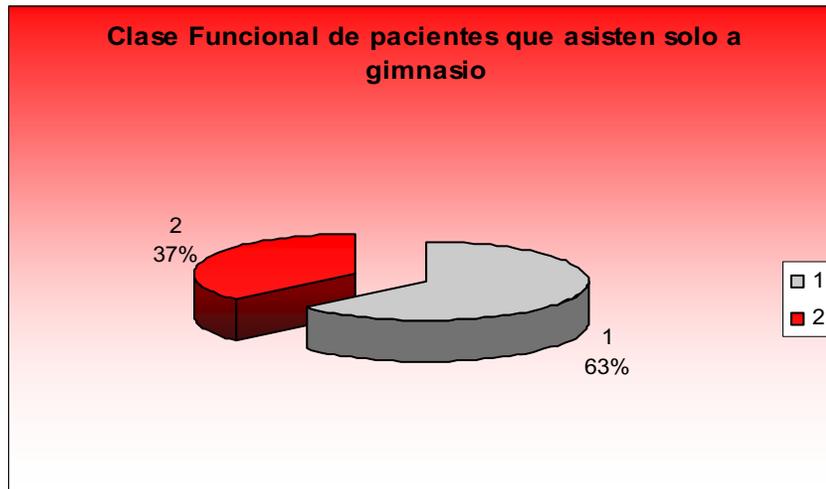
**Grafico N° 2: Distribución de los pacientes según la clase funcional**





De los pacientes que sólo realizan el entrenamiento cardiovascular en el gimnasio se observa la predominancia de la clase funcional 1, ya que un 63% de los pacientes se encuentran dentro de este grupo. Por otro lado, el 37 % restante pertenecen a la clase funcional 2.

**Grafico N° 3: Distribución de los pacientes según la clase funcional**



#### ● Edad:

La muestra fue un total de 64 pacientes, entre 50 y 70 años, bajo rehabilitación cardiovascular, que concurren al Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísica del Sur (INAREPS).

El promedio de edad fue para el gimnasio de 61 años, y de pacientes que realizan gimnasio e hidroterapia de 62 años.

**Tabla N° 1: Distribución de los pacientes según la edad.**

Estadística	Edad: gimnasio e hidroterapia	
	Edad: gimnasio	Edad: gimnasio e hidroterapia
No. de observaciones	30	34
Mínimo	50	50
Máximo	70	70
1° Cuartil	55	57
Mediana	62	64
3° Cuartil	67	67
Media	61	62
Desviación típica (n)	6,668	6,351



Del total de pacientes de gimnasio, y luego de tomar la tensión arterial (TA) y frecuencia cardíaca (FC) a cada uno de ellos, se puede verificar que no se observan diferencias significativas.

● **Frecuencia cardíaca y Tensión arterial de pacientes que asisten a gimnasio solamente.**

**Tabla N° 2: Tensión arterial y frecuencia cardíaca**

Estadística	Tab sist.	Tab diast.	Tai sist.	Tai diast.	Tap sist.	Tap diast.	FCB	FCI	FCP
No. de observaciones	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Mínimo	10	6	10	6	8	6	60	60	58
Máximo	16	10	14	10	16	9	80	90	80
Media	12	7	12	7	11	7	67	72	65
Desviación típica (n-1)	1,669	1,172	1,426	1,124	1,771	0,910	5,884	8,097	6,376

Referencia:

**Tab sist.:** tensión arterial basal sistólica.

**Tab diast.:** tensión arterial basal diastólica.

**Tai sist:** tensión arterial intraesfuerzo sistólica.

**Tai diast.:** tensión arterial intraesfuerzo diastólica.

**Tap sist.:** tensión arterial postesfuerzo sistólica.

**Tap diast:** tensión arterial postesfuerzo diastólica.

**FCB:** frecuencia cardíaca basal.

**FCI:** frecuencia cardíaca intraesfuerzo.

**FCP:** frecuencia cardíaca postesfuerzo.



**Frecuencia Cardíaca y Tensión arterial de pacientes que asisten a gimnasio e hidroterapia.**

**Tabla N° 3: TA y FC de pacientes durante la sesión de gimnasio**

Estadística	Tab sist.	Tab diast.	Tai sist.	Tai diast.	Tap sist.	Tap diast.	FCB	FCI	FCP
No. de observaciones	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Mínimo	10	6	9	6	9	6	46	48	46
Máximo	15	10	13	9	13	9	92	90	84
Media	11	7	11	7	11	6	63	69	64
Desviación típica (n-1)	0,919	1,038	0,976	0,946	0,955	1,026	9,889	10,234	9,372

**Tabla N° 4: TA y FC de pacientes durante la sesión de hidroterapia**

Estadística	Tab sist.	Tab diast.	Tai sist.	Tai diast.	Tap sist.	Tap diast.	FCB	FCI	FCP
No. de observaciones	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Mínimo	8	6	8	6	7	5	46	54	46
Máximo	17	10	15	9	14	9	92	84	90
Media	12	7	11	7	11	7	65	67	63
Desviación típica (n-1)	1,414	1,007	1,190	1,031	1,328	0,853	8,837	6,807	7,973

En búsqueda de diferencias de los parámetros utilizados entre los grupos que asisten sólo al gimnasio y quienes van a la sesión de hidroterapia, se utilizó la Prueba T de Student, del Programa XL STAT 2009, para muestras independientes. Los resultados obtenidos no señalaron diferencias significativas entre ambos grupos. Idénticos resultados se encontraron a través de la Prueba T de Student para muestras apareadas cuando se intentó determinar si existía alguna diferencia entre los parámetros de los pacientes que van tanto a gimnasio como a hidroterapia.<sup>28</sup>

**Datos obtenidos por la encuesta**

La encuesta se realizó a pacientes que asisten a las sesiones de Rehabilitación Cardiovascular del INAREPS, que realizan tanto el entrenamiento en el gimnasio como en hidroterapia.

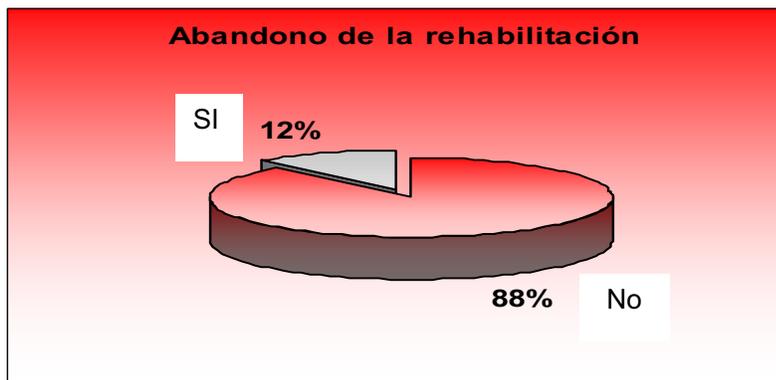
<sup>28</sup> Ver resultados en ANEXO, Pág. 86



Se eligió este grupo, es decir, el que realiza la rehabilitación completa, porque el objetivo fue observar si la hidroterapia brinda beneficios tanto físicos como emocionales.

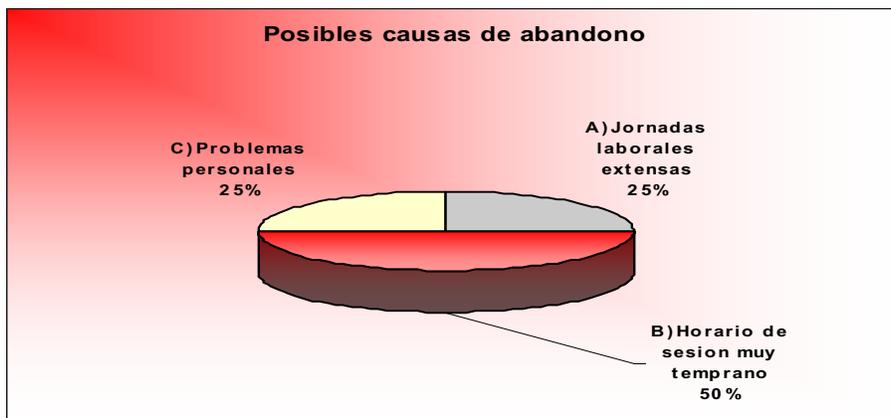
**Pregunta N° 1:** De los 34 pacientes encuestados, se observa un gran número de respuestas negativas, con respecto a que si alguna vez pensó en abandonar la rehabilitación.

**Gráfico N° 1**



**Pregunta N° 2:** Se les preguntó a los pacientes que respondieron si abandonarían la rehabilitación, o que pensaron abandonarla, cual sería la causa. La mitad de ellos, respondieron que el horario de las sesiones comienzan a un horario temprano. El 25 % del total, respondió por problemas personales. Otra respuesta obtenida en igual proporción fue por jornadas laborales extensas que impiden asistir.

