



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE KINESIOLOGIA

ANALISIS COSTO – UTILIDAD DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL
DE LA HIPERTENSIÓN EN ATENCIÓN PRIMARIA

CAROLINA ORELLANA ALVAREZ – MARIO PEREZ CODERN

2011

ANALISIS COSTO – UTILIDAD DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL
DE LA HIPERTENSIÓN EN ATENCIÓN PRIMARIA

Tesis

Entregada a la

UNIVERSIDAD DE CHILE

En cumplimiento parcial de los requisitos

para optar al grado de

LICENCIADO EN KINESIOLOGIA

FACULTAD DE MEDICINA

por

CAROLINA ORELLANA ALVAREZ - MARIO ANDRES PEREZ CODERN

2011

DIRECTOR DE TESIS: JOSE MIGUEL GOMEZ LOPEZ

PATROCINANTE DE TESIS: SYLVIA E. ORTIZ ZUÑIGA

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD DE CHILE

INFORME DE APROBACION

TESIS DE LICENCIATURA

Se informa a la Escuela de Kinesiología de la Facultad de Medicina que la Tesis de Licenciatura presentada por el candidato:

CAROLINA DE LOURDES ORELLANA ALVAREZ

MARIO ANDRES PEREZ CODERN

Ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al grado de Licenciado en Kinesiología, en el examen de defensa de Tesis rendido el 20 de Marzo del 2012.

DIRECTOR DE TESIS

JOSE MIGUEL GOMEZ LOPEZ

FIRMA.....

COMISION INFORMANTE DE TESIS.

NOMBRE

FIRMA

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

A Carolina, por ser la compañera ideal, a los amigos, por la compañía; y a mi familia, que, sin querer queriendo, siempre está para mí.

Mario Pérez Codern

Dedicado a mi familia por el apoyo y por creer en mí, a Marco por su amor permanente y por ser mi soporte y a Mario por su paciencia, su esfuerzo y su amistad.

Carolina Orellana Álvarez

AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor José Miguel Gómez por ampliar nuestra mirada. A Carolina Nazzal por responder todos los correos intentando ayudar. A Javier Labbé por enseñarnos la metodología para realizar el proyecto. Al profesor Mauro Tamayo por corregirnos con responsabilidad y por su disposición. Al Kinesiólogo Patricio Saavedra por compartir su experiencia en Atención Primaria. A nuestros amigos Danilo Castro y Marco Celedón por tener la mente tan clara y ayudarnos a calcular cuando nada nos resultaba. Sin duda el resultado no sería el mismo sin la intervención de cada uno de ustedes.

Indice

| | Pág. |
|---|-------------|
| 1.- Resumen | i |
| 1.- Abstract | ii |
| 2.- Introducción | 1- 4 |
| 2.1.- Planteamiento del Problema | 1- 2 |
| 2.2.- Pregunta de Investigación | 2 |
| 2.3.- Justificación del Problema | 3- 4 |
| 2.4.- Limitaciones | 4 |
| 3.- Marco Teórico | 5 – 12 |
| 3.1.- Hipertensión | 5 - 9 |
| 3.1.1.- Impacto en la Salud | 5 |
| 3.1.2.- Manejo de la hipertensión basado en ejercicios y nutrición | 5 - 9 |
| 3.2.- Beneficios de la disminución en la PA | 9 |
| 3.3.- Fundamentos Económicos | 10 - 11 |
| 3.4.- Objetivos del Estudio | 11 |

| | |
|--|---------|
| 3.4.1.- Objetivo General | 11 |
| 3.4.2.- Objetivos Específicos | 11 |
| 3.5.- Hipótesis | 11 |
| 3.6.- Selección de la Muestra | 11 - 12 |
| 4.- Material y Método | 12 - 15 |
| 4.1.- Tipo de Estudio | 12 |
| 4.2.- Variables, definición Conceptual y Operacional | 12 - 13 |
| 4.3.- Etapas de Desarrollar | 13 - 15 |
| 5.- Resultados | 15 - 16 |
| 6.- Conclusión | 16 |
| 7.- Discusión | 17 - 18 |
| 8.- Bibliografía | 19 - 23 |
| 9.- Anexos | 24 - 27 |
| 10.- Tablas | 28 - 32 |

LISTA DE ANEXOS

| | | Página |
|---------|---|---------|
| ANEXO 1 | Clasificación aceptada por la OMS según JNC 7 y manejo Farmacológico de hipertensión arterial | 24 |
| ANEXO 2 | Lineamientos programa de Intervención en atención primaria | 24 - 27 |

LISTA DE TABLAS

| | | Página |
|-----------|---|--------|
| TABLA I | Resultados, Cálculo de Índice Costo/Utilidad. | 16 |
| TABLA II | Clasificación y Manejo de la presión arterial para adultos mayores de 18 años. (Según JNC7) | 28 |
| TABLA III | Flujo de Caja, Costos Anuales para el Programa Propuesto. | 29 |
| TABLA IV | Flujo de Caja, Costos Anuales para el Programa Actual | 30 |
| TABLA V | Cálculo Carga de Enfermedad por Mortalidad. | 31 |
| TABLA VI | Cálculo Carga de Enfermedad por Discapacidad. | 32 |

1.- Resumen

Introducción: La principal causa de muerte en Chile es atribuible al sistema cardiovascular donde la hipertensión arterial se comporta como factor de riesgo mayor, con una prevalencia del 26,9%. Si bien, en atención primaria, desde el año 2002 el Estado financia el programa de salud cardiovascular intentando hacerse cargo de esta realidad epidemiológica, no existe un abordaje integral, se basa en la terapia farmacológica y las modificaciones del estilo de vida no pasan de ser recomendaciones. Solo el 2,49% de los pacientes hipertensos recibe tratamiento no farmacológico. Este estudio tiene como objetivo determinar el índice de costo/utilidad de cada tipo de programa de control de hipertensión arterial aplicado. **Método:** Se realizó un análisis costo-utilidad entre dos alternativas de abordaje de la hipertensión arterial. Se usaron datos poblacionales del centro de salud familiar Colina. Se diseñó un programa integral para el manejo de estos pacientes involucrando Médico, Kinesiólogo, Nutricionista y Enfermera. Se calcularon los costos de implementación y desarrollo del programa y se organizaron en un flujo de caja a 5 años. Se estimaron “años de vida ajustados por discapacidad perdidos” salvados por cada una de las intervenciones y la tasa costo-utilidad para las mismas. Se compararon los resultados de cada intervención. **Resultados:** El programa propuesto evita un total de 0.82 años perdidos, a través de la reducción de 0.33 años perdidos por infarto agudo al miocardio y 0.49 años perdidos por accidente cerebrovascular. La tasa costo/utilidad del programa propuesto es de 207.527.280 pesos/años perdidos salvados, resultando costo/efectiva. **Conclusión:** A pesar de las limitaciones en la representación del comportamiento de la población, se recomienda implementar un programa como el sugerido en Atención Primaria.

1.- Abstract

Introduction: The main cause of death in Chile it's relative to cardiovascular disorders, where the Hypertension acts as major risk factor with a prevalence of 26,9%. Although in primary care since 2002 the State finances the cardiovascular health program in Chile, trying to attend this epidemiological reality, there is not an integrated approach, it's based in pharmacology and the lifestyles modifications are just recommendations and not therapy. Only 2,49% patients receiving non-pharmacological treatment exclusively. This study aims to determinate the cost/utility index for each hypertension control program applied.

Methods: We performed a cost-utility study between two alternatives to approach to hypertension. We used population data from the Family Health Center "Colina". We designed a comprehensive program for the management of these patients including physicians, physiotherapists, nutritionist and nurse. We calculated the costs of implementation and program development and organized into a cash flow to 5 years. We estimated the Disability.-Adjusted Years Life saved by each of the interventions and the cost-utility rate for both. We compared the results of each intervention. **Results:** The proposed program prevents a total of 0.82 lost years through the reduction of 0.33 lost years due to acute myocardial infarction and 0.49 years lost due to stroke. The rate cost/utility of the proposed program is 207.527.280 pesos/lost years saved, resulting in cost/effective.

