

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES
LLEVADOS A PRUEBA DE ESFUERZO EN EL INSTITUTO DE SEGUROS
SOCIALES DE BUCARAMANGA DESDE ENERO DE 1995 A MAYO DEL
2002**

ANDRÉS MEJÍA PORRAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
BUCARAMANGA
2005**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES
LLEVADOS A PRUEBA DE ESFUERZO EN EL INSTITUTO DE SEGUROS
SOCIALES DE BUCARAMANGA DESDE ENERO DE 1995 A MAYO DEL
2002**

ANDRÉS MEJÍA PORRAS

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al
Título de especialista de Medicina Interna.**

**Director del proyecto
Dr. OSCAR LEONEL RUEDA OCHOA
Docente Medicina**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA INTERNA
BUCARAMANGA
2005**

RESUMEN

TÍTULO: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES LLEVADOS A PRUEBA DE ESFUERZO EN EL INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES DE BUCARAMANGA DESDE ENERO DE 1995 A MAYO DEL 2002

AUTOR: ANDRÉS MEJÍA PORRAS**

PALABRAS CLAVES: enfermedad cardiovascular, riesgo en Enfermedad Coronaria, características clínicas y demográficas

DESCRIPCIÓN

La situación actual del sistema de salud en Colombia, luego de la implementación de la ley 100, ha obligado al personal médico y administrativo a ser más eficientes en el manejo de los recursos en salud. Esto implica hacer un uso más racional de las pruebas de diagnóstico clínico y brindar una mayor cobertura en salud al contar con una mayor cantidad de recursos con un uso adecuado. Desgraciadamente en el momento no se cuenta con estudios en nuestro medio que evalúen este uso de recursos y no conocemos las características de las poblaciones que manejamos por la carencia de estudios epidemiológicos que indaguen sobre esto.

El presente estudio busca evaluar las características clínicas y demográficas de los pacientes del Instituto de seguros sociales remitidos a la clínica Comuneros de Bucaramanga a quienes se les solicitó una prueba de esfuerzo con el fin de descartar enfermedad coronaria. Pretendemos lograr alcanzar un perfil de nuestros pacientes con prueba de esfuerzo positiva y correlacionar las características de estos pacientes con el diagnóstico confirmatorio de enfermedad coronaria por los hallazgos de la coronariografía. También se hace una revisión de tema, buscando un elemento de consulta para Estudiantes, Internos y Residentes de Medicina Interna y otras áreas médicas y paramédicas interesados en Ejercicio, Fisiología, Prueba de Esfuerzo. También lo concerniente a los principales factores de Riesgo en Enfermedad Coronaria.

*Proyecto de grado.

** Especialización en Medicina Interna. Escuela de Medicina. Facultad de Salud. Dr. OSCAR LEONEL RUEDA OCHOA. Docente Medicina

SUMMARY

TITLE: CLINICAL AND DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE PATIENTS LED TO TEST(PROOF) OF EFFORT IN THE INSTITUTE OF BUCARAMANGA's SOCIAL ASSURANCES FROM JANUARY GIVE 1995 TO MAY OF 2002^{*}

AUTHOR: ANDRÉS MEJÍA PORRAS^{**}

KEY WORDS: cardiovascular disease, risk in Coronary Disease, clinical and demographic characteristics

DESCRIPTION

The current situation of the system of health in Colombia, after the implementation of the law 100, has forced to the medical and administrative personnel to being more efficient in the managing of the resources in health. This implies doing a use more rationally of the tests (proofs) of clinical diagnosis and to offer a major coverage in health on having possessed (having relied on) a major quantity of resources a suitable use. Unfortunately in the moment one does not rely on studies in our way that they should evaluate this use of resources and we do not know the characteristics of the populations that we handle for the lack of epidemiological studies that they investigate on this.

The present study seeks to evaluate the clinical and demographic characteristics of the patients of the Institute of social assurances sent to the clinic Commoners of Bucaramanga to whom I request a test (proof) of effort in order to discard coronary disease. We try to manage to reach a profile of our patients with positive test (proof) of effort and to correlate the characteristics of these patients with the confirmatory diagnosis of coronary disease for the finds of the coronarygraphy. Also a review of topic is done, looking for an element of consultation for Students, Boarders and Residents of Medicine He (She) Hospitalizes (Sends inland) and other medical areas and paramedics interested in Exercise, Physiology, Test (Proof) of Effort. Also the relating thing to the principal factors of Risk in Coronary Disease.

^{*}Project degree.

^{**} Especialización en Medicina Interna. Escuela de Medicina. Facultad de Salud. Dr. Oscar Leonel Rueda Ochoa. Docente Medicina

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
OBJETIVOS	20
GENERALES	20
ESPECÍFICOS	20
1. MARCO TEÓRICO	22
1.1 LA PRUEBA DE ESFUERZO	22
1.1.1 Generalidades	22
1.2 TIPOS DE EJERCICIOS	30
1.3 MODALIDADES DE PRUEBA DE ESFUERZO	33
1.3.1 Prueba dinámica de las extremidades inferiores (Ergometría con banda sinfín y bicicleta)	33
1.3.2 Pruebas dinámicas de las extremidades superiores	34
1.4 PROTOCOLO EN LA PRUEBA DE ESFUERZO	35
1.5 TERMINACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO	37
1.6 METODOLOGÍA DE LA PRUEBA DE ESFUERZO	41
1.7 LABORATORIO	42
1.8 PERSONAL	43
1.9 EQUIPO NECESARIO	43

	Pág.	
1.10	PREPARACIÓN DEL PACIENTE	44
1.11	MONITORIZACIÓN Y REGISTRO DURANTE EL EJERCICIO	46
1.12	RECUPERACIÓN	47
1.13	INTERPRETACIÓN E INFORME	48
1.14	MORTALIDAD – MORBILIDAD- COMPLICACIONES	51
2.	BASES FISIOLÓGICAS	53
3.	PRUEBA DE ESFUERZO	56
3.1	INDICACIONES DE LA PRUEBA DE ESFUERZO	57
3.2	EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DOLOR TORÁCICO	58
3.3	PRONÓSTICO Y SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD	60
3.4	EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO	61
3.5	BÚSQUEDA DE ENFERMEDAD CORONARIA LATENTE	62
3.6	UTILIDAD PRONOSTICA EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA ESTABLE	63
3.7	UTILIDAD PRONOSTICA EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE	65
3.8	PRUEBA DE ESFUERZO POSTINFARTO DEL MIOCARDIO	65
3.9	EVALUACIÓN DE PACIENTES CON FALLA CARDIACA CONGESTIVA	67
3.10	EVALUACIÓN DE ARRITMIAS	68
3.11	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL	69
4.	ARTERIOGRAFÍA CORONARIA	71

	Pág.
5. EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN SOBRE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR CON LA PRUEBA DE ESFUERZO	75
5.1 FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDAD CORONARIA	78
5.1.1 Colombia frente a los diversos factores de riesgo	79
5.1.2 Hipertensión arterial y enfermedad coronaria.	80
5.1.3 Tabaquismo y enfermedad coronaria.	84
5.2 ALTERACIONES LIPÍDICAS Y ENFERMEDAD CORONARIA	91
5.2.1 Diabetes mellitas.	93
5.2.2 Obesidad	95
6. PROPÓSITOS	98
7. METODOLOGÍA PROPUESTA	99
7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	99
7.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	99
7.2.1 Población de Referencia.	99
7.2.2 Población Blanco o Diana.	100
7.2.3 Población de Estudio (accesible).	100
7.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA	100
7.4 SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	100
7.4.1 Criterios de Inclusión.	101
7.4.2 Criterios de Exclusión.	101

	Pág.
7.5 RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	101
7.6 VARIABLES	101
7.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	102
8. DISPOSICIONES VIGENTES	103
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS	104
9.1 PRUEBA DE ESFUERZO POSITIVA	107
9.2 PRUEBA DE ESFUERZO NEGATIVA	116
9.3 PRUEBA DE ESFUERZO INDEFINIDA	126
9.4 RESULTADOS DE LOS PACIENTES QUE FUERON LLEVADOS A CATETERISMO CARDIACO	136
9.4.1 Pacientes con Prueba de Esfuerzo negativa y cateterismo	136
9.4.2 Resultados de pruebas de esfuerzo positivas con cateterismo	148
9.4.3 Pacientes con cateterismo y prueba de esfuerzo Indefinida	158
9.5 ANÁLISIS DE DIFERENCIAS EN CARACTERÍSTICAS ENTRE LOS RESULTADOS DEL CATETERISMO	169
9.5.1 Para pacientes con prueba de esfuerzo positiva	169
9.5.2 Pruebas de esfuerzo negativas con cateterismo positivo	172
9.5.3 Pruebas de esfuerzo indeterminadas con cateterismo positivo	175
10. DISCUSIÓN	178
11. CONCLUSIÓN	182
BIBLIOGRAFÍA	183

ANEXOS

Pág.

191

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema prueba de esfuerzo.	54
Figura 2. Análisis General	104
Figura 3. Arteriografía coronaria PE Positiva.	105
Figura 4. Arteriografía coronaria PE Negativa.	106
Figura 5. Arteriografía coronaria en pruebas indefinidas	106
Figura 6. Prueba de Esfuerzo Positiva – Sexo	107
Figura 7. Hipertensión Arterial y positividad de la prueba	108
Figura 8. Diabetes Mellitus y positividad de la prueba	109
Figura 9. Peso y positividad de la prueba	109
Figura 10. Tabaquismo y positividad de la prueba	110
Figura 11. Enfermedad coronaria previa y positividad de la prueba	111
Figura 12. Antecedentes de PE	111
Figura 13. PE Actual – Protocolos utilizados	112
Figura 14. Positividad de la prueba por la frecuencia cardiaca alcanzada	113
Figura 15. Consumo de oxígeno y positividad de la prueba	113
Figura 16. Revascularización previa y prueba positiva	114
Figura 17. Angioplastia previa y prueba positiva	115

	Pág.
Figura 18. Infarto del miocardio previo y positividad de la prueba	115
Figura 19. Clase funcional en pacientes con prueba positiva	116
Figura 20. Prueba de esfuerzo negativa – Sexo	117
Figura 21. Hipertensión arterial y negatividad de la prueba	118
Figura 22. Diabetes Mellitus y negatividad de la prueba	118
Figura 23. Peso y negatividad de la prueba	119
Figura 24. Tabaquismo y negatividad de la prueba	120
Figura 25. Enfermedad coronaria y negatividad de la prueba	120
Figura 26. Prueba de esfuerzo previa y negatividad de la prueba	121
Figura 27. Tipo de protocolo de esfuerzo y negatividad	122
Figura 28. Negatividad de la prueba con respecto a la frecuencia cardíaca alcanzada	123
Figura 29. Consumo de oxígeno y negatividad de la prueba	123
Figura 30. Revascularización previa y negatividad de la prueba	124
Figura 31. Angioplastia previa y negatividad de la prueba	125
Figura 32. Infarto del miocardio previo y negatividad de la prueba	125
Figura 33. Clase funcional y negatividad de la prueba	126
Figura 34. Prueba de esfuerzo indefinida – Sexo	127
Figura 35. Hipertensión arterial y prueba de esfuerzo indefinida	128
Figura 36. Diabetes Mellitus y prueba de esfuerzo indefinida	128
Figura 37. Peso y prueba de esfuerzo indefinida	129

	Pág.
Figura 38. Tabaquismo y prueba de esfuerzo indefinida	129
Figura 39. Enfermedad coronaria previa y prueba de esfuerzo indefinida	130
Figura 40. Antecedentes de PE y prueba de esfuerzo indefinida	131
Figura 41. Tipo de Protocolo de prueba de esfuerzo y prueba indefinida	131
Figura 42. Frecuencia cardiaca alcanzada y prueba de esfuerzo indefinida	132
Figura 43. Consumo de oxigeno y prueba de esfuerzo indefinida	133
Figura 44. Revascularización previa y prueba de esfuerzo indefinida	133
Figura 45. Angioplastia previa y prueba de esfuerzo indefinida	134
Figura 46. Infarto del miocardio previo y prueba de esfuerzo indefinido	134
Figura 47. Clase funcional y prueba de esfuerzo indefinida	135
Figura 48. PE negativa + cateterismo	137
Figura 49. Cateterismo con lesiones ateromatosas en pacientes con prueba de esfuerzo negativa	138
Figura 50. Sexo predominante, con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía	139
Figura 51. Tensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	139
Figura 52. Diabetes Mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	140
Figura 53. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	140
Figura 54. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	141

	Pág.
Figura 55. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	142
Figura 56. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	142
Figura 57. Protocolo de prueba de esfuerzo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	143
Figura 58. Clase funcional alcanzada por pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	144
Figura 59. Consumo de oxígeno en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	144
Figura 60. Revascularización previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	145
Figura 61. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	146
Figura 62. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	146
Figura 63. Compromiso de coronarias en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria	147
Figura 64. PE Positiva + cateterismo – Sexo	148
Figura 65. Hipertensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	149
Figura 66. Diabetes mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	149
Figura 67. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	150
Figura 68. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	151

	Pág.
Figura 69. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	151
Figura 70. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	152
Figura 71. Protocolo de prueba de esfuerzo practicado en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	153
Figura 72. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	153
Figura 73. Consumo de oxígeno en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	154
Figura 74. Revascularización miocárdica previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	155
Figura 75. Angioplastia coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	155
Figura 76. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	156
Figura 77. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	157
Figura 78. Compromiso ateromatoso en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria	158
Figura 79. PE indefinida + cateterismo – Sexo	159
Figura 80. Hipertensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	159
Figura 81. Diabetes mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	160
Figura 82. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	161

	Pág.
Figura 83. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	161
Figura 84. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	162
Figura 85. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	163
Figura 86. Protocolo de prueba de esfuerzo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	163
Figura 87. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	164
Figura 88. Consumo de oxígeno en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	165
Figura 89. Revascularización miocárdica previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	165
Figura 90. Angioplastia en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	166
Figura 91. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	167
Figura 92. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	167
Figura 93. Compromiso ateromatoso en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria	169

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Prueba de Esfuerzo	191
Anexo B. Variables Clínicas Sociodemográficas	199
Anexo C. Organigrama de resultados globales de pruebas de esfuerzo	205

INTRODUCCIÓN

El mundo de la Cardiología se mueve con una velocidad extrema. Cada día se crean y perfeccionan técnicas diagnósticas y de tratamiento de la enfermedad cardiovascular. La gran mayoría de estas técnicas inalcanzables para una inmensa parte de la población. En los países en vía de desarrollo, incluido el nuestro, hay una necesidad sentida de lograr implementar medios diagnósticos que impliquen bajo riesgo para el paciente, que sean de bajo costo, que permitan ser un apoyo para el clínico y el cirujano en el manejo de los pacientes con enfermedad cardiovascular.

La situación actual del sistema de salud en Colombia, luego de la implementación de la ley 100, ha obligado al personal médico y administrativo a ser más eficientes en el manejo de los recursos en salud. Esto implica hacer un uso más racional de las pruebas de diagnóstico clínico y brindar una mayor cobertura en salud al contar con una mayor cantidad de recursos con un uso adecuado. Desgraciadamente en el momento no se cuenta con estudios en nuestro medio que evalúen este uso de recursos y no conocemos las características de las poblaciones que manejamos por la carencia de estudios epidemiológicos que indaguen sobre esto.

El presente estudio busca evaluar las características clínicas y demográficas de los pacientes del Instituto de seguros sociales remitidos a la clínica Comuneros de Bucaramanga a quienes se les solicitó una prueba de esfuerzo con el fin de descartar enfermedad coronaria. Pretendemos lograr alcanzar un perfil de nuestros pacientes con prueba de esfuerzo positiva y correlacionar las características de estos pacientes con el diagnóstico confirmatorio de enfermedad coronaria por los hallazgos de la coronariografía. También se hace una revisión de tema, buscando un elemento de consulta para Estudiantes, Internos y Residentes de Medicina Interna y otras áreas médicas y paramédicas interesados en Ejercicio, Fisiología, Prueba de Esfuerzo. También lo concerniente a los principales factores de Riesgo en Enfermedad Coronaria.

OBJETIVOS

GENERALES

Describir las características clínicas, demográficas y paraclínicas de los pacientes llevados a prueba de esfuerzo para el diagnóstico de enfermedad coronaria en el instituto de los seguros sociales de Bucaramanga desde enero de 1995 a mayo del 2002.

Con los hallazgos anteriores poder determinar su probabilidad pretest y así su rendimiento diagnóstico.

ESPECÍFICOS

Determinar la prevalencia de los factores de riesgo coronario mayor en los pacientes con prueba de esfuerzo positiva

Evaluar si existen diferencias significativas en el tipo y número de factores de riesgo coronario mayores entre los pacientes con prueba de esfuerzo positiva y los que presentaron pruebas negativas.

Determinar que características clínicas y demográficas están presentes en los pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada para enfermedad coronaria.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 LA PRUEBA DE ESFUERZO

1.1.1 Generalidades. La Prueba de Esfuerzo se ha utilizado en el estudio de pacientes cardiopatas desde hace más de 50 años. Sin embargo, la aceptación de la prueba como método diagnóstico en Cardiología es relativamente reciente. Hoy por hoy, se ha demostrado que en enfermos con cardiopatas incluso con grado funcional avanzado, pueden realizar una Prueba de Esfuerzo con seguridad bajo condiciones controladas y su información objetiva obtenida permite cuantificar la capacidad funcional así como también la presencia o ausencia de isquemia miocárdica.

A pesar de la importante información científica acumulada en los últimos 15 años, existen todavía controversias sobre la utilidad y limitaciones de la Prueba de Esfuerzo en diferentes tipos de sujetos y situaciones.^{1,2} Estas controversias son debidas a que en la valoración de la Prueba de Esfuerzo intervienen una serie de parámetros como prevalencia de enfermedad en el grupo de población que se estudia, experiencia, metodología, etc.

¹REDWOOD DR., Borer JS. Epstein SE. Whither the ST Segment during exercise? Circulation 54: 703, 1976.

²EPSTEIN SE. Limitations of electrocardiographic stress testing. New England J. Med.301: 264, 1979.

Situaciones que pueden modificar la interpretación de los resultados y su aplicación en la clínica.

Los primeros estudios sobre Test de Esfuerzo se deben a Arthur Master y Oppenheimr E.T. publicados en American Journal of Medicine en 1929, pero inicialmente no reparó en la utilidad del electrocardiograma para diagnosticar Isquemia Miocárdica. En 1931 Wood y Wolferth postularon que de todas las derivaciones estándar, V4 era la mas útil para detectar los cambio producidos por la isquemia miocárdica En 1940 Risenan señal o que los cambios en los segmentos ST aparecían antes de presentarse el dolor y persistían mas allá de su desaparición. En 1952 Yu y Soffer hablaron de criterios para considerar una prueba positiva para isquemia miocárdica.

Después del advenimiento de la arteriografía coronaria se reconocieron las limitaciones que tenía la depresión del segmento ST inducida por el ejercicio como indicador diagnostico de coronariopatía obstructiva.³⁻⁴

A partir de muchas publicaciones científicas, la Sociedad Americana del Corazón y el Colegio Americano de Cardiología han extraído una serie de recomendaciones que sirven de guía para la practica clínica y que son

³FORTUIN NJ, Weiss JL. Exercise Stress Testing Circulation, 56: 699, 1977.

⁴ROBB 6p., Mark HH. Post-exercise electrocardiogram in Arterioesclerotic heart disease JAMA 200:918, 1967.

basadas en la evidencia existente hasta ahora en la materia que también ha sido avaladas por las sociedades científicas Americanas de medicina deportiva, la Sociedad Americana de Eco cardiografía y la Sociedad Americana de Cardiología nuclear. Estas guías clasifican las recomendaciones como clase I , II o III que precisan condiciones en las cuales existen o no evidencia de utilidad, eficacia y efectividad del procedimiento y en algunos casos cuando puede ser riesgoso definiéndose así:

*Clase I. Condición para la cual hay evidencia y/o acuerdo general que el procedimiento es útil y efectivo.

*Clase II. Condición para la cual hay evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad o eficacia del procedimiento.

IIa. El peso de la evidencia esta a favor de utilidad y eficacia

IIb. La evidencia u opinión esta menos establecida para la utilidad y eficacia

*Clase III. Condición para la cual hay evidencia y/o acuerdo general que el procedimiento no es útil o efectivo, y en algunos casos puede ser riesgoso

Indicaciones de clase I

En el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC).

Individuo adulto con una probabilidad intermedia de sufrirla.

Para la determinación del riesgo y del pronóstico en pacientes con síntomas o historia previa de EAC.

Evaluación en pacientes con EAC conocida o sospechada.

Paciente con EAC conocida o sospechada evaluado previamente con cambio significativo en el estado clínico.

Después del infarto

Antes del alta para determinar el pronóstico, la prescripción de actividad y la evaluación de la de actividad y la evaluación de la terapia médica (Submáxima entre el cuarto y el séptimo día).

Después del alta para determinar el pronóstico, la prescripción de actividad, la evaluación de terapia médica y la rehabilitación cardíaca si la prueba antes del egreso no fue practicada (limitada por síntomas entre el decimocuarto y el vigésimo primer día).

Tardía después del alta para determinar el pronóstico, prescribir la actividad, evaluación de la terapia médica y la rehabilitación cardiaca si la prueba inicial fue submáxima (limitada por síntomas entre la tercera y la sexta semana).

Antes y después de revascularización.

Demostración de isquemia antes del procedimiento.

Evaluación del paciente con síntomas sugestivos de isquemia recurrente después del procedimiento.

Estudio de arritmias cardiacas.

Seguimiento de pacientes con marcapasos que poseen sensores de respuesta de frecuencia.

Indicadores de clase IIa

En el diagnostico de EAC.

Paciente con angina vaso espástica.

Después del infarto.

Después del alta para recomendar actividades y/o ejercicios como parte de rehabilitación cardiaca en pacientes que fueron sometidos a revascularización.

Antes y después de revascularización.

Después del alta para recomendar actividades y/o ejercicios como parte de rehabilitación cardiaca en pacientes que fueron sometidos a revascularización..

Estudio de arritmias cardiacas.

Evaluación de arritmias conocidas o sospechada desencadenada por el ejercicio.

Evaluación del tratamiento medico, quirúrgico o ablación en arritmia inducida por el ejercicio (incluida fibrilación auricular).

Indicaciones de clase IIb

En el diagnostico de enfermedad arterial coronaria (EAC)

Pacientes con alta probabilidad antes de la prueba por edad, síntomas y sexo.

Pacientes con baja probabilidad antes de la prueba por edad, síntomas y sexo.

pacientes que toman digoxina y que presentan infradesniveles del segmento ST menor de 1mm (0,1mv).

Pacientes con criterios electrocardiográficos para hipertrofia ventricular con infradesnivel del segmento ST menor de 1mm (0,1mv).

Determinación del riesgo y del pronóstico en pacientes con síntomas o historia previa de EAC.

Pacientes con las siguientes anormalidades electrocardiográficas:

? Síndrome de preexcitación (Wolf-Parkinson-White).

? Ritmo de marcapaso con estimulación ventricular.

- ? Depresión del segmento ST mayor de 1mm (0,1mv) en reposo.
- ? Bloqueo completo de rama izquierda.

Pacientes con curso clínico estable para vigilar periódicamente el tratamiento.

- ? Después del infarto.

Antes del alta en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco para identificar isquemia en el territorio de una lesión coronaria de severidad límite.

Pacientes con las siguientes anomalías electrocardiográficas:

- ? Bloqueo completo de rama izquierda.
- ? Síndrome de preexcitación.
- ? Hipertrofia ventricular izquierda.
- ? Tratamiento con digoxina.
- ? Depresión del segmento ST mayor de 1mm (0,1mv) en reposo.
- ? Ritmo de marcapaso ventricular.

Seguimiento de pacientes en programas de entrenamiento físico de rehabilitación cardiaca.

Personas asintomáticas sin EAC conocida.

Evaluación de personas con varios factores de riesgo.

Evaluación de hombres mayores de 40 años y mujeres mayores de 50 años asintomáticos:

? Quienes planean iniciar ejercicio vigoroso (especialmente si son sedentarios).

? Quienes desempeñan actividades con riesgo de impacto en la seguridad pública.

? Quienes tienen riesgo de EAC debida a otras enfermedades (Ej.; Insuficiencia renal crónica).

Enfermedad valvular cardiaca.

Evaluación de la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad valvular.

Antes y después de revascularización.

Detección de reestenosis en paciente asintomático de alto riesgo dentro del primer mes después de la angioplastia.

Vigilancia del paciente asintomático de alto riesgo para reestenosis, oclusión de puentes o progreso de la enfermedad.

Estudio de arritmias cardiacas.

Evaluación de extrasistolia ventricular en pacientes sin otra evidencia de EAC.

Indicaciones de clase III

En el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC).

Pacientes con las siguientes anomalías en el EKG:

- ? Bloqueo completo de rama izquierda.
- ? Síndrome de preexcitación. (Wolf-Parkinson-White)
- ? Depresión del segmento ST mayor de 1mm (0,1mv)
- ? Ritmo de marcapaso con estimulación ventricular.

Pacientes con infarto del miocardio documentado o EAC significativa demostrada angiográficamente.

Determinación del riesgo y del pronóstico en pacientes con síntomas o historia previa de EAC.

Pacientes con enfermedad asociada severa que probablemente limita la expectativa de vida y/o que sea candidato para revascularización.

Después del infarto.

Pacientes con enfermedad asociada severa que probablemente limita la expectativa de vida y/o que sea candidato para revascularización.

Personas asintomáticas sin EAC conocida hombres y mujeres asintomáticas en evaluación de rutina.

Enfermedad cardíaca valvular.

Diagnóstico de EAC en pacientes con enfermedad cardíaca valvular.

Antes y después de revascularización.

Localización de la isquemia para determinar el sitio de la intervención.

Seguimiento periódico de rutina a pacientes asintomáticos después de angioplastia percutánea coronaria transluminal o de hemoductos coronarios sin indicación específica.