**Gráfico N° 2**

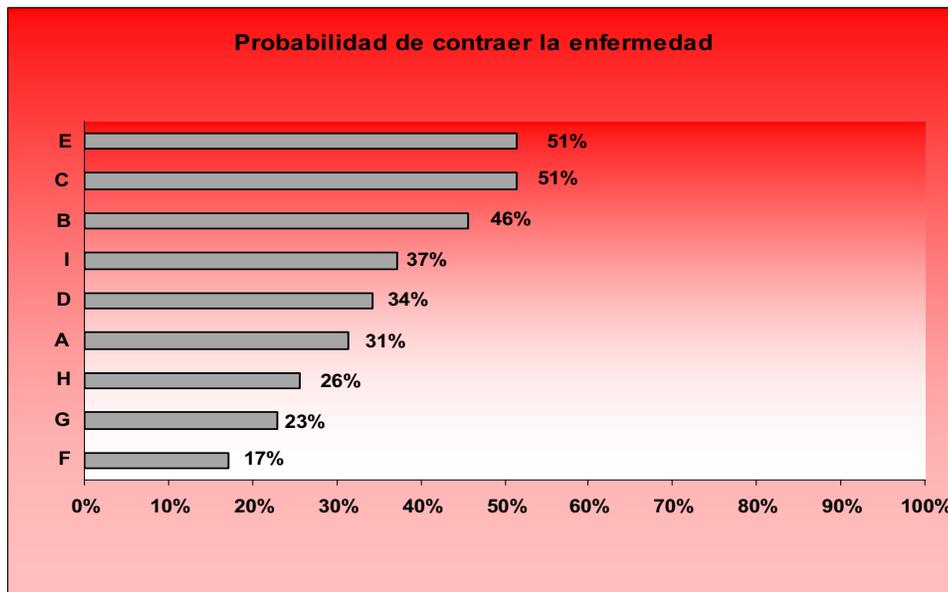




**Pregunta N° 3:** De las posibles causas de la enfermedad coronaria, se observa que más de la mitad de los pacientes, cree que las causas principales son el exceso de horas de trabajo u otras actividades, y el consumo de tabaco.

El 46 % por la alimentación. El 37% por herencia familiar. El 34 % por estrés. El 31 % por sedentarismo. El 26 % por hipertensión arterial. El 23% por obesidad. Y el 17 % desconoce la causa posible.

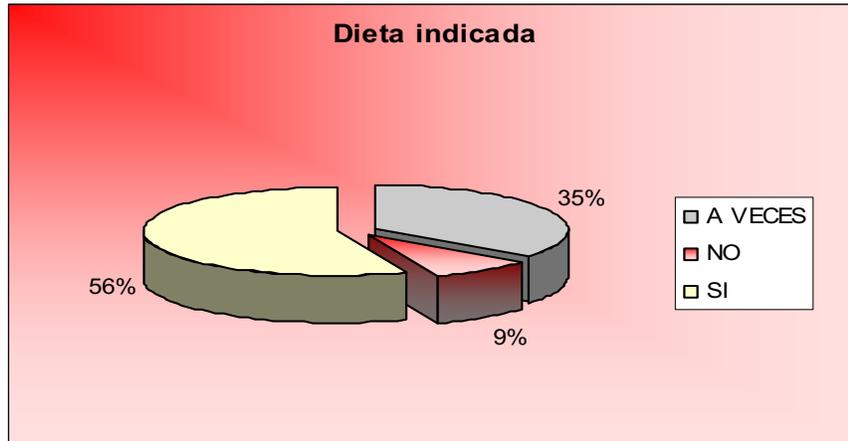
**Gráfico N° 3**



**Pregunta N° 4:** Con respecto a la dieta, la mayoría de los pacientes dice cumplir con la dieta indicada por el médico para mantener controlada la enfermedad. El 35% afirma que a veces la cumple, y solo el 9% no cumple con la dieta.



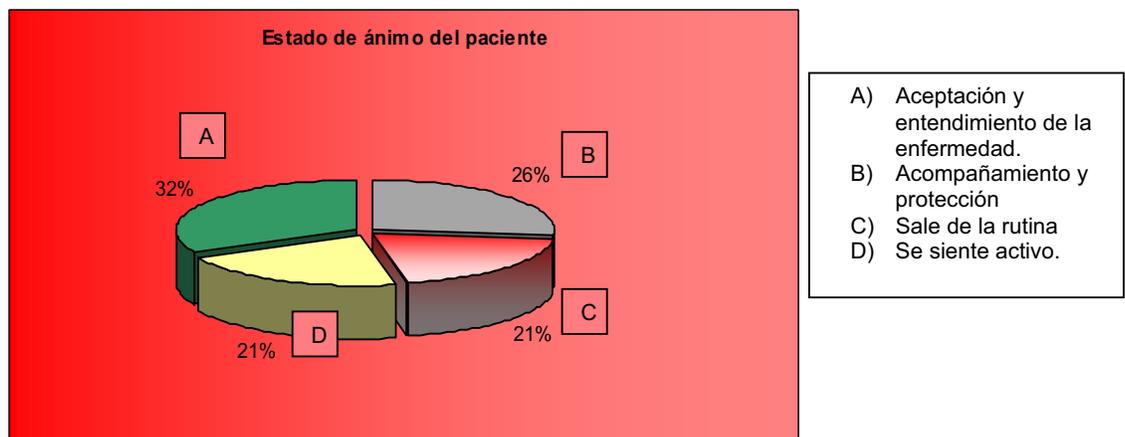
Grafico N °4



**Pregunta N° 5:** El siguiente gráfico muestra los porcentajes de respuestas sobre el estado de ánimo de los pacientes. La totalidad de los pacientes respondió que notó diferencia desde el comienzo de la rehabilitación.

El 32 % contestó que a gracias a la rehabilitación acepto y entendió la enfermedad. El 26% que su estado de ánimo mejoró porque se siente acompañado y protegido. El 21% describe que la rehabilitación lo ayuda a salir de la rutina diaria, y el 21 % restante que su estado de ánimo cambio ya que se siente más activo, con ganas de hacer todas las actividades.

Grafico N° 5



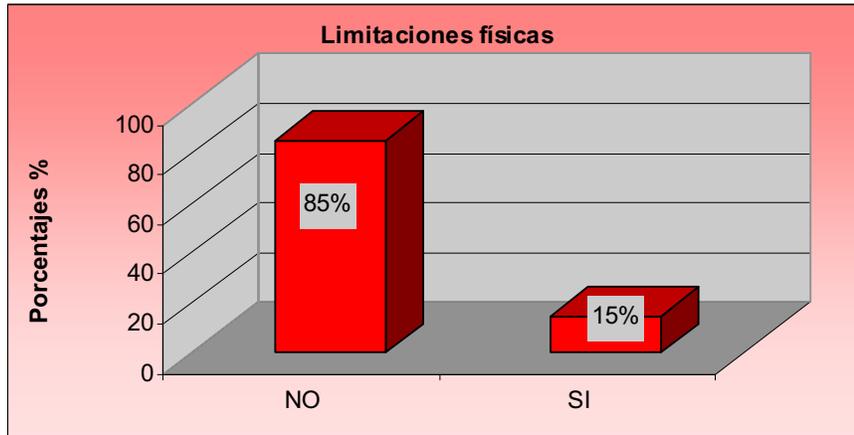
- A) Aceptación y entendimiento de la enfermedad.
- B) Acompañamiento y protección
- C) Sale de la rutina
- D) Se siente activo.

**Pregunta N° 6:** Todos los pacientes encuestados respondieron poder realizar todas las actividades de la vida diaria (AVD). Esto corresponde con la clase funcional 1 y 2 a la que pertenecen.

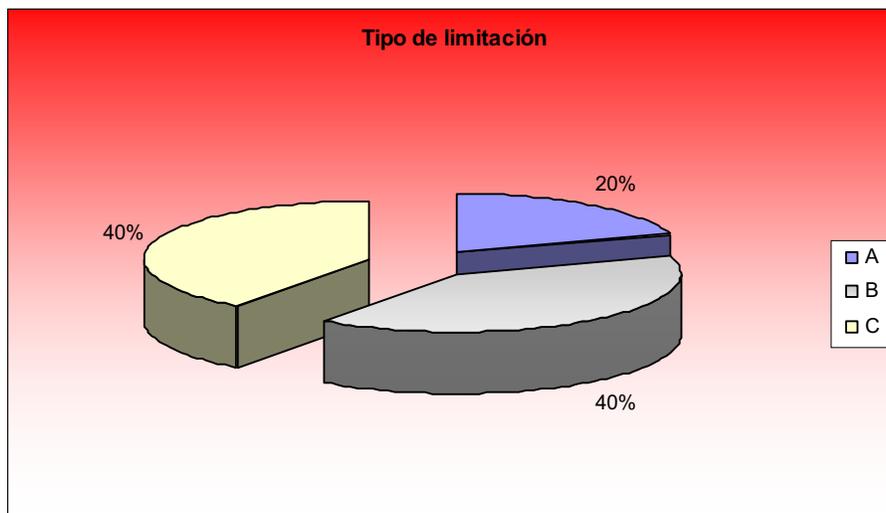


**Pregunta N° 7:** Con respecto a las limitaciones físicas al realizar las actividades planteadas, la mayoría de los pacientes afirman que no presentan limitaciones al hacer el ejercicio. Mientras que el 15 % restante si tienen limitaciones.

**Grafico N° 6**



**Pregunta N° 8:** De los pacientes que presentan limitación física se observa que el 40 % de los pacientes responde que la limitación física es provocado por dolor articular. El 40 % describe que la limitación es por dolor muscular, y el 20 % restante es por lesiones osteoarticulares anteriores.