Conclusion: Despite the limitations in representing the behavior of the population, it is recommended to implement a program as suggested in primary care.

2.- Introducción

2.1.- Planteamiento del Problema

La relevancia de la hipertensión arterial está dada por ser un potente factor de riesgo cardiovascular (CV), estatus en el que interactúa con otros factores resultando un producto mucho más dañino que la sola suma de los mismos. Uno de estos factores es el sedentarismo. Según la última Encuesta Nacional de Salud 2010, un 26,9% de la población chilena es hipertensa y un 88,6% es sedentaria. La hipertensión arterial (HTA) es uno de los principales responsables de la morbilidad y mortalidad en todos los grupos etarios, a través de un aumento del riesgo relativo de presentar: Accidente Vascular Encefálico (ACV), con frecuencia 10 veces mayor que en población normotensa. Cardiopatía coronaria significativa, con frecuencia 5 veces mayor. Insuficiencia cardíaca congestiva con frecuencia 2-4 veces mayor. Insuficiencia renal crónica, con frecuencia 1,7 veces mayor. (Ministerio de Salud de Chile, 2005).

Por otro lado la enfermedad hipertensiva corresponde a la primera causa específica de Años de Vida Saludable perdidos (AVISA), es decir, es la condición aislada que aporta en mayor medida a la carga de enfermedad de la población chilena (Ministerio de Salud de Chile, 2007). Lo anterior es concordante con que actualmente la prevalencia de la hipertensión arterial es de un 26,9% del total de la población, entre los cuales el 37,26% recibe un tratamiento y donde sólo el 16,49% está controlado (PAS/PAD menor a 140/90 mmHg). Del total de la población con HTA, el 51,1% corresponde a un nivel educacional bajo (Ministerio de Salud de Chile, 2009 - 2010) y considerando que, del primer quintil de ingreso per cápita, sólo el 17,3% accede a educación superior, (versus el 90% que lo hace

del quintil V) (Ministerio de Planificación de Chile, 2006), asumimos que la mayoría de los hipertensos se ubica en el estrato socioeconómico bajo, de lo que debiera desprenderse que su control y tratamiento está a cargo de la red de atención primaria de salud y, por lo tanto, del seguro público (FONASA).

A pesar de los notables avances en el tratamiento de esta condición, la HTA sigue siendo uno de los principales problemas de salud. Creemos que esto se debe a que no ha sido abordada integralmente (Cocco y Pandolfi, 2011) en conjunto con el sedentarismo, involucrando la actividad física como pilar del tratamiento. El Estado asigna recursos a su control, a través del programa de salud cardiovascular pero este esfuerzo monetario no se manifiesta en un avance epidemiológico.

Hay evidencia internacional de la posibilidad de implementar o protocolizar la actividad física dentro de un programa de amplia cobertura, que además resulte eficiente en cuanto a sus costos para el Estado o para quien financie el mismo (Yosefy y col, 2007).

Chile hoy no cuenta con dicha estandarización a nivel de atención pública, por lo que se hace necesario contar con herramientas objetivas que permitan promover la toma de decisiones a nivel de autoridades sanitarias para implementar un programa único, que asegure que todo el conocimiento que existe para el manejo de estos pacientes, se transfiera efectivamente a los mismos, optimizando los recursos disponibles.

2.2.-Pregunta de Investigación

¿Cuál índice costo/utilidad es menor, según el tipo de programa de control de HTA aplicado?

2.3.-Justificación del Problema

Hasta el momento, en la práctica, el pilar en el abordaje de la hipertensión arterial es de tipo farmacológico, conjugando alto costo económico, efectos secundarios y complicaciones a largo plazo. Esto sumado a que es una terapia que debe llevarse por el resto de la vida, vuelven difícil la aceptación de la misma por parte del paciente (Lamina, 2010). De todos los hipertensos de Chile, solo el 2,49 % recibe tratamiento no farmacológico exclusivo, el 27,86 % sólo fármacos y el 9,96 % una asociación de ambos tratamientos. El resto, no recibe tratamiento alguno (Ministerio de Salud de Chile, 2009 - 2010)

Por esto surge la perspectiva de un enfoque distinto, elevando el ejercicio terapéutico a un nivel de importancia similar que la terapia farmacológica y, de esta forma, disminuir dos situaciones de salud, sedentarismo e HTA (y con ello riesgo cardiovascular), con las consecuentes mejoras en calidad y cantidad de vida que ello significa.

Habiendo sido ampliamente publicados los fundamentos fisiológicos del beneficio y efectividad del ejercicio terapéutico sobre la HTA, hace falta ordenar dicho conocimiento buscando optimizar los recursos asignados por el Estado para asegurar que éstos están beneficiando de la manera más eficaz, al mayor número de pacientes posible.

El presente estudio tiene entonces como propósito, basado en supuestos económicos fundamentados en la literatura disponible, determinar si a través de la implementación de un programa propuesto para el tratamiento de la HTA basado en el ejercicio terapéutico y control nutricional, se logra un ahorro significativo de recursos, como resultado de vidas salvadas a través de discapacidad y mortalidad reducidas (por control de la HTA) y su

repercusión en la incidencia de Infarto agudo al Miocardio (IAM) y Accidente Vascular Encefálico (ACV).

La información aportada permitiría orientar la toma de la decisión, por parte de las autoridades sanitarias y políticas, de si es costo-económico (conveniente) implementar o no un programa como el propuesto, de forma estandarizada y protocolizada en la red de atención primaria. Es decir, disminuye los riesgos de tomar dicha decisión levantando información sustentable acerca de las potenciales implicancias económicas de la misma.

2.4.- Limitaciones.

El estudio se basó en asumir que el tratamiento propuesto logra controlar el 50% de los pacientes tratados. Esto según la literatura disponible (Yosefy y col, 2007).

Nulo control sobre los factores que, de tener un comportamiento sorpresivo, podrían producir sesgo. Por ejemplo, la tasa de interés nacional o el valor del dólar.

Las incidencias de HTA, ACV e IAM por grupo etario, así como la proporción de las distintas medidas terapéuticas del IAM, fueron calculados en base a la prevalencia de los mismos según la encuesta nacional de salud, no son datos directos de la población estudiada.

3.-Marco Teórico

3.1.- Hipertensión

3.1.1.- Impacto en la Salud

La hipertensión arterial se define como el síndrome caracterizado por la elevación sostenida de la presión arterial con valores de PAS igual o superiores a 140mmHg y/o PAD igual o mayor a 90mmHg (Rosendorff y col, 2007), en sujetos que se encuentren sin medicación antihipertensiva. Su clasificación aceptada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el tratamiento farmacológico recomendado internacionalmente se encuentran en el Anexo N° 1 y Tabla II.

La hipertensión arterial resulta ser un problema de salud pública de importancia, ya que conforma un factor de riesgo mayor al aumentar la morbimortalidad cardiovascular. Según los siguientes autores, la hipertensión arterial es uno de los principales factores de riesgo para sufrir accidentes cerebro vasculares (62% de los casos), infarto agudo al miocardio (49% de los casos), insuficiencia cardíaca e insuficiencia renal crónica a nivel mundial (Parra-Carrillo y col, 2009) y (Velasco y col, 2000); logrando de esta forma y sumado a sus complicaciones, aumentar la mortalidad y morbilidad dentro de todos los grupos etarios (Lamina, 2010).

3.1.2.- Manejo de la hipertensión basado en ejercicios y nutrición

El manejo de la hipertensión basado en ejercicios y dieta apunta principalmente a generar un cambio en el estilo de vida. Estas estrategias se indican según la JCN7 desde el nivel prehipertenso y se fomentan en personas normotensas.