Estudios de arritmias cardíacas.

Evaluación de extrasístoles aisladas en pacientes jóvenes.

Contraindicaciones

Las contraindicaciones absolutas para la prueba de esfuerzo son muy precisas y se definen a continuación:

Angina inestable con dolor reciente en reposo.

Infarto agudo del miocardio en los dos primeros días.

Arritmias cardíacas peligrosas no tratadas.

Insuficiencia cardíaca descompensada.

Endocarditis infecciosa activa.

Bloqueo auriculoventricular avanzado.

Miocarditis o pericarditis aguda.

Estenosis aórtica crítica.

Miocardiopatía hipertrófica obstructiva severa.

Enfermedad aguda no cardíaca.

Embolia o infarto pulmonar agudo.

Trombosis venosa aguda de miembros inferiores.

Las contraindicaciones relativas pueden ser ignoradas si el beneficio sobre pasa el riesgo.

Elas son:

Estenosis del tronco de la arteria coronaria izquierda

Estenosis valvular cardíaca moderada.

Anormalidades electrolíticas.

Hipertensión arterial severa

Taquiarritmias o bradioarritmias

Cardiomiopatía hipertrófica u otras formas de obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Incapacidad mental o física que no permita realizar la prueba adecuadamente.^{5, 6, 7}

1.2 TIPOS DE EJERCICIO

La Prueba de Esfuerzo consiste, fundamentalmente en activar diferentes grupos musculares. Ante un ejercicio el Miocardio responde con una serie de

⁵GUNNAR RM, BOURDILON PVD, Dixon DW, et al. Guidelines or the early management o patiens with acute myocardial infarction: a report of the American college of cardiology/ American heart association task force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures. Am J. Cardiol 1990;25:251 – 547.

⁶RITCHIE JL, BATEMAN TM, et al. ACC/AHA guidelines for clinical use of cardiac radio nuclide imaging: report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment od diagnostic and Therapeutic cardiovascular Procedures (committee on radionuclide Imaging) , developed in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology. J AM coll Cardiol. 1995;25:521-547

⁷ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infection. A Report of the American College of cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). JACC 1996;28,No 5:1328-428.

cambios hemodinámicos como son el aumento de frecuencia cardiaca y del gasto cardíaco para compensar el incremento de las demandas de oxígeno causadas por el ejercicio.

Desde el punto de vista fisiológico existen tres tipos de ejercicio:^{8,9}

Dinámicos o isotónicos, que consisten en contracciones alternativas de amplios grupos musculares, flexores y extensores, con modificaciones en la longitud del músculo. Caminar, pedalear, subir escaleras, correr, nadar, son ejemplos de este tipo de ejercicio.

Isométricos, en los que intervienen grupos musculares seleccionados que son sometidos a un intenso trabajo, ya que realizan una contracción muscular mantenida contra una resistencia fija sin variar la longitud del músculo. Levantamiento de pesas, apretar un resorte con la mano (“Handgrip”) son ejemplo de este tipo.

Mixtos que son una combinación de los dos anteriores. Por ejemplo: caminar llevando un peso.

⁸BRUCE RA, Methods of exercise testing. Step test, bicycle, treadmill, Isometrics. Am. J. Cardiol 33: 715, 1974.

⁹WALLACE A, WAUGH R. Adapataciones circulatorias al ejercicio. Fisopatología Smith-Thier 2ª edición. Panamericana cap. 1989;12:824-826.

Existen otros tipos de ejercicio como son los de destreza, que exigen un período de aprendizaje de unos patrones preestablecidos de movimientos en los que se complementan destreza y agilidad (por ejemplo: danza, esgrima). En este tipo de ejercicio los cambios de adaptación se realizan más a nivel de Sistema Nervioso Central que del Cardiovascular.

Los ejercicios dinámicos y los ejercicios isométricos originan respuestas cardiovasculares y cambios hemodinámicos diferentes.¹⁰

Los ejercicios dinámicos producen un aumento de la frecuencia cardiaca mucho mayor que los isométricos,¹¹ con una elevación ligera de la tensión arterial media. Al contrario, el ejercicio isométrico origina un importante aumento de la tensión arterial, pero la frecuencia cardiaca aumenta solo ligeramente, alrededor del 20%. Además, la aparición de arritmias graves es más frecuente con el ejercicio isométrico (dos veces), que con el dinámico.¹²

Por lo tanto desde el punto de vista práctico el ejercicio dinámico es más fisiológico, menos peligroso. Las pruebas de esfuerzo mediante ejercicios dinámicos son las más utilizadas universalmente.

¹⁰FORTUIN NJ, Op. Cit.

¹¹HISSLY JC, Messim R. Degre S. Vander moten P. Demaret B. Denolin H. Comparative response to isometric (Static) and dynamic exercise tests in coronary disease Am J. Cardiol. 33: 791, 1974.

¹²CALIFF R., Mc Kinnis, R.A., McNeer, J F ., et al.: Prognostic value of ventricular Arrhythmias Associated with Treadmill Exercise testing. J. Am Coil Cardiol, 2: 1060, 1983.

1.3 MODALIDADES DE PRUEBA DE ESFUERZO

1.3.1 Pruebas dinámicas de las extremidades inferiores (Ergometría con banda sinfín y bicicleta). La más utilizada en la actualidad es la prueba en tapiz rodante o banda sinfín, por comodidad, electrodos de electrocardiograma de baja impedancia, menos artefactos en electrocardiograma, mayor comodidad para registro de tensión arterial con esfigmomanómetro; ventajas obtenidas frente a la bicicleta ergométrica; además de la poca familiaridad de la población en general en relación con practica de ciclismo, además de sobrecargas sobre músculo cuádriceps o bien por problemas de rodilla. La única ventaja de la bicicleta es en pacientes obesos o con mala coordinación que no logran realizar ni siquiera un ejercicio de baja intensidad en la cinta ergométrica. Sin embargo, la bicicleta ergométrica tiene gran utilidad en ventriculografía isotópica y en cateterismo cardíaco; también realización de ecocardiogramas.¹³

La sensibilidad diagnóstica de la cinta y bicicleta ergométricas son comparables a pesar de que con la cinta sinfín es mayor la frecuencia cardiaca máxima y menores las cifras de presión sistólica y diastólica.¹⁴

¹³WICKST J ., Sutton, J R., Oldridge N.B., and Jones, NL.: Comparison of the Electrocardiographic Changes Induced by Maximum Exercise Testing with Treadmill and Cycle Ergometer, Circulation, 57: 1066, 1978.

¹⁴BRUCE RA, Op. Cit.

1.3.2 Pruebas dinámicas de las extremidades superiores. Las pruebas realizadas con los brazos obtienen solamente un 60 – 80% de la sobrecarga de trabajo máxima, en relación con la ergometría de las piernas y resultan menos sensibles para inducir isquemia y trastornos del ritmo.¹⁵

La manivela ergométrica (“arm-crank”) se emplea en sujetos que no son capaces de realizar ejercicio con miembros inferiores, puede sustituir en determinados casos los métodos tradicionales. Estas técnicas pueden resultar útiles en pacientes con vasculopatías periféricas, alteraciones de tipo ortopédico y otras limitaciones de esfuerzo practicado con extremidades inferiores.¹⁶

Esfuerzo Estático

El esfuerzo estático como el apretón de manos, levantamiento con antebrazos, es mucho menos efectivo que el esfuerzo dinámico para desencadenar alteraciones isquémicas o del ritmo cardíaco.¹⁷

¹⁵DE BUSK, R., Valdez R., Houston N., and Haskell, W. L.: Cardiovascular Responses to Dynamic and Static Effort Soon after Myocardial infarction. Application to Occupational Work Assessment, *Circulation*, 58: 368.1978.

¹⁶SHAW DJ, Crawford MH, Karliner JS, Dr. Donna G., Carleton RM, Ross J Jr. O' Rourke RA, Arm-Crank ergometry: a New Method for the evaluation of coronary artery disease. *Am J. Cardiol* 33:801, 1974.

¹⁷HUNG, J. Mckillop, J., Savin, W. et al: Comparison of Cardiovascular Response to Combined Static-dynamic Effort, to post prandial Dynamic Effort and to Dynamic Effort Alone in patients with Chronic Ischemic Heart Disease, *Circulation*, 65: 1043, 1982.

1.4 PROTOCOLOS EN LA PRUEBA DE ESFUERZO

El objetivo global de la Prueba de Esfuerzo consiste en descubrir alteraciones importantes desde el punto de vista diagnóstico y pronóstico.

Alteraciones mecánicas incluyen un valor bajo en la frecuencia cardíaca máxima, presión arterial y sobrecarga de trabajo. Las anomalías isquémicas incluyen aparición de angina o depresión isquémica del segmento ST, y las alteraciones eléctricas comprenden la actividad ectópica ventricular.

Actualmente se prefieren las pruebas limitadas por la sintomatología que las pruebas limitadas por la frecuencia cardíaca o “submáxima”. Las pruebas limitadas por sintomatología son de mayor valor diagnóstico y pronóstico; en ésta se busca una sintomatología limitante en forma de angina de pecho, cansancio generalizado, disnea, fatiga muscular local o hasta que aparezcan otras alteraciones que puedan comprometer la seguridad de seguir adelante con el ejercicio.

Incluyendo una notable depresión del segmento ST de tipo isquémico, de 0.3 mv o más; hipotensión inducida por el ejercicio, una reducción igual o superior a 10 mmHg en la presión sistólica, comparada con la tensión arterial previa al inicio del ejercicio y la aparición de arritmias ventriculares complejas

como tres o más extrasístoles ventriculares consecutivas. Se desconoce si la seguridad de la prueba aumenta al cesar el ejercicio al inicio de un menor grado de isquemia o actividad ectópica.¹⁸

En la rutina de la práctica clínica diariamente se estudian grupos de sujetos muy heterogéneos formados por adultos sedentarios y, por jóvenes entrenados. Por lo tanto, un protocolo con una única etapa de esfuerzo es poco útil para el diagnóstico clínico y este tipo de pruebas se han abandonado.

Actualmente se usan las pruebas multietapas que son más fisiológicas, con un esfuerzo creciente y progresivo. En este tipo el nivel más alto alcanzado indica la capacidad funcional del sujeto. Se usan etapas cortas de 3 minutos. No son aconsejables las pruebas de esfuerzo que duren más de 20 minutos por la aparición de fatiga muscular durante la misma. Cuando se utilizan etapas de 6 minutos, solo se puede lograr de 3 ó 4 niveles de carga durante la prueba, lo cual dificulta la cuantificación de la capacidad funcional del sujeto. Por lo tanto estas etapas de larga duración, están prácticamente abandonadas. Hoy se usan etapas de 3 minutos de duración, lo cual permite siete niveles de carga progresivamente; siendo un ejemplo de este tipo el test

¹⁸DE BUSK Robert F ., Stress testing in the Heart. Hurst JW. A text book; Cap 98: 1905 ; 1988.

de Bruce^{19,20} (Tabla 1). Otros protocolos como Naughton²¹ (Tabla 2) y el de Sheffield,²² también han sido considerados aplicables con respuesta fisiológica adecuada y son utilizados por muchos laboratorios de Ergometría.

1.5 TERMINACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO

Prueba de Esfuerzo Máxima vs. Submáxima

Las pruebas de esfuerzo, basadas en ejercicios dinámicos se pueden dividir en dos grandes grupos o categorías.²³ Pruebas máximas y submáximas. Tanto en unas como en otras se puede utilizar cualquier aparato o diseño que permita desarrollar un ejercicio dinámico de varios grupos musculares: Escalones, manivela, bicicleta, cinta sinfín (“Treadmill”), etc.²⁴

Entre las pruebas de esfuerzo máximas y submáximas existen importantes diferencias fisiopatológicas²⁵ y algunos grupos de trabajo mantienen una controversia sobre cual de los dos tipos tiene mayor utilidad diagnóstica y

¹⁹REDWOOD, D., Rosing, DR., Goldtein, RE, Beiser, GD, and Epstein, SE.: Importance of the Design of an Exercise Protocol in the Evaluation of Patients with Angina Pectoris, *Circulation*, 43: 618, 1971.

²⁰BRUCE RA, Hornsten TR. Stress testing in evaluation of patients with Ischemic Heart disease. *Progress Cardiovasc. Diseases*, 11: 37, 1969.

²¹PATTERSON JA, Naughton J, Pietras RJ, Gunnar RM: Treadmill exercise in assessment of the functional capacity of patients with disease. *Am J. Cardiol.* 30: 757, 1972.

²²SHEFFIELD L T. Graded exercise test for ischemic heart disease. A submaximal test to target heart rate, in: *Exercise testing and training of apparently healthy individuals: A Handbook for physicians.* The American Heart Association Committee on Exercise, p. 35, 1972.

²³BRUCE RA, Op. Cit.

²⁴Ibid.

²⁵Ibid.

menor riesgo para el paciente.²⁶ La prueba de esfuerzo submáxima se caracteriza porque al final del test está arbitrariamente predeterminado y fijado, realizar un número de ascensos y descensos sobre una escalera, alcanzar un nivel de carga o un consumo de oxígeno determinado, etc.²⁷ En las pruebas multietapas de esfuerzo creciente, lo más habitual es que una prueba de esfuerzo submáxima se suspenda por uno de los dos motivos siguientes:

Alcanzar una frecuencia cardiaca determinada habitual mente de 150 latidos/minuto.

Alcanzar un porcentaje alto (generalmente el 85%) de la Fc. máxima teórica calculada para cada individuo.²⁸

Los defensores de las pruebas submáximas piensan que este tipo evita el disconfort de una prueba máxima y además ofrece mayor seguridad para el paciente. Sin embargo, no esta plenamente demostrado que el riesgo sea mayor utilizando un tipo u otro de test. Por otra parte, en la práctica, se considera que alcanzar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima teórica

²⁶ASTROM H, Jonsson B, Design of exercise test with special reference to Heart patients. British Heart J. 38: 289, 1976.

²⁷BRUCE, Op. Cit.

²⁸SHEFFIELD L T. Graded exercise test for ischemic heart disease. A submaximal test to target heart rate, in: Exercise testing and training of apparently healthy individuals: A Handbook for physicians. The American Heart Association Committee on Exercise, p. 35, 1972.

tiene la suficiente sensibilidad para considerar la prueba como diagnóstica desde el punto de vista eléctrico.²⁹

La mayor desventaja de la prueba de esfuerzo submáxima es la pobre estimación de la capacidad funcional del sujeto, ya que cuando alcanza un final arbitrario (por ejemplo: 150 latidos/mto) es difícil saber si el nivel conseguido por el paciente representa una fracción alta o baja de su capacidad funcional (jóvenes entrenados pueden llegar a la frecuencia cardiaca prefijada utilizando solo una pequeña parte de su reserva funcional y, por el contrario, en adultos sedentarios la frecuencia cardiaca máxima, puede ser igual a la frecuencia submáxima del joven entrenado). Por lo tanto, la mayor utilidad de un protocolo de este tipo sería en grupos de pacientes de edades parecidas. Situación que en la práctica clínica es infrecuente. Por otra parte, cuando se finaliza una prueba de esfuerzo al alcanzar un porcentaje de la frecuencia máxima prevista (85%) hay que tener en cuenta que predecir con seguridad la frecuencia cardiaca máxima, es poco seguro por la variación que existe (± 10 latidos/ min.) en el grupo de sujetos normales.³⁰ Además, la frecuencia cardiaca máxima real puede ser considerablemente más baja en los pacientes cardiopatas, especialmente con cardiopatía isquémica, que en la población normal. Por eso, la mayoría

²⁹SHEFFIELD L T. Exercise Stress Testing in: Braunwald E. ed. Heart Disease. A textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia, London - Toronto: WB Saunders Co, 261: 1980.

³⁰SHEFFIELD L T , Maloof JA, Sawyer JA, Roitman D: Maximal heart rate and Treadmill performance of healthy women in relation to age. Circulation, 57-79, 1978.

de los protocolos de pruebas submáximas consideran que sus límites establecidos pueden superar la capacidad funcional real de los pacientes más deteriorados e incluyen en sus protocolos una serie de indicaciones, a veces ambiguas, para suspender la prueba.

La Prueba de Esfuerzo Máxima es más fácil de definir. Cuando se utilizan pruebas multietapas, la carga de trabajo aumenta de manera creciente y progresiva, lo mismo que en las pruebas submáximas, pero en las máximas el final está fijado por la aparición de síntomas (PE máxima limitada por síntomas) como disnea, intensa fatiga, dolor precordial, signos clínicos de bajo gasto cardíaco o anomalías electrocardiográficas). El ejemplo clásico es el protocolo descrito por Bruce.³¹

Al alcanzar la máxima frecuencia cardíaca posible, el consumo máximo de oxígeno puede ser estimado así como su relación con los valores normales esperados. Otros índices como la capacidad funcional aeróbica pueden ser igualmente calculados fácilmente con normogramas ya establecidos.³² Además de ser más fácilmente reproducible, el elevado trabajo cardíaco alcanzado en una prueba de esfuerzo máxima puede permitir la demostración de isquemia miocárdica en algunos casos en que los niveles

³¹BRUCE RA. Op. Cit.

³²PATTERSON JA. Op. Cit.

más bajos de trabajo cardíaco serían insuficientes para ponerla de manifiesto.

Teóricamente, una Prueba de Esfuerzo máxima, en determinados casos, podría provocar un paro cardíaco o un infarto del miocardio. Sin embargo, la frecuencia de estas complicaciones es muy baja y no está demostrado que las pruebas de esfuerzo máximas tengan más riesgo que las submáximas.³³

Debido a que el final de una prueba de esfuerzo máxima limitada por síntomas es subjetivo, se podría dudar si todos los sujetos realizan una intensidad de trabajo similar, ya que los sujetos tímidos podrían apreciar fatiga antes que otros más agresivos. Sin embargo, las variaciones subjetivas utilizando este tipo de test son bajas.^{34 35}

1.6 METODOLOGÍA DE LA PRUEBA DE ESFUERZO

Cuando se realiza una prueba de esfuerzo, se busca una mayor información diagnóstica, con el menor riesgo posible para el paciente. Para lograrlo es preciso seguir unas normas y criterios mínimos que son bien conocidos y que

³³SHEFFIELD L T. Exercise Stress Testing in: Braunwald E. ed. Heart Disease. A textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia, London - Toronto: WB Saunders Co, 261: 1980.

³⁴BRUCE RA, Kusamif Hosmer. Maximal oxygen uptake and normographic assessment of functional Aerobic impairment in Cardiovascular disease. Am. Heart Journal 85: 546,1973.

³⁵BRUCE RA, Gey GO, Cooper MN, Fisher LD, Peterson DR. Seattle heart with initial clinical Circulatory and electrocardiographic responses to maximal exercise. Am J Cardiol. 33: 459, 1974.

están actualizados por el Comité de Pruebas de Esfuerzo de la American Heart Association.³⁶

1.7 LABORATORIO

El laboratorio de Ergometría debe ser una habitación amplia, luminosa y bien ventilada. Temperatura ideal de 20 a 23°C y humedad relativa del aire alrededor del 60%. Cuando la humedad relativa y la temperatura son elevadas, aumentan las respuestas cardiovasculares al ejercicio y se observa una mayor taquicardia refleja y una tolerancia menor al esfuerzo.

En estas circunstancias, es posible que algunas arritmias y cambios del ST - T sean debidos o estén favorecidos por estas situaciones ambientales, lo que se debe tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados. Se considera posible colocar un ventilador cerca del paciente, buscando reducir temperatura alrededor de 2°C (grados centígrados).³⁷

³⁶ELLESTAD MH, Blomquist CG, Naughton J P. American Heart Committee Report. Standards for adult exercise testing Laboratories. American Heart Association Subcommittee on Rehabilitation, Target Activity Group. Circulation, 59: 421A, 1979.

³⁷Ibid.

1.8 PERSONAL

La Organización Mundial de la Salud señaló que son cuatro las personas que deben formar el equipo que realiza una prueba de esfuerzo (un médico, una enfermera y dos técnicos). La Asociación Americana de Cardiología considera que es suficiente un equipo formado por un médico (encargado de supervisar la prueba y elegir el protocolo conveniente) y por una o dos enfermeras encargadas de preparar al paciente, registrar el electrocardiograma y tomar la tensión arterial.³⁸

El médico debe estar presente y supervisar cada prueba de esfuerzo, informar y explicar al paciente del procedimiento antes de iniciar. Igualmente debe:

Suspender la prueba una vez lo estime conveniente.

Tratar las urgencias cardiovasculares si se presentan.

1.9 EQUIPO NECESARIO

Habitualmente una bicicleta ergométrica o una cinta sinfín. Además:

Un sistema electrocardiográfico de registro.

Un osciloscopio para detectar arritmias o cambios en el segmento ST.

³⁸Ibid.

Un esfigmomanómetro para la toma de tensión arterial.

Una camilla para controlar al paciente durante la fase de recuperación y tratar posibles complicaciones, incluido paro cardiorrespiratorio.³⁹ Un desfibrilador encendido y preparado debe estar siempre colocado en la proximidad del paciente. También cada laboratorio debe tener protocolos de manejo, equipos, medios farmacológicos y tener previsto el traslado rápido y eficaz a la Unidad Coronaria si fuere necesario.

1.10 PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Debe instruirse en la necesidad de dos o tres horas de ayuno. Debe comer un desayuno ligero, ya que el ayuno total no es aconsejable por la hipoglicemia, lo mismo que la falta de ayuno puede ser la causa de resultados falsamente positivos.^{40,41} Igualmente debe conocer que en las horas previas no debe fumar ni tomar café, té, bebidas alcohólicas, etc., para evitar aumentos desproporcionados de la frecuencia cardiaca y de la ventilación.

³⁹STANDARDS for Cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC) JAMA, 227: 7 (suppl) 833, 1974.

⁴⁰SIMONSON E. Electrocardiographic Stress Tolerance Tests. Progress. Cardio-Disease, 13: 269, 1970.

⁴¹Caitman B Prueba de esfuerzo. Brawnwald.E. Tratado de Cardiología-4 edición.

Se debe indagar sobre tipo de fármacos que toma; cambios en la situación clínica. Realizar una breve exploración clínica, buscando posibles contraindicaciones absolutas para realizar la Prueba de Esfuerzo (Anexo A – Historia Clínica).

Posteriormente, se realiza la exploración del paciente explicándole en que consiste la prueba y cual es su finalidad para reducir la ansiedad ya que como se mencionaba anteriormente. Se debe instruir sobre posibles síntomas, que obligan a suspender la prueba. La indumentaria debe ser adecuada. En algunos laboratorios de Ergometría se utiliza consentimiento por escrito del paciente.⁴²

Se debe explicar sobre la posición correcta, colaboración para toma de tensión arterial. La colocación de los electrodos, evitar o reducir la impedancia de la piel, para lograr un buen registro. Las derivaciones utilizadas son las precordiales, consideradas de mayor sensibilidad que los periféricos o de los miembros para el diagnóstico de isquemia miocárdica.

Actualmente se admite que utilizando múltiples derivaciones aumenta la sensibilidad de la prueba alrededor de un 10-20%. Sin pérdida de la

⁴²Reyes M Iñiguez A, Garcolea A. Unes B Castro A. El consentimiento informado en Cardiología. Rev. Esp Cardiología 1998;51: 782-796.

especificidad.^{43,44} Habitualmente cuando se emplean múltiples derivaciones se monitorizan DI, AVF , V5; con lo que se tiene información de la cara lateral inferior y anterior del corazón, independiente de que se registren todas las demás para aumentar la sensibilidad.

Chaitman y Col⁴⁵ demostraron que la sensibilidad de la Prueba de Esfuerzo es todavía mayor cuando se utilizan combinadamente el registro de las doce derivaciones convencionales con una o más derivaciones, precordiales bipolares.

1.11 MONITORIZACIÓN Y REGISTRO DURANTE EL EJERCICIO

El electrocardiograma debe ser observado durante el ejercicio en el monitor. Es imprescindible la monitorización de por lo menos una derivación (preferiblemente 3 derivaciones), lo que no solo aumenta la seguridad del test sino también la sensibilidad al poder registrar cambios electrocardiográficos transitorios.

⁴³JACOBS WE, Battle WE, Roman JA. False positive ST - T wave changes secondary to Hyperventilation and Exercise. Ann. Internal Medicine; 81: 479, 1974.

⁴⁴PHIBBS BP, Buckels LJ. Comparative yield of ECG Leads in Multistage Stress testing. Am. Heart J. 90: 275, 1975.

⁴⁵CHAITMAN BR, Bourassa MG, Wagniar P., Corbara F, Ferguson R.J. Improved efficiency of Treadmill Exercise Testing using a Multiple Lead ECG System and basic hemodynamic exercise response. Circulation, 57: 71, 1978.

Se debe obtener un trazo en reposo con 12 derivaciones y cada 3 minutos durante el ejercicio; en el postejercicio se recomienda tomar un trazo en el 1°,2°,3°,6° y 9° minuto. La tensión arterial y frecuencia cardiaca se registran en el reposo y cada tres minutos durante el ejercicio y cada 2 minutos durante la recuperación.⁴⁶

1.12 RECUPERACIÓN

La importancia del período de Recuperación es ignorada por algunos investigadores a pesar de que se ha señalado que la incidencia más alta de arritmias aparece durante los primeros minutos del postesfuerzo.^{47,48} Igualmente durante la recuperación pueden encontrarse otros hallazgos patológicos como dolor precordial, cambios electrocardiográficos o hipotensión. La valoración de los cambios del segmento ST se logra durante la recuperación con mayor precisión, por tenerse una línea de base más estable, que permite la mejor interpretación del trazado.

Inmediatamente después de finalizar el ejercicio algunos sujetos presentan hipotensión, la cual puede estar relacionada con una situación de bajo gasto cardíaco temporal en relación con las demandas metabólicas, la mayoría de

⁴⁶Caitman B., Op. Cit.

⁴⁷Ibid.