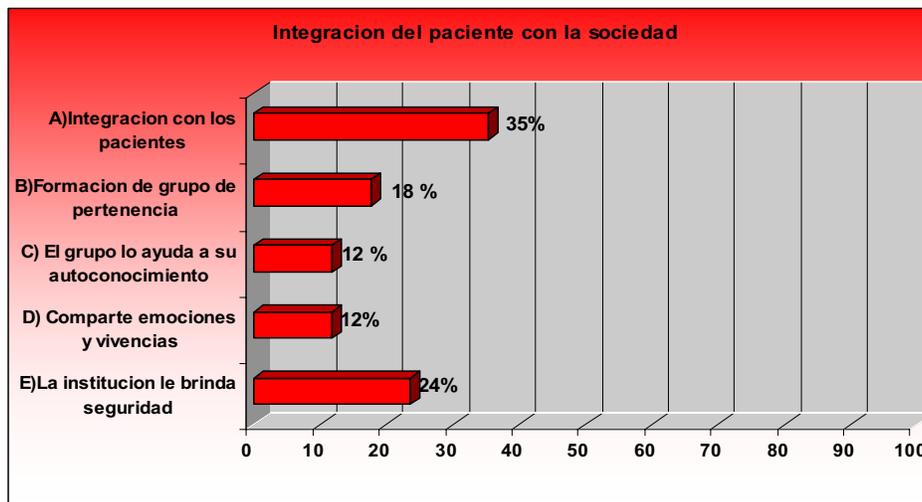
**Pregunta N° 9:** Se preguntó sólo a los pacientes que presentaban limitaciones, si estas también les impedían seguir con la actividad pero en hidroterapia. La totalidad de los pacientes respondió que estas limitaciones durante la sesión en hidroterapia no le impiden seguir con las actividades planteadas.



**Pregunta N° 10:** El total de los pacientes responde en forma afirmativa que las sesiones de rehabilitación lo ha ayudado a la integración con la sociedad y a tener mas confianza en si mismo.

El 35 % respondió que la integración con este grupo particular fue el que ayudó a relacionarse con el resto de la sociedad. El 24 % dice sentirse más confiado por la seguridad que le brinda la institución. El 18 % dice sentirse más confiado porque forma parte de un grupo de pertenencia. El 12 % describe que el grupo lo ayuda a su autoconocimiento. El 12% restante, responde que gracias a este grupo comparte las mismas emociones y vivencias.

**Gráfico N° 7**



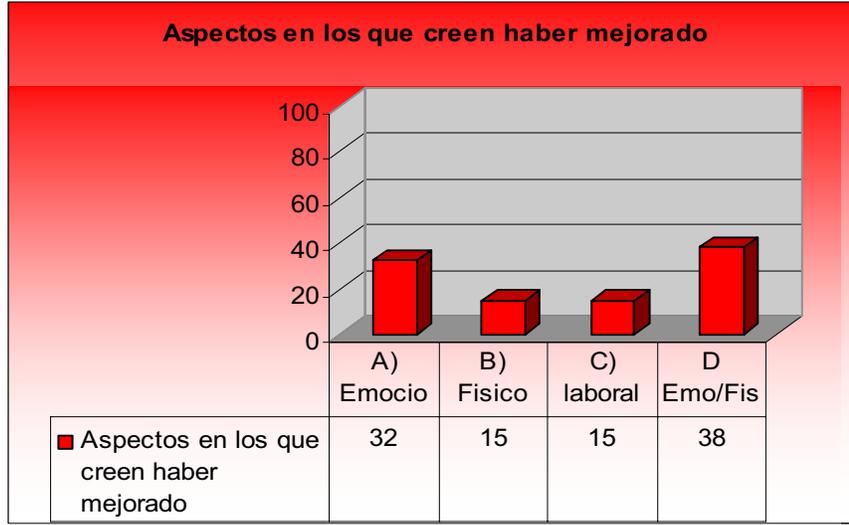
**Pregunta N°11:** Los 34 pacientes encuestados respondieron que para ellos la Rehabilitación Cardiovascular es fundamental para mejora su calidad de vida.

**Pregunta N° 12:** La última pregunta de la encuesta es sobre el aspecto de la vida que más ha mejorado. El 38% responde que en el aspecto laboral, emocional y físico.

El 32 % en el aspecto emocional. El 15% en el aspecto físico, y el restante 15 % en el aspecto laboral.



Gráfico N° 8



### Análisis de datos cualitativos

El análisis cualitativo es una actividad ardua e intensa que requiere de perspicacia, ingenio, creatividad, sensibilidad conceptual y entrega al trabajo tenaz. Este tipo de análisis no es lineal y resulta más complejo y difícil que el análisis cuantitativo porque es menos estandarizado y depende menos de fórmulas matemáticas.

La finalidad del análisis de datos, independientemente del tipo de éstos y del método de colecta, es ordenar un gran volumen de información de modo que sea posible sintetizarla, interpretarla y darla a conocer.

Si bien el objetivo general del análisis cualitativo y del cuantitativo consiste en organizar, sintetizar y dar estructura y significado a los datos de investigación, cabe destacar que en los estudios cualitativos, la colecta y el análisis de la información suelen ser simultáneos, no secuenciales.

Si bien el análisis resulta casi siempre una tarea formidable, es en particular desafiante para el investigador cualitativo por tres razones. Primero, no hay reglas sistemáticas para analizar y presentar los datos cualitativos. El segundo aspecto es la enorme cantidad de trabajo que exige, pues el investigador debe organizar y dar sentido a páginas de material narrativo. El reto final es la reducción de los datos que habrán de incluirse en el informe de investigación.



Con respecto al estilo de análisis, según Crabtree y Miller<sup>29</sup>(1992), observaron que hay tantas estrategias de análisis cualitativo como investigadores cualitativos. Los cuatro estilos prototípicos que describieron son los siguientes:

- Estilo cuasi estadístico, en el cual el investigador suele empezar con algunas ideas preconcebidas acerca del análisis, las cuales utiliza para clasificar los datos.
- Estilo de análisis mediante plantilla, en este caso el investigador desarrolla una plantilla o guía de análisis a la cual se aplican los datos narrativos.
- Estilo de análisis por inmersión y cristalización: implica inmersión total en los materiales del texto y reflexión, de donde resulta una cristalización intuitiva de los datos.

Por último el estilo de análisis por edición, el cual se utilizó para el análisis de las entrevistas realizadas a 3 especialistas en cardiología. En este caso, el investigador hace las veces de intérprete que lee los datos para detectar unidades y segmentos significativos. Una vez que se identifican y revisan estos segmentos, el intérprete desarrolla un esquema de categorización, en este caso se realizó una tabla de categorización, luego de analizar cada una de las respuestas de los cardiólogos.

---

<sup>29</sup> Polit, D y B, Huengler; **Investigación científica en ciencias de la salud**. Mac Graw Hill, México, 1999, cap. 22, pág. 548.



En la siguiente tabla se podrá observar las respuestas de los 3 especialistas en cardiología. Se realizó una categoría de análisis, para facilitar la lectura y la comprensión de las entrevistas, y poder así obtener las conclusiones.

<b>Categorías de análisis</b>	<b>Especialista en cardiología A</b>	<b>Especialista en cardiología B</b>	<b>Especialista en cardiología C</b>
Causas del comienzo con la supervización de la Rehabilitación Cardiovascular	Transmisión de la institución acerca de las bondades de la RH	Es parte fundamental del tratamiento en pacientes con patologías cardiovasculares	Excelente método para recuperación pacientes cardiopatas
Estado de ánimo	Diferentes afrontes según el origen de la noxa	El estado característico es la depresión	El estado característico es el miedo
Cambios del estado de ánimo	Tiende a uniformarse por el grupo de pertenencia	Diferencia notoria en beneficio a los pacientes	Los pacientes adquieren autoconfianza
Causa de los cambios	Contención psicológica del grupo	Autoconfianza	Conciencia de autoeficiencia
Relación entre la rehabilitación y el aspecto emocional	Es necesario el acompañamiento desde el comienzo	Influencia de la personalidad	Es importante la contención familiar
Influencia de la emociones sobre el aspecto físico	Influye en la evolución a largo plazo	El resultado varia según el día del paciente	El resultado varia según el día del paciente
Hidroterapia	Método alternativo de la rehabilitación	Complemento de la rehabilitación	Medio para la recuperación
Influencia de la medicación: tensión arterial-frecuencia cardíaca	No fue la causa principal. Lo importante es determinar si hay diferencias e/ gimnasio-hidroterapia	No fue la determinante principal, aunque influye en los pacientes, es una variable importante	No fue la determinante principal, si lo es la actividad física
Rol del kinesiólogo	Fundamental: es integrante del programa del INAREPS	Fundamental; los cardiólogos no saben sobre temas específicos	Importante; el kinesiólogo complementa su actividad con el profesor de ed.física
Grupo interdisciplinario	Brinda mayores beneficios a los pacientes	El cardiólogo siente el anhelo de formar un grupo	Rol importante de cada uno de los profesionales



### **Análisis de los resultados**

A partir de las entrevistas realizadas a 3 especialistas en cardiología, y gracias a sus respuestas se puede concluir lo siguiente:

Con respecto a las causas del comienzo con la supervización se puede inducir que los 3 especialistas en cardiología eligieron comenzar por los resultados que observaron, y porque saben que es el tratamiento fundamental para pacientes con cardiopatías.

De la pregunta número dos se induce que dos de los tres especialistas creen que el estado de ánimo característico es la depresión y el miedo. Por lo contrario, la respuesta de uno de ellos es que cada paciente reacciona según la lesión que tuvo que padecer.

En la siguiente respuesta se puede observar que, según ellos, el estado de ánimo va cambiando, que hay diferencias desde el comienzo de la rehabilitación, y a lo largo de las sesiones. Además adquieren autoconfianza, y un especialista aclaró que el propio grupo crea un estado de ánimo característico.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente se puede inducir que una de las causas posibles de los cambios de estado de ánimo es, según uno de los especialistas, es gracias al grupo de pertenencia, es decir que son pacientes que transitan el mismo problema, y que se ayudan mutuamente. En cambio, existe una relación entre las respuestas restantes, ya que creen que las causas son por la confianza y conciencia propia, y no grupal.