Estos cambios en el estilo de vida incluyen ámbitos nutricionales, con manejo de la dieta calórica y sus niveles de colesterol, reducción en el consumo de sal, reducción del tabaco con apoyos para dejar de fumar, manejo del stress y aumento de la actividad física (Yosefy y col, 2003). Existe evidencia de que las modificaciones de dichos parámetros generan beneficios para la presión arterial, por ejemplo, la reducción de peso en obesos y sobrepeso disminuye de 5 a 20mmHg/10 Kilos de reducción de peso, una dieta rica en potasio y calcio baja entre 8 a 14mmHg, reducción de sodio en la dieta reduce de 2 a 8mmHg, actividad física disminuye entre 4 a 9mmHg y moderación en consumo de alcohol genera una reducción entre 2 y 4mmHg en la presión arterial (Chobanian y col, 2003).

Respecto a las intervenciones que se están llevando a cabo internacionalmente y que incluyen un manejo de hipertensión arterial basado en ejercicio, existen variadas experiencias, como por ejemplo el estudio realizado durante 6 meses en pacientes hipertensos con disfunción cardíaca, en que el programa de intervención consistía en lograr reducción de peso y de la presión arterial, a través de ejercicios y dieta hipocalórica, existiendo también un grupo control que sólo continuaba con su tratamiento farmacológico. El entrenamiento se realizó en cicloergómetro dos veces al día, 5 días por semana durante 25 minutos (5 minutos de calentamiento, 15 minutos al 80% de la frecuencia cardíaca máxima de cada paciente y 5 minutos de vuelta a la calma), esto sumado a la instrucción de seguir una dieta hipocalórica de 1500 Kcal/día, esta última intervención a cargo de una enfermera que tomaba contacto con los pacientes. Al final del estudio los resultados muestran cambios en el grupo de intervención tanto en el peso (de 82 Kg. A 79 Kg.), en la presión arterial sistólica (152mmHg a 145mmHg) como en la presión arterial diastólica (de

88mmHg a 85mmHg) encontrándose diferencias significativas entre ambos grupos para cada uno de estos parámetros (Cocco y Pandolfi, 2011).

Durante el año 2009 se realizó un estudio enfocado a identificar los efectos del entrenamiento de resistencia sobre la presión arterial en pacientes hipertensos, comparando dos entrenamientos idénticos en todos sus factores excepto en la intensidad de ejercicio (uno realizado al 66% de la frecuencia cardíaca de reserva, el de alta intensidad, y otro al 33% de la frecuencia cardíaca de reserva, el de baja intensidad.) Dicha investigación se llevo a cabo durante 3 períodos de 10 semanas cada uno, siendo el segundo período de sedentarismo. Los participantes ejercitaron 3 días por semana durante 50 minutos cada sesión, un grupo con ejercicios de alta intensidad y otro con ejercicios de baja intensidad. Ambas intensidades de ejercicios lograron aumentar significativamente el peak de VO₂ máx. y redujeron la presión arterial sistólica durante el reposo post-ejercicio en 4 a 6mmHg en promedio. Sin embargo, sólo el ejercicio de alta intensidad logró reducciones significativas en la presión arterial diastólica (Cornelissen y col, 2010).

Así como el artículo anterior comparó los efectos de dos entrenamientos con distintas intensidades, un estudio publicado el 2010 contrastó los resultados de dos programas de entrenamiento, uno continuo versus uno a intervalos. Para esto se dividió a los participantes en un grupo con entrenamiento continuo, un grupo con entrenamiento a intervalos y un grupo control; ambos grupos de intervención realizaron ejercicios durante 8 semanas con sesiones que duraban inicialmente 45 minutos (las primeras dos semanas) y llegaban a ser de 60 minutos, ejercitaron en cicloergómetros con intensidades entre el 60% y el 79% de la frecuencia cardíaca máxima; el grupo continuo entrenó todos los días, mientras que el

grupo a intervalos lo hizo sólo tres veces por semana. Por otro lado al grupo control se le dio instrucciones de no realizar actividad física vigorosa durante 8 semanas. Los resultados de este estudio muestran significativas diferencias entre el grupo experimental y el grupo control, observándose mejoras en el VO₂máx (mayor en el grupo con entrenamiento a intervalos), en la presión arterial sistólica (que disminuyó de 166mmHg a 150mmHg en el grupo con entrenamiento a intervalos y de 168mmHg a 154mmHg en el grupo continuo), en la presión arterial diastólica (con reducciones de 96mmHg a 94mmHg en el grupo a intervalos y de 100mmHg a 94mmHg en el grupo de entrenamiento continuo) y en la frecuencia cardíaca. Sin embargo, no es posible demostrar que una de las dos intervenciones sea superior a la otra, por lo que se recomienda su uso complementario en el tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial (Lamina, 2010).

Siguiendo con la línea de estudios que buscan encontrar la mejor forma de entrenamiento para el control de la presión arterial, se desarrolló una revisión bibliográfica durante el año 2010 en búsqueda de los efectos agudos y crónicos que se obtienen tanto con ejercicios aeróbicos como con ejercicios contra resistencia, las conclusiones de esta revisión indican que el ejercicio aeróbico cuenta con fuerte evidencia de disminuir significativamente los niveles de presión arterial en hipertensos, por lo que debiese ser recomendado siempre como parte de su tratamiento, por otro lado, el ejercicio contra resistencia no cuenta con tanta evidencia disponible, dentro de esta revisión sólo tres investigaciones estudian sus resultados, dos de ellos sin efectos hipotensores significativos (Cooper y col, 2000) y (Van Hoof y col, 1996) y el tercero muestra disminuciones tanto para la presión arterial sistólica y diastólica en 3.2mmHg y 3.5mmHg, respectivamente (Fagard, 2006), sin embargo, según los autores de la revisión del año 2010 los resultados de la literatura disponible son muy

limitados como para respaldar su efectividad en la disminución de la presión arterial (Gomes y col, 2010).

Cada uno de los estudios mencionados aporta conocimiento relevante respecto a las muchas herramientas que se pueden utilizar en el tratamiento de la hipertensión arterial, enfocados no sólo a disminuir los niveles de presión sanguínea, sino que a afrontar los múltiples factores de riesgo que se potencian y aumentan el riesgo cardiovascular de estos pacientes

3.2.- Beneficios de la disminución en la PA

Disminuyendo la PAS según metas de tratamiento (en 20mmHg si estaba sobre 160mmHg, a 160mmHg, o en 10mmHg si estaba bajo 160mmHg) a demostrado que se reducen significativamente (fatales y no), todos los subtipos de ACV en un 36%, todos los tipos de Infarto al Miocardio en un 27%, todas las fallas coronarias en un 27%, y todas las enfermedades cardiovasculares en un 32%. La mortalidad total se reduce un 13%. (Perry y col, 2000)

En ensayos clínicos, se ha asociado la terapia antihipertensiva con un 35 y 40% de reducción en todos los tipos de ACV, 20-25% de Infarto al Miocardio y más de un 50% en falla cardíaca. Se estima que en pacientes con HTA etapa I (140-159/90-99) y factores de riesgo cardiovascular adicionales, logrando un descenso de 12mmHg en PAS por 10 años, se previene una muerte por cada once pacientes tratados. En presencia de daño cardiovascular o de órgano blanco, se previene una muerte por cada 9 pacientes tratados. (Chobanian y col, 2003).

3.3.- Fundamentos Económicos

La hipertensión arterial ocasiona una carga financiera importante del presupuesto mundial destinado a la salud (Parra-Carrillo y col, 2009), es por esto que se hacen necesarias las evaluaciones económicas de las intervenciones para este sector, las que representan una herramienta valiosa para tomar decisiones sobre cómo utilizar (asignar) los recursos disponibles entre diferentes opciones alternativas.

De los distintos tipos de evaluación económica que existen, el utilizado en este estudio fue el análisis costo- utilidad el cual valora el beneficio de una intervención en una unidad común, que contempla tanto la calidad de vida como la cantidad de vida obtenida o salvada. Permite construir un índice de costo utilidad (costos intervención/utilidad generada) y en base a este poder comparar diferentes estrategias, tomando en cuenta cuánto cuesta salvar una unidad de utilidad en cada una de ellas (Drummond, 1997).