⁴⁸GOOCH AS. Exercise Testing for Detecting Changes in Cardiac Rhythm and Conduction. Am. J. Cardiol. 30: 741, 1972.

las veces es debida a la brusca vasodilatación después del ejercicio. Por lo tanto, es importante la toma de tensión arterial entre 1 y 3 minutos, lo mismo que la frecuencia cardiaca y la auscultación buscando ritmos de galope o soplos; y a nivel pulmonar detectar la presencia de estertores. Se recomienda observar a los pacientes entre 8 y 15 minutos, dependiendo de la respuesta clínica.^{49, 50}

1.13 INTERPRETACIÓN E INFORME

La información que se puede obtener de una Prueba de Esfuerzo depende en gran parte de la correcta interpretación de los resultados, por eso siempre debe ser hecha por un médico entrenado. Existen tres pilares básicos en la interpretación de una Prueba de Esfuerzo: Valoración eléctrica, Valoración clínica y estimación de la capacidad funcional de un sujeto.

Eléctricamente puede ser positiva, negativa o indeterminada.^{51, 52} Aunque la positividad eléctrica tiene buena correlación con existencia de enfermedad coronaria, existen situaciones como la hipertrofia ventricular izquierda, la hipertensión arterial, las miocardiopatías, valvulopatías, que pueden dar lugar

⁴⁹JACOBS WE, Op.Cit.

⁵⁰PHIBBS BP, Op. Cit.

⁵¹ELLESTAD MH, Op. Cit.

⁵²Caitman B. Op. Cit.

a resultados falsos positivos, por no existir lesiones obstructivas en las arterias coronarias.

Desde el punto de vista clínico, la aparición de angina típica durante el ejercicio tiene un alto valor predictivo en el diagnóstico de cardiopatía isquémica. Sobre todo cuando se acompaña de infradesnivel del Segmento ST.⁵³ Tanto la depresión descendente como horizontal del segmento ST son potentes predictores de enfermedad coronaria comparadas con la depresión ascendente del segmento ST. Sin embargo, la depresión “lentamente ascendente” del segmento ST (menor a 1mv/seg) Se ha asociado a una relativa probabilidad de cardiopatía isquémica.^{54,55} La elevación del segmento ST en un EKG normal indica isquemia transmural (por espasmo coronario o lesión crítica).⁵⁶ Sin embargo la elevación del segmento ST en pacientes con onda Q de necrosis es un dato controvertido se acepta como una alteración secundaria a una anomalía de la motilidad de la pared ventricular,⁵⁷ aunque algunos autores han sugerido que es un marcador de

⁵³FISH CH, De Sanctis RW, Dodge HT, Reeve J, Wernberg SL: Guidelines for Exercise Testing. A report of the American College of Cardiology American Heart Association. Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures. JACC, 8: 725-738, 1986.

⁵⁴SALTIN B, Bonquist GM, Mitchell J H, Johnson RL, Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after Training, Circulation (Suppl): 7:78, 1968

⁵⁵BRIAN FR. Relation of Heart Rate and Systolic Blood Pressure to the Onset of Pain in Angina Pectoris, Circulation 35, 1073-1083, 1967.

⁵⁶NELSON RR, Goberl FL, Jorgensen CR and Col. Hemodynamic Predictors of Myocardial Oxygen Consumption during static and dynamic Exercise. Circulation; 50: 1179-1189, 1974.

⁵⁷DE BUSK, R., Houston, H., Haskell, W., Parker, M., and fry G. Exercise Training soon after Myocardial Infarction. Am. J. Cardiol. 44: 1223, 1979.

viabilidad residual en el área infartada.⁵⁸ Hay muchos factores que pueden modificar la magnitud de la onda R al ejercicio por lo que sus alteraciones no tienen significación diagnóstica.⁵⁹

Es característico que la onda R típicamente se incremente en amplitud con el ejercicio descendiendo ligeramente después de alcanzar frecuencias por encima de 130 latidos/min por lo tanto no se considera un parámetro diagnóstico útil de isquemia miocárdica durante el esfuerzo.

Finalmente la capacidad funcional del sujeto puede ser expresada convencionalmente como el máximo consumo de oxígeno alcanzado en ml/kgs/mto o bien en unidades MET (un MET es la cantidad de energía necesaria para que una persona permanezca sentada y despierta = 3.5- 4 ml O₂/kgs/min. = 1.2 cal/min aproximadamente). Esto permite comparar los resultados obtenidos por diferentes métodos o protocolos así como facilita el seguimiento en un mismo paciente de la efectividad de la terapéutica o de un programa de entrenamiento.

⁵⁸MILLER, N., Kaskell, W. L., Bena, K, and De Busk, RF. Home Versus Group Exercise Training for increasing functional capacity after Myocardial Infarct. *Circulation*, 70: 645, 1984.

⁵⁹JAMES FW, Kaplan S, Schwartz DC, Chun T, Sandker MJ, Naylor V. Response to exercise in patients after total Surgical Correction of Tetralogy of Fallot. *Circulation* 54: 671, 1976.

En el informe deben estar claramente especificados, el protocolo utilizado, el resultado, duración de la prueba, el estadio niveles de carga alcanzados, frecuencia cardiaca máxima doble producto, tensión arterial. Informar sobre trastornos del ritmo si se presentan, motivo de suspensión.^{60, 61, 62}

1.14 MORTALIDAD– MORBILIDAD-COMPLICACIONES

La seguridad de una Prueba de Esfuerzo está bien documentada por la experiencia acumulada, resultados de más de 210.000 ergometrías publicadas por diferentes grupos.^{63, 64}

En el mayor estudio multicéntrico publicado con 170.000 pruebas de esfuerzo de 73 hospitales Rochmis y Blackburn,^{65, 66} encontraron una mortalidad del 0.01% (1 por 10.000) y una morbilidad que preciso hospitalización del 0.02% (2.4 por 10.000); en 16 casos de esta serie la causa de muerte estuvo relacionada con la prueba. En 8 pacientes ocurrió inmediatamente después de la misma y en 8 antes de la primera semana. Otros 40 pacientes

⁶⁰GUNNAR RM, Op. Cit.

⁶¹ELLESTAD MH, Op. Cit.

⁶²Caitman B, Op. Cit.

⁶³ROCHMIS P. Op. Cit.

⁶⁴ELLESTAD MH, Op. Cit.

⁶⁵ROCHMIS P. Op. Cit.

⁶⁶HUNG J, Chaitman BR, Lam J, et al. A Logistic regression Analysis of Multiple Non invasive Test for the Prediction of the presence and extent of Coronary Artery Disease in Men. Am Heart J: 110: 460: 469, 1985.

requirieron hospitalización por complicaciones no fatales como angina prolongada, arritmias graves o importantes alteraciones electrocardiográficas.

Las complicaciones más frecuentes durante la Prueba de Esfuerzo son las taquicardias supraventriculares, la fibrilación auricular y las extrasístoles ventriculares. La presencia de fibrilación ventricular es muy ocasional, observándose que es autolimitada y cesa una vez termina el ejercicio. El registro de una taquicardia se correlaciona con sujetos que tienen enfermedad coronaria severa o mala reserva miocárdica.

Otras complicaciones poco frecuentes incluyen el bloqueo aurículo-ventricular, bradicardia sinusal extrema seguida del síncope y el infarto del miocardio.

2. BASES FISIOLÓGICAS

Al realizar cualquier ejercicio físico, incluidos naturalmente los que se realizan en condiciones de laboratorio en forma de Prueba de Esfuerzo, el organismo tiende a suplir de forma adecuada y suficiente los requerimientos de oxígeno, aumentando la oferta del mismo hasta alcanzar los límites de la demanda.

Este aporte durante el esfuerzo se realiza incrementando la función del Sistema de Aporte, formado por los aparatos respiratorios y cardiovascular, la sangre circulante y los sistemas de respiración tisular. Los dos factores fundamentales que intervienen en un funcionamiento idóneo de incremento de la oferta de oxígeno son la función cardíaca y su capacidad periférica para su oxidación, siguiendo el clásico principio de Fick.

Consumo de Oxígeno (V_{O_2}) = Gasto Cardíaco x diferencia arterio-venosa.

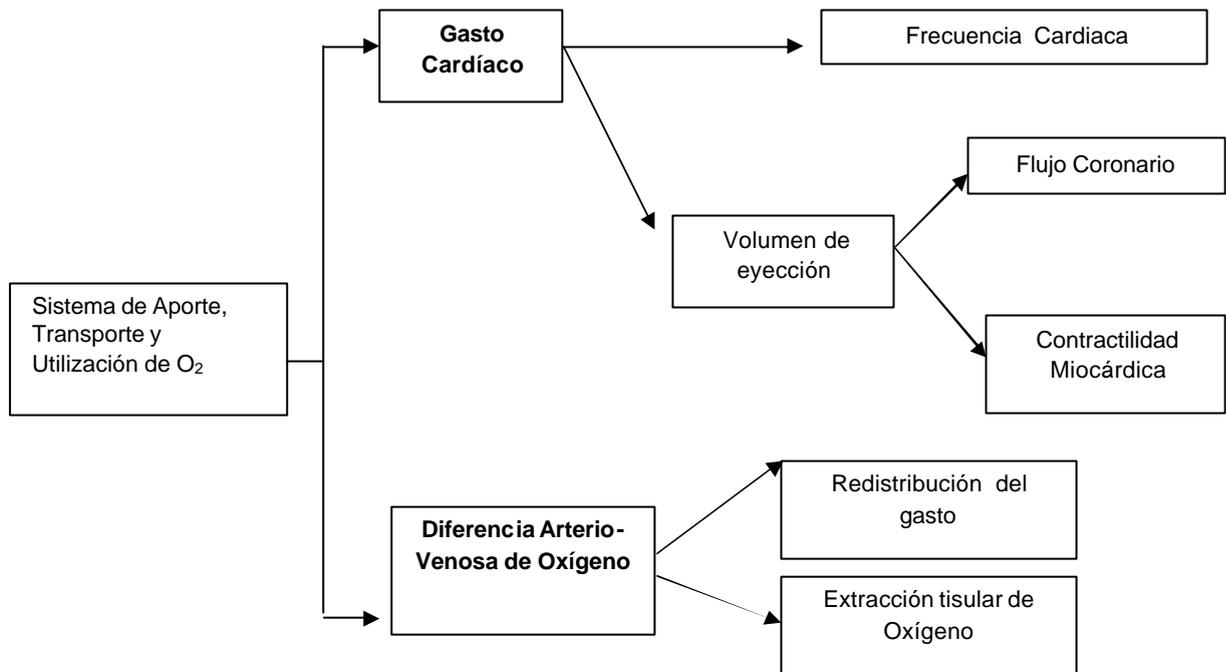


Figura 1. Esquema prueba de esfuerzo.

Durante la Prueba de Esfuerzo el consumo de oxígeno puede llegar a aumentar unas 10 veces sobre las cifras básicas. Se considera como consumo máximo de oxígeno (VO_2) al nivel máximo al que se llega, de tal forma que aunque aumente el trabajo que se está realizando, el consumo de oxígeno permanezca estacionario. El VO_2 máximo, es el índice que permite medir con mayor exactitud la capacidad funcional de cada individuo.

Durante la Prueba de Esfuerzo, el consumo de oxígeno aumenta conforme aumenta el trabajo que se está realizando de tal manera que el consumo debe estabilizarse a los 2-3 minutos de comenzado cada nuevo estadio. Sin embargo este VO_2 depende de la superficie corporal, de la edad del sujeto, sexo, nivel de entrenamiento. Los niveles más elevados se alcanzan a los 15 - 20 años de edad, para descender posteriormente, siendo más elevados en el varón que en la mujer. El nivel de entrenamiento y la actividad física, modifican directamente el consumo máximo de oxígeno.

El reposo de un par de semanas lo reduce en un 20 - 25% aun tratándose de sujetos jóvenes⁶⁷ y el entrenamiento lo eleva en forma significativa tanto en sanos como en cardiópatas. Paralelamente a la elevación del consumo de oxígeno aumentan la frecuencia respiratoria, el volumen corriente y por ello el volumen respiratorio y la ventilación alveolar. En niveles máximos de prueba de esfuerzo la frecuencia respiratoria puede llegar a 60 - 70/ minuto, volúmenes corrientes de alrededor de 2 litros y volúmenes respiratorios de unos 140 L/min.

⁶⁷Reyes M, Op. Cit.

3. PRUEBA DE ESFUERZO

La realización de pruebas de esfuerzo, se ha convertido en práctica habitual en la valoración de pacientes cardiopatas. La razón evidente de su utilización extensiva en el diagnóstico cardiológico, es que el esfuerzo al aumentar los requerimientos metabólicos del Miocardio, puede poner de manifiesto signos clínicos o electrocardiográficos que no existen en reposo.

Las indicaciones inicialmente de la Prueba de Esfuerzo eran aquellas con fines puramente diagnósticos, en pacientes con sospecha de enfermedad coronaria, pero en los cuales los EKG eran normales o no definitivos para el diagnóstico.

Esta indicación sigue siendo válida en la actualidad y es la más frecuente. Sin embargo, el gran capítulo que se ha abierto para la Prueba de Esfuerzo es el de su uso como pruebas valorativas, es decir para evaluar el estado funcional del paciente con fines terapéuticos y pronóstico, o para valorar resultados de tratamientos médicos o quirúrgicos.⁶⁸ Su utilización por tanto, ya no se limita a los enfermos coronarios (o con presunción de serlo) sino

⁶⁸Caitman B., Op. Cit.

que se ha hecho extensiva a todo tipo de enfermo cardíopata: valvulares, hipertensos, miocardiopatías.

3.1 INDICACIONES DE LA PRUEBA DE ESFUERZO

Evaluar los pacientes que tienen dolor torácico con o sin hallazgos sugestivos de enfermedad coronaria.

Determinar el pronóstico y severidad de la enfermedad.

Evaluar los efectos del tratamiento médico y quirúrgico.

Búsqueda de enfermedad coronaria latente.

Evaluación de la falla cardíaca congestiva.

Evaluación de arritmias.

Evaluación de la capacidad funcional y formulación de una prescripción de ejercicio.

Evaluación de la enfermedad cardíaca congénita.

Estímulo para un cambio en el estilo de vida.

Medicina deportiva.

Otros.

3.2 EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DOLOR TORÁCICO

Si el dolor que refiere el paciente es sospechoso pero no es clásico de angina, la presencia de enfermedad puede a menudo ser establecida mediante una prueba de esfuerzo máxima.

Aunque hay un porcentaje significativo de falsos negativos cuando se comparan con la angiografía coronaria, depende de definir lo que se considera como enfermedad significativa. La confiabilidad depende de la magnitud y del tiempo de comienzo de los cambios del segmento ST, también depende de la respuesta de la presión sanguínea y de la frecuencia cardíaca y sobre todo muy especialmente de la prevalencia de la enfermedad en la población en estudio. La influencia de la prevalencia sobre la confiabilidad de los cambios en el segmento ST esta basada en el análisis de acuerdo con el teorema de Bayes. Basta decir que pacientes que tienen dolor torácico y que están propensos para desarrollar enfermedad coronaria, la Prueba de Esfuerzo sigue siendo uno de los métodos mas prácticos para diagnóstico, especialmente si se utiliza en conjunto con otros parámetros además de los cambios del ST en el Electrocardiograma.⁶⁹

⁶⁹HUNG J, Op. Cit.

Actualmente se recomienda para una prueba de esfuerzo diagnóstica tener en cuenta lo siguiente:

Clase 1: Evaluación inicial de los pacientes con sospecha de enfermedad coronaria (pacientes con probabilidad intermedia para cardiopatía isquémica sobre la base de sus síntomas, edad y sexo).

Clase IIa: Paciente con angina vasoespástica. Evaluación inicial de pacientes con sospecha de enfermedad coronaria y alteraciones electrocardiográficas de la repolarización en el EKG basal, poco significativas. Pacientes con una alta probabilidad Pretest de cardiopatía isquémica sobre la base de sus síntomas, edad y sexo, pacientes con una baja probabilidad pretest de cardiopatía isquémica sobre la base de síntomas edad y sexo.

Clase IIb: Pacientes asintomático con varios factores de riesgo coronario

Clase III: Pacientes con importantes alteraciones del EKG basal, con patrón de preexcitación, ritmo ventricular estimulado por marcapaso, depresión del segmento ST superior a 1mm o bloqueo completo de la rama izquierda.

3.3 PRONÓSTICO Y SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD

En años recientes se han hecho numerosos estudios que han confirmado la severidad de la enfermedad coronaria como factor pronóstico el cual puede ser determinado con bastante exactitud mediante la Prueba de Esfuerzo. Nuevamente se debe enfatizar en que el análisis clínico en el cual se consideren las múltiples variables que inciden en el cambio del segmento ST, van a permitir hacer una serie de consideraciones acerca del curso futuro del proceso arteriosclerótico en los pacientes. En los últimos años se ha utilizado la Prueba de Esfuerzo antes de darle salida al paciente con Infarto de Miocardio, la cual ha sido ampliamente aceptada, con el fin de estratificar los riesgos del paciente para futuros eventos coronarios.⁷⁰ Se ha evaluado también el pronóstico en pacientes a quienes se les ha practicado arteriografía coronaria y presentan placas vulnerables.⁷¹

⁷⁰DEFEYTER, P., Van Eenige, MJ., Dighton, DH. Visser, FC. de Jong, J., and Roos, JP.: Prognostic Value of Exercise Testing, Coronary y Angiography and Left Ventriculography 6-8 weeks after Myocardial Infarction, *Circulation*, 66: 681,1982.

⁷¹GOLDSCHLAGER N, Seizer A, Cohnk, Treadmill Streers Test as indicators of presence and Severity of Coronary Artery Disease. *Ann Int. Med*,85: 277,1976.

3.4 EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO

Es muy importante tener un método objetivo que permita evaluar el tratamiento para la enfermedad coronaria. Se ha demostrado que es muy difícil evaluar un tratamiento basado en los síntomas del paciente.^{72, 73, 74}

Por otra parte un protocolo de ejercicio bien llevado puede medir el flujo sanguíneo del miocardio y medir la depresión del segmento ST en términos del trabajo que ha realizado y la capacidad aeróbica antes y después del tratamiento. El conocimiento de este método puede darnos mucha mas información útil que solo preguntarle al paciente como se siente. Como se sabe, el infarto de miocardio va a producir angina y la presencia o ausencia de dolor es con frecuencia un indicador bastante inespecífico de enfermedad coronaria. Una de las indicaciones lógicas es evaluar al paciente antes y después de la cirugía. Varios autores han reportado la importancia del valor predictivo post-operatorio con respecto a la integridad de un puente coronario.⁷⁵ La experiencia respecto a la Prueba de Esfuerzo, después de la angioplastía también ha indicado que su uso es muy útil. Cuando se utilizan

⁷²GOLDSCHLAGER N, Seizer A, Cohnk, Treadmill Streers Test as indicators of presence and Severity of Coronary Artery Disease. Ann Int. Med,85: 277,1976.

⁷³BARTEL AG, Behar US, Peter RH, Orgain ES, Kong Y. Exercise Stress testing in Evaluation of Aortocoronary Bypass Surgery. Circulation; 48: 141, 1973. EHSANI AA, Heath GW, Hagberg JM, Sobel BE, Holloszy JO. Effects of 12 months of Intense Exercise Training on Ischemic ST Segment Depression in Patients with Coronary Artery Disease. Circulation; 64: 1116-1124, 1981.

⁷⁴SIMMOONS ML, Bala Kumaraan K. The effects of drugs on the exercise ECG. Cardiology; 68 (Suppl 2) 124-132, 1981.

⁷⁵BARTEL AG, Op. Cit.

varios regímenes terapéuticos médicos en lugar de métodos invasivos, también la Prueba de Esfuerzo ha sido adyuvante en la evaluación de los resultados. Los agentes cardiotóxicos como la Adriamicina pueden ser monitorizados mediante Prueba de Esfuerzo, cuando se sospecha que existen cambios tóxicos a nivel cardiaco.⁷⁶

3.5 BÚSQUEDA DE ENFERMEDAD CORONARIA LATENTE

Se podría pensar que la enfermedad coronaria significativa siempre se asocia con angina y que con una buena anamnesia se puede obtener evidencia de enfermedad coronaria mediante un estudio medico completo, preguntándole al paciente acerca del dolor torácico. Hay estudios que indican que el 30% de las personas que tienen isquemia, se acompañan también de dolor torácico. Cuando los síntomas de angina típica son descritos por el paciente, se puede diagnosticar la enfermedad coronaria con considerable probabilidad, pero cuando no hay historia de dolor, hay todavía una fuerte probabilidad de que haya una obstrucción significativa de la arteria coronaria en pacientes que tienen factores de riesgo coronario.⁷⁷

⁷⁶SIMOONS ML, Op. Cit.

⁷⁷HUNG J, Op. Cit.

3.6 UTILIDAD PRONOSTICA EN LA CARDIOPATÍA ISQUÉMICA ESTABLE

La confiabilidad exacta de las Pruebas de Esfuerzo para predecir enfermedad coronaria en cardiopatía isquémica estable esta en relación directa con la capacidad máxima de ejercicio, que esta en parte condicionada por el grado de disfunción ventricular izquierda; sin embargo la relación entre la capacidad de esfuerzo y la función ventricular es compleja ya que existen otras variables que condicionan la capacidad de esfuerzo, como la edad, el estado físico general, la comorbilidad asociada y al estado anímico o desmotivación del paciente.⁷⁸ Existen diversos parámetros usados para determinar la capacidad de ejercicio, como la duración de este, los mets alcanzados, la máxima frecuencia cardiaca alcanzada o el doble producto. La medida de la capacidad de ejercicio en mets tiene la ventaja de apostar una información que es independiente del tipo de protocolo de ejercicio empleado. Un segundo grupo de marcadores pronósticos aportados por la prueba de esfuerzo es la Isquemia inducida durante el ejercicio.⁷⁹ Estos marcadores incluyen la depresión del segmento ST, la elevación del segmento ST (en derivaciones sin onda Q) o la angina inducida por el esfuerzo. Otro marcador pronostico menos potente lo constituye el numero

⁷⁸Smith R, Johnson G, Ziesche S, Bhat G, Blankenshio K, Cohn JN. Unctional capacity in heart failure: comparison o methods for assessment and their relation to other indexes of heart faiture: the V-HeT VA cooperative Studies Group. Circulation 1993; V1-88-V1-93.

⁷⁹Mark DB, Hlatky MA, Harrel FE Jr, Lee KL, Califf RM, Pryor DB. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. Ann Inter Med 1987; 106:793-800.

de derivaciones con depresión del segmento ST, la configuración del segmento ST (descendente, rectilíneo o ascendente), y la duración de la depresión del segmento ST en la fase de recuperación. Según los datos del *Duke Cardiovascular Disease Databank*.⁸⁰ La definición de una prueba de esfuerzo “positiva precoz” como aquella que resulta de una depresión igual o superior a 1mm en los primeras dos etapas del protocolo de Bruce, identifica a pacientes de alto riesgo, mientras los pacientes que pueden alcanzar el estadio IV (independientemente del grado de depresión del segmento ST) son de bajo riesgo. Se ha propuesto una valoración conjunta de las diferentes variables que aporta la prueba para aumentar su poder pronóstico. En este sentido el score de la Duke University aporta una puntuación que permite predecir la mortalidad anual. Esta escala incluye las variables: “Duración del test, magnitud en la depresión del segmento ST y un índice de angina”. En cualquier caso, aunque la prueba de esfuerzo se correlaciona con la presencia y la severidad coronaria identifica mejor la probabilidad de mortalidad que la del infarto del miocardio no fatal.

⁸⁰McNeer JF, Margolis JR, Lee KL, Kisslo JA, Peter RH, Kong Y, et al. The role of the exercise test in the evaluation of patients for ischemic heart disease. *Circulation* 1978; 57:64-70.

3.7 UTILIDAD PRONOSTICA EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE

La angina inestable puede progresar a infarto del miocardio fatal o no fatal, o llevar a estado crónico estable de la enfermedad coronaria. Con base en la evolución clínica, examen físico y exámenes paraclínicos como el EKG los pacientes con angina inestable se han distribuidos en grupos de bajo, intermedio o alto riesgo. La mayoría de los pacientes pueden ser evaluados con un test de esfuerzo, pasadas las 48 horas de controlados los síntomas anginosos.^{81, 82} La prueba de esfuerzo realizada con medicación pretende descubrir datos de mal pronóstico para cardiopatía isquémica estable. La presencia de positividad hace mandatoria la realización de arteriografía coronaria.

3.8 PRUEBA DE ESFUERZO POSTINFARTO DEL MIOCARDIO

La prueba de esfuerzo se ha considerado útil para la evaluación pronóstica para establecer el tratamiento en pacientes postinfarto.⁸³ El estudio GISSI-2⁸⁴

⁸¹Braunwald E, Jones RH, Mark DB, Brown J, Brown L, Cheitlin MD, et al. Diagnosis and managing unstable angina. *Circulation* 1994; 90:613-622.

⁸²Larsson H, Areskog M, Areskog NH, Nylander E, Nyman I, Swahn E, et al. Should the exercise test (ET) be performed at discharge or one month later after an episode of unstable angina or non-Q-wave myocardial infarction? *Int J Card Imaging* 1991;1:7-14

⁸³Azpirarte J, Navarrete A, Sanchez Ramos J. ¿Es realmente útil la prueba de esfuerzo realizada después de un infarto del miocardio para mejorar el pronóstico de los pacientes? *Argumentos a favor. Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 533 – 540

⁸⁴Villella A, Maggioni AP, et al. Prognostic significance of maximal exercise testing after myocardial infarction treated with thrombolytic agents: the GISSI – 2 database. *Gruppo italiano per lo studio della sopravvivenza nell infarto. Lancet* 1995 346; 523-529

revela que hasta el 40% de los pacientes trombolisados no pudieron realizar una prueba de esfuerzo a los 28 días del infarto del miocardio por diversas causas. Este estudio y otros realizados con pacientes que no recibieron trombolíticos,⁸⁵ ponen de manifiesto que los pacientes que no pueden realizar la prueba de esfuerzo son en realidad los que tienen peor pronóstico. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la prueba de esfuerzo postinfarto del miocardio tiene como objetivo la estratificación del riesgo y establecer pronóstico, capacidad funcional y poder prescribir una pauta de reactividad física al egreso hospitalario.⁸⁶ El protocolo utilizado del test de esfuerzo a los tres días de evolución del infarto,⁸⁷ la seguridad de estos protocolos no ha sido ampliamente validada. Otros estudios recomiendan pruebas limitadas por síntomas en la fase precoz, en el quinto día post infarto realizar una prueba submáxima (75% de FC para la edad)⁸⁸ o retrasadas las 6 semanas.⁸⁹

La incidencia de acontecimientos cardiacos fatales, incluyendo el infarto del miocardio fatal y la ruptura cardiaca es del 0,03%, de infarto del miocardio no

⁸⁵Krone RJ, Dwyer EM, et al. Risk stratification in patients with first non q wave infarction: limited value of the early low level exercise test after uncomplicated infarcts: the multicenter post infarction. Research group. J Am col cardiol 1989; 14:31-37

⁸⁶Ronnevik PK, Von der Lippe G. Prognostic importance of pre-discharge exercise capacity for long term mortality and non fatal myocardial infarction.