Se puede observar a partir de la siguiente pregunta que es muy importante el aspecto emocional de los pacientes para la rehabilitación, ya que según uno de los cardiólogos, es la personalidad una de las posibles causas de haber padecido la enfermedad, es decir la que provocó el problema. Además, la depresión es un obstáculo para sobrellevar el tratamiento, y por esto es más difícil sacarlo adelante. La relación entre estas dos últimas respuestas, es que es necesario la contención familiar y el acompañamiento.

Con respecto a las emociones de los pacientes, se observa similares respuestas en dos de los especialistas, ya que creen que las emociones influyen en el aspecto físico, y las sesiones se ven alteradas según el día del paciente, es decir si tuvo factores internos o externos que alteraron sus emociones, su aspecto físico también se va a ver alterado. En cambio, una respuesta fue que el estado emocional puede modificar el aspecto físico, y en la evolución del paciente pero a largo plazo, y no en el mismo día.

Al referirme a las limitaciones físicas, se induce que la hidroterapia es un medio o método para aquellos pacientes que no pueden completar la sesión en el gimnasio,



debido a problemas físicos, y que es muy importante ya que favorece la adherencia, es decir que estimula a los pacientes a seguir con el tratamiento. Esto en una rehabilitación que conlleva tantos meses o incluso años de asistencia es esencial.

De la pregunta siguiente dos de los tres especialistas creen que la medicación no fue la causa directa de los resultados obtenidos sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, aunque saben que es una variable importante. Uno de ellos piensa que es la actividad física la que logra los resultados positivos, la que ayuda a alcanzar el equilibrio. Por otro lado el restante especialista cree que más allá de la medicación, lo importante es saber si existen diferencias con respecto a los controles hemodinámicos (frecuencia cardíaca y tensión arterial) entre el ejercicio en el gimnasio y en la pileta, ya que si esta última perjudica al paciente eliminaría esta opción como tratamiento. Si es más beneficiosa o no brinda cambios significativos comparándola con el gimnasio, la usaría de la misma manera.

Los 3 especialistas coinciden con respecto a el rol del kinesiólogo dentro de la rehabilitación cardiovascular, ya que afirman que es esencial que forme parte del grupo interdisciplinario, porque el kinesiólogo posee las herramientas necesarias para una mejor la calidad del tratamiento, porque por ejemplo, sabe acerca de posturas y sus desalineaciones que puede provocar dolor, y este según uno de los especialistas altera la frecuencia cardíaca y tensión arterial.

Con respecto a la formación de un grupo interdisciplinario se considera que es fundamental para beneficio del paciente, y para que cada uno de los profesionales aporte sus teorías y experiencias.

**Selección del Instrumento:** A continuación se especifica el instrumento diseñado para la recolección de datos.

La investigación se dividió en dos partes: por un lado se tomó al comienzo de la sesión de la rehabilitación datos como: Frecuencia arterial basal (FC basal), FC intraesfuerzo, FC postesfuerzo, Tensión arterial basal (Ta basal), TA intraesfuerzo y TA postesfuerzo. Además se observó la capacidad funcional a cada paciente.

Esto se realizó durante la actividad en el gimnasio y lo mismo se realizó durante la sesión en hidroterapia, para determinar la diferencia de los resultados en cada paciente. Estos datos se volcaron en planillas individuales.

Por otro lado también se realizó una encuesta a cada uno de los pacientes que asisten a gimnasio e hidroterapia, para determinar el estilo de vida, los posibles factores de riesgo de cada uno, el grado de integración social con el grupo, las actividades de la vida diaria, las posibles causas de abandono, etc.



Además se realizaron entrevistas a 3 especialistas en cardiología, para completar la información con la experiencia de cada uno de ellos acerca de la rehabilitación cardiovascular, y el rol del kinesiólogo dentro de ésta.

**ENCUESTA**

1) Desde que comenzó con esta rehabilitación ¿pensó alguna vez en abandonarla?

Si No (si la respuesta es afirmativa continuar con la pregunta numero 2, de lo contrario seguir con la numero 3)

2) ¿Cuál cree usted que podría ser la causa de abandono de este tratamiento?

.....  
.....  
.....

3) ¿Cuál de estas opciones piensa que podría haber aumentado la probabilidad de contraer la enfermedad?

- A) Sedentarismo
- B) Alimentación
- C) Consumo de tabaco
- D) Estrés
- E) Exceso de horas trabajo u otras actividades
- F) Desconocimiento
- G) Obesidad
- H) Hipertensión arterial
- I) Herencia familiar

4) ¿Usted cumple la dieta indicada por su médico para mantener controlada su enfermedad?

Si No A veces

5) Con respecto a su estado de ánimo en general. ¿Notó diferencia desde el comienzo de la rehabilitación?

Si No

Porque.....  
.....



6) ¿Puede realizar todas las actividades de la vida diaria (AVD)? (lavados de manos, lavado de cara, dientes, bañarse, vestirse por si solo).

Si No

7) ¿Presenta limitaciones físicas en el gimnasio a la hora de realizar las actividades planteadas?

Si No (si la respuesta es afirmativa continuar con la número 9 y 10, de lo contrario seguir con la numero 11)

8) ¿Cuáles son estas limitaciones?

.....  
.....  
.....

9) Cuando realiza las actividades acuáticas ¿estas limitaciones le impiden seguir con el tratamiento planteado?

Si No

10) ¿Cree que a lo largo de las sesiones la integración con el grupo lo ha ayudado a tener mas confianza en si mismo y a poder relacionarse con el resto de la sociedad?

Si No

Porque.....  
.....

11) ¿Piensa que la Rehabilitación Cardiovascular (RHCV) es fundamental para mejorar su calidad de vida?

Si No

Porque.....  
.....

12) ¿En que aspecto de su vida ha notado mayor mejoría?

.....



**ENTREVISTA**

¿Cuánto tiempo hace que comenzó con la Rehabilitación Cardiovascular (RHCV), y porque decidió hacerlo?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Gracias a su experiencia, ¿usted pudo notar al comienzo de la rehabilitación de cada paciente, que el estado de animo era similar al de los demás, es decir que exista un estado de animo característico?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

A medida que pasan las sesiones, ¿cree que este estado de ánimo va cambiando?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cuál cree que es la causa de estos cambios?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cree que el aspecto emocional del paciente es importante para la Rehabilitación?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Y esto puede influir en el aspecto físico?

.....  
.....



.....  
.....

¿Piensa que los pacientes que tienen limitaciones físicas, que le impiden completar la sesión de rehabilitación en el gimnasio, pueden realizarla sin problemas durante la sesión en hidroterapia? ¿Por qué?

.....  
.....  
.....  
.....

Con respecto a los resultados obtenidos en esta tesis, ¿cree que la medicación fue la causa principal de los resultados obtenidos con respecto a la Tensión Arterial y Frecuencia Cardíaca? (sin la respuesta es negativa)¿Cuál cree que fue la causa?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Qué piensa del rol del kinesiólogo dentro de la Rehabilitación?

.....  
.....  
.....

¿Cree que se obtendría mejores beneficios si se formara un grupo interdisciplinario de profesionales, y todos trabajar con un mismo objetivo?

.....  
.....  
.....



Conclusiones



## Conclusiones

En base a los resultados del procesamiento de datos buscamos cumplir con el objetivo general del trabajo de investigación de determinar cuáles con las diferencias entre los resultados que se obtienen en el gimnasio y los producidos con la hidroterapia.

Las conclusiones obtenidas en el siguiente trabajo no son generalizables por el tipo de diseño, pero si permite usar los resultados obtenidos para realizar comparaciones con otros trabajos.

Se arriba a las siguientes conclusiones:

Primero se observa que asisten a la rehabilitación un porcentaje más elevado de pacientes de sexo masculino con respecto al femenino, y que la clase funcional que predomina entre ambos sexos es la número 1. Con respecto a la edad, la media es de 61 años para los pacientes que asisten solo al gimnasio, y 62 años los pacientes que asisten al gimnasio e hidroterapia.

En relación a los controles hemodinámicos observados, estos son la frecuencia cardíaca basal, intraesfuerzo y postesfuerzo y tensión arterial basal, intraesfuerzo y postesfuerzo, se concluye lo siguiente:

De los pacientes que asisten sólo al gimnasio se observa una media de la tensión arterial basal sistólica de 12, tensión arterial basal diastólica de 7. De la tensión arterial intraesfuerzo sistólica y diastólica se ven los mismos resultados. De la tensión arterial postesfuerzo se observa una sistólica de 11 y diastólica de 7.

Con respecto a los pacientes que asisten al gimnasio e hidroterapia, se observa que los resultados son similares a los descritos anteriormente, tanto en la sesión de gimnasio como en hidroterapia. Por esto se puede decir que no se encontraron diferencias significativas en pacientes que asisten al gimnasio y quienes realizan la rehabilitación en gimnasio e hidroterapia

A partir de la encuesta realizada a 34 pacientes que asisten tanto al gimnasio como hidroterapia, es decir, aquellos que realizan la rehabilitación completa, y como objetivo principal que fue saber los pensamientos o sentimientos acerca de la rehabilitación, se demuestra que:

- La mayor parte de los pacientes nunca pensó en abandonar la rehabilitación.
- De los pacientes que si pensaron en abandonarla respondieron que la causa fue por problemas personales, jornadas laborales extensas o porque el horario de la sesión es muy temprano.
- Con respecto a las posibles causas de la enfermedad coronaria, según la creencia de cada paciente, las de mayor ocurrencia fueron por exceso de horas de trabajo u otras actividades, y el consumo de tabaco.