Las unidades de utilidad mayormente utilizadas en los análisis de costo – utilidad son Años de Vida Ajustados por Calidad (AVACs) o Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVISA), siendo estos últimos los calculados en el presente trabajo. Los AVISA son indicadores compuestos, que miden la pérdida de años de salud (a diferencia de los AVACs que miden años de bienestar) tanto por años de vida perdidos por muerte prematura, como por años de vida vividos con discapacidad. Por lo cual los AVISA nos permiten reflejar los beneficios de nuestra intervención en todos sus aspectos, tanto cualitativos como cuantitativos (Ministerio de Salud de Chile, 2007).

Finalmente es importante destacar cuáles son las dos opciones entre las que es posible decidir basados en un estudio costo-económico: Dejar todo como está y seguir trabajando

en salud con las mismas estrategias utilizadas, o implementar el programa que ha sido analizado, de mostrar éstos resultados favorables.

3.4.- Objetivos del Estudio

3.4.1.-Objetivo General

- Determinar el índice costo-utilidad de cada tipo de programa de control de HTA.

3.4.2.-Objetivos Específicos

- Calcular los costos de implementación y desarrollo del programa.
- Valorar económicamente los beneficios obtenidos en años de vida salvados por reducción de la mortalidad y morbilidad a través de IAM y ACV.

3.5.- Hipótesis

El índice costo-utilidad es menor en el tipo de programa que asocia las estrategias terapéuticas.

3.6.- Selección de la Muestra

Criterios de inclusión:

-Habitantes de la comuna de Colina, asignados al CESFAM “Colina”, perteneciente a la comuna del mismo nombre.

Detalles de la Muestra

La muestra fue seleccionada de forma no probabilística por conveniencia y, como fue dicho, corresponde a la población asignada al CESFAM Colina de la comuna de Colina de 39679 personas de los cuales 30264 son mayores de 15 años y, según la prevalencia nacional de HTA, un 26,9% de estas (10674 personas) debieran ser hipertensas. Según el Servicio de Salud Metropolitana Norte, el año 2009, 331 pacientes se encontraban inmersos en el programa de salud cardiovascular del MINSAL para controlar su HTA.

La conveniencia está dada por el acceso a datos y costeo de espacios. La selección de muestra no reviste mayor importancia en este estudio debido a que se basa en supuestos que están desarrollados para toda la población chilena, solo se usa para tener referencia de como se comportaría un grupo aislado de la población, si tuviera sus datos de tratamiento y control de la HTA en comparación con nuestra intervención.

Criterios de inclusión y exclusión para acceder potencialmente al programa de rehabilitación se encuentran adjuntos. (ver anexo N° 2)

4.- Material y Método

4.1-Tipo de estudio: Descriptivo, estudio costo-económico del tipo costo-utilidad

4.2-VARIABLES, DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

A) Costos directos: Conceptualmente corresponden al dinero “sacrificado” en un servicio (programa de control de la Hipertensión). Operacionalmente medidos en Pesos Chilenos

B) Utilidades: AVISA salvados, operacionalmente se miden en unidades de tiempo. Conceptualmente, representan años de vida perdidos por una condición, que son evitados por una intervención.

C) Tipo de Programa de control de HTA: Conceptualmente es el tipo de intervención que se realizará y cuya ejecución supondrá cambios en la incidencia de IAM y ACV atribuibles a hipertensión arterial. Operacionalmente es una variable nominal que toma el valor de “Programa farmacológico y “Programa integral”

4.3.- Etapas a desarrollar.

-Se desarrolló programa de intervención definiendo o especificando: (Anexo N° 2)

- Población objetivo, duración de la intervención, número de sesiones con kinesiólogo, nutricionista (individuales y grupales) y enfermera; por participante del programa. También el contenido de sesiones con Kinesiólogo (intensidad, duración y frecuencia), Nutricionista y Enfermera.

-Se recolectaron datos de mercado para determinar costos directos del programa integral (Tabla III) y del programa farmacológico (Tabla IV) considerando: Inversión, mantenimiento, fármacos y honorarios de profesionales de la salud. Estos datos son organizados en un flujo de caja a 5 años con un reajuste anual del 5% para los sueldos de los profesionales.

- **Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)** en economía el valor del dinero del futuro no es el mismo que en el presente, por lo cual, para saber cuánto dinero cuesta hoy la implementación de cada programa por 5 años, es necesario transformar el costo total de la intervención integral (\$ 231.780.796.- pesos) como también el costo total de la intervención farmacológica (\$ 260.005.667.- pesos) al valor que en el presente esto representa. Este cálculo se denomina cálculo del valor actual neto, que para la intervención integral corresponde a \$170.172.370.- pesos y para la intervención farmacológica corresponde a \$224.382.817.-

-Estimación de AVISA:

Con el fin de obtener la utilidad neta del programa propuesto, se calcularon los AVISA para tres situaciones que, hipotéticamente, afectan a la misma población, sin interferirse. (Tabla V y VI).

- A) AVISA contribuidos por el curso natural de la HTA a través de IAM y ACV. Refleja el estado de la población que no recibe tratamiento.
- B) “Tratamiento actual”, tomando cobertura real del CESFAM colina, considerando que se controlan el 44,26% de los intervenidos, según ENS es el efecto en AVISA del tratamiento farmacológico que recibe actualmente el 3% de la población hipertensa en estudio. Restado al valor anterior se obtuvieron AVISA salvados por tratamiento actual.
- C) Intervención propuesta, refleja el efecto en AVISA del tratamiento propuesto por este estudio, que afecta al 4,8 % de los hipertensos. Restando este valor a los

AVISA perdidos sin tratamiento se obtuvieron los AVISA salvados con la intervención propuesta.

Se calculó la razón costo/utilidad para las dos intervenciones dividiendo los costos por los AVISA salvados. El resultado podría resumirse en “cuánto cuesta salvar un año de vida”. Finalmente se compararon las razones de ambas intervenciones.

5.- Resultados

Si se dejara seguir el curso natural de la HTA para la población del CESFAM Colina (no intervenir), se producirían estimados 10 IAM y 21 ACV en un año, lo que tiene una carga de 456,16 AVISA. En relación a esto: El programa propuesto evita un total de 0.82 AVISA (Tabla I), a través de la reducción de 0.33 AVISA por IAM evitados (0.015 episodios menos) y 0.49 AVISA por ACV evitados (0.043 episodios menos). Las consecuencias del tratamiento sobre la incidencia de estas patologías, dentro de la población que logra ser controlada, se refleja en 0.11 AVISA salvados por menor discapacidad y 0.71 AVISA salvados de años perdidos prematuramente (menor mortalidad).

Comparando el efecto del programa actual v/s el programa propuesto, la tasa costo/utilidad del programa propuesto es de 207.527.280 pesos/AVISA salvado mientras que, el tratamiento actual es de 423.363.805 pesos/AVISA salvado, por su implementación a 5 años (Tabla I).

Tabla I.- Resultados, Cálculo Índice Costo/Utilidad.

| 1.- Costo total ambos proyectos a 5 años | | 2.- Total AVISA salvados por cada intervención | | |
|--|----------------------------------|--|--------|------|
| Intervención Farmacológica | \$ 224.382.817 | Sin Intervención | 456,16 | ---- |
| Intervención Integral | \$ 170.172.370 | Antihipertensiva | | |
| | | Intervención Farmacológica | 455,63 | 0,53 |
| | | Intervención Integral | 455,34 | 0,82 |
| 3.- Índice de Costo Utilidad | | | | |
| Intervención Farmacológica | 423.363.805 pesos/ AVISA salvado | | | |
| Intervención Integral | 207.527.280 pesos/ AVISA salvado | | | |

Tabla I.1.- Costos según flujo de caja para ambos programas, calculando VAN.

Tabla I.2.- Diferencia entre AVISA generados sin tratamiento antihipertensivo y AVISA generados en cada una de las intervenciones.