⁸⁷Topol EJ, Burek K, et al. A randomized controlled trial of hospital discharge three days after myocardial infarction in the era of reperfusion. N Engl J Med 1988; 318:1083.

⁸⁸Evangelista Masip A, Alijarde M, Galve E. Valor pronostico de la prueba de esfuerzo limitada por síntomas en la fase precoz del infarto del miocardio. Rev Esp Cardiol 1984; 37: 425-430.

⁸⁹Senaratne MP, Hsu LA, et al. Exercise testing after cardiac infarction: relative values of the low level pre-discharge and the post-discharge exercise test. J Am Col Cardiol 1988; 12: 1416-1422.

fatal o paro cardiaco recuperado es del 0,09% y de arritmias ventriculares complejas, incluyendo taquicardia ventricular es del 1,4%. Los estudios angiográficos han demostrado que generalmente, la respuesta isquémica al test de esfuerzo se asocia mas a enfermedad multivaso comparada con los test negativos.⁹⁰ La utilidad de la prueba de esfuerzo positiva postinfarto del miocardio para decidir la practica del cateterismo cardiaco y revascularización con angioplastia o cirugía, fue demostrada en estudio danés DANAMI,⁹¹ en el cual se puso de manifiesto una reducción significativa de reinfarto del miocardio o de los reingresos por angina inestable entre los pacientes revascularizados, en comparación con los tratados médicamente.

3.9 EVALUACIÓN DE PACIENTES CON FALLA CARDIACA CONGESTIVA

Hasta hace poco la falla cardiaca congestiva se consideraba contraindicación absoluta para realizar una Prueba de Esfuerzo. Recientemente un número de investigadores utilizó este método para tratar de entender los cambios funcionales, para establecer mecanismos y para medir la respuesta al

⁹⁰Griffit LS, Varnauskas E, et al. Correlation of coronary arteriography after acute myocardial infarction with predischage limited exercise test response. Am J Cardiol 1988; 61: 201-207

⁹¹Madsen JK, Grande P, et al. Danish multicenter randomized study of invasive versus conservative treatment in patients with inducible ischemia after thrombolysis in acute myocardial infarction (DANAMI). Circulation 1997; 96: 748-755.

tratamiento. En este momento, todavía sigue siendo utilizado este método en medios investigativos y no se ha utilizado en forma masiva.^{92, 93}

3.10 EVALUACIÓN DE ARRITMIAS

Muchos trastornos del ritmo son desencadenados por el ejercicio y cuando esto ocurre es muy importante documentarlos. Es importante reconocer que algunas de las anormalidades del ritmo cardiaco son abolidas durante el ejercicio. Se ha determinado la significancia de las arritmias inducidas por el ejercicio y la capacidad de predecir eventos coronarios en estos pacientes. La presencia de arritmias inducidas por el ejercicio también son importantes en salud publica cuando dichas arritmias se desencadenan en personas que tienen actividades de cierto peligro o tienen ocupaciones en las que la coordinación y el estado de alerta son importantes para la vida de otras personas también. Algunos investigadores han utilizado la Prueba de Esfuerzo limitada por síntomas para evaluar las arritmias malignas.⁹⁴

⁹²PATTERSON JA., Op. Cit.

⁹³KRAMER, N., Susman O A., and Shekelle RB, Treadmill Exercise test and Left Ventricular function. *Circulation*, 57: 763,1978.

⁹⁴McHENRY PL, Morris SN, Kavalier M. Clinical Significance of Treadmill Exercise Induced Ventricular Arrhythmias (Abstr). *Am J Cardiol*, 33: 154, 1974.

3.11 EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

Una de las más importantes decisiones que un médico debe hacer con relación a un paciente que ha tenido un Infarto de Miocardio o angina, es determinar que cantidad de ejercicio puede tolerar su paciente. Para esto se ha encontrado que es muy útil la información que da la Prueba de Esfuerzo cuando esta se realiza dos o tres semanas después de un Infarto de Miocardio. Esto es particularmente importante si el paciente anteriormente ha estado acostumbrado a realizar trabajos intensos. Además, con mucha frecuencia los pacientes tienen tendencia a disminuir su actividad física después de un ataque cardíaco, por el miedo que tienen de un nuevo episodio, pero no porque haya una cuantificación del ejercicio que puede realizar. Es importante poder dar un consejo a los pacientes para decirles que tanto ejercicio pueden hacer con confianza en quienes tienen enfermedad coronaria, por ejemplo, cuando van a realizar una actividad de tipo recreativo. Actualmente hay datos disponibles de tablas que dan información sobre las demandas metabólicas en las diversas ocupaciones y deportes. A partir de una Prueba de Esfuerzo adecuadamente diseñada, se puede desarrollar un programa de ejercicio adecuado. El Conocimiento o determinación de la capacidad aeróbica también es útil pues no solo va a determinar la capacidad de ejercicio de una persona con problema cardíaco

sino también problemas valvulares o causas extracardíacas que disminuyen su capacidad al ejercicio.^{95, 96, 97, 98, 99}

El Concepto general de rehabilitación cardiaca fue formulado sobre la base de que se puede prescribir un ejercicio en forma segura basado en los resultados de la Prueba de Esfuerzo. Este Concepto se ha extendido a pacientes que han tenido cirugía de puentes coronarios así como angina e infarto previamente.^{100, 101}

⁹⁵HUNG, J., Op. Cit.

⁹⁶CHUNG EK., Op. Cit.

⁹⁷CHUNG EK., Op. Cit.

⁹⁸MORRIS, IN., Everitt, MG, Pollard R. Chave SPW, and Semmence, A.M. Vigorous Exercise in Leisure-time: Protection Against Coronary Heart Disease. Lancet, 8206: 12071210,1980.

⁹⁹CLAUSEN J P. Ajustes circulatorios al ejercicio dinámico y efectos del entrenamiento físico en sujetos normales y en pacientes con arteriopatía coronaria. Progr. Cardiovasc. Disease; 16: 679-743, 1977.

¹⁰⁰MILLER, N., Kaskell, W. L., Bena, K, and De Busk, RF. Home Versus Group Exercise Training for increasing functional capacity after Myocardial Infarct. Circulation, 70: 645, 1984.

¹⁰¹JAMES FW, Kaplan S, Schwartz DC, Chun T, Sandker MJ, Naylor V. Response to exercise in patients after total Surgical Correction of Tetralogy of Fallot. Circulation 54: 671, 1976.

4. ARTERIOGRAFÍA CORONARIA

La arteriografía coronaria se define como la visualización radiográfica de los vasos coronarios mediante las inyecciones de medio de contraste radio-opaco. En este procedimiento se examinan los detalles angiográficos de la luz, tanto de los vasos nativos como de los puentes artificiales. A pesar de las considerables limitaciones y la dependencia de las pruebas no invasivas, la angiografía coronaria selectiva continua siendo la prueba de referencia o Gold estándar para la evaluación clínica de los pacientes con sospecha o diagnóstico de enfermedad coronaria. En Bucaramanga la arteriografía coronaria se inicia a mediados de 1991 con la adquisición de los equipos pertinentes por parte de la Fundación Cardiovascular de Colombia. Prestando servicios a entidades como el ISS.

Objetivos:

- ❖ Examinar el árbol coronario completo.
- ❖ Registrar detalles de la anatomía coronaria como patrones individuales de distribución arterial, localización, longitud, diámetro y contorno de las arterias.
- ❖ Definir el grado de estenosis nominal (considerado, significativo cuando es mayor del 70%).
- ❖ Obtener una apreciación y cuantificar la velocidad del flujo coronario.

Indicaciones absolutas:

- ❖ Enfermedad coronaria asintomática:
- ❖ Evaluación de cuadro compatible con alto riesgo de presentar enfermedad coronaria.
- ❖ Paciente post reanimación de paro cardiorrespiratorio sin causa aparente.
- ❖ Individuos cuyas ocupaciones (conductores, pilotos, etc.) pueden poner en peligro otras personas.

Enfermedad coronaria sintomática:

Angina clase III o IV.

Angina Inestable.

Angina Prinzmetal.

Angina clase I: Cuando hay evidencia de alto riesgo en pacientes con hipertensión arterial e infradesnivel del ST en el EKG, efectos colaterales importantes de medicamentos, edema pulmonar con insuficiencia cardiaca sin causa aparente.

Antes de cirugía no cardiaca de alto riesgo.

Pacientes recuperados de paro cardiorrespiratorio o taquicardia ventricular en ausencia IAM.

Otras.

Contraindicaciones:

Absolutas:

- a.. Negativa del paciente o en el caso de los niños la negativa de los padres.
- b. Primer trimestre del embarazo

Relativas:

Insuficiencia cardiaca descompensada.

Intoxicación digitlica.

Desequilibrio hidroelectrolítico.

Arritmia cardiaca.

Insuficiencia renal no controlada.

Procedimiento: En un cateterismo cardiaco, un catéter se introduce y desliza desde la arteria femoral (previa asepsia y anestesia local), a través de la aorta hacia el interior del corazón. Una vez que el catéter está en el lugar adecuado, se podrán utilizar varias técnicas de diagnóstico. La punta del catéter se puede situar en diversas partes del corazón para medir la presión en el interior de las cámaras. El catéter se hace avanzar hacia las arterias coronarias e inyecta el colorante a usar en las mismas. Mediante el uso de un fluoroscopio, se puede observar obstrucción de las arterias coronarias, por medio del desplazamiento del colorante a través de las arterias. Durante

el procedimiento, se puede obtener una pequeña muestra de tejido cardiaco para observarla después al microscopio en busca de anomalías.

El paciente está despierto durante todo el procedimiento, aunque se le dará un sedante antes de empezar el procedimiento. Debido a los avances en el conocimiento, la tecnología y las técnicas, el cateterismo cardiaco se realiza a menudo de forma ambulatoria. Sin embargo, el cateterismo se realiza frecuentemente en pacientes que ya están hospitalizados y que deben seguir en el mismo después del procedimiento. Es un técnica segura con una mortalidad referida del 0,1 %, pero su carácter invasivo hace que la incidencia de complicaciones graves (perforaciones, reacciones alérgicas, embolismos, hemorragias, neumotorax, etc.) alcance el 3-5 %.¹⁰²

¹⁰²DE BUSK Robert F ., Op. Cit.

5. EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN SOBRE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR CON LA PRUEBA DE ESFUERZO

En los últimos años se ha recopilado amplia información que permite establecer que la enfermedad coronaria y la arteriosclerosis son influenciados por diversos factores de riesgo entre los cuales la hipertensión, hipercolesterolemia y el tabaquismo son los más importantes. Algunos estudios epidemiológicos han demostrado que la reducción de niveles de colesterol en la dieta y niveles de sangre se correlaciona significativamente con reducción de la incidencia de enfermedad coronaria. No hay suficientes datos que permitan concluir si el control de la hipertensión arterial conlleva una disminución en la incidencia de enfermedad coronaria. Por otra parte el tabaquismo ha sido ampliamente reconocido como otro factor de riesgo significativo en la incidencia de enfermedad coronaria.

Todo lo anterior ha llevado a desarrollar en muchas partes del mundo programas de prevención de enfermedad coronaria, modificando los factores de riesgo. Desde 1980 se inició por parte de la Universidad Industrial de Santander un programa de prevención de riesgo cardiovascular con sede en el Centro de Salud de San Rafael de Bucaramanga. El propósito del presente trabajo es evaluar objetivamente el efecto de las diversas formas de

intervención sobre los factores de riesgo que puedan ejercer sobre la función cardiaca, la tolerancia al ejercicio, los síntomas anginosos y cambios electrocardiográficos de isquemia.

En el momento actual se dispone de experiencia epidemiológica obtenida en países desarrollados como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, entre otros. En Estados Unidos se destaca la década de los años 70 como el comienzo de la etapa decisiva en la epidemiología de cardiopatía isquémica. Entre los años 1968 - 1976 la tasa de mortalidad coronaria descendió en un 24%, manteniéndose el retroceso en un 2% anual desde 1976. En el mismo periodo de mortalidad por enfermedad cerebro vascular descendió un 33%. En otros países industrializados como Irlanda, Dinamarca, Suecia, Francia e Inglaterra, la tasa de mortalidad por cardiopatía isquémica ha seguido ascendiendo. La experiencia obtenida en Estados Unidos confirma que se puede llegar a controlar la epidemia de la enfermedad coronaria. El papel del cuidado intensivo, la prevención y el tratamiento médico de arritmias, infartos y angina de pecho, así como también cirugía aortocoronaria, parece ser muy importante, sin embargo no se puede determinar todavía a ciencia cierta sino hasta que exista un registro de infartos y se reúnan todos estos casos. Según la opinión de Kannel, la combinación de intervenciones medico-quirúrgicas, parece insuficiente para conseguir esta disminución en un 25%. Esto indica más bien que ha habido una mejoría respecto a la incidencia o gravedad de

la afección; Strong y Col desarrollaron un estudio anatopatológico tendiente a probar si existía un descenso en arteriosclerosis coronaria por lo cual, un grupo de anatopatólogos elevaron un índice para medir la gravedad de arteriosclerosis coronaria y la aplicaron a dos grupos de estudio; el primero entre 1960 - 1964 y el segundo entre 1969 -1972, la conclusión fue que el segundo grupo mostró arteriosclerosis coronaria significativamente menos severa.

Asumiendo que estas conclusiones son válidas, se llega a la pregunta: ¿Cuáles son los factores de riesgo conocidos que lograron disminuir la enfermedad coronaria entre 1960 - 1980?

En lo que se refiere a descenso de hipertensión arterial, hay dos posibles respuestas. Una es el descenso del promedio de hipertensión arterial en la población y la otra es que han desaparecido poco a poco las formas severas de hipertensión arterial. En cuanto al consumo de tabaco, el National Center Institute (1977) demostró que en los grupos socioeconómicos altos, de un 50% de los fumadores de cigarrillo dejaron de fumar en la última década; en las clases económicas bajas el 25% dejó de fumar.

Según Schoenberger (jama 247: 836972), el descenso de la mortalidad cardiovascular, es quizá el dato más convincente en favor de la importancia

de la dieta. La selección de alimentos, descenso en la media de niveles de colesterol, y descenso de mortalidad, concuerdan con la hipótesis dieta-corazón. Existe una reducción de incidencia cardiopática isquémica, a partir de la disminución de factores de riesgo más importantes: Hipertensión arterial, colesterol sérico y el fumar. La predicción hecha por los investigadores en el estudio Framingham con respecto al descenso en la mortalidad coronaria ha llegado a ser una realidad.¹⁰³, ¹⁰⁴, ¹⁰⁵, ¹⁰⁶

5.1 FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDAD CORONARIA

Para diseñar y desarrollar estrategias dirigidas a disminuir la incidencia y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares, es necesario no sólo conocer los mecanismos fisiopatológicos que intervienen sino también identificar las circunstancias que favorecen el desarrollo y aceleración de la enfermedad. A estos agentes se les llaman factores de riesgo, los cuales se clasifican en modificables y no modificables.

*Modificables:

¹⁰³ EPSTEIN SE, Limitations of Electrocardiographic Stress Testing. N. Engl. J. Med. 301:264,1979.

¹⁰⁴ WATERS DD, Jadwiga S. Bourassa MG, Scholl JM, Theroux P. Exercise testing in patients with Variant Angina: Results, Correlation with Clinical and Angiographic features and Prognostic Significance. Circulation, 65: 265,1982.

¹⁰⁵ CASSEL J., Heyden S., Bartel A. G., Kaplan B.H., Tyroler, HA., Coronari, JC. and Hames, CC.: Occupation and Physical Activity and Coronary Heart Disease. Arch. Int. Med. 128:920, 1971.

¹⁰⁶ COHN K, Kamm B, Fetehl N. Brand R, Goldschlager N.: Use of Treadmill Score to Quantify Ischemic Response and Predict Extent of Coronary Disease. Circulation 59: 286- 296, 1979.

1. Tabaquismo
2. Hipertensión arterial
3. LDL elevado
4. HDL disminuido
5. Obesidad
6. Sedentarismo
7. Diabetes mellitus
8. Otros: hipertrofia ventricular izquierda, fibrinogeno, alcohol, estrés, resistencia a la insulina, hiperuricemia, uso de estrógenos.

*No modificables:

1. Edad
2. Género masculino
3. Predisposición genética
4. Mujer posmenopáusica
5. Enfermedad cardiovascular preexistente

5.1.1 Colombia frente a los diversos factores de riesgo. En Colombia la incidencia de los principales factores de riesgo es alarmante, teniendo entre los primeros lugares el tabaquismo con 6.600.000 de fumadores, cifra que se encuentra cada día en aumento con prevalencia en la población joven. Siguiendo al tabaquismo encontramos la hipertensión arterial, con un 14% de

la población colombiana con cifras de tensión arterial superiores a 160 y/o 95 mm Hg, dislipidemias, con 18 – 20% de beneficiarios a algún tipo de seguridad con colesterolemia superior a 250 mg/dl, obesidad, con un 20% de personas entre 35 y 64 años con índice de masa corporal superior a 27, sedentarismo, con 18.000.000 de colombianos que declaran llevar una vida sedentaria y por ultimo la diabetes mellitus con aproximadamente 2.000.000 de pacientes.

5.1.2 Hipertensión arterial y enfermedad coronaria. La hipertensión arterial ha sido reconocida como uno de los factores mayores de riesgo cardiovascular, esto ha sido demostrado en ambos sexos, grupos de edad y razas.

La prevalencia de la hipertensión arterial en la población varía de un 9% a un 20%. El riesgo se aumenta si la hipertensión esta presente y acompañada por otros riesgos como son hipercolesterolemia y cigarrillo.

El desarrollo de enfermedad coronaria debido a hipertensión es continuo y gradual. Por consiguiente no hay un límite por debajo del cual a niveles de presión arterial sea definitivamente determinante o confiable. Esto conlleva a que las definiciones actuales de hipertensión basadas en estudios estadísticos sean en realidad inapropiados. Es más razonable clínicamente

definir la hipertensión como el nivel de presión arterial que conlleva significativamente a un riesgo para desarrollar complicaciones.

El programa de detección y seguimiento de hipertensión arterial en Estados Unidos ha tenido un gran impacto y ha logrado disminuir la mortalidad por enfermedad cardiovascular, especialmente la enfermedad cerebro vascular. Al comienzo de la década de los 70 se consideraba que 10% de los hipertensos estaban bajo control adecuado, el 31% tratados y solo un 51% de toda la población hipertensa con conocimiento de la enfermedad, en estos momentos se ha logrado que el 34% este bajo control, un 59% tratado y un 70% con conocimiento de la misma.

Los pacientes con lecturas de PA entre 80-89 mmhg diastólica y/o 120 – 139 mmhg sistólica (prehipertension), requieren un adecuado control de todos los factores de riesgo modificando estilo de vida sin llegar a el uso de terapia farmacológica, a menos de que esta sea indicada por la concomitancia de factores, y ser observados en el tiempo. Cuando la presión diastólica se encuentra entre 90 - 99 mmgh y/o 140 – 159 mmhg sistólica se llama estadio 1 y es necesario el inicio de terapia farmacológica, la cual se adecuara dependiendo del paciente con recomendación de iniciar con tiazidas y bajo determinadas consideraciones con IECA, ARA o B bloqueadores. Si se usan diuréticos se recomienda una dosis no mayor de 25 miligramos de

hidroclorotiazida que debe evitar que haya hipocalcemia. Cuando la presión diastólica se encuentra sobre 100 mmhg y/o la sistólica sobre 160 mmhg se conoce como estadio 2 y se recomienda la combinación de fármacos para una mejor respuesta, siendo mas importante el control de la presión sistólica que la diastólica en pacientes menores de 50 años ya que esta mas relacionada con enfermedad cardiovascular.¹⁰⁷

Se ha comprobado por medio de diversos estudios la directa relación de las cifras tensionales con el aumento en el riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, de tal forma que para individuos entre los 40 y 70 años, el incremento de 20 mmhg en la presión sistólica o 10 mmhg en la diastólica duplica el riesgo, esto a través de rangos de presión entre 115/75 a 185/115 mmhg. La adopción de una terapia antihipertensiva adecuada se a asociado con la reducción de un 35 a 40% en la presencia de ataques cardiacos.¹⁰⁸

Los factores ambientales que predisponen a hipertensión son: obesidad, alta ingesta de sodio, alto consumo de alcohol y el estrés. Menos del 5% de hipertensos tienen causas secundarias a nivel renal, endocrino, y adrenal.

¹⁰⁷Aram V. Chobanian, MD. George L. Bakris, MD. Henry R. Black, MD. The seventh report of the joint committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure (JNCVII). 2003.

¹⁰⁸Ibid.

Con respecto a la dieta, aunque no se ha podido probar que exista relación causal entre alta ingesta de sodio e hipertensión, hay mucha evidencia disponible al respecto. El consumo de sal promedio en Estados Unidos es de 10-15 gr/d(a o entre 150 y 200 meq/día de sodio que es mucho más que las necesidades Corporales. Mientras más sea criticado y precocido un alimento y mientras menos se consuman frescas las frutas, los vegetales y las proteínas, mayor va a ser la ingesta de sodio. En las poblaciones en las que la hipertensión arterial es rara o ausente, la ingesta de sodio es rara, generalmente por debajo de 70 meq/día.

Hay una clara relación entre los niveles de hipertensión y la ingesta de sodio. Al hacer una extrema restricción de sal se logra bajar significativamente una hipertensión arterial.

La obesidad también se correlaciona positivamente con hipertensión arterial pero esta correlación es primariamente con la masa corporal. Al consumir dos o más onzas de colesterol a! día se aumenta la prevalencia hipertensión arterial así como también la mortalidad cardiovascular.

En ningún estudio con agentes anti-hipertensivos se observó una reducción en la enfermedad coronaria en el rango de las cifras de predicción basados en el estudio de Framinham, solamente redujo el equivalente a un 25% de

la cifra prevista por dicho estudio. Se ha propuesto muchas teorías para explicar estos hallazgos, entre las cuales están los efectos colaterales de los diuréticos, tales como elevación de colesterol y triglicéridos y producción de hipocalcemia. También se ha considerado que puede existir algún efecto desconocido de la terapia antihipertensiva que interfiera con la reducción esperada de la enfermedad coronaria.^{109, 110, 111}

5.1.3 Tabaquismo y enfermedad coronaria. El tabaco tiene un rol enorme en la salud mundial, causando 440.000 muertes anuales en solo los Estados Unidos y 4.8 millones en todo el mundo. Un estimado de 8.6 millones de personas tienen graves problemas de salud como consecuencia del cigarrillo. La organización mundial de la salud proyecta que para el año 2030 el tabaco matara a 10 millones de personas anualmente, incluyendo 7 millones en países en desarrollo.¹¹²

Se ha considerado que el tabaquismo es otro factor de riesgo cardiovascular más prevenible. La probabilidad de desarrollar enfermedades coronarias en hombres fumadores es 70% mayor que en los no fumadores. El riesgo de

¹⁰⁹VETERANS Administration Cooperative Study Group on Antihypertensive Agents: Effects of Treatment on Morbidity in Hypertension: Results in patients with Diastolic Blood Pressure Averaging 90 through 114 mmhg. JAMA, 213: 1143,1970.

¹¹⁰VETERANS Administration Cooperative Study Group on Antihypertensive Agents: Effects of Treatment on Morbidity in Hypertension: Results in patients with Diastolic Blood Pressure Averaging 90 through 114 mmhg. JAMA, 213: 1143,1970.

¹¹¹REPORT by the Management Committee: The Australian Therapeutic Trial in Mild Hypertension, Lancet: 1261,1980.

¹¹²Quantifying selected major risk to health. World health report 2002. Geneva: World health organization, 2002.

fumar cigarrillo y pipa puede ser menor que el riesgo de fumar cigarrillo, pero sin embargo, en un estudio se encontró que el riesgo era mayor en los no fumadores.¹¹³

*Incidencia de morbilidad de enfermedad coronaria relacionada con el hábito de fumar:

Modo de fumar	Relación de incidencia
No fumadores	58
Cigarrillo y pipa solamente	76
Cigarrillo de alrededor de:	
Medio paquete al día	104
Un paquete al día	120
Más de un paquete	183

Los efectos del hábito de fumar sobre el sistema cardiovascular son la estimulación del sistema nervioso simpático por nicotina y el desplazamiento del oxígeno de la Hb por el monóxido del carbono. Otros mecanismos postulados incluyen una reacción inmunológica de la pared de los vasos sanguíneos desencadenada por algún constituyente del humo y potencialmente algún grado de incremento de la agregabilidad plaquetaria.

¹¹³Steven A. Schroeder. Tobacco control in the wake of the 1998 master settlement agreement. N Engl J Med. 2004;298 – 301.