### Conclusiones

- Se demuestra que más de la mitad de los pacientes dicen cumplir con la dieta indicada por el médico para controlar la enfermedad.
- En cuanto al estado de ánimo de los pacientes, se destaca que la totalidad de los pacientes notó diferencia desde el comienzo de la rehabilitación. El 32% contestó que fue gracias a la rehabilitación que aceptó y entendió la enfermedad. El 26% que su estado de ánimo mejoró porque se siente acompañado y protegido. El 21% describe que lo ayuda a salir de la rutina diaria, y el 21% restante porque se siente más activo, con ganas de hacer otras actividades.
- El 100% de los pacientes respondió poder realizar todas las actividades de la vida diaria.
- En relación a las limitaciones físicas, la mayoría de los pacientes afirman que no presentan limitaciones. De los pacientes que si tienen limitaciones responden que es por dolor articular, muscular o por lesiones osteoarticulares anteriores al comienzo de la rehabilitación.
- En relación a la pregunta anterior, de los pacientes que si presentan limitación en el gimnasio, se concluye que durante la sesión de hidroterapia estos problemas desaparecen y pueden seguir con las actividades planteadas.
- Se demuestra que un alto porcentaje de pacientes afirman que las sesiones de rehabilitación lo ha ayudado a la integración con la sociedad y a tener más confianza en si mismos.
- La totalidad de los encuestados respondieron que la Rehabilitación Cardiovascular es fundamental para mejorar su calidad de vida.
- Por último, se observa que el aspecto físico, emocional y laboral es lo que más ha mejorado desde el comienzo de la rehabilitación.

En cuanto a las entrevistas realizadas a tres especialistas de cardiología, se puede concluir que la rehabilitación cardiovascular es fundamental en pacientes con enfermedad coronaria, y que es una parte importante del tratamiento.

En cuanto a el estado de ánimo, se puede decir que los pacientes llegan con miedos y deprimidos, aunque uno de ellos cree que cada paciente reacciona según la lesión que sufrió. Además este estado va cambiando a lo largo de las sesiones por la contención psicológica del grupo, y por la confianza que van ganando ellos mismos.

En relación al aspecto emocional se demuestra que éste influye en la rehabilitación, al igual que la personalidad de cada paciente y, que es importante la contención familiar y el acompañamiento.

Con respecto a la influencia de las emociones sobre el aspecto físico, se concluye que el aspecto emocional puede variar los resultados entre una sesión y otra.



## Conclusiones

Al referirme a las limitaciones físicas en el gimnasio, la hidroterapia es el medio ideal para que los pacientes puedan completar con la sesión, ya que el ambiente de la hidroterapia, y la temperatura del agua provoca una disminución del dolor, y de las limitaciones articulares, por ejemplo.

Se observó que la medicación no fue la causa principal de los resultados de la tensión arterial y frecuencia cardíaca, aunque es una variable importante porque lógicamente ayuda al equilibrio hemodinámico de los pacientes. La actividad física es un punto importante para tener en cuenta junto con la medicación para lograr este equilibrio.

Con respecto al rol del kinesiólogo, se puede decir que es fundamental a la hora de formar un equipo interdisciplinario, ya que cuenta con herramientas esenciales para llevar adelante una rehabilitación cardiovascular, ya que es el encargado, entre cosas de crear el protocolo de cada sesión.

Por último, y en relación a lo dicho anteriormente, la formación de un grupo interdisciplinario es primordial para beneficio del paciente, ya que cada profesional puede brindar sus conocimientos y propuestas para un mejor tratamiento, y para evitar el abandono de los pacientes.

La Rehabilitación Cardiovascular (RHCV) es esencial en pacientes que conviven con una de las enfermedades que mas afecta a la población actual.

Por esto es fundamental que cada persona, agente de la salud o no, conozca los beneficios de este entrenamiento. Realmente brinda al paciente un conocimiento tanto de su enfermedad como de las herramientas que tiene para afrontarla y así convivir con ella de la mejor manera posible.



**Anexo.**



## Anexo

### **ENTREVISTA: Especialista en cardiología A**

#### **1) ¿Cuánto tiempo hace que comenzó con la Rehabilitación Cardiovascular (RHCV), y porque decidió hacerlo?**

“Con rehabilitación empecé en 1991, por todo lo que me transmitió esta institución (INAREPS), referente a las bondades de la RH (rehabilitación). Realmente no era lo que más me gustaba de la cardiología. Más bien me hubiese gustado estar en una sala de atención de cardiópatas crónicos, con enfermedades crónicas, pero al estar en esta institución vi las bondades, y entonces elaboré un programa de RH cardíaca que se presentó en 1997. El programa que actualmente estamos con algunas modificaciones”.

#### **2) Gracias a su experiencia, ¿usted pudo notar al comienzo de la rehabilitación de cada paciente, que el estado de ánimo era similar al de los demás, es decir que exista un estado de ánimo característico?**

“El estado de ánimo de los pacientes puede ser diferente. Todos, según mi experiencia hacen diferentes afrontes en relación a la noxa que sufrieron”.

#### **3) A medida que pasan las sesiones, ¿cree que este estado de ánimo va cambiando?**

“Tratamos de uniformar el estado de ánimo. El estado de ánimo tiende a uniformarse cuando ellos van caminando con su enfermedad, y van notando que con la RH, pueden afrontar todo mucho mejor”.

#### **4) ¿Cuál cree que es la causa de estos cambios?**

“Aunque no somos psicólogos, aunque uno no lo crea, hay una contención psicológica del grupo que hace rehabilitación con los nuevos pacientes que ingresan, y eso le sirve para afrontar sus problemas.

Por eso creo que la causa de estos cambios, podría ser la contención del grupo y de los profesionales”.

#### **5) ¿Cree que el aspecto emocional del paciente es importante para la Rehabilitación?**

“Si es muy importante, porque el aspecto emocional que tiene que ver con su carácter, su temperamento, tuvo que haber influido en haber padecido previamente el problema”.



## Anexo

### **6) ¿Las emociones de los pacientes pueden influir en el aspecto físico, y variar los resultados entre una sesión y otra?**

“No creo en los resultados de cada sesión; si en la evolución que va a tener el paciente a largo plazo respecto a posteriores eventos que pueda tener”.

### **7) ¿Piensa que los pacientes que tienen limitaciones físicas, que le impiden completar la sesión de rehabilitación en el gimnasio, pueden realizarla sin problemas durante la sesión en hidroterapia? ¿Por qué?**

“Si, por supuesto, sin lugar a dudas. Los cambios con la hidroterapia producen efectos para mejorar la salud en todos sus aspectos. Es una alternativa muy importante para la RHCV, porque además de todos los beneficios, en el caso de la RHCV favorece la adherencia”.

### **8) Con respecto a los datos obtenidos ¿cree que la medicación fue la causa principal de los resultados como la Tensión Arterial y Frecuencia Cardíaca? (sin la respuesta es negativa) ¿Cuál cree que fue la causa?**

“No. Para mi lo más importante primero es saber si hay diferencia en los controles hemodinámicos (tensión arterial y frecuencia cardíaca) en el gimnasio en relación al agua. Si hay diferencia, y esa diferencia es perjudicial para el paciente me quitaría la posibilidad de usar la hidroterapia. Si la diferencia es a favor de los pacientes, bienvenido sea, puedo usar el agua y sino hay diferencia, también podría hacerlo. El agua permite hacer los ejercicios a los pacientes, que en el gimnasio no lo pueden hacer”.

### **9) ¿Qué piensa del rol del kinesiólogo dentro de la Rehabilitación?**

“Es muy importante, tanto que en el programa que fue publicado en 1997, al que me referí anteriormente, figura el kinesiólogo con un rol fundamental dentro de la RHCV”.

### **10) ¿Cree que se obtendría mejores beneficios si se formara un grupo interdisciplinario de profesionales, y todos trabajar con un mismo objetivo?**

“Realmente tiene que ser interdisciplinario”.



## Anexo

### **ENTREVISTA: Especialista en cardiología B**

#### **1) ¿Cuánto tiempo hace que comenzó con la Rehabilitación Cardiovascular (RHCV), y porque decidió hacerlo?**

“Empecé en el 2001, cuando estaba haciendo la residencia de cardiología y porque estoy convencida que es la parte fundamental de cualquier tratamiento en cualquier paciente cardiovascular. Sin la RH ninguna otra terapéutica puede llegar a servir sola”.

#### **2) Gracias a su experiencia, ¿usted pudo notar al comienzo de la rehabilitación de cada paciente, que el estado de ánimo era similar al de los demás, es decir que exista un estado de ánimo característico?**

“La mayoría de los pacientes llegan muy miedosos, porque si han tenido un infarto o han sido operados tienen miedo, por ejemplo de moverse. Creen que lo que están haciendo les va a hacer mal, y después con el correr de las sesiones se van dando cuenta de todo lo que pueden hacer.

Ya al mes se empieza a notar la diferencia, porque empiezan a tener mas confianza en si mismos. Se dan cuenta que pueden hacer un montón de cosas, que van a llegar a tener una vida igual o más activa que la que tuvieron”.

#### **3) A medida que pasan las sesiones, ¿cree que este estado de ánimo va cambiando?**

“Si va cambiando, es muy notoria la diferencia”

#### **4) ¿Cuál cree que es la causa de estos cambios?**

“Yo creo que la causa de estos cambios es la autoconfianza. A medida que pasa el tiempo van perdiendo el miedo. Además, están en grupo de pares, es decir, que todos tienen el mismo problema, y todos van mejorando. Por eso es importante que estén contenidos en un grupo de RH, y no en un gimnasio solos y aislados.”