Tabla I.3.- Cálculo Índice costo utilidad, cociente entre costos y AVISA salvados.

6.- Conclusión

El programa propuesto de ejercicios, nutrición y fármacos, tiene un comportamiento costo-efectivo, ahorra vidas y recursos, al compararse con el comportamiento estimado de la población ante el tratamiento que actualmente se entrega para controlar la HTA, es decir, cada año de vida salvado requiere una utilización de recursos menor, o tiene un índice costo/utilidad más pequeño.

En base a los resultados, y considerando las limitaciones de esta investigación, se recomienda la planificación y evaluación de un programa piloto, de las características del propuesto en este estudio, para valorar su eficiencia en un contexto real.

7.- Discusión

Es fundamental destacar que la evaluación desarrollada presenta debilidades en su intento de reflejar las diferencias entre el tratamiento farmacológico y el tratamiento integral. La efectividad de un tratamiento está dada principalmente por la eficacia (capacidad de curar) y la cobertura, a cuánta población llega. Eso determinará cuantos AVISA se salvan, por tanto, el primer paso a dar, para controlar la HTA, es ampliar el espectro de pacientes en tratamiento. El tratamiento actual, según Encuesta Nacional de Salud, alcanza al 37,26% de los hipertensos, según los datos del Servicio de Salud Metropolitana Norte, esta cobertura no supera al 3% de la población que debiera ser hipertensa (26,9%) del CESFAM Colina.

Para este análisis, sólo se consideraron los efectos del tratamiento sobre la incidencia de ACV e IAM, sin evaluar su repercusión sobre otras patologías asociadas a la HTA, como son enfermedad vascular periférica y enfermedad renal (crónica y de etapa terminal). Sólo fueron modificadas las variables de cobertura (de 3% a 4,8%) y eficacia del tratamiento (de 44,9% a 50 %). La cobertura del tratamiento propuesto está limitada por la infraestructura actual del CESFAM Colina. Podría hacerse el ejercicio de cubrir un porcentaje mayor, por ejemplo, el 37,26% que plantea la Encuesta Nacional de Salud, con lo que se salvarían 7,26 AVISA mediante la propuesta que se hace en el presente estudio, sólo por aumentar la cobertura.

No se consideran además, una amplia gama de efectos del “estilo de vida saludable” sobre la morbi-mortalidad de la población, podría nombrarse: mayor independencia funcional, control de la obesidad, aumento del VO2 máximo y disminución del estrés; todos los cuales podrían ser alcanzados mediante el tratamiento que se propone.

Tampoco se consideró la reducción de la carga (AVISA) atribuible directamente a HTA, es decir, la HTA, por si sola, como factor de riesgo aporta con discapacidad (por ser un estado de salud alterado) y mortalidad (carga de años perdidos por muerte prematura atribuibles a esta condición). Un punto fundamental, tiene relación con que no es correcto considerar equivalentes a un hipertenso controlado exclusivamente por fármacos, que a uno controlado con un tratamiento integral, aunque sus valores PAS/PAD sean idénticos. Ya que el farmacológicamente compensado se encuentra aún en riesgo de presentar un evento cardiovascular y desarrollar disfunciones cardíacas caracterizadas por “relajación” del ventrículo izquierdo con fracción de eyección preservada, fuente de mortalidad aumentada que se ve controlada al combinar el tratamiento farmacológico con un estilo de vida activo (Cocco y Pandolfy, 2011).

Finalmente, es atingente evidenciar que el presente estudio presenta limitaciones al reflejar la carga de enfermedad aportada por IAM Y ACV atribuibles a HTA ya que la incidencia por rango etario fue calculada usando la prevalencia según encuesta nacional de salud, lo que no refleja la letalidad diferenciada por edad de estos eventos, pero al menos distribuye la incidencia global de manera proporcional a como es la prevalencia según edad. A pesar de lo anterior, creemos que es evidente la subestimación que se ha hecho de los beneficios potenciales de la intervención planteada, lo que nos permite recomendar fuertemente que, en un siguiente paso, esta sea implementada en forma de programa piloto.

8.- Bibliografía

1. **Lamina, S.** (2010) Effects of Continuous and Interval Training Programs in the Management of Hypertension: A randomized Controlled Trial. *The Journal of Clinical Hypertention*. **12**, 841-849.
2. **Rosendorff, C.**, Black, H.R., Cannon, C.P., Gersh, B.J., Gore, J., Izzo, J., Kaplan, N., O'Connor, C., O'Gara, P.T., Oparil, S. (2007) Treatment of Hypertension in the Prevention and Management of Ischemic Heart Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association Council for High Blood Pressure Research and the Councils on Clinical Cardiology and Epidemiology and Prevention. *Circulation*. **115**, 2761-2788.
3. **Velasco, J.A.**, Cosín, J., Maroto, J.M., Muñiz, J., Casanovas, J.A., Plaza, I., Abadal, L.T. (2000) Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca. *Rev. Esp. Cardiol*. **53**, 1095-1120.
4. **Chobanian, A.V.**, Bakris, G.L., Black, H.L., Cushman, W.C., Green, L.A., Izzo, J.L., Jones, D.W., Materson, B.J., Oparil, S., Wright, J.T., Roccella, E.J., and the National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. (2003) The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Jama*. **289**, 2560-2572.
5. **Ministerio de Salud de Chile.** Encuesta Nacional de Salud. Gobierno de Chile, 2009 – 2010.

6. **Parra-Carrillo, J.**, Verdejo-Paris, J., Lemus-Carmona, E.A., Saucedo-Sánchez, N. (2009) Costo-efectividad del tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica. *Rev. Mex. Cardiol.* **20** (3), 141-148.
7. **Wang, J.**, Staessen, J.A., Franklin, S.S., Fagard, R., Gueyffier, F. (2005) Systolic and Diastolic Blood Pressure Lowering as Determinants of Cardiovascular Outcome. *Hypertension.* **45**, 907-913.
8. **Staessen, J.A.**, Gasowski, J., Wang, J., Thijs, L., Den Hond, E., Boissel, J., Coope, J., Ekblom, T., Gueyffier, F., Liu, L., Kerlikowske, K., Pocock, S., Fagard, R.H. (2000) Risk of untreated and treated isolated systolic hypertension in the elderly: meta-analysis of outcome trials. *The Lancet.* **335**, 865-872.
9. **Ministerio de Salud de Chile.** Guía Clínica Hipertensión Arterial Primaria o Esencial en personas de 15 años y más. 1st Ed. Santiago: Ministerio de salud de Chile, 2005.
10. **Montero, J.** (1992) Evaluación clínica del paciente hipertenso. *Boletín Esc. De Medicina, P. Universidad Católica de Chile.* **21** (2), 107-110.
11. **Yosefy, C.**, Dicker, D., Viskoper, J.R., Tulchinsky, T.H., Ginsberg, M.P.H.G.M., Leibovitz, E., Gavish, D. (2003) The Ashkelon Hypertension Detection and Control Program (AHDC Program): a community approach to reducing cardiovascular mortality. *Preventive Medicine.* **37**, 71–576.

12. **Cocco, G.**, Pandolfi, S. (2011) Physical Exercise With Weight Reduction Lowers Blood Pressure and Improves Abnormal Left Ventricular Relaxation in Pharmacologically Treated Hypertensive Patients. *J. Clin. Hypertens.* **13**, 23–29.
13. **Cornelissen, V. A.**, Goetschalckx, K., Verheyden, B., Aubert, A. E., Arnout, J., Persu, A., Rademakers, F., Fagard, R. H. (2010) Effect of endurance training on blood pressure regulation, biomarkers and the heart in subjects at a higher age. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* **12**, 889-919.
14. **Gomes, C.**, Saraceni, R., Carrenho, A., Pinto, L., da Silveira, F., Tinucci, T., Mion, D., de Moraes, C. (2010) Acute and Chronic Effects of Aerobics and Resistance Exercise on Ambulatory Blood Pressure. *Clinics.* **65** (3), 317-325.
15. **Ministerio de Planificación de Chile.** Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, CASEN. Gobierno de Chile, 2006.
16. **Fagard, RH.** (2006) Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* **33**, 853-856.
17. **Cooper, A.R.**, Moore, L.A., McKenna, J., Riddoch, C.J. (2000) What is the magnitude of blood pressure response to a programme of moderate intensity exercise? Randomised controlled trial among sedentary adults with unmedicated hypertension. *Br. J. Gen. Pract.* **50**, 958-962.