La incidencia de IAM y mortalidad por enfermedad cardiaca aumenta progresivamente con el número de cigarrillos fumados; además la incidencia de muerte súbita es mayor en fumadores que en no fumadores (2 a 3 veces mayor). Las personas que dejan de fumar tienen menor incidencia de IAM y enfermedad coronaria que las que continúan fumando, disminuyendo hasta un 50% las probabilidades de un postinfarto. El hábito de fumar se estima responsable de 30% de las muertes coronarias en los países desarrollados.¹¹⁴

Se ha demostrado que el cigarrillo acelera el proceso de arterioesclerosis aún en personas asintomáticas. Por otra parte la enfermedad vascular periférica se agrava con el hábito de fumar posiblemente a causa de una disminución en la suplenencia de oxígeno a los tejidos resultantes de la desaturación de la Hb por CO (monóxido de carbono).

El hábito de fumar disminuye los niveles de HDL y aumenta el riesgo del infarto del miocardio y enfermedad coronaria en mujeres que toman anticonceptivos. El riesgo de desarrollar ECV se aumenta de 1.5 veces en fumadores.

¹¹⁴Ezzati M Lopez. Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. Lancet 2003, 362:847-52.

En promedio se absorbe de 50 a 150 mcgr de nicotina por los pulmones y la mucosa oral por cada aspiración de cigarrillo y 1 a 2 mgr por cigarrillo. Un fumador habitual requiere un refuerzo de nicotina aproximadamente cada 20 a 30 minutos estando despierto para prevenir que le aparezcan síntomas de privación. Se han empleado varias técnicas para modificar el hábito de fumar. En el estudio de MRFST algunas personas fueron tratadas individualmente; otras lo hicieron en forma grupal con sus cónyuges y en todos los casos se utilizaron técnicas educativas y de modificación de comportamiento. Se observó que el 36% de las personas que fumaban inicialmente más de 40 cigarrillos por día habían dejado de fumar al cabo de 4 años de seguimiento.

Entre los participantes del estudio de Framingham, se demostró que al dejar de fumar por 2 años se disminuía la incidencia del IAM, los hombres entre 55 y 44 años que dejaron de fumar tuvieron un riesgo equivalente a la mitad comparado con los que siguieron fumando. En un estudio Británico la mortalidad disminuyó después de cinco años de haber dejado de fumar aunque la tasa de mortalidad de los exfumadores nunca fue tan favorable como la de las personas no fumadoras.¹¹⁵

¹¹⁵Gordon, T., Kannel, WB, and McGee D. Death and Coronary Attacks in Men after Giving up Cigarette Smoking. A report from the Framingham Study. Lancet 2: 1345, 1974.

Las personas que fuman más de 25 cigarrillos por día tienen niveles de HDL más bajos y niveles de VLDL más altos, así como también colesterol y triglicéridos altos. No se encontraron diferencias entre las personas que fumaron menos de 15 cigarrillos por día. También se ha visto que pacientes que presentan IAM y tienen arteriografías normales frecuentemente tienen como único dato positivo el antecedente de ser fumadores. Sin embargo, en poblaciones que siguen una dieta baja en grasas saturadas y colesterol no se evidencia un incremento independiente del riesgo coronario atribuible al cigarrillo.

El nivel de riesgo de enfermedad coronaria en los fumadores está relacionada con la presencia de otros factores de riesgo mayores y el número de cigarrillos fumados.

Kelly y colaboradores estudiaron un grupo de 2.955 pacientes que habían tenido IAM y fueron seguidos durante un año o hasta la muerte. Los investigadores reportaron una disminución en la mortalidad en fumadores comparados con los no fumadores al mes, 6 meses y un año. El problema está en que los fumadores tenían un promedio de edad 10 años menos que

los no fumadores. Al ajustar el factor edad para eliminar las diferencias se noto incremento en la mortalidad de los fumadores a los 6 y 12 meses.¹¹⁶

Otros autores han postulado que en mujeres jóvenes fumadoras el cigarrillo puede precipitar espasmos por la liberación de nicotina la cual induce la producción de norepinefrina y posteriormente una disminución entre la relación entre prostaciclina y tromboxano A2.

Kaufman y colaboradores evaluaron los componentes del humo del cigarrillo y su relación con IAM en hombres jóvenes. Estos investigadores compararon 502 casos con 835 controles con edades entre 30 - 45 años.¹¹⁷

El riesgo de JAM se incrementó 2.8 veces con relación al número de cigarrillos fumados. Sin embargo, el riesgo no cambia en relación con la cantidad de nicotina o monóxido de carbono en el cigarrillo.

Los autores interpretaron estos resultados diciendo que los hombres que fuman cigarrillos que contienen menos alquitrán y nicotina y menos monóxido de carbono no tienen una correspondiente disminución en el riesgo de IAM. El riesgo en estas personas fue tan alto como el de los individuos que

¹¹⁶REPORT by the Management Committee: The Australian Therapeutic Trial in Mild Hypertension, Lancet: 1261,1980.

¹¹⁷KAUFMAN, DW, Helmrich, SP, Rosenberg, L., Miettinen, OS., and Shapiro S.: Nicotine and Carbon Monoxide content of Cigarette Smoke and the Risk of Myocardial Infarction in Young Men, N. Engl. J. Med., 308: 409,1983.

fumaban cigarrillos con altas concentraciones de nicotina y monóxido de carbono. Por consiguiente los cigarrillos nuevos no ofrecen ninguna protección contra el riesgo de IAM.¹¹⁸

Los autores no creen que los cigarrillos que tienen menos nicotina y alquitrán y más filtros efectivos sean más seguros que los cigarrillos comunes y corrientes. En el estudio de Framingham los fumadores que utilizaban cigarrillos con filtro aparentemente presentaron mayor incidencia de enfermedad coronaria que los fumadores de cigarrillo sin filtro. Al parecer los fumadores que se cambian a cigarrillos con menos nicotina probablemente van a fumar con más frecuencia y para compensar los bajos niveles de nicotina. Otros estudios no demostraron que la liberación de monóxido de carbono fuera reducida mediante el uso de filtros.¹¹⁹

En conclusión no es regulable el uso de cigarrillo con bajo alquitrán y poca nicotina. La suspensión del hábito de fumar ha demostrado que se asocia a una disminución de la enfermedad cardiovascular. Es importante desarrollar acciones en Salud para disminuir este factor de riesgo dentro de nuestra población. Se ha visto la reducción del riesgo en aproximadamente el 50% a los 12 meses de haber dejado de fumar.

¹¹⁸Ibid.

¹¹⁹Gordon, T., Op. Cit.

5.2 ALTERACIONES LIPÍDICAS Y ENFERMEDAD CORONARIA

Las primeras observaciones acerca del papel de la dislipidemia en la enfermedad cardiovascular fueron hechas a principios del siglo XIX. En 1838 Lecanu demostró que el colesterol estaba presente en la sangre y en 1843 Vogel, que estaba en la placa aterosclerótica.

Diversas investigaciones indican que el colesterol LDL elevado es una causa mayor de enfermedad coronaria, en adición su disminución reduce el riesgo de sufrirla.

Aunque la aterosclerosis es sin duda un proceso multifactorial los conocimientos actuales avalan sin duda la hipótesis lipídica, donde el proceso aterogénico se inicia con la disfunción endotelial a través de varias causas entre las que sobresale la modificación generalmente oxidativa de las LDL.¹²⁰ Numerosos estudios experimentales, de intervención y epidemiológicos soportan el papel del colesterol en la aterogénesis, considerando los niveles de colesterol total como riesgo creciente a partir de 200 mg/dl. Siendo deseable un colesterol total menor de 200mg/dl intermedio entre 200 y 239mg/dl y alto para mayor o igual a 240mg/dl. Con respecto al colesterol LDL se considera óptimo menor de 100mg/dl , normal entre 100 y

¹²⁰REDWOOD DR., Borer JS., Op. Cit.

129mg/dl ,intermedio entre 130 y 159mg/dl , alto 160 y 189mg/dl y muy alto mayor o igual a 190mg/dl. El colesterol HDL se considera bajo si se encuentra inferior a 40mg/dl y alto si es mayor o igual a 60mg/dl.¹²¹

Basado en otros determinantes de riesgo que incluyen la presencia de enfermedad coronaria y otras formas de enfermedad aterosclerótica, la ATP III identifica 3 categorías de riesgo que modifican las metas de disminución del colesterol LDL. 1. Menor de 100mg/dl, si hay presencia de enfermedad coronaria, 2. Menor de 130mg/dl para más de dos factores de riesgo de enfermedad coronaria. 3. Menos de 160mg/dl para un factor de riesgo coronario. En el grupo de riesgo 1 vamos a encontrar una probabilidad mayor al 20% de sufrir un evento coronario en 10 años, en el grupo 2 una probabilidad entre el 10 y el 20% y en el grupo 3 una probabilidad menor del 10%.¹²²

Toda persona con colesterol LDL elevado es tratada por medio de cambios en su estilo de vida efectivos para este propósito tales como reducir el consumo de grasa saturada y colesterol, incrementar la actividad física y un control adecuado del peso, en las personas con riesgo relativo de sufrir enfermedad cardiovascular son candidatas para recibir tratamiento

¹²¹Third report of the national cholesterol education program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III)

¹²²Ibid.

farmacológico, mientras que en las personas con riesgo absoluto la terapia farmacológica se hace necesaria.

5.2.1 Diabetes mellitas. La diabetes es una enfermedad que afecta la capacidad del cuerpo de producir o de responder a la insulina, una hormona que permita que la glucosa de la sangre se incorpore a las células del cuerpo y sea utilizada. La diabetes cae en dos categorías principales: tipo 1, que ocurre generalmente durante niñez o adolescencia; y el tipo 2, la forma más común de la enfermedad, ocurriendo generalmente después de los 45 años, pero se está diagnosticando cada vez más niños y los adolescentes. Para determinarse si un paciente tiene pre-diabetes o diabetes, se conduce una prueba de glucosa en plasma en ayuno (FPG) o una prueba oral de tolerancia a la glucosa (OGTT). Cualquier prueba se puede utilizar para diagnosticar pre-diabetes o la diabetes. La Asociación Americana de la diabetes recomienda el FPG porque es más fácil, más rápido, y menos costoso. Con la prueba de FPG, un nivel de glucosa en sangre en ayuno entre 100 y 125 mg/dl se considera pre-diabetes. Una persona con un nivel de glucosa en sangre en ayuno de 126 mg/dl o más tiene diabetes. En la prueba de OGTT, el nivel de glucosa en sangre de una persona se mide después de beber una bebida rica en glucosa y dos horas después. Si el nivel después de dos horas de glucosa en sangre está entre 140 y 199 mg/dl,

la persona tiene pre-diabetes. Si el nivel después de dos horas está en 200 mg/dl o más, la persona tiene diabetes.¹²³

La diabetes mellitus constituye un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedad cardiovascular, tanto así que los pacientes diabéticos (tipo 1 y 2) tienen un riesgo 2 a 4 veces mayor de presentar enfermedad aterotrombotica.¹²⁴ Se han propuestos varios mecanismos por los cuales la diabetes aumenta el riesgo de enfermedad coronaria siendo aceptado los siguientes: el daño endotelial debido a productos terminales de la glicosilacion, la glicosilacion de las LDL facilita su oxidación y así ser tomadas por los macrófagos para dar inicio a la formación de la placa aterosclerotica y las HDL glicosiladas tienen menor poder de transportar colesterol.¹²⁵ En la diabetes mellitus tipo 1 la prevalencia de la enfermedad cardiovascular aumenta con su tiempo de evolución y es mucho mas evidente en aquellos pacientes con nefropatia. A diferencia de esta, la diabetes tipo 2 se asocia muy frecuentemente a otros actores de riesgo como la obesidad, la hiperlipidemia y la hipertensión arterial, pudiendo subyacer, como nexo de unión entre estos factores, un estado de resistencia a la insulina.¹²⁶ Debido a todos los efectos de la diabetes y su relación con la

¹²³American Diabetes Association. Report of the expert committee on the diagnosis and classification o Diabetes Mellitus. 1999.

¹²⁴EPSTEIN SE., Op. Cit.

¹²⁵Ibid.

¹²⁶REDWOOD DR., Op. Cit.

enfermedad coronaria es imprescindible la corrección de todos los factores de riesgo que se dan en el diabético además de un control metabólico adecuado, mediante la adopción de medidas dietéticas con o sin fármacos hipoglucemiantes. Los valores metas para un adecuado control general de un paciente diabético serían los siguientes: A1C o hemoglobina A1C < 7 por ciento por lo menos dos veces un año. Presión arterial < 130/80 del mmHg en cada visita al doctor. Colesterol-LDL < 100 mg/dl revisar por lo menos una vez al año.

5.2.2 Obesidad. La obesidad es una enfermedad que se está convirtiendo en un problema de salud pública, ya que cada día está incrementando su prevalencia. Estudios epidemiológicos sugieren que el riesgo cardiovascular vendría determinado por la alta frecuencia con la que se asocia a otros factores de riesgo como HTA, hiperlipidemia, hiperglucemia y el sedentarismo. El estudio de Framingham mostró que la obesidad era el tercer predictor después de edad y dislipidemia en pacientes hombres con enfermedad coronaria.

Esta enfermedad se diagnostica por medio del Índice de Masa Corporal (IMC) que se obtiene de la siguiente fórmula:

$IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$.

La obesidad se diagnostica cuando este índice se encuentra por encima de 30Kg/cm².

Se ha dividido en dos tipos:

*Obesidad en pera se acumula grasa en la zona gluteofemoral.

*Obesidad central (obesidad en manzana). Se acumula grasa en cara, cuello, hombros y parte superior del abdomen. Esta es la que se asocia frecuentemente a una serie de anomalías metabólicas y hormonales como hiperlipidemia, intolerancia hidrocarbonada o diabetes mellitus tipo II, HTA y HVI.

La medida del pliegue subescapular y el cociente cintura/cadera permite diferenciar ambos tipos de obesidad.

La mortalidad por enfermedad cardiovascular en pacientes con este síndrome es tres veces mayor que en pacientes normales. Los mecanismos por los que la obesidad puede condicionar una mayor morbimortalidad cardiovascular sería preferentemente: repercusión hemodinámica directa sobre el aparato cardiovascular y frecuente asociación a otros factores de riesgo.

La obesidad por si misma es considerada como un factor de riesgo para enfermedad aterotrombotica. Múltiples estudios demuestran que los

pacientes obesos tienen un riesgo más alto de sufrir un evento cerebrovascular que los pacientes con índice de masa corporal menor a 25Kg/cm².

También se ha demostrado que la obesidad, por requerir un incremento en el rendimiento cardíaco, hace que aumente el volumen de carga del corazón; esto lleva a hipertrofia ventricular izquierda excéntrica. Y si además el paciente es hipertenso, el ventrículo izquierdo recibirá un aumento del volumen y de presión, obteniendo como resultado hipertrofia ventricular izquierda concéntrica.

La obesidad se considera un factor de riesgo modificable, por eso el control de peso constituye la medida más eficaz para prevenir el desarrollo de HTA y contribuye además a la prevención y reducción de la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia así como de la hiperglucemia.

La vida sedentaria está asociada con el aumento de la mortalidad por causas cardiovasculares.

6. PROPÓSITOS

Este trabajo permitirá conocer las características clínicas y demográficas de la población de pacientes del instituto de seguros sociales de Bucaramanga, quienes son remitidos para pruebas de esfuerzo diagnóstica con el fin de descartar enfermedad coronaria. Dicha información contribuirá en mejorar la percepción del médico tratante con respecto a la probabilidad pretest de nuestra población frente a la prueba de esfuerzo, lo cual redundará en un más racional uso de esta ayuda diagnóstica.

7. METODOLOGÍA PROPUESTA

7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo de corte transversal.

7.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Este estudio se llevo a cabo con los pacientes incluidos en la base de datos del servicio de cardiología del Instituto de seguros sociales de Bucaramanga y a quienes se les solicito la realización de prueba de esfuerzo desde enero de 1995 a mayo del 2002.

7.2.1 Población de Referencia. Pacientes con sospecha de enfermedad coronaria.

7.2.2 Población Blanco o Diana. Pacientes con sospecha de enfermedad coronaria a quienes se les solicita la realización de Prueba de Esfuerzo en el Instituto de seguros sociales en Colombia

7.2.3 Población de Estudio (accesible). Pacientes con sospecha de enfermedad coronaria a quienes se les solicita la realización de Prueba de Esfuerzo en el Instituto de seguros sociales en Bucaramanga desde enero de 1995 a mayo del 2002.

7.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

En el presente estudio se incluyeron 415 pacientes, a quienes se les solicito la realización de prueba de esfuerzo en el instituto de seguros sociales de la ciudad de Bucaramanga desde Enero de 1995 a Mayo del 2002

7.4 SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES

La selección de los participantes se hizo por conveniencia y se incluyeron todos los pacientes a quienes se les solicito Prueba de esfuerzo para el diagnostico de enfermedad coronaria en el Instituto de seguros sociales de Bucaramanga desde Enero de 1995 a Mayo del 2002.

7.4.1 Criterios de Inclusión. Pacientes inscritos en el ISS de Bucaramanga, con sospecha de enfermedad coronaria, y a quienes se les solicito prueba de esfuerzo como parte del proceso diagnostico de Enfermedad Coronaria desde enero de 1995 a mayo del 2002.

7.4.2 Criterios de Exclusión. Pacientes del ISS de Bucaramanga a quienes se les solicito prueba de esfuerzo por motivos diferentes al diagnostico de Enfermedad Coronaria.

7.5 RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Se diseño una Ficha clínica, en el cual se incluyeron todas las variables de interés para el estudio. (Ver Anexo A). La información de las fichas epidemiológicas fue almacenada y analizada usando el paquete estadístico STATA 8.2

Para el control de calidad en la digitación de los datos, se tomo de manera aleatoria el 10% de los registros digitados y se comparo la información incluida en la base de datos con la información de los formatos escritos.

7.6 VARIABLES

Las variables incluidas y analizadas en el presente estudio se muestran en el anexo B. Junto con su naturaleza y fuente de obtención y el análisis estadístico planteado para cada una de ellas.

7.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para todas las variables sociodemográficas y clínicas contenidas dentro de la ficha epidemiológica, se realizó un análisis descriptivo, mostrando la distribución de frecuencias y dispersión. Para ello se utilizó estadística paramétrica o no paramétrica dependiendo de lo requerido para cada caso. A su vez, se evaluó si existían diferencias significativas en dichas variables entre los tres grupos de pacientes analizados (prueba de esfuerzo positiva, negativa e indeterminada), para esto se usó como grupo de referencia los pacientes con prueba de esfuerzo negativa y se utilizó el valor de p significativo menor de 0,05.

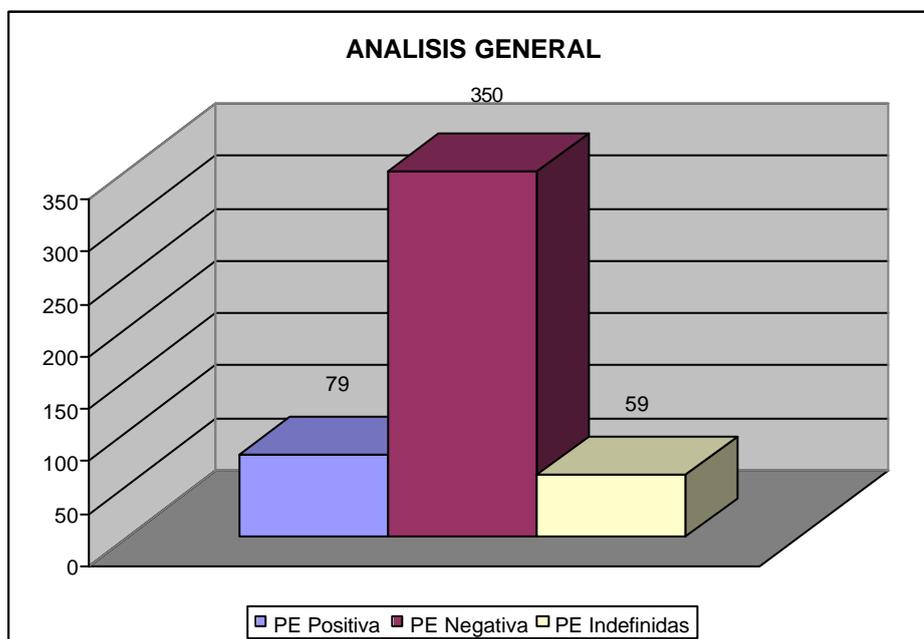
8. DISPOSICIONES VIGENTES

El presente estudio se realizó en pacientes mayores de 18 años que fueron llevados a prueba de esfuerzo para descartar enfermedad coronaria en el ISS de Bucaramanga entre Enero de 1995 a mayo del 2002. Las pruebas que se realizaron en los pacientes fueron no invasivas y no representaron ningún peligro o riesgo para la integridad física y mental de los pacientes. Estas incluyeron: entrevista personal para indagar por variables sociodemográficas, antecedentes y valoración médica. Toma de registros electrocardiográficos no invasivos continuos durante la realización de la prueba de esfuerzo. Los datos recolectados solo estarán disponibles para los investigadores y se mantendrá la confidencialidad de los mismos. El paciente tiene la posibilidad de retirarse del estudio en cualquier momento del mismo incluso pese al haber firmado su consentimiento para la realización de esta prueba. Esta investigación sigue los lineamientos de Helsinki para investigación en humanos y del decreto 8430 del Ministerio de Salud de Colombia y fue aprobada por la Gerencia de la Clínica Los Comuneros del ISS.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

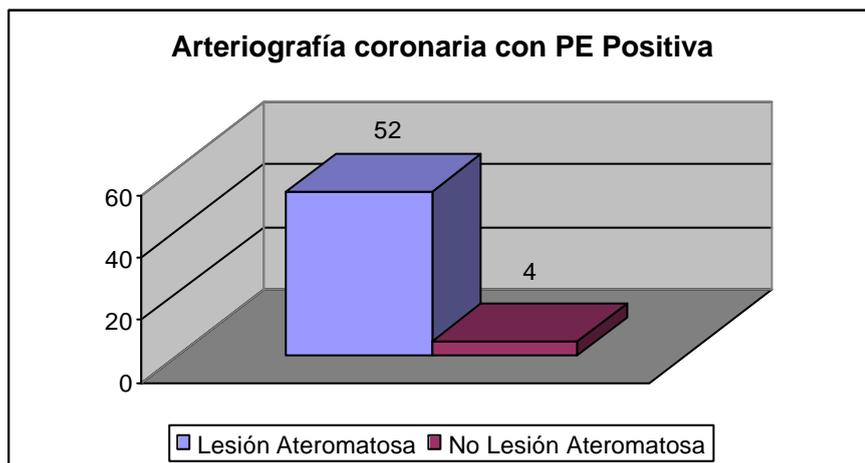
Se recolectó la información de 488 pacientes que fueron llevados a prueba de esfuerzo, en la Clínica Comuneros de Bucaramanga, Obteniéndose 79 pacientes con Prueba de Esfuerzo Positiva, 350 pruebas con resultado negativo, 59 de las pruebas fueron Indefinidas.

Figura 2. Análisis general



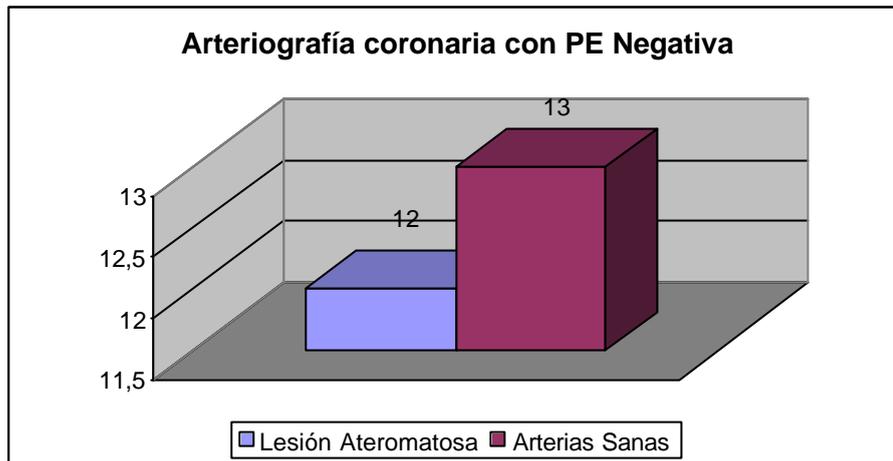
De los 79 pacientes con Prueba de Esfuerzo Positiva, se les realizó Arteriografía coronaria a 56 pacientes, 52 de los cuales presentaron lesiones ateromatosas críticas y 4 pacientes su cateterismo no mostró lesión ateromatosa.

Figura 3. Arteriografía coronaria PE Positiva.



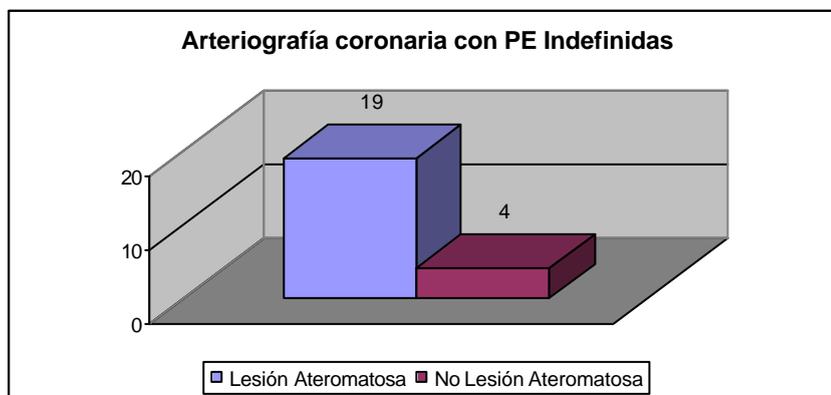
De las 350 pruebas con resultado negativo, a 25 de los pacientes se les realizó cateterismo encontrándose 12 arteriografías con lesión ateromatosa y 13 arteriografías con arterias coronarias epicardicas sanas.

Figura 4. Arteriografía coronaria PE Negativa.



De las 59 pruebas Indefinidas fueron sometidos a cateterismo cardiaco 23 pacientes presentando lesión ateromatosa 19 pacientes y con coronarias sanas 4 pacientes.