#### **5) ¿Cree que el aspecto emocional del paciente es importante para la Rehabilitación?**

“Totalmente. Como para cualquier tratamiento de cualquier enfermedad, cuando un paciente está deprimido la recuperación es mucho más lenta. Cuando no tiene una contención familiar también.

En cambio, cuando un paciente esta predispuesto, tiene apoyo familiar, de amigos, la recuperación es notoria, para bien, por supuesto”.



## Anexo

### **6) ¿Las emociones de los pacientes pueden influir en el aspecto físico, y variar los resultados entre una sesión y otra?**

“No se si entre una sesión y otra. A veces puede pasar que cuando un paciente viene estresado de la calle, la tensión arterial es la mayoría de las veces mas alta, al igual que la frecuencia cardiaca, en ese sentido si puede variar entre una sesión y otra”.

### **7) ¿Piensa que los pacientes que tienen limitaciones físicas, que le impiden completar la sesión de rehabilitación en el gimnasio, pueden realizarla sin problemas durante la sesión en hidroterapia? ¿Por qué?**

“Si seguro. La hidroterapia por supuesto que los va a ayudar a completar todo lo que es el entrenamiento aeróbico, que no pudieron completar fuera de esta”.

### **8) Con respecto a los datos obtenidos ¿cree que la medicación fue la causa principal de los resultados como la Tensión Arterial y Frecuencia Cardíaca? (sin la respuesta es negativa) ¿Cuál cree que fue la causa?**

“No creo que haya sido el determinante principal. Si creo que la medicación en los pacientes influye en cualquier tipo de resultados. No es la principal causa, pero si es una variable muy importante”.

### **9) ¿Qué piensa del rol del kinesiólogo dentro de la Rehabilitación?**

“Es muy importante, básico, fundamental. Creo que tiene que estar porque los cardiólogos no sabemos cual es la postura correcta, por ejemplo, para determinado ejercicio. El profesor de educación física si, pero llega un momento que se le escapa, que no es lo suyo. Otros ejemplos son la respiración, evitar el dolor, ya que este puede modificar la frecuencia cardiaca y la tensión arterial, este medicado o no”.

### **10) ¿Cree que se obtendría mejores beneficios si se formara un grupo interdisciplinario de profesionales, y todos trabajar con un mismo objetivo?**

“Si, ese es el sueño de todos los que hacemos RHCV. Es poder encontrar un equipo de trabajo, todos con el mismo objetivo”.



## Anexo

### **ENTREVISTA: Especialista en cardiología C**

#### **1) ¿Cuánto tiempo hace que comenzó con la Rehabilitación Cardiovascular (RHCV), y porque decidió hacerlo?**

“Aproximadamente 10 años, y decidí hacerlo porque a medida que pasaba el tiempo fui comprobando que era un excelente método para recuperar a los cardiopatas. Entonces creo que eso es lo que ha hecho que me incentive y seguir este camino”.

#### **2) Gracias a su experiencia, ¿usted pudo notar al comienzo de la rehabilitación de cada paciente, que el estado de ánimo era similar al de los demás, es decir que exista un estado de ánimo característico?**

“Si, en general, como cualquier otra enfermedad, sino acepta su enfermedad se deprime. Se observa el paciente poco incentivado, con miedos. La característica principal es la depresión, miedos a otras crisis, es la no aceptación de su enfermedad. A medida que manteniendo las sesiones de RH van tomando confianza, y van perdiendo el miedo.

Con respecto a la parte física, algunos mejoran rápidamente, todo depende de cada uno. El que ha hecho alguna vez actividad física, la recuperación es mas rápida”.

#### **3) A medida que pasan las sesiones, ¿cree que este estado de ánimo va cambiando?**

“Si, va cambiando, van teniendo más autoconfianza, van creyendo mas en ellos. Van mejorando sus emociones. Es grupo es maravilloso. Hacer actividades en grupo siempre es maravilloso. Se van contagiando entre ellos”.

#### **4) ¿Cuál cree que es la causa de estos cambios?**

“Darse cuenta que pueden. Se sienten apoyados unos con otros, y darse cuenta “puedo hacerlo” y además darse cuenta que se sienten físicamente mejor”.

#### **5) ¿Cree que el aspecto emocional del paciente es importante para la Rehabilitación?**

“Si es muy importante. Un paciente muy deprimido cuesta mucho sacarlo adelante. Pero si va a RH sale adelante. El asunto es que uno logre convencerlo para que empiece.

La primera sesión es importante, si le gusta el grupo ya es un paso ganado. Hay que apoyarlos muchos, ir cambiando la rutina, no permitir que se aburran, incluirlos en grupos que tengan las mismas características, por ejemplo la capacidad funcional”.



## Anexo

### **6) ¿Las emociones de los pacientes pueden influir en el aspecto físico, y variar los resultados entre una sesión y otra?**

“Si totalmente. El día que el paciente esta mal por diferentes motivos, el resultado no es el mismo.

La actividad física conscientemente hecha, en general tiende a estabilizar las emociones y lo mejor que tenemos que hacer es lograr eso, así vamos a llegar a equilibrar las emociones, vamos a lograr en todos los aspectos del tratamiento resultados positivos”.

### **7) ¿Piensa que los pacientes que tienen limitaciones físicas, que le impiden completar la sesión de rehabilitación en el gimnasio, pueden realizarla sin problemas durante la sesión en hidroterapia? ¿Por qué?**

“Si, creo que los pacientes que tienen limitaciones físicas, que no pueden correr o trotar, por ejemplo, se pueden manejar perfectamente en el agua. Es importante que se muevan, que hagan actividad física. Si no pueden hacerlo en el gimnasio, el agua es un excelente medio para lograr la recuperación”.

### **8) Con respecto a los datos obtenidos ¿cree que la medicación fue la causa principal de los resultados como la Tensión Arterial y Frecuencia Cardíaca? (sin la respuesta es negativa) ¿Cuál cree que fue la causa?**

“Creo que el resultado no fue significativo porque la actividad física es la que logra los resultados positivos. Todos hicieron actividad, todos lograron estabilizar su frecuencia cardíaca y tensión arterial. Por supuesto, ayudo la medicación también a llegar a este equilibrio”.

### **9) ¿Qué piensa del rol del kinesiólogo dentro de la Rehabilitación?**

“El rol del kinesiólogo es importantísimo junto con el profesor de educación física y demás integrantes del equipo. El kinesiólogo allí complementa su actividad con el profesor. Trata sobre temas como la motricidad, articulaciones, posturas y sus desalineaciones, regula y controla la mecánica respiratoria”.

### **10) ¿Cree que se obtendría mejores beneficios si se formara un grupo interdisciplinario de profesionales, y todos trabajar con un mismo objetivo?**

“Sin ninguna duda, cardiólogos, profesores de educación física, kinesiólogos, psicólogos, enfermeros, nutricionistas; todos ellos juegan un papel importante en la recuperación. Así que se debería lograr un grupo interdisciplinario con un mismo objetivo que es recuperar al paciente”.



Anexo

**Grilla de datos**



Anexo

**Grilla de datos**



## Anexo

**A continuación se exponen los resultados obtenidos del Programa XL STAT 2009.**

**Frecuencia cardíaca de pacientes que realizan rehabilitación en el gimnasio e hidroterapia (1), y de pacientes que sólo realizan rehabilitación en el gimnasio (2)**

### Frecuencia Cardíaca Basal:

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCB (1)	46	92	63	9,889
FCB (2)	60	80	67	5,884

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%: ] -7,467 ; 0,580 [

Diferencia	-3,443
t (Valor observado)	-1,715
t (Valor crítico)	2,004
GDL	55
p-valor (bilateral)	0,092
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por el fórmula de Welch-Satterthwaite

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 9,20%.

### Frecuencia Cardíaca Intraesfuerzo

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCI (1)	34	48	90	69	10,234
FCI (2)	30	60	90	72	8,097

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -7,974; 1,335 [



Diferencia	-3,320
t (Valor observado)	-1,426
t (Valor crítico)	1,999
GDL	62
p-valor (bilateral)	0,159
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 15,90%.

#### **Frecuencia Cardíaca Postesfuerzo:**

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCP (1)	34	46	84	64	9,372
FCP (2)	30	58	80	65	6,376

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%: -5,037; 2,907 [

Diferencia	-1,065
t (Valor observado)	-0,537
t (Valor crítico)	2,001
GDL	58
p-valor (bilateral)	0,594
alfa	0,05

El número de grados de libertad es aproximado por el fórmula de Welch-Satterthwaite

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.



## Anexo

### Tensión arterial de pacientes que realizan hidroterapia y gimnasio (1), y pacientes que sólo realizan la sesión en el gimnasio(2).

#### Tensión arterial basal sistólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tab sist.(1)	34	8	17	12	1,414
Tab sist.(2)	30	10	16	12	1,669

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:  
] -0,970 ; 0,570 [

Diferencia	<b>-0,200</b>
t (Valor observado)	<b>-0,519</b>
t (Valor crítico)	<b>1,999</b>
GDL	<b>62</b>
p-valor (bilateral)	<b>0,606</b>
alfa	<b>0,05</b>

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 60,57%.