18. **Van Hoof, R.**, Macor, F., Lijnen, P., Staessen, J., Thijs, L., Vanhees, L., Fagard, R. (1996) Effect of strength training on blood pressure measured in various conditions in sedentary men. *Int. J. Sports. Med.* **17**, 415-422.
19. **Perry, H.M.**, Davis, B., Price, T., Applegate, W., Fields, W., Guralnik, J., Kuller, L., Pressel, S., Stamler, J., Probstfield, J., of the Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP) Cooperative Research Group. (2000) Effect of Treating Isolated Systolic Hypertension on the Risk of Developing Various Types and Subtypes of Stroke, The Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP). *Jama.* **284**, 465-471.
20. **Drummond, M.F.** (1997) Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria, 2ª Edición. (ed. Díaz de Santos).
21. **Ministerio de Salud de Chile.** Estudio de Carga de Enfermedad y Carga Atribuible. Gobierno de Chile, 2007.
22. **Concha, M.**, Labbé, J. (2006) Impacto de la discapacidad sobre la Esperanza de vida. *Cienc. Trab.* **8** (22), 177-179.

23. **Yosefy, C.**, Ginsberg, G., Viskoper, R., Dicker, D., Gavish, D. (2007) Cost- utility analysis of a national project to reduce hypertension in Israel. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. **5**, 5-16.
24. **Díaz, V.**, Illanes, S., Reccius, A., Manterola, J., Cerda, P., Recabarren, C., González, R. (2006) Evaluación de una unidad de tratamiento del ataque cerebral en un hospital universitario. *Rev. Méd. Chile*. **134**, 1402-1408.
25. **Ministerio de Salud de Chile**. Guía Clínica Ataque Cerebrovascular Isquémico del Adulto, Septiembre 2007.
26. **Martínez, A.**, Nazzal, C., Fajuri, A., Barra, L., Mayerson, A., Cavada, G., Campos, P., Dussailant, G., en representación de los registros RENAC y GEMI. (2010) Mortalidad post infarto del miocardio en Chile: Comparación de los registros de angioplastia primaria versus trombólisis. *Rev. Chil. Cardiol*. **29**, 29-36.
27. **Ministerio de Salud de Chile**. Guía Clínica Infarto Agudo del Miocardio con supradesnivel del segmento ST, 2009.
28. **Lavados, P.**, Sacks, C., Prina, L., Escobar, A., Tossi, C., Araya, F., Feuerhake, W., Galvez, M., Salinas, R., Alvarez, J. (2007) Incidence, case-fatality rate, and prognosis of ischaemic stroke subtypes in a predominantly Hispanic-Mestizo population in Iquique, Chile (PISCIS Project): a community-based incidence study. *The Lancet Neurology*. **6**, 140-148.

9.- Anexos

Anexo 1: Clasificación aceptada por la OMS según JNC 7 y manejo farmacológico de la hipertensión arterial.

La clasificación aceptada por la OMS para unificar criterios a nivel mundial, es la otorgada por la Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure en su séptimo reporte (JNC7) para sujetos mayores de 18 años, en la cual se categoriza como PA normal valores menores a 120/80 mmHg; como prehipertensión a valores de PAS entre 120-139 mmHg o PAD entre 80-89 mmHg y dentro de la hipertensión se pueden observar dos estados diferentes, el estado I con PAS entre 140-159 mmHg y PAD entre 90-99 mmHg y el estado II con valores de presión arterial mayores a 160/100 mmHg (Chobanian y col, 2003), esta clasificación y su manejo se observan en la tabla N° 1.

Anexo 2: Lineamientos programa de Intervención en atención primaria

Se desarrollará en un servicio de salud perteneciente al nivel primario de atención.

Criterios de inclusión: - Paciente mayor de 15 años, perteneciente a población asignada al CESFAM Colina.

- Paciente con diagnóstico de Hipertensión Arterial.

Criterios de Exclusión: - Pacientes insulino requirentes e insulino dependientes.

- Pacientes con antecedentes de evento cardiovascular o comorbilidad cardiológica.

- Incompatibilidad física con el ejercicio.

Se incluyen 72 sesiones de ejercicios guiadas con kinesiólogo, 4 sesiones individuales con nutricionista y 8 grupales, más 6 sesiones con técnico paramédico para medición de parámetros.

Los pacientes mantienen su medicación antihipertensiva según indicación médica.

Ingreso:

Técnico Paramédico:

Realiza ficha de ingreso, para lo que:

- mide signos vitales frecuencia cardíaca, presión arterial.
- registra medidas antropométricas: estatura, peso (cálculo de IMC), circunferencia de cintura.
- consigna resultados de exámenes que posee actualmente o registra la necesidad de solicitarlos (perfil lipídico, hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos).
- clasifica nivel de riesgo cardiovascular según Framingham (cada 3 meses se vuelve a calcular).
- da hora para test de marcha en 6 minutos (se reevalúa 1 vez al mes).
- agenda próximo control médico (cada 3 meses).
- peso e IMC serán medidos una vez al mes.

- Perfil lipídico y hemoglobina glicosilada, en paciente diabético, se solicitan una vez cada tres meses.

Sesiones de Ejercicios:

A cargo de kinesiólogo del servicio de salud, 3 sesiones por semana, de duración aproximada 1 hora. El profesional planifica las sesiones de acuerdo a los siguientes estándares.

Ejercicio de tipo aeróbico: - cicloergómetro

- intervalos o continuos.

- intensidad moderada 60 -79% FCM Karvonen

- 45 minutos. - 3 veces por semana hasta completar 6 meses.

Ejercicio de tipo sobrecarga: - Pesos Libres, banda elástica.

- 70 % 1 RM.

- Máxima cantidad de repeticiones en 1 minuto de ejercicio, 2 minutos de descanso, 3 series, por cada ejercicio

- Trabajar un grupo muscular pequeño a la vez, coordinado con la fase espirativa de la respiración, evitando maniobra de valsalva.

- Grupos musculares de trabajo: Flexores y extensores de hombro y codo, abdominales (sobre colchoneta o balón),

Pectorales, Deltoides, Cuadriceps, Isquitobiales y Gastrocnemios.

Sesión con Nutricionista:

Se realizará 6 sesiones individuales (1 mensual a los 30, 60, 90, 120 y 180 días) y 8 grupales. Desarrolla plan de alimentación y nutrición adecuado al paciente, en relación al manejo aceptado de la dieta en pacientes hipertensos.

Sesiones Individuales

Sesión 1: - anamnesis alimentaria y nutricional. – evaluación del estado nutricional. – requerimientos nutricionales y plan de alimentación.

Sesión 2 a 6 : - evaluación nutricional. - evaluación de los resultados de la intervención alimentaria. – revisión del compromiso adquirido. – educación y reforzamiento del esquema alimentario entregado. – recomendación de estrategias para su cambio alimentario.

Sesiones Grupales: Buscan entregar conocimiento prácticos sobre la alimentación saludables en un ambiente que propicie su interés.

Para esto, se realiza educación acerca de qué y cómo comer, derribar mitos respecto del peso y la alimentación, talleres de cocina y colaciones saludables, entrega de guías alimentarias, tamaño de porciones diarias según grupo de alimentos.