Figura 5. Arteriografía coronaria en pruebas indefinidas.



9.1 PRUEBA DE ESFUERZO POSITIVA

Los resultados obtenidos para la subpoblación con prueba de esfuerzo positiva fueron: 79 pacientes distribuidos 24 mujeres (30,38%) y 55 hombres (69,62%). La edad promedio de estos pacientes fue de 61,62 años con una desviación estándar de +/- 9.31, con un rango de edades para prueba de esfuerzo positiva de 36 y 77 años.

Figura 6. Prueba de Esfuerzo Positiva – Sexo

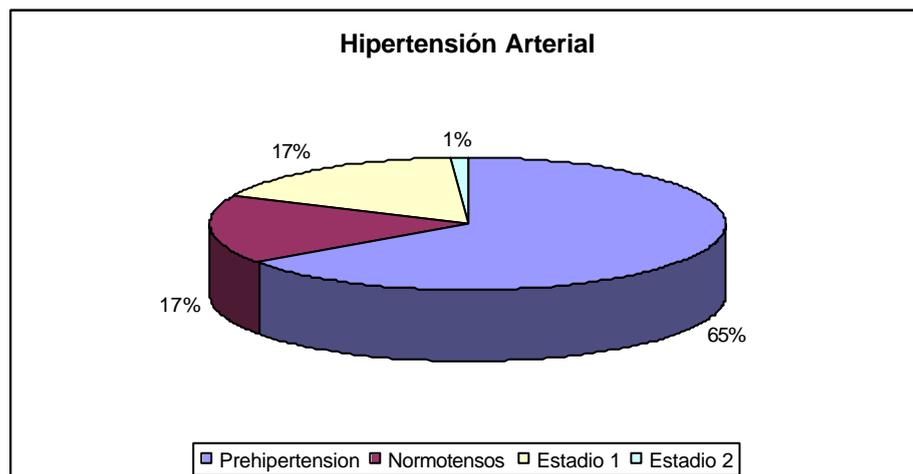


Con respecto a los factores de riesgo encontrados en los pacientes con prueba de esfuerzo positiva se tiene:

-Hipertensión Arterial: la mayoría de los pacientes 51 (64,56%) correspondieron a pacientes con prehipertensión (120-139/80-89), le

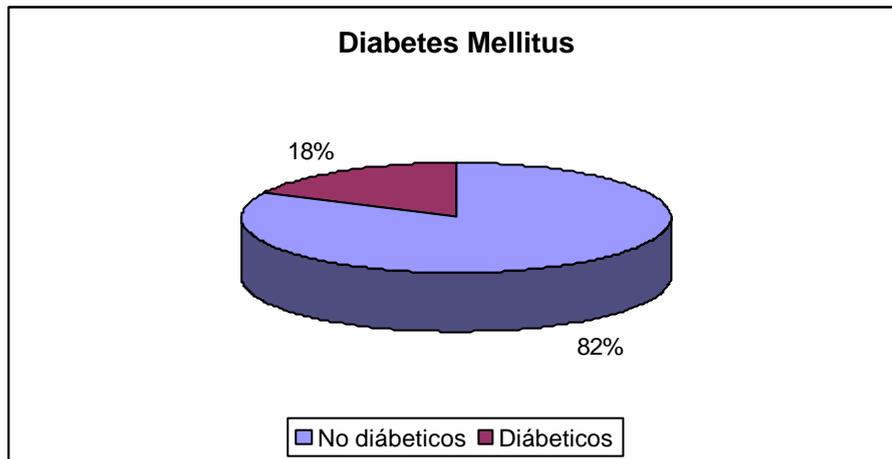
siguieron en frecuencia los paciente con hipertensión arterial estadio I (140-159/90-99) que correspondieron a 14 pacientes (17,22%). 13 pacientes (16,46%), eran normotensos. Se encontró 1 paciente con HTA estadio 2 (1.27%) (mayor 160/mayor 100) en la muestra analizada).

Figura 7. Hipertensión Arterial y positividad de la prueba.



- Diabetes mellitus: La mayoría de los pacientes con PE positiva no eran diabéticos n:65 (82,28%). Solo se encontraron 14 pacientes diabéticos (17,72%).

Figura 8. Diabetes Mellitus y positividad de la prueba.



- Obesidad: la mayoría de los pacientes (n: 41) con prueba de esfuerzo positiva eran no obesos (51,9%), le siguen sobrepeso 32 (40,51%) y solo se encontraron 6 pacientes (7.59%) con obesidad.

Figura 9. Peso y positividad de la prueba.



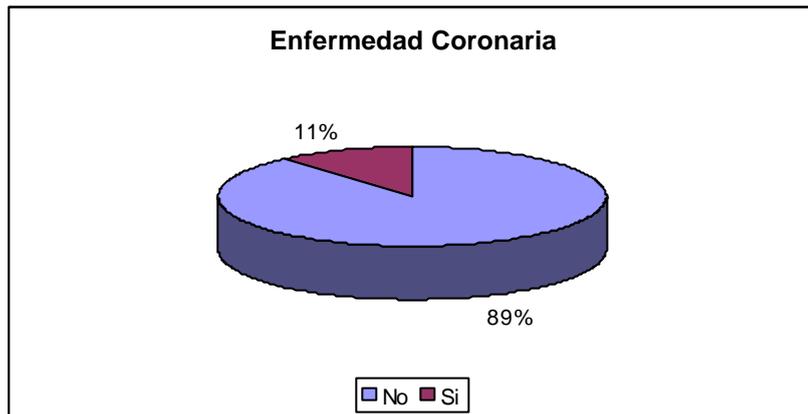
- Tabaquismo: 47 de los paciente con PE positiva eran no fumadores (59,49%) y 32 (40,51%) eran fumadores.

Figura 10. Tabaquismo y positividad de la prueba.



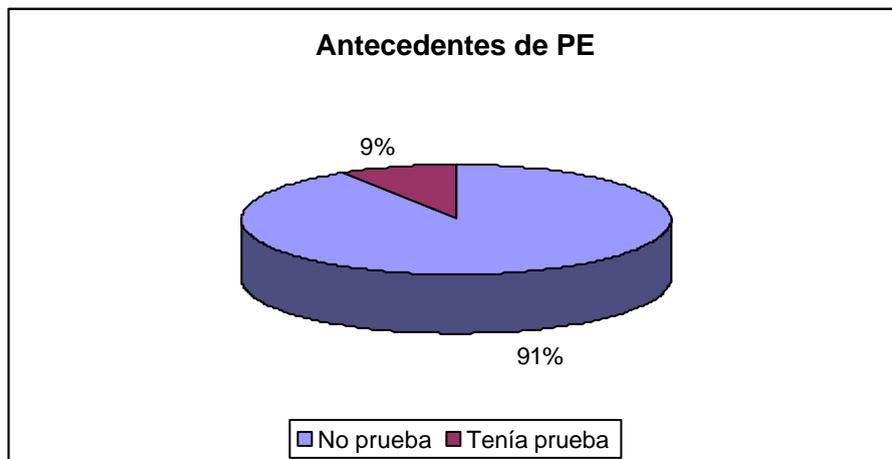
- Enfermedad Coronaria: la mayoría de los pacientes (n: 70) con pe positiva (88,61%) no tenían antecedentes de enfermedad Coronaria, encontrándose 9 pacientes (11,39%) que tenían enfermedad coronaria previa.

Figura 11. Enfermedad coronaria previa y positividad de la prueba.



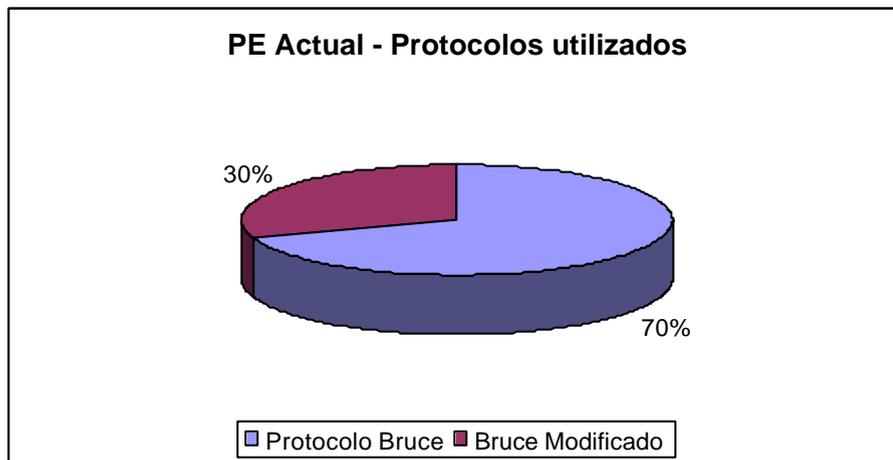
- Antecedentes de PE: 72 pacientes no se habían realizado prueba de esfuerzo previa (91,14%) solo 7 pacientes (8,86%) se les había realizado previamente una prueba de esfuerzo.

Figura 12. Antecedentes de PE.



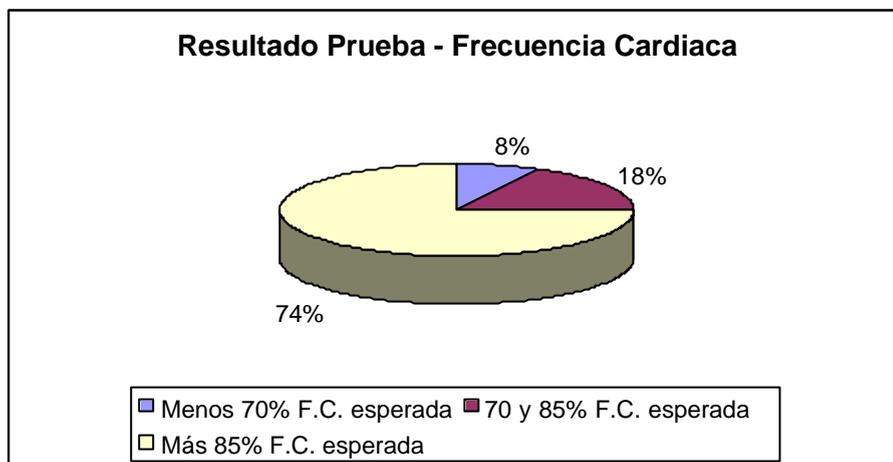
- Tipo de PE: El protocolo de Bruce fue el más utilizado en los pacientes con PE positiva n: 55(69.62%), en comparación con el protocolo de Bruce modificado n: 24 (30,36 %).

Figura 13. PE Actual – Protocolos utilizados.



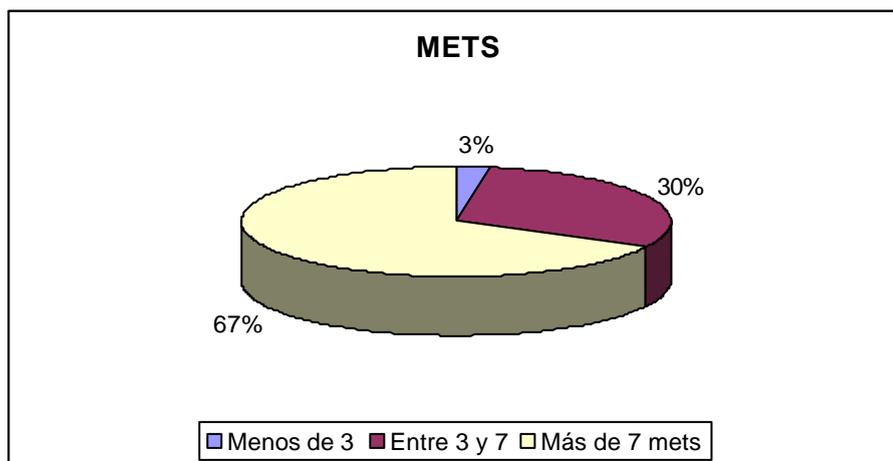
- Resultado de la Prueba esfuerzo: Solo 6 pacientes (7,59%) realizo menos del 70% de la frecuencia cardiaca esperada,.14 pacientes (17,72%) obtuvieron entre el 70 y el 85% de la frecuencia cardiaca esperada para la edad.59 pacientes (74,68%) obtuvieron mas del 85% de la frecuencia cardiaca máxima esperada para la prueba.

Figura 14. Positividad de la prueba por la frecuencia cardiaca alcanzada



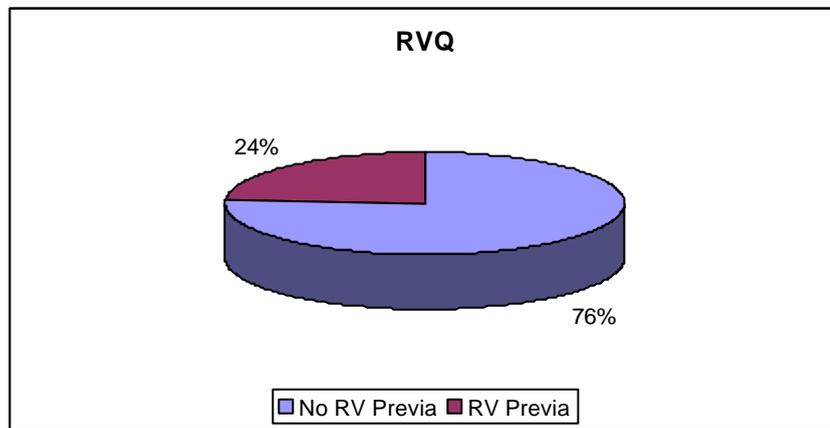
- METS: con respecto a los mets, 2 pacientes obtuvieron menos de 3 mets(2,53%),el 30,38% que fueron 24 pacientes obtuvieron entre 3 y 7 mets y 53 pacientes (67,09%)obtuvieron mas de 7 mets.

Figura 15. Consumo de oxigeno y positividad de la prueba



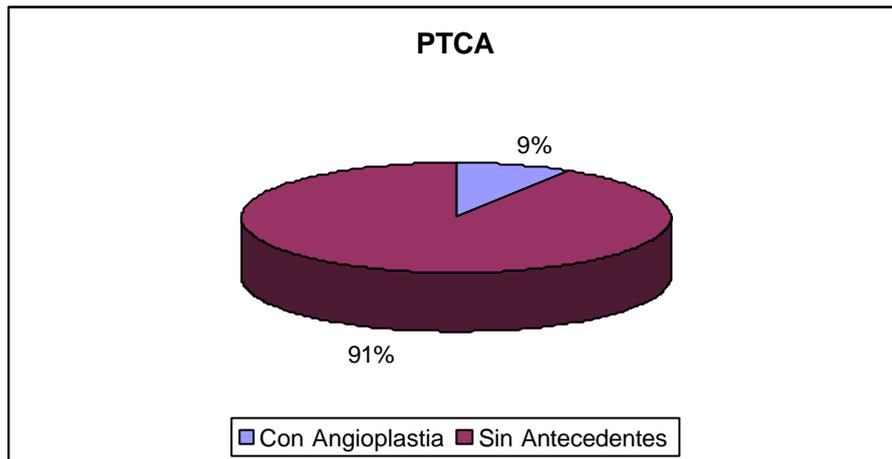
- Antecedentes de revascularización Miocárdica: el 75,95% ,60 pacientes, no tenían revascularización previa, solo el 24.05% ,19 pacientes habían tenido revascularización previa.

Figura 16. Revascularización previa y prueba positiva



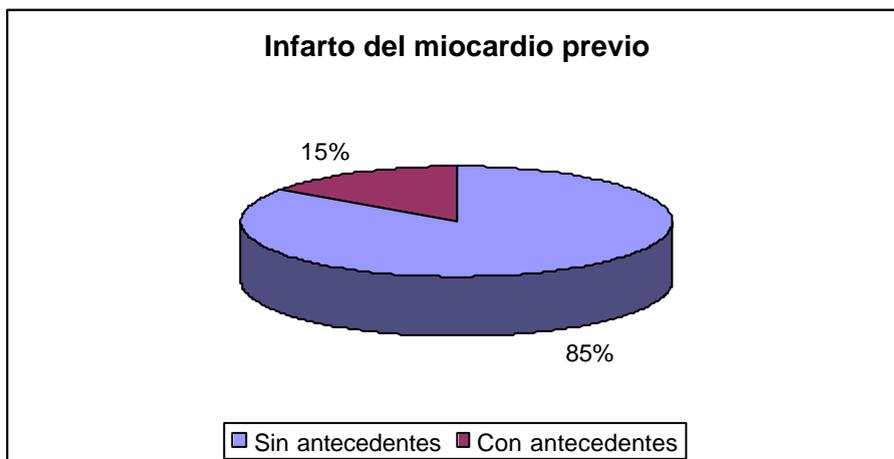
- Antecedentes de Angioplastia: similarmente los pacientes con angioplastia fueron 7 (8,86%) y los que no tenían antecedentes de angioplastia fueron 72 pacientes (91,14%).

Figura 17. Angioplastia previa y prueba positiva



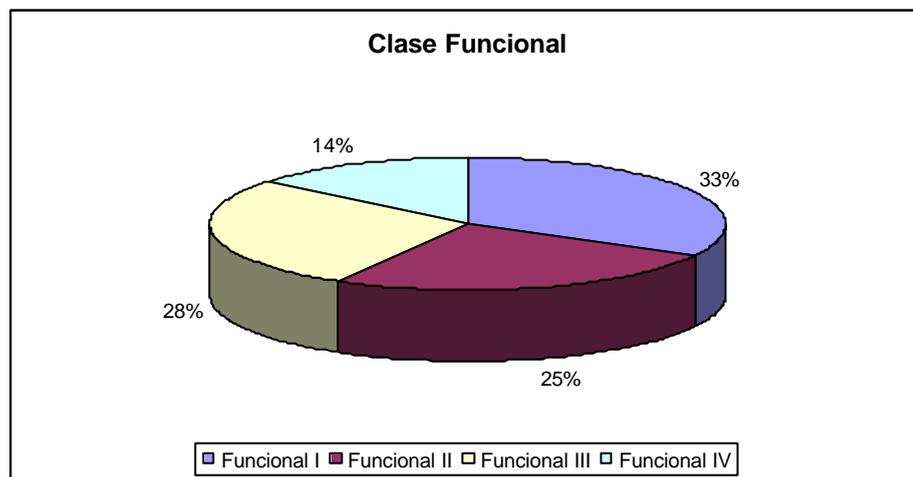
- Antecedentes de Infarto del Miocardio: la mayoría sin infarto previo (84,81%) 67 pacientes, solo 12 pacientes 15,19%) tenían antecedente de infarto de miocardio.

Figura 18. Infarto del miocardio previo y positividad de la prueba.



- Clase Funcional: la mayoría en clase funcional I. n: 26 (32,91%), le siguen en frecuencia los de clase funcional III n:22 (27,85%), después la clase funcional II con 20 pacientes (25,32%) y por último en clase funcional IV n:11 (13,92%)

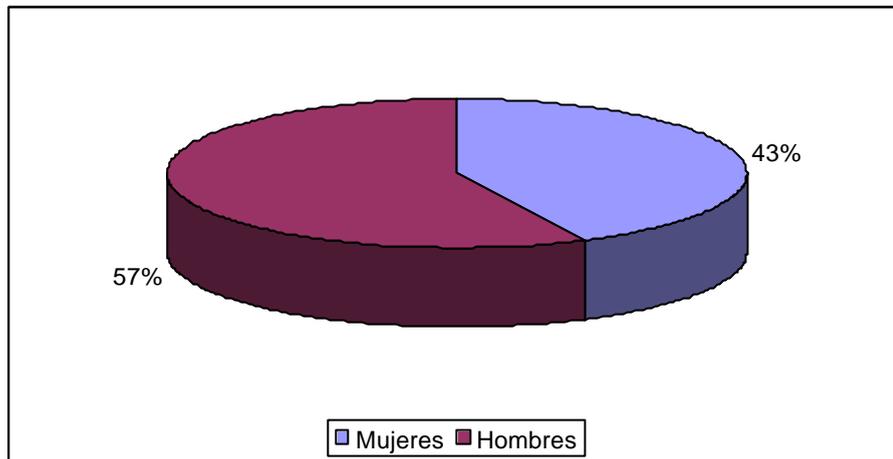
Figura 19. Clase funcional en pacientes con prueba positiva.



9.2 PRUEBA DE ESFUERZO NEGATIVA

Los resultados obtenidos para la subpoblación con prueba de esfuerzo negativa fueron: 350 pacientes distribuidos 150 mujeres (42,86%) y 200 hombres (57,14%). La edad promedio de estos pacientes fue de 55,52 años con una desviación estándar de +/-11,46 y una mediana de 54,65 con un rango de edades para prueba de esfuerzo negativa de 28 a 87 años.

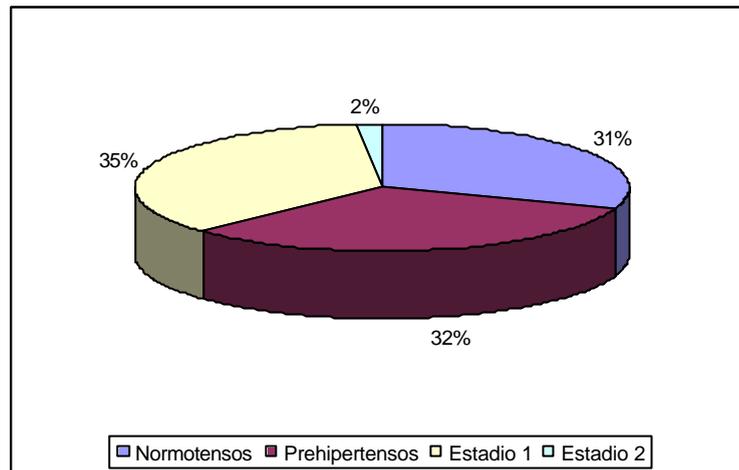
Figura 20. Prueba de esfuerzo negativa – Sexo



Con respecto a los factores de riesgo encontrados en los pacientes con prueba de esfuerzo negativa se encontraron:

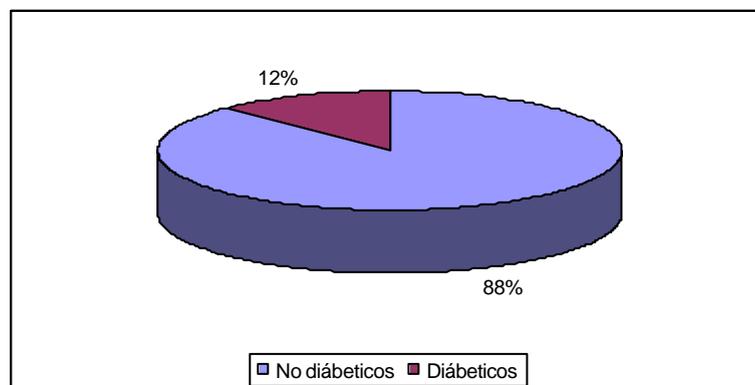
-Hipertensión Arterial: Se encontraron 107 pacientes normotensos (30,57%), 113 pacientes prehipertensos (32,29%), 124 pacientes con hipertensión estado 1 (35,43%) y solo 6 pacientes con hipertensión estado 2 (1,71%).

Figura 21. Hipertensión arterial y negatividad de la prueba



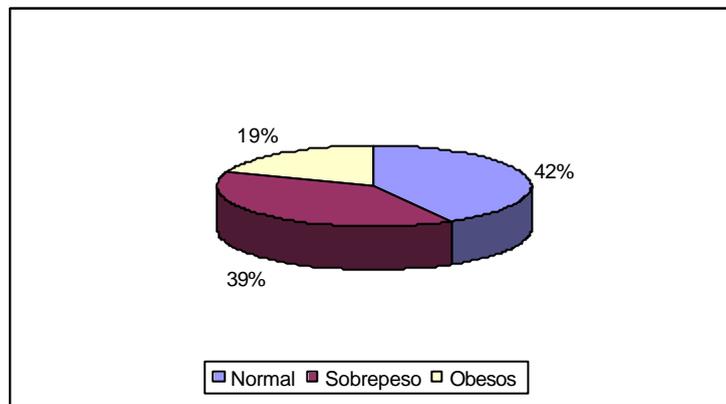
- Diabetes mellitus: La mayoría de los pacientes con PE negativa no eran diabéticos n:307 (87,71%). Solo se encontraron 43 pacientes diabéticos (12,29%).

Figura 22. Diabetes Mellitus y negatividad de la prueba



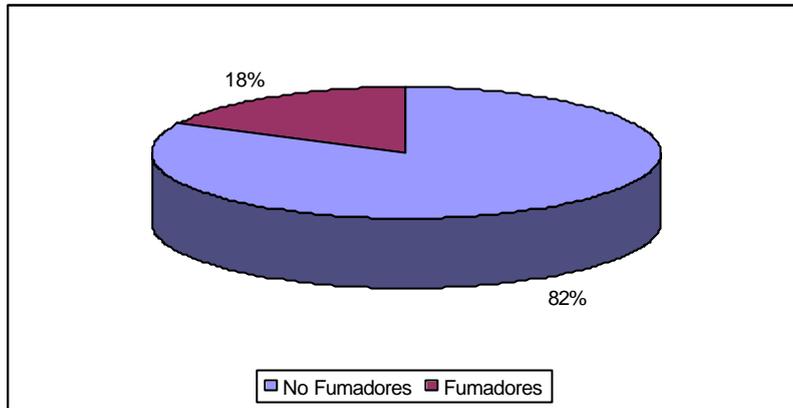
- Obesidad: la mayoría de los pacientes (n: 143) con PE negativa eran no obesos (41.69%), le siguen sobrepeso n:134 (39,07%) y se encontraron 66 pacientes con obesidad (19,24%).