#### Tensión arterial basal diastólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tab diast.(1)	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1,007</b>
Tab diast.(2)	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>1,172</b>

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:  
] -0,488 ; 0,601 [

Diferencia	<b>0,057</b>
t (Valor observado)	<b>0,209</b>
t (Valor crítico)	<b>1,999</b>
GDL	<b>62</b>
p-valor (bilateral)	<b>0,835</b>
alfa	<b>0,05</b>



## Anexo

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 83,53%.

### Tensión arterial intraesfuerzo sistólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tai sist.(1)	34	8	15	12	1,190
Tai sist.(2)	30	10	14	12	1,426

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

] -0,775 ; 0,532 [

Diferencia	-0,122
t (Valor observado)	-0,372
t (Valor crítico)	1,999
GDL	62
p-valor (bilateral)	0,711
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 71,14%.

### Tensión arterial intraesfuerzo diastólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tai diast.(1)	34	6	9	7	1,031
Tai diast.(2)	30	6	10	7	1,124

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

] -0,578 ; 0,499 [



## Anexo

Diferencia	<b>-0,039</b>
t (Valor observado)	<b>-0,146</b>
t (Valor crítico)	<b>1,999</b>
GDL	<b>62</b>
p-valor (bilateral)	<b>0,885</b>
alfa	<b>0,05</b>

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 88,47%.

### Tensión arterial postesfuerzo sistólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tap sist.(1)	34	7	14	12	1,328
Tap sist.(2)	30	8	16	12	1,771

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:

] -1,155 ; 0,398 [

Diferencia	<b>-0,378</b>
t (Valor observado)	<b>-0,974</b>
t (Valor crítico)	<b>1,999</b>
GDL	<b>62</b>
p-valor (bilateral)	<b>0,334</b>
alfa	<b>0,05</b>

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 33,39%.

### Tensión arterial postesfuerzo diastólica

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tap diast.(1)	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0,853</b>
Tap diast.(2)	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0,910</b>



## Anexo

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:  
] -0,441 ; 0,441 [

Diferencia	0,000
t (Valor observado)	0,000
t (Valor crítico)	1,999
GDL	62
p-valor (bilateral)	1,000
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H<sub>0</sub>: La diferencia entre las medias es igual a 0.

H<sub>a</sub>: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H<sub>0</sub>.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub> cuando es verdadera es de 100,00%.



## Anexo

### Frecuencia cardíaca de pacientes que asisten a gimnasio (ref. gim) e hidroterapia (ref. hid.)

#### Frecuencia cardíaca basal:

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCB (hid)	34	46	92	63	9,889
FCB (gim)	34	46	92	65	8,837

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -3,589; 1,177 [

Diferencia	-1,206
t (Valor observado)	-1,029
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,311
Alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 31,08%.

#### Frecuencia cardíaca intraesfuerzo

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCI (hid)	34	48	90	69	10,234
FCI (gim)	34	54	84	67	6,807

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,707;3,589 [



## Anexo

Diferencia	1,441
t (Valor observado)	1,365
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,181
Alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 18,14%.

### Frecuencia cardiaca postesfuerzo

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FCP (hid)	34	46	84	64	9,372
FCP (gim)	34	46	90	63	7,973

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,375; 3,845 [

Diferencia	1,735
t (Valor observado)	1,673
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,104
Alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 10,37%.



## Anexo

### Tensión arterial de pacientes que asisten a gimnasio e hidroterapia

#### Tensión arterial basal (diastólica):

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tab diastólica	34	6	10	7	1,007
Tab diastólica	34	6	10	7	1,038

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:]-0,070 ;0,305 [

Diferencia	0,118
t (Valor observado)	1,277
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,211
Alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 21,07%.

#### Tensión arterial basal (sistólica)

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tab sistólica	34	8	17	12	1,414
Tab sistólica	34	10	15	11	0,919

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:]-0,250; 0,368 [

Diferencia	0,059
t (Valor observado)	0,387
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33



### Anexo

p-valor (bilateral)	<b>0,701</b>
Alfa	<b>0,05</b>

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 70,10%.

### Tensión arterial intraesfuerzo (diastólica):

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tai diastólica	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>1,031</b>
Tai diastólica	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0,946</b>

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,193 ;0,546 [

Diferencia	<b>0,176</b>
t (Valor observado)	<b>0,973</b>
t (Valor crítico)	<b>2,035</b>
GDL	<b>33</b>
p-valor (bilateral)	<b>0,338</b>
Alfa	<b>0,05</b>

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 33,79%.



## Anexo

### Tensión arterial intraesfuerzo (sistólica):

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tai sistólica	34	8	15	11	1,190
Tai sistólica	34	9	13	11	0,976

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] 0,175;1,001 [

Diferencia	0,588
t (Valor observado)	2,898
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,007
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,66%.

### Tensión arterial postesfuerzo (diastólica):

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tap diastolica	34	5	9	7	0,853
Tap diastolica	34	6	9	6	1,026

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,259 ;0,436 [

Diferencia	0,088
t (Valor observado)	0,517
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,609
alfa	0,05



### Anexo

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 60,89%.

### Tensión arterial postesfuerzo (sistólica) :

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Tap sistólica	34	7	14	11	1,328
Tap sistólica	34	9	13	11	0,955

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,040 ;0,745 [

Diferencia	0,353
t (Valor observado)	1,829
t (Valor crítico)	2,035
GDL	33
p-valor (bilateral)	0,076
Alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,05$ , se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 7,64%.



Anexo

**Consentimiento informado**

Iniciales del paciente.....

Nombre de la evaluación: “Rehabilitación Cardiovascular en cardiópatas estables”

Se me ha invitado a participar de la siguiente evaluación, explicándome que consiste en la realización de una encuesta kinesiológica y de la toma de datos como la frecuencia cardiaca y presión arterial; estos datos servirán de base a la presentación de la tesis de grado sobre el tema arriba anunciado, que será presentado por la Srta. Lía Pierresteguy, estudiante de la carrera Lic. en kinesiología de la Facultad de Ciencia de la Salud de la Universidad Fasta.

La encuesta y la toma de datos no provocarán ningún efecto adverso hacia mi persona, ni implicará algún gasto económico, pero contribuirá en el conocimiento de la cardiopatía isquémica, ya que el fin de este estudio es comprobar que la rehabilitación cardiovascular en esta patología es eficaz. Los resultados que se obtengan serán manejados en forma anónima.

La firma de este consentimiento no significa la perdida de ninguno de mis derechos que legalmente me correspondan como sujeto de la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

Yo.....

He recibido de la estudiante Lía Pierresteguy información clara y en mi plena satisfacción sobre esta evaluación, en el que voluntariamente quiero participar. Puedo abandonar la evaluación en cualquier momento sin que ellos repercuta en mi tratamiento y atención médica.

Firma del paciente

Aclaración

Firma del estudiante

Aclaración

Fecha: .....



## Anexo

### **Información al paciente:**

- ¿Cuáles son los propósitos de esta evaluación?

Comprobar la eficiencia de la rehabilitación cardiovascular en pacientes con cardiopatía isquémica

- ¿Debería Ud. Participar?

Sólo Ud. decidirá si desea participar o no de esta evaluación. Si usted decide tomar parte se le dará un formulario de consentimiento informado por escrito para que lo firme.

- ¿Qué sucede si me niego a participar?

Usted puede negarse a participar y/o a abandonar la evaluación en cualquier momento sin que ello repercuta en su tratamiento y atención médica.

- ¿Qué es lo que necesito hacer yo?

Usted deberá estar dispuesto a realizar la evaluación.

- ¿Existen posibles riesgos por participar?

No existen riesgos al realizar la investigación.

- ¿Cuáles son los posibles beneficios de participar?

La información que obtenga de esta evaluación pretende detectar las diferencias entre la rehabilitación en el gimnasio y la hidroterapia. De esta manera se podrá dar a conocer, gracias a su colaboración, mas cerca de esta enfermedad que afecta a gran parte de la población.

- ¿La información recogida será confidencial?