10.- Tablas

Tabla II: Clasificación y Manejo de la presión arterial para adultos mayores de 18 años. (Según JNC7)

| TABLA 1 Clasificación y manejo de la presión arterial para adultos mayores de 18 años | | | | | | |
|---|--------------------|---|---------------------|-------------------------------|---|---|
| | | | | Manejo | | |
| | | | | Iniciar Terapia Farmacológica | | |
| Clasificación PA | PA Sistólica, mmHg | | PA Diastólica, mmHg | Modificación Estilo de Vida | Sin Indicación específica | Con indicación específica |
| Normal | < 120 | y | < 80 | Estimular | | |
| Prehipertenso | 120 - 139 | o | 80 - 89 | sí | No indicada drogas antihipertensiva | Fármaco para la indicación específica |
| Hipertenso Estado I | 140 - 159 | o | 90 - 99 | sí | Diuréticos Tiazídicos mayoría de los casos. Se puede considerar IECA, BB, BRA, BCC, o combinaciones. | Fármaco para la indicación específica. Otros fármacos antihipertensivos (diuréticos, IECA, BB, BRA, BCC) según sea necesario. |
| Hipertenso Estado II | >= 160 | o | >= 100 | sí | Combinación de 2 o más fármacos en la mayoría de los casos. (Usualmente tipo tiazida, o BB o BRA o BCC) | Fármaco para la indicación específica. Otros fármacos antihipertensivos (diuréticos, IECA, BB, BRA, BCC) según sea necesario. |

Las indicaciones específicas citadas en la tabla son: condiciones de falla cardíaca, post IAM, alto riesgo de enfermedad coronaria, diabetes y enfermedad renal crónica.

Tabla III: Flujo de Caja, Costos Anuales para el Programa Propuesto.

| | | und. | | Mensual | | | | | |
|------------------------|--|---------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Inversión | Cicloergómetros | \$ 1.940.000 | 15 | \$ 29.100.000 | | | | | |
| | Polar (telemetría) | \$ 36.126 | 15 | \$ 541.890 | | | | | |
| | Bandas Elásticas Azul (45,7 mtrs.) | \$ 97.100 | 1 | \$ 97.100 | | | | | |
| | Bandas Elásticas Verde (45,7 mtrs.) | \$ 85.400 | 1 | \$ 85.400 | | | | | |
| | Colchonetas | \$ 13.877 | 5 | \$ 69.385 | | | | | |
| | Balones Suizos (65 cm. diámetro) | \$ 7.600 | 5 | \$ 38.000 | | | | | |
| | Mancuernas (1,5 kg c/u) par | \$ 4.900 | 5 | \$ 24.500 | | | | | |
| | Mancuernas (3 kg c/u) par | \$ 7.000 | 5 | \$ 35.000 | | | | | |
| Total Inversión | | | | \$ 29.991.275 | | | | | |
| | | | | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Manten. | Remuneración Kinesiólogos (1 x 45 hrs sem.) | \$ 560.000 | 12 | | \$ 6.720.000 | \$ 7.056.000 | \$ 7.408.800 | \$ 7.779.240 | \$ 8.168.202 |
| | Remuneración Nutricionista (1 x 25 hrs sem.) | \$ 311.000 | 12 | | \$ 3.732.000 | \$ 3.918.600 | \$ 4.114.530 | \$ 4.320.257 | \$ 4.536.269 |
| | Remuneración Enferma (1x 45 hrs sem) | \$ 850.000 | 12 | | \$ 10.200.000 | \$ 10.710.000 | \$ 11.245.500 | \$ 11.807.775 | \$ 12.398.164 |
| | Remuneración Médico (1 x 10 hr semanales) | \$ 221.000 | 12 | | \$ 2.652.000 | \$ 2.784.600 | \$ 2.923.830 | \$ 3.070.022 | \$ 3.223.523 |
| | Mantención equipamiento | \$ 120.000 | | | | \$ 120.000 | | | \$ 120.000 |
| | Medicamentos | \$ 19.894.297 | | | \$ 19.894.297 | \$ 19.894.297 | \$ 19.894.297 | \$ 19.894.297 | \$ 19.894.297 |
| | Insumos | \$ 55.000 | 12 | | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 |
| | Inversión | | | | | | | | |
| Total por año | | | | | \$ 43.858.297 | \$ 45.143.497 | \$ 46.246.957 | \$ 47.531.590 | \$ 49.000.455 |

- Remuneraciones profesionales fueron obtenidas según información directa de Cesfam Colina de la comuna de Colina.
- Horas trabajadas por los profesionales, se estimaron de acuerdo al tiempo de duración de la sesión, capacidad de infraestructura Cesfam y N° de personas a las que se opta atender.
- Costo de equipamiento de gimnasio y entrenamiento cotizado directamente con proveedor.
- Costo medicamentos según canasta GES por persona anualmente, multiplicado por el número de personas beneficiadas por el programa.

Tabla IV Flujo de Caja, Costos Anuales para el Programa Actual.

| | | Mensual | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------|--|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Manten. | Remuneración Kinesiólogos (1 x 45 hrs sem.) | \$ 560.000 | \$ 6.720.000 | \$ 7.056.000 | \$ 7.408.800 | \$ 7.779.240 | \$ 8.168.202 |
| | Remuneración Nutricionista (1 x 25 hrs sem.) | \$ 311.000 | \$ 3.732.000 | \$ 3.918.600 | \$ 4.114.530 | \$ 4.320.257 | \$ 4.536.269 |
| | Remuneración Profesor Ed. Física (1 x 45 hrs s | \$ 540.000 | \$ 6.480.000 | \$ 6.804.000 | \$ 7.144.200 | \$ 7.501.410 | \$ 7.876.481 |
| | Remuneración Enferma (1x 45 hrs sem) | \$ 850.000 | \$ 10.200.000 | \$ 10.710.000 | \$ 11.245.500 | \$ 11.807.775 | \$ 12.398.164 |
| | Remuneración Médico (1 x 23 hr semanales) | \$ 508.556 | \$ 6.102.672 | \$ 6.407.806 | \$ 6.728.196 | \$ 7.064.606 | \$ 7.417.836 |
| | Medicamentos | \$ 14.612.625 | \$ 14.612.625 | \$ 14.612.625 | \$ 14.612.625 | \$ 14.612.625 | \$ 14.612.625 |
| | Insumos | \$ 55.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 | \$ 660.000 |
| Total por año | | | \$ 48.507.297 | \$ 50.169.031 | \$ 51.913.851 | \$ 53.745.912 | \$ 55.669.577 |

- Remuneraciones y horas trabajadas por los profesionales fueron obtenidas según información directa de Cesfam Colina de la comuna de Colina.
- Costo medicamento según canasta GES por persona anualmente, multiplicado por el número de personas que reciben actualmente tratamiento en Cesfam Colina.