Figura 23. Peso y negatividad de la prueba



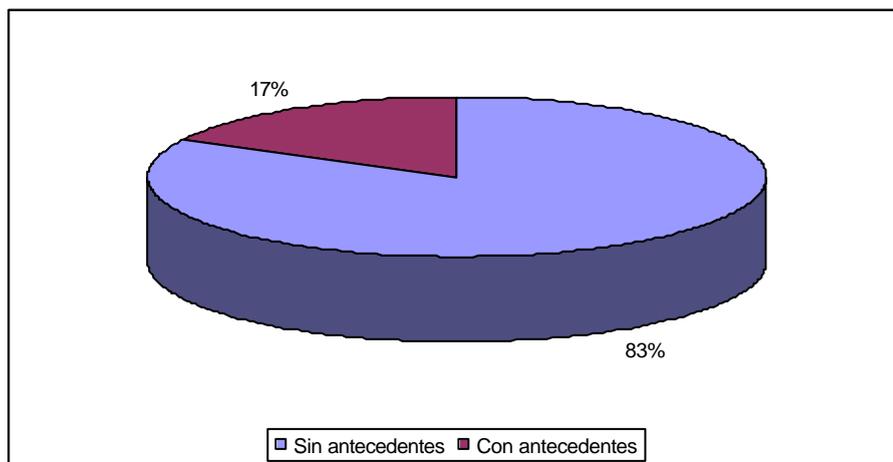
- Tabaquismo: 290 de los paciente eran no fumadores (82,29%) y 60 tenían antecedentes o eran fumadores activos (17,71%)

Figura 24. Tabaquismo y negatividad de la prueba



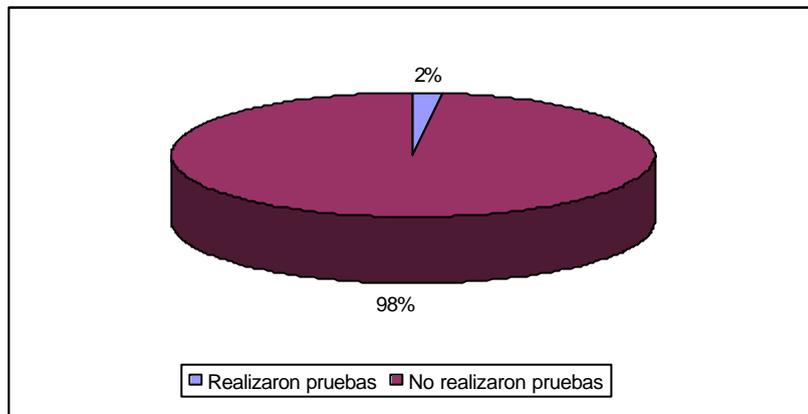
- Enfermedad Coronaria: la mayoría de los pacientes (n: 290) con PE negativa (82,86%) no tenían antecedentes de enf. Coronaria y 60 pacientes tenían antecedentes (17,14%)

Figura 25. Enfermedad coronaria y negatividad de la prueba



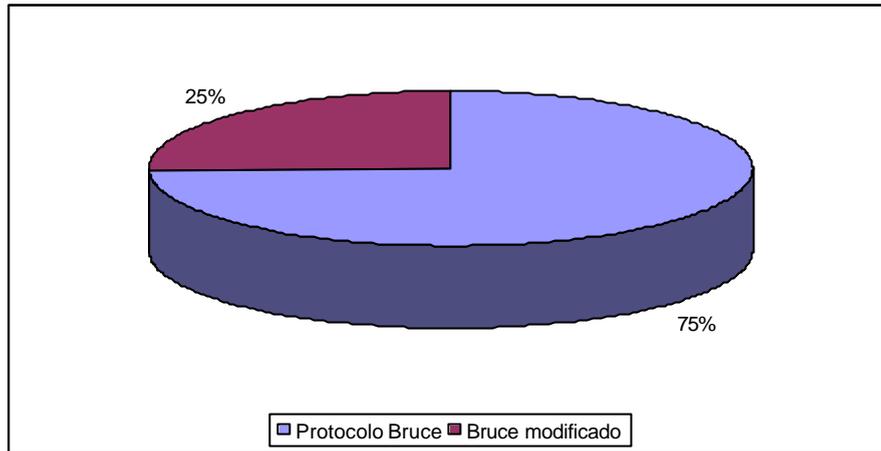
- Antecedentes de PE: A solo 7 pacientes (2%) se le había realizado prueba de esfuerzo el 98% (343 pacientes) no se les había realizado prueba de esfuerzo.

Figura 26. Prueba de esfuerzo previa y negatividad de la prueba



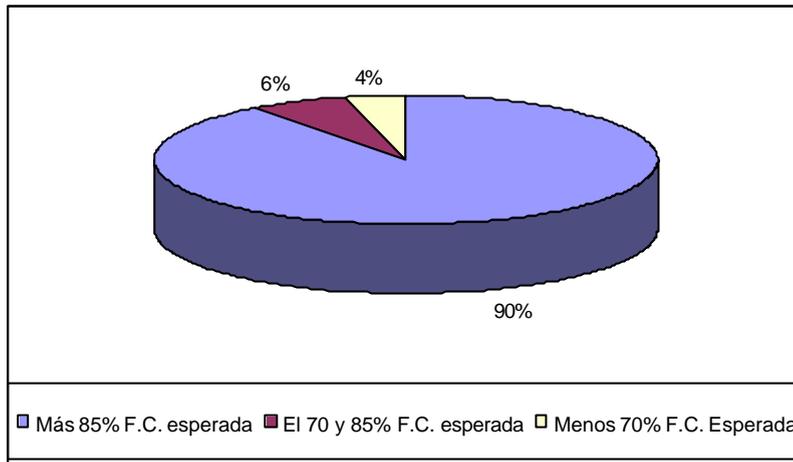
- Tipo de PE: El protocolo de Bruce fue el mas utilizado en los pacientes con PE negativa n: 261 (74,57%) en comparación con el protocolo de Bruce modificado n: 89 (25.43%).

Figura 27. Tipo de protocolo de esfuerzo y negatividad



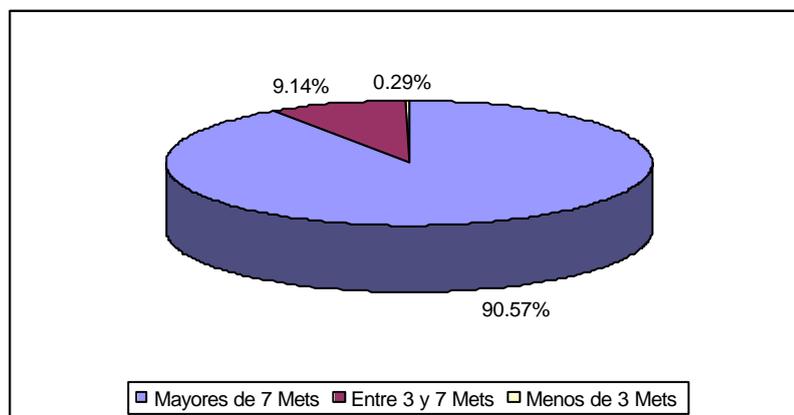
- Resultado de la Prueba esfuerzo: el 93,14% de los pacientes, n: 326, obtuvieron mas del 85% de la frecuencia cardiaca máxima esperada para la prueba. 23 pacientes (6,57%) obtuvieron entre el 70 y 85 % de la Fc. máxima esperada para la edad. Solo 1 paciente (4%) obtuvo menos del 70 % de la Fc. máxima calculada.

Figura 28. Negatividad de la prueba con respecto a la frecuencia cardiaca alcanzada



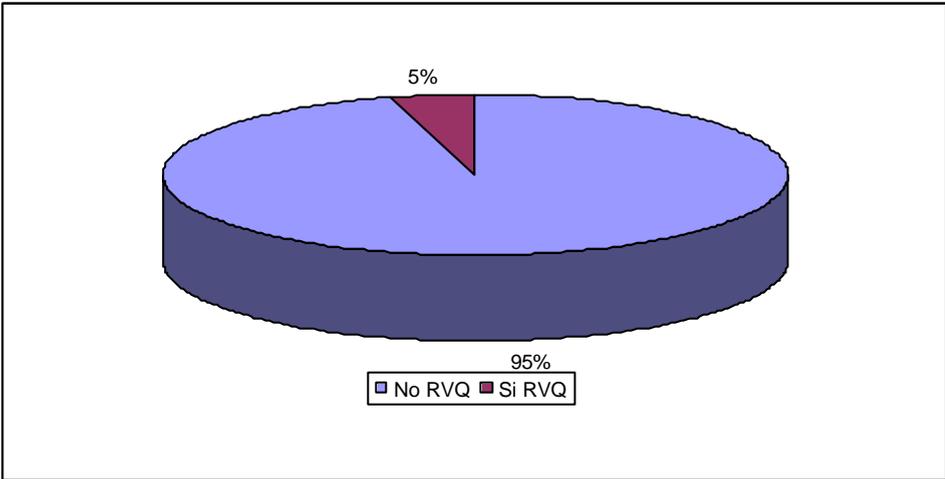
METS: con respecto a los mets, el 90,57% (317 pacientes) tuvieron mayores de 7 mets. 32 pacientes (9,14%), realizaron entre 3 y 7 mets y 1 paciente 0,29% realizo menos de 3 mets

Figura 29. Consumo de oxígeno y negatividad de la prueba



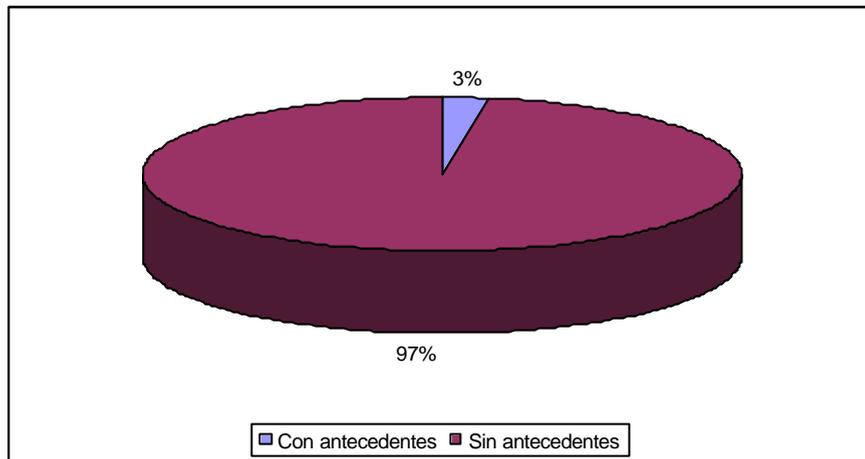
Antecedentes de revascularización Miocárdica: el 95,43% n: 334 ptes, no tenían revascularización previa, solo el 4,57% (n:16) presentaba revascularización previa.

Figura 30. Revascularización previa y negatividad de la prueba



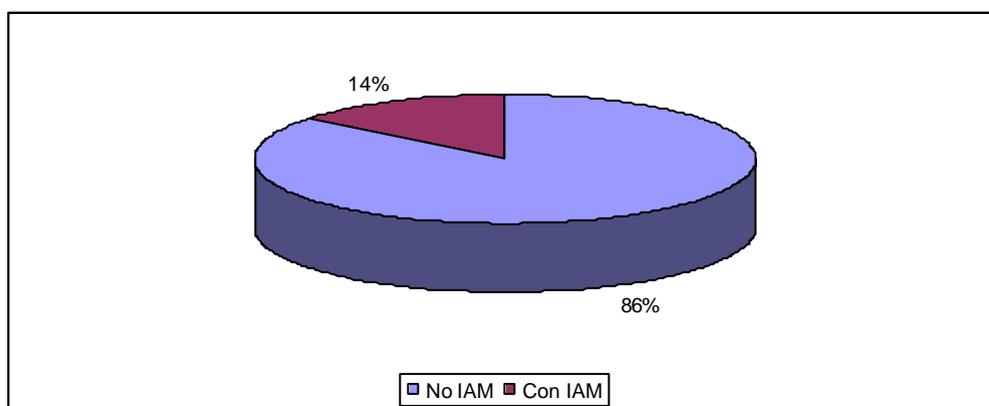
- Antecedentes de Angioplastia: similarmente los pacientes con angioplastia fueron 9 (2,57%) 341 pacientes (97.43%) no tenían antecedentes de PTCA.

Figura 31. Angioplastia previa y negatividad de la prueba



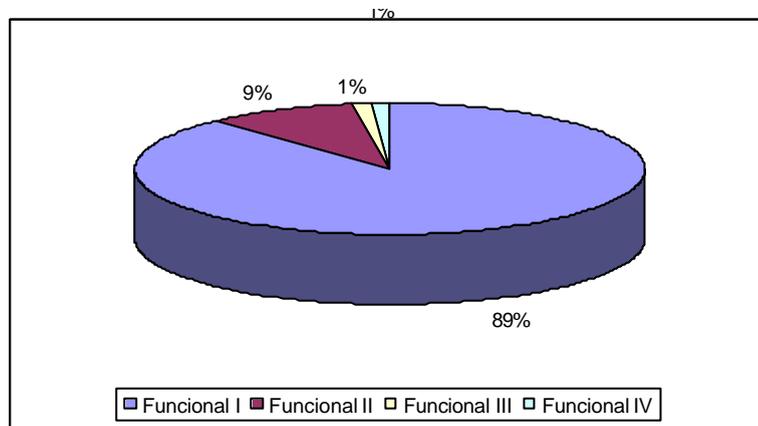
- Antecedentes de Infarto del Miocardio: la mayoría sin infarto previo
300 pacientes (85,71%) y 50 pacientes con infarto previo (14,29%).

Figura 32. Infarto del miocardio previo y negatividad de la prueba



- Clase Funcional: La mayoría en clase funcional I n:308 (88%) y 33 pacientes en clase funcional II (9,43%),5 pacientes en clase funcional III (1.43%) y 4 pacientes en clase funcional IV (1.14%).

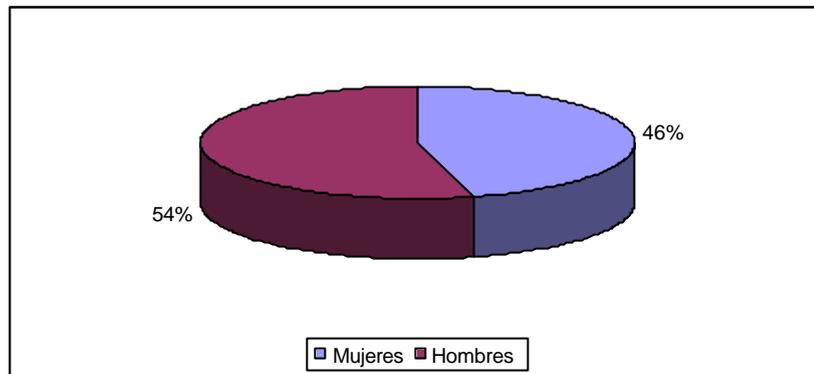
Figura 33. Clase funcional y negatividad de la prueba



9.3 PRUEBA DE ESFUERZO INDEFINIDA

Los resultados obtenidos para la subpoblación con prueba de esfuerzo indefinida fueron: 59 pacientes distribuidos 27 mujeres (45,76%) y 32 hombres (54,24%), la edad promedio de estos pacientes fue de 60.915 años con una desviación estándar de +/- 11.71 y una mediana de 62.11 con un rango de edades para prueba de esfuerzo indeterminada de 34 a 82 años.

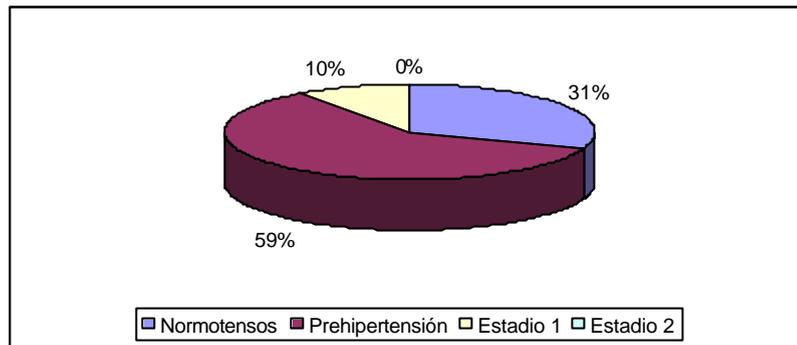
Figura 34. Prueba de esfuerzo indefinida– Sexo



Con respecto a los factores de riesgo encontrados en los pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada se tiene:

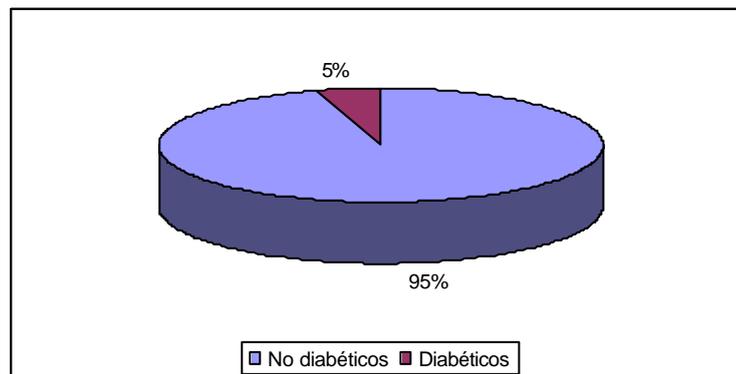
- Hipertensión Arterial: la mayoría de los pacientes n:18 (30,51%) correspondieron a pacientes normotensos ,35 pacientes (59,32%) con prehipertensión (120-139/80-89), los restantes 6 pacientes (10,17%), eran pacientes con hipertensión estadio 1. No se encontró ningún paciente con HTA estadio 2I (mayor 160/mayor 100) en la muestra analizada.

Figura 35. Hipertensión arterial y prueba de esfuerzo indefinida



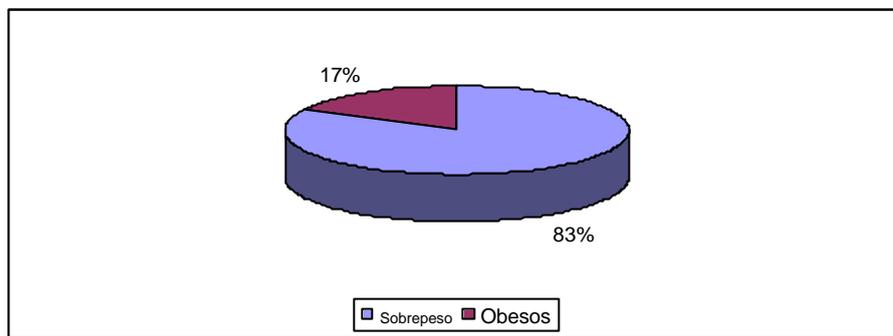
- Diabetes mellitus: La mayoría de los pacientes con FE indeterminado no eran diabéticos n:41 (95.35%). Solo se encontraron 2 pacientes diabéticos (4.65%).

Figura 36. Diabetes Mellitus y prueba de esfuerzo indefinida



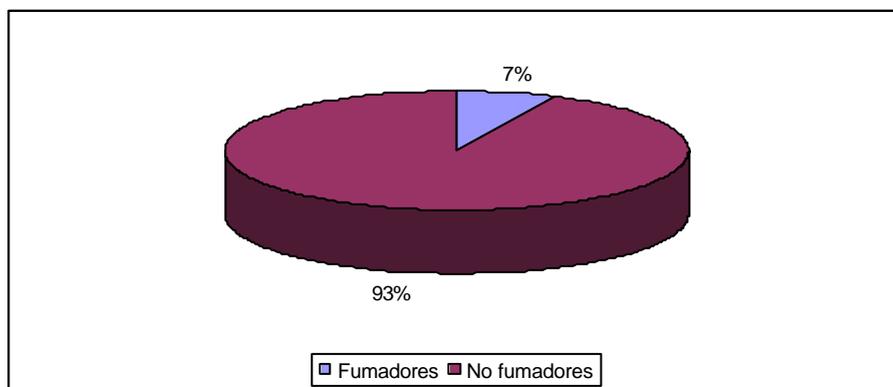
- Obesidad: se encontraron 19 pacientes con sobrepeso (44,19%) y 4 pacientes obesos (9.30%).

Figura 37. Peso y prueba de esfuerzo indefinida



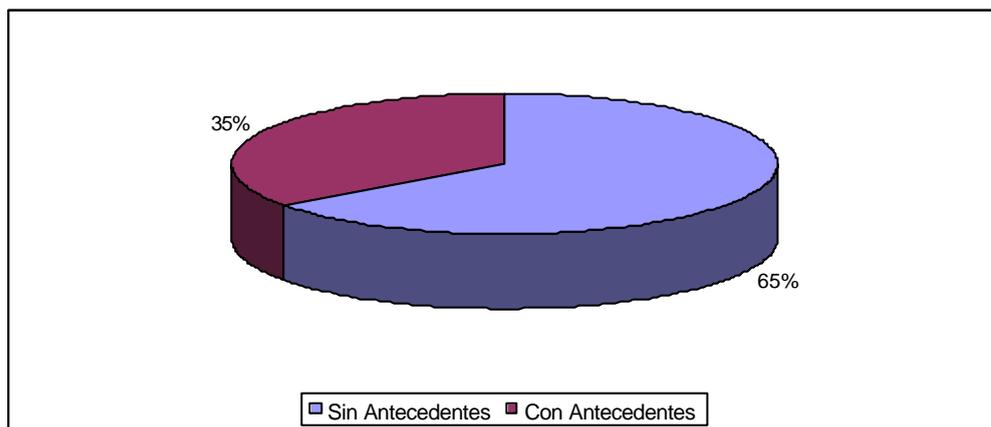
-Tabaquismo: De los pacientes que presentaron prueba de esfuerzo indeterminada solo 3 fumaban (6,82%) y 41 eran no fumadores (93,18%)

Figura 38. Tabaquismo y prueba de esfuerzo indefinida



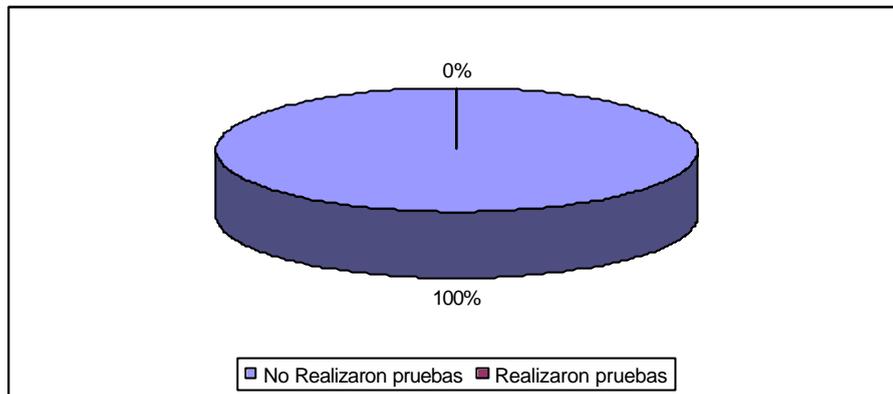
- Enfermedad Coronaria: la mayoría de los pacientes n: 30 con PE indeterminada (65,12%%) no tenían antecedentes de enf. Coronaria y 15 la presentaban (34,88%).

Figura 39. Enfermedad coronaria previa y prueba de esfuerzo indefinida



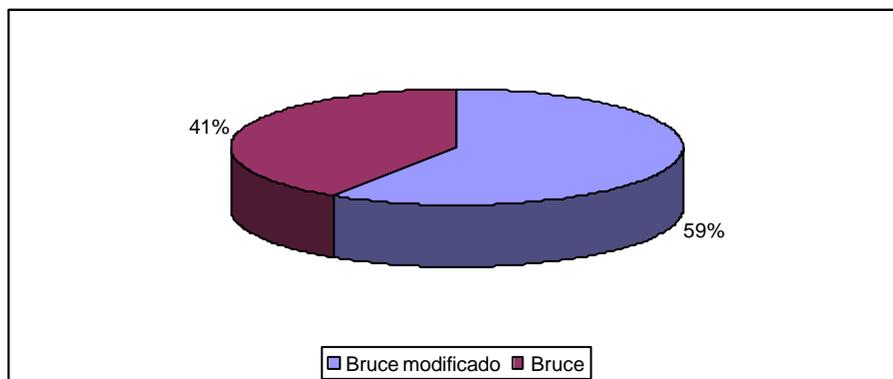
- Antecedentes de PE: ninguno de los pacientes con PE indeterminada le habían realizado previamente una prueba de esfuerzo.

Figura 40. Antecedentes de PE y prueba de esfuerzo indefinida



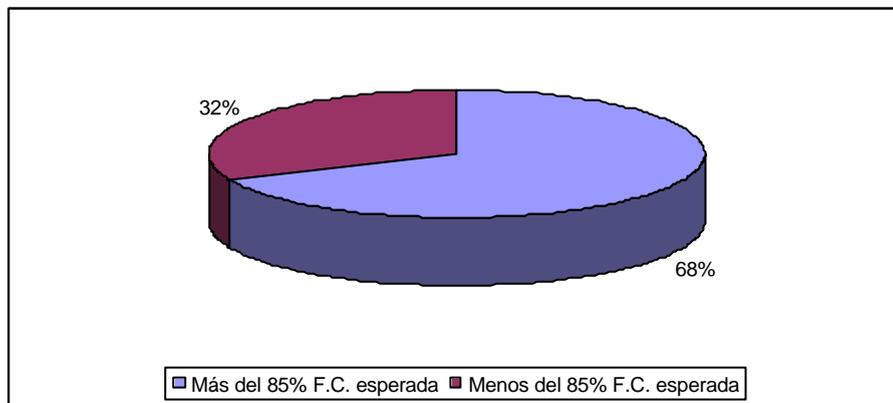
- Tipo de PE: El protocolo de Bruce modificado fue el mas utilizado en los pacientes con PE indeterminada n: 26 (59,09%) en comparación con el protocolo de Bruce n: 19 (40.91%).