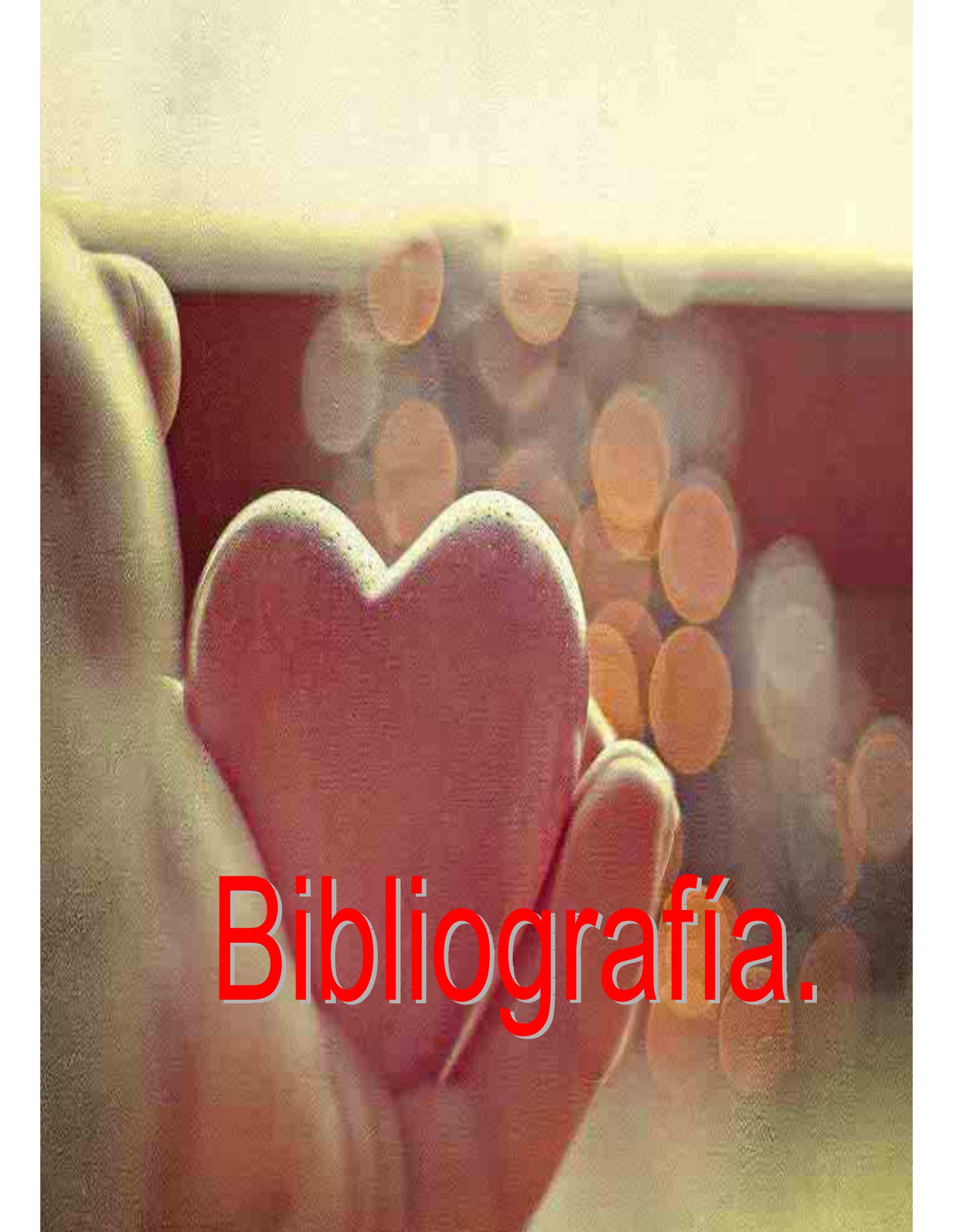
La información recogida será confidencial. Los resultados de la evaluación pueden ser publicados en la literatura médica, pero su identidad no será revelada.

- ¿La participación tiene algún costo?

Usted no tendrá ningún costo por participar, ni tampoco se le pagará por intervenir.

- ¿Tengo acceso a los resultados de la evaluación?

La información recogida le será proporcionada si usted lo deseara.

A close-up photograph of a hand holding a heart-shaped cookie. The cookie is light brown with a darker brown heart shape in the center. The background is a warm, golden-brown color with many out-of-focus circular bokeh lights, creating a soft, romantic atmosphere. The word "Bibliografía." is overlaid in red text at the bottom.

# Bibliografía.



## Bibliografía

- ▲ Alok Maheshwari, Md, Heather S. Aird-Flick, Md, Louis A. Cannon, **Modern Geriatrics, Cardiología: infarto de miocardio: presentación y opciones terapéuticas**, Ed. Española, Volumen 12- número 7, Agosto- septiembre 2000.
- ▲ Angelino Arnaldo, **Roberto M. Peidro, Medicina, ejercicios y deportes**; parte II, p.71.
- ▲ Beeson Me Dermott, Cecil-Loeb. **Tratado de Medicina Interna**, Nueva Editorial Interamericana, 1972, Decimotercera Edición, p.1070.
- ▲ Braunwaldd Eugene, Douglas P. Zipes, Peter Libby, **Braunwald`s Cardiología- “El Libro” de Medicina Cardiovascular**, Ed. Marbán, 2004, Madrid, España, cap.35-36.
- ▲ Cecil- Loeb, **Tratado de Medicina Interna**, Ed. Interamericana, Novena Edición- Tomo III, 1958.
- ▲ Core **Components of Cardiac Rehabilitation Secondary Prevention Programs: 2007 update** (Circulation 2007; 125: 2675-2682).
- ▲ Jarast Jorge Osvaldo, Alurralde José María Wollman, “Un programa médico deportivo como eje de prevención cardiovascular primaria y secundaria destinado a la mejoría de la calidad de vida, **Revista Argentina de Medicina del Deporte**; Órgano de la Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte, Año 1995-volumen XVII-Nº 58, Ed. Propulsora Literaria SRL, Lima 711, p.108-123.
- ▲ Kottke Thomas, Therese H. Haney, Doucette Margaret, **Krusen- Medicina Física y rehabilitación-Kottke Lehmann**; Medica Panamericana editorial, cap.41: Rehabilitación del paciente con cardiopatía, p.911-938.
- ▲ Lozada Bernardo, **Revista Argentina de Medicina, Órgano de la Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte**, Año 1995, volumen XVII-Nº 58, Ed. Propulsora Literaria SRL, Lima 711, pag.108-123.
- ▲ Ministerio de Salud y Acción Social, “**Programa Nacional de Estadística de Salud: Egresos de establecimientos oficiales por diagnósticos**”, Buenos Aires, Argentina, 1998, serie 4, p.18.
- ▲ Nigro Maria, Herrera Hernán, García Gonzalo, Raviolo Liliana, Ledesma Raúl, **Revista de la Federación Argentina de Cardiología**, volumen 34- N 3 Julio-septiembre 2005 –pag.358-364.
- ▲ Polit, D y B, Huengler; **Investigación científica en ciencias de la salud**. Mac Graw Hill, México, 1999, cap. 22, Pág. 548.
- ▲ Ruiz Enrique Santiago, Ruiz Pérez Pablo, “**Factores de riesgo cardiovascular- Prevención primaria**” en: **Rehabilitación- Enfoque Integral de la Discapacidad**, Marzo-Abril-1989, año I-Nº4, p.5-8.



### Bibliografía

- ▲ Rusk Howard, **Medicina de Rehabilitación**, DF. México. Ed. Interamericana. Cinco de Mayo, 19-México 1. Primera Edición, Pág. 506 a 511.
- ▲ Serra Gabriel María Rosa; Díaz Petit Josefina, Sande Carril María Luisa **Fisioterapia En Neurología, Sistema Respiratorio y Aparato Cardiovascular**, Ed.Mason, Cap.42-47, Parte III.
- ▲ Valeff Eduardo, Vallejos Julio, Comité de Epidemiología y Prevención, **Guías Fac. III: Consenso de Prevención Cardiovascular de la Federación Argentina de Cardiología**, Año 2005.
- ▲ Williams Mark, Haskell William L, Philip A. Ades, Amsterdam Ezra , Vera Bittner Vera, Franklin Barry, Meg Gulanick, Susan Laing and Kerry J.Stewart. **Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease**, 2007 update (Circulation 2007; 116:572-584).
- ▲ Zapata Gerardo y Comité de Cardiopatía Isquémica, **Revista de la Federación Argentina de Cardiología**, volumen 35-Nº 2 Abril-junio 2006-Pág. 131-133.
- ▲ Zarzoza Carmen de Pablo, Vigorit Alfonso del Rio, García Porrero Esteban, Pérez Araceli Boraita, Stachurska Alexandra, **Prevención cardiovascular y rehabilitación cardiaca**, Rev. Esp.Cardiología- 2008: 61(supl 1): 97-108.
- ▲ Zosi Miguel, Di María Laura, Acuña Silvia, **Revista de la Federación Argentina de Cardiología**, volumen 35-N 1- Enero- Marzo 2006-Pág. 21-29

### Páginas Web

- ▲ Lic. Supital Raúl, “*La actividad física en la rehabilitación cardiovascular*”, en: <http://www.portalfitness.com/articulos/actividad/silviachediek/cardiovascular.htm>
- ▲ Fundación Favaloro, Hospital Universitario, *Rehabilitación Cardiovascular*, en: [http://www.fundacionfavaloro.org/rehabilitacion\\_cv.htm](http://www.fundacionfavaloro.org/rehabilitacion_cv.htm)
- ▲ Asociación Argentina de Medicina Respiratoria, Juan Manuel Ossés, *Estudios en el Laboratorio Pulmonar*, en: <http://www.aamr.org.ar/cms/archivos/secciones/neumoclinica/labfuncpulmonar.htm>
- ▲ Federación Argentina de Cardiología, *Recomendaciones de la Federación Argentina de Cardiología*, en: <http://www.fac.org.ar/publico/doc/noprof/anexo1.htm>
- ▲ Lic. Jorciris Zamora Carrillo, *Natación, alternativa para la Rehabilitación Cardiovascular*, en: <http://www.sobrentrenamiento.com/publica>
- ▲ Dr. Navajas Martín, J. L Romera Ruiz, *Prueba de esfuerzo ergométrica*, en [Http://www.vivirconcorazon.com/publicaciones/corazones\\_enfermos\\_pdf/11\\_5\\_Prueba\\_de\\_esfuerzo.pdf](http://www.vivirconcorazon.com/publicaciones/corazones_enfermos_pdf/11_5_Prueba_de_esfuerzo.pdf).
- ▲ Fotografía extraída de: [www.abuelaciberterceraedad.blogspot.com](http://www.abuelaciberterceraedad.blogspot.com)



### Bibliografía

- ▲ Hospital Universitario Quirón Madrid, *Anatomía Clínica del Corazón*, en: <http://www.cardioquiron.com/atencionalpaciente/anatomiacorazon.php>
- ▲ Texas Heart Institute, Heart Information Center, *Anatomy*, en: <http://www.texasheart.org/HIC/Anatomy/index.cfm>
- ▲ Rush University Medical Center, *Anatomy and Function of the Heart's Electrical System*, en: <http://www.rush.edu/rumc/page-1098987393059.html>