Tabla V: Cálculo Carga de Enfermedad por Mortalidad

| IAM Carga por Mortali dad | RE | | P | | T | EV | | I | | L | | N* | | CE | |
|---------------------------------------|----|-------|-------|------|-------|-------|---------|---------|---------|------|-------|-------|--------|-----------|-----------|
| | M | F | M | F | | M | F | M | F | M | F | M | F | | |
| | 0 | 4 | 1577 | 1504 | 2 | 76,35 | 82,2 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50 | 0,50 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 9 | 1542 | 1450 | 7 | 77,3 | 83,1 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50 | 0,50 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| 10 | 14 | 1710 | 1632 | 12 | 77,4 | 83,2 | 0,00000 | 0,00000 | 0,50 | 0,50 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| 15 | 19 | 1896 | 1808 | 17 | 77,5 | 83,2 | 0,00023 | 0,00018 | 0,50 | 0,50 | 0,221 | 0,166 | 13,358 | 11,009 | |
| 20 | 24 | 1964 | 1757 | 22 | 77,6 | 83,3 | 0,00022 | 0,00019 | 0,50 | 0,50 | 0,221 | 0,166 | 12,276 | 10,195 | |
| 25 | 29 | 1561 | 1525 | 27 | 77,9 | 83,4 | 0,00027 | 0,00026 | 0,50 | 0,50 | 0,208 | 0,199 | 10,573 | 11,197 | |
| 30 | 34 | 1598 | 1285 | 32 | 78,2 | 83,5 | 0,00026 | 0,00031 | 0,50 | 0,50 | 0,208 | 0,199 | 9,597 | 10,224 | |
| 35 | 39 | 1632 | 1319 | 37 | 78,6 | 83,7 | 0,00025 | 0,00030 | 0,50 | 0,50 | 0,208 | 0,199 | 8,641 | 9,271 | |
| 40 | 44 | 1611 | 1348 | 42 | 78,9 | 83,9 | 0,00026 | 0,00029 | 0,50 | 0,50 | 0,208 | 0,199 | 7,665 | 8,318 | |
| 45 | 49 | 1446 | 1324 | 47 | 79,4 | 84 | 0,00030 | 0,00029 | 0,50 | 0,50 | 0,217 | 0,195 | 7,032 | 7,199 | |
| 50 | 54 | 1278 | 1174 | 52 | 79,9 | 84,4 | 0,00034 | 0,00033 | 0,50 | 0,50 | 0,217 | 0,195 | 6,055 | 6,304 | |
| 55 | 59 | 938 | 829 | 57 | 80,6 | 84,8 | 0,00046 | 0,00047 | 0,50 | 0,50 | 0,217 | 0,195 | 5,122 | 5,409 | |
| 60 | 64 | 656 | 608 | 62 | 81,6 | 85,5 | 0,00066 | 0,00064 | 0,50 | 0,50 | 0,217 | 0,195 | 4,254 | 4,572 | |
| 65 | 69 | 470 | 452 | 67 | 82,9 | 86,4 | 0,00029 | 0,00029 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 1,070 | 1,275 | |
| 70 | 74 | 353 | 343 | 72 | 84,5 | 87,6 | 0,00038 | 0,00038 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,841 | 1,025 | |
| 75 | 79 | 261 | 300 | 77 | 86,8 | 89,22 | 0,00052 | 0,00044 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,660 | 0,803 | |
| 80 | 84 | 150 | 232 | 82 | 89,4 | 91,1 | 0,00090 | 0,00057 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,498 | 0,598 | |
| 85 | 89 | 50 | 46 | 87 | 94,4 | 96,1 | 0,00269 | 0,00286 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,498 | 0,598 | |
| 90 | 94 | 15 | 28 | 92 | 99,4 | 101,1 | 0,00897 | 0,00469 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,498 | 0,598 | |
| 95 | 99 | 5 | 2 | 97 | 104,4 | 106,1 | 0,02692 | 0,06573 | 0,50 | 0,50 | 0,067 | 0,066 | 0,498 | 0,598 | |
| TOTA | | 20713 | 18966 | | | | | | | | | | | 89 | 89 |

Donde RE= rango etario, P=población, T=tramo (promedio rango etario), EV= esperanza de vida a edad específica, I=incidencia de IAM atribuible a hipertensión, L=letalidad (porcentaje de muertos por la causa), N=número de muertos, CE=carga de enfermedad, AVISA por rango etario.

Para el cálculo de la carga aportada por mortalidad a través de los IAM atribuibles a HTA, se hace el siguiente ejercicio: Se multiplica $P \cdot I \cdot L$, obteniéndose N. Entonces luego $N \cdot (EV - T) = CE$, o AVISA. Esto por cada rango etario, para hombres y mujeres. La suma de cada uno entrega el total.

Tabla VI: Cálculo Carga de Enfermedad por Discapacidad

| IAM Carga por Discapa cidad | RE | | P | | T | EY | | I | | D | | | | N° | | CE | |
|---|----|-------|-------|----|-------|-------|---------|---------|------|------|------|------|--------|--------|--------|------------------|------------------|
| | | | M | F | | M | F | M | F | M | | F | | M | F | M | F |
| | | | | | | | | | | | i | p | i | p | | | |
| 0 | 4 | 1577 | 1504 | 2 | 76,35 | 82,2 | 0,00000 | 0,00000 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |
| 5 | 9 | 1542 | 1450 | 7 | 77,3 | 83,1 | 0,00000 | 0,00000 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |
| 10 | 14 | 1710 | 1632 | 12 | 77,4 | 83,2 | 0,00000 | 0,00000 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |
| 15 | 19 | 1896 | 1808 | 17 | 77,5 | 83,2 | 0,00023 | 0,00018 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0431 | 0,0324 | 2,6048 | 2,1468 | |
| 20 | 24 | 1964 | 1757 | 22 | 77,6 | 83,3 | 0,00022 | 0,00019 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0431 | 0,0324 | 2,3938 | 1,9879 | |
| 25 | 29 | 1561 | 1525 | 27 | 77,9 | 83,4 | 0,00027 | 0,00026 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0405 | 0,0387 | 2,0618 | 2,1834 | |
| 30 | 34 | 1598 | 1285 | 32 | 78,2 | 83,5 | 0,00026 | 0,00031 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0405 | 0,0387 | 1,8714 | 1,9937 | |
| 35 | 39 | 1632 | 1319 | 37 | 78,6 | 83,7 | 0,00025 | 0,00030 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0405 | 0,0387 | 1,6851 | 1,8079 | |
| 40 | 44 | 1611 | 1348 | 42 | 78,9 | 83,9 | 0,00026 | 0,00029 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0405 | 0,0387 | 1,4947 | 1,6221 | |
| 45 | 49 | 1446 | 1324 | 47 | 79,4 | 84 | 0,00030 | 0,00029 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0423 | 0,0379 | 1,3712 | 1,4038 | |
| 50 | 54 | 1278 | 1174 | 52 | 79,9 | 84,4 | 0,00034 | 0,00033 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0423 | 0,0379 | 1,1807 | 1,2293 | |
| 55 | 59 | 938 | 829 | 57 | 80,6 | 84,8 | 0,00046 | 0,00047 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0423 | 0,0379 | 0,9988 | 1,0547 | |
| 60 | 64 | 656 | 608 | 62 | 81,6 | 85,5 | 0,00066 | 0,00064 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0423 | 0,0379 | 0,8295 | 0,8916 | |
| 65 | 69 | 470 | 452 | 67 | 82,9 | 86,4 | 0,00029 | 0,00029 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,2087 | 0,2486 | |
| 70 | 74 | 353 | 343 | 72 | 84,5 | 87,6 | 0,00038 | 0,00038 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,1640 | 0,1999 | |
| 75 | 79 | 261 | 300 | 77 | 86,8 | 89,22 | 0,00052 | 0,00044 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,1286 | 0,1566 | |
| 80 | 84 | 150 | 232 | 82 | 89,4 | 91,1 | 0,00090 | 0,00057 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,0971 | 0,1166 | |
| 85 | 89 | 50 | 46 | 87 | 94,4 | 96,1 | 0,00269 | 0,00286 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,0971 | 0,1166 | |
| 90 | 94 | 15 | 28 | 92 | 99,4 | 101,1 | 0,00897 | 0,00469 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,0971 | 0,1166 | |
| 95 | 99 | 5 | 2 | 97 | 104,4 | 106,1 | 0,02692 | 0,06573 | 0,25 | 0,39 | 0,25 | 0,39 | 0,0131 | 0,0128 | 0,0971 | 0,1166 | |
| TOT | | 20713 | 18966 | | | | | | | | | | | | | 17,381526 | 17,392862 |

Donde RE= rango etario, P=población, T=tramo (promedio rango etario), EV= esperanza de vida a edad específica, I=incidencia de IAM atribuible a hipertensión, D=discapacidad (la columna I dentro de D explicita el porcentaje de de discapacitados por la causa, la columna p dentro de D explicita peso de la discapacidad, donde “0” representa salud completa y 1 muerte. D= porcentaje discapacitados *carga de discapacidad), N=número de discapacitados, CE=carga de enfermedad, AVISA por rango etario. Para el cálculo de la carga aportada por discapacidad a través de los IAM atribuibles a HTA, se hace el siguiente ejercicio: Se multiplica P*I*D, obteniéndose N. Entonces luego N*(EV-T)= CE, o AVISA. Esto por cada rango etario, para hombres y mujeres. La suma de cada uno entrega el total.