Figura 41. Tipo de Protocolo de prueba de esfuerzo y prueba indefinida



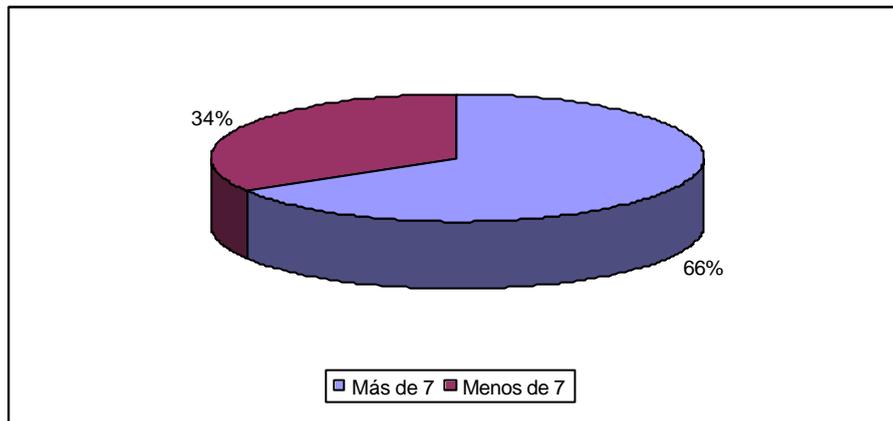
- Resultado de la Prueba esfuerzo: el 68,29% de los encuestados obtuvieron más del 85% de la frecuencia cardiaca máxima esperada para la prueba.

Figura 42. Frecuencia cardiaca alcanzada y prueba de esfuerzo indefinida



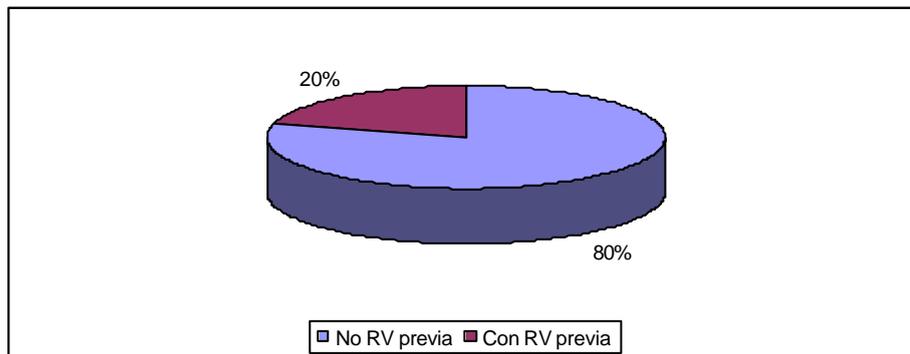
- METS: con respecto a los mets, el 65.91% tuvieron mayores de 7

Figura 43. Consumo de oxígeno y prueba de esfuerzo indefinida



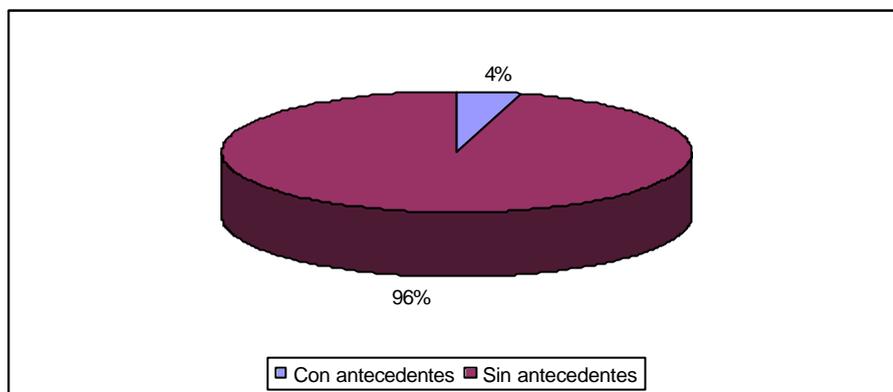
- Antecedentes de revascularización Miocárdica: el 79,55% no tenían revascularización previa, solo el 20,45% (n:9) presentaba revascularización previa.

Figura 44. Revascularización previa y prueba de esfuerzo indefinida



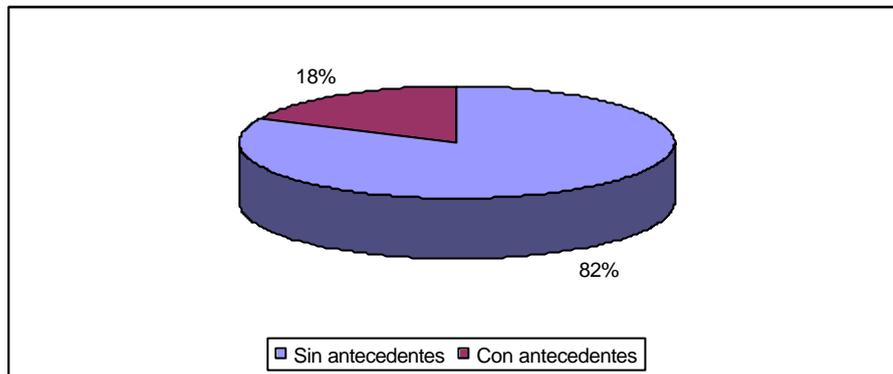
- Antecedentes de Angioplastia: similarmente los pacientes con angioplastia fueron 2 (4,44%) y 43 no tenían antecedentes (95,56%).

Figura 45. Angioplastia previa y prueba de esfuerzo indefinida



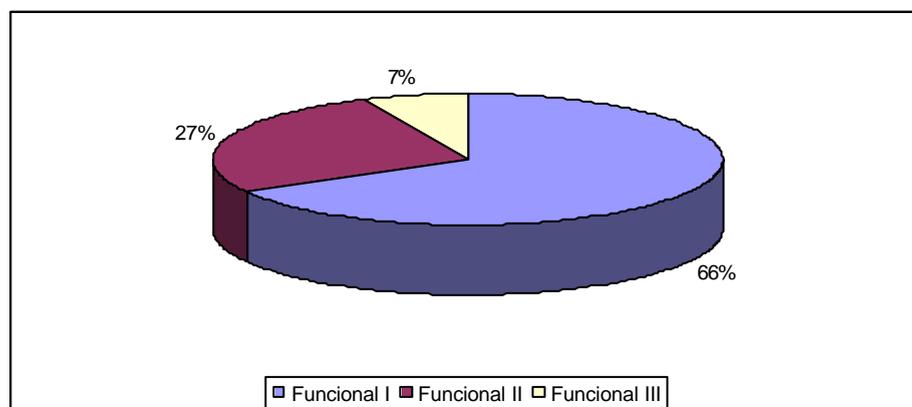
- Antecedentes de Infarto del Miocardio: la mayoría sin infarto previo n: 37 (82,22%) y 8 con antecedentes de infarto (17,78%)

Figura 46. Infarto del miocardio previo y prueba de esfuerzo indefinido



- Clase Funcional: la mayoría en clase funcional I n: 30 (66,67%), le siguen en frecuencia los de clase funcional II n: 12 (26,67%) y por último en clase funcional III n:3 (6,67%).

Figura 47. Clase funcional y prueba de esfuerzo indefinida



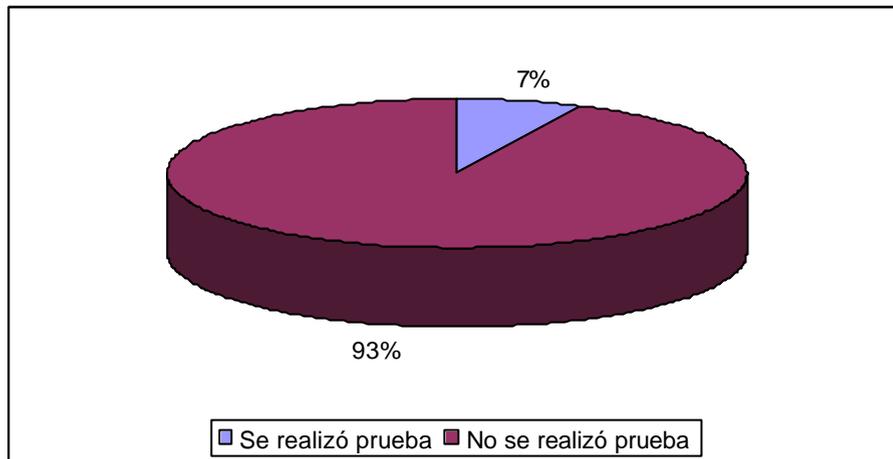
Los resultados globales de las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes en los tres grupos en estudio (PE positiva, Negativa e indefinida) se muestran en el anexo C.

Las características clínicas y demográficas que muestran diferencias significativas entre los grupos, considerando como grupo de referencia al grupo con prueba de esfuerzo negativa fueron:

9.4 RESULTADOS DE LOS PACIENTES QUE FUERON LLEVADOS A CATETERISMO CARDIACO

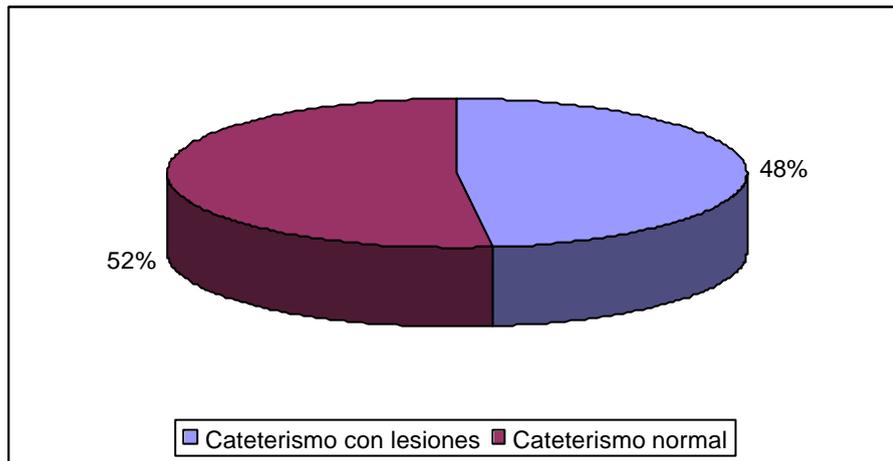
9.4.1 Pacientes con Prueba de Esfuerzo negativa y cateterismo. El total de paciente con prueba de esfuerzo negativa fue de 350 pacientes. De los cuales se les hizo el cateterismo cardiaco a 25 pacientes (7,02%). Las características de estos 25 pacientes fueron:

Figura 48. PE negativa + cateterismo



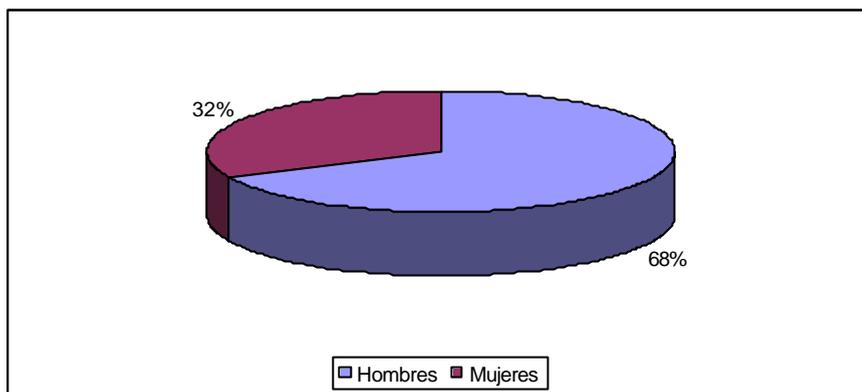
Se encontró que 12 pacientes (48%) tuvieron un cateterismo con presencia de lesiones ateromatosas críticas. El resto de los pacientes de este grupo, 13 pacientes (52%), presentaron un cateterismo normal.

Figura 49. Cateterismo con lesiones ateromatosas en pacientes con prueba de esfuerzo negativa



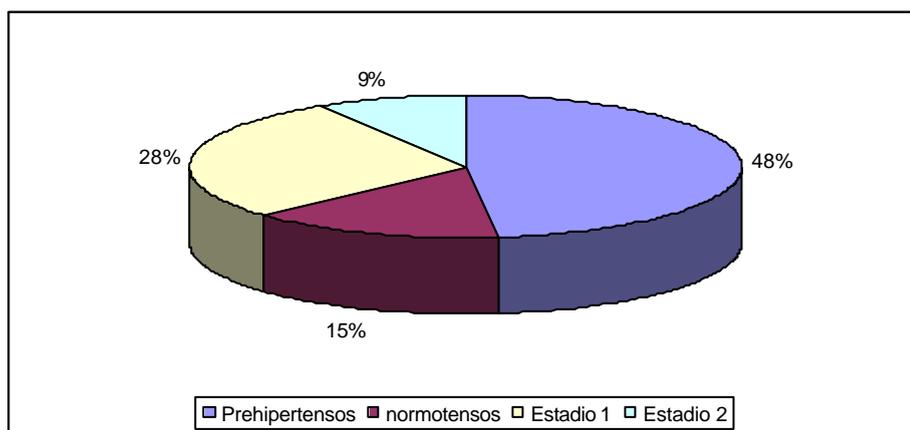
La edad promedio de estos pacientes fue de 58.92 años con una desviación estándar de +/- 9.92 años. Con un rango de edades entre 37 y 80 años. Genero predominante fue el masculino 17 pacientes (68%) y mujeres fueron 8 (32%).

Figura 50. Sexo predominante, con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía



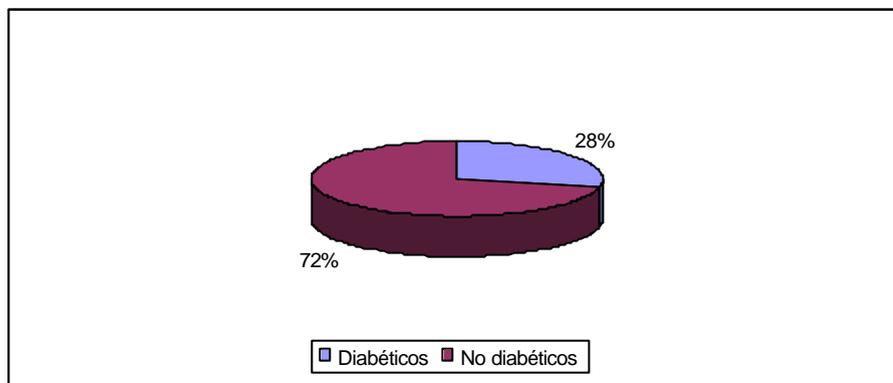
Se encontraron 12 pacientes (48%) prehipertensos 5 pacientes normotensos (5%), pacientes hipertensos (28%) un paciente hipertenso estadio 2.

Figura 51. Tensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



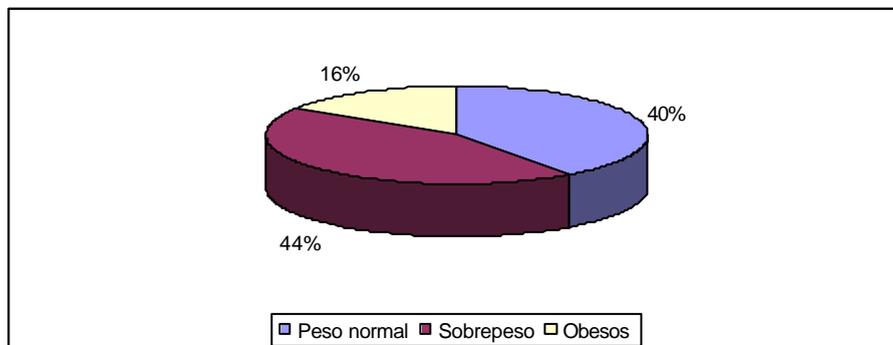
. Entre los pacientes diabéticos se encontraron 7 pacientes (28%) y 18 pacientes no eran diabéticos (72%).

Figura 52. Diabetes Mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



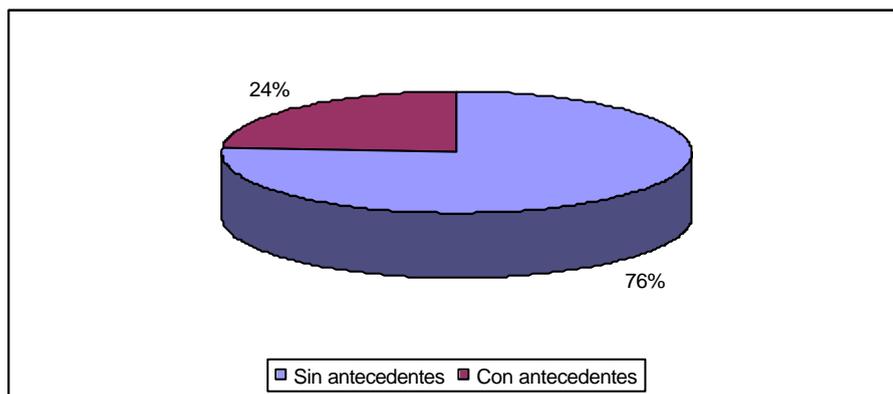
En relación con obesidad 10 pacientes (40%) tenían peso normal y 11 pacientes (44%) tenían sobrepeso y 4 pacientes eran obesos.(16%).

Figura 53. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



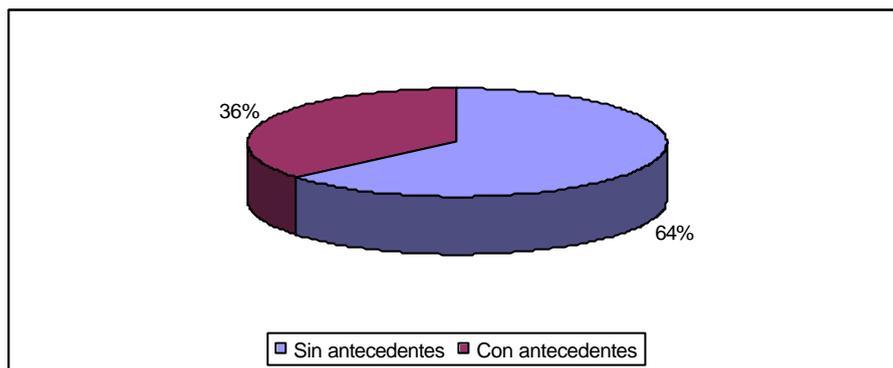
En cuanto a Enfermedad Coronaria. 19 pacientes (76%) no tenían antecedente de enfermedad coronaria, 6 pacientes (24%) tenían antecedentes de enfermedad coronaria.

Figura 54. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



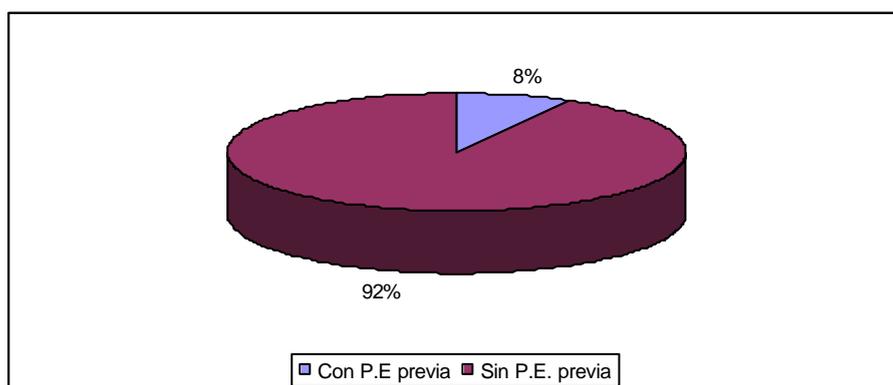
Entre los pacientes con tabaquismo. 16 pacientes (64%) no tenían antecedentes de tabaquismo y 9 pacientes tenían antecedente de tabaquismo (36%).

Figura 55. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



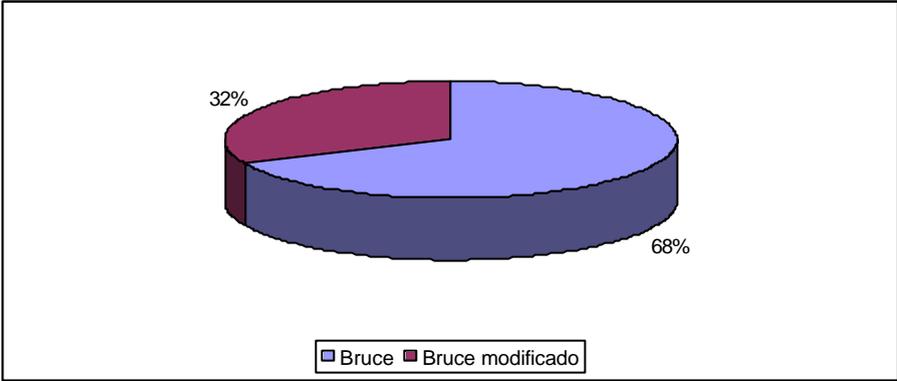
Se le habían realizado prueba de esfuerzo a 2 pacientes (8%) y 23 pacientes no tenían prueba de esfuerzo previa (92%).

Figura 56. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



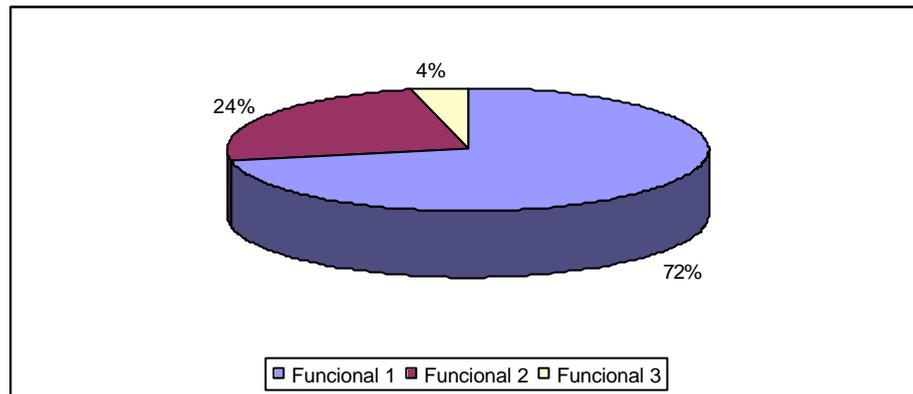
A 17 pacientes (68%) se le realizo el protocolo de Bruce y s 8 pacientes(32%) se les realizo el protocolo de Bruce Modificado.

Figura 57. Protocolo de prueba de esfuerzo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



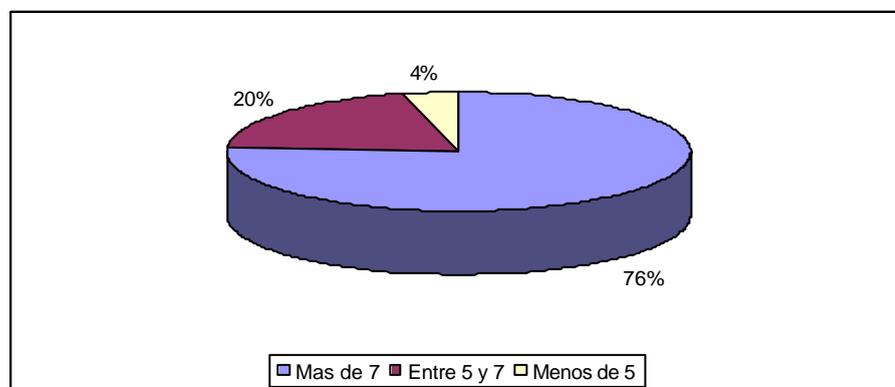
En relación con la Clase funcional 18 pacientes (72%) presentaron clase funcional normal. 6 pacientes clase funcional I y 1 paciente clase funcional II.

Figura 58. Clase funcional alcanzada por pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



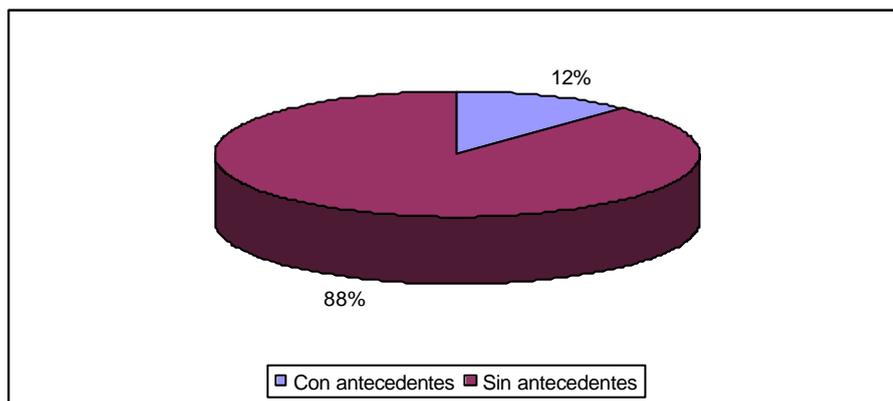
De los 25 pacientes, 19 pacientes presentaron buena respuesta a la prueba, realizaron más de 7 mets (76%) y 5 pacientes (20%) realizaron entre 5 y 7 mets. y 1 paciente menos de 5 mets.

Figura 59. Consumo de oxígeno en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



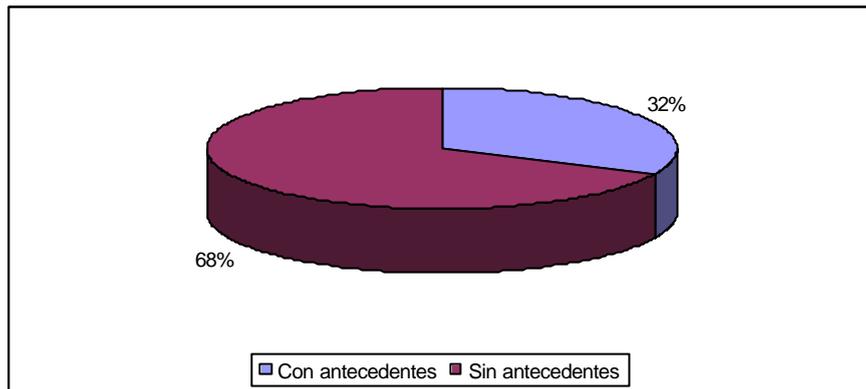
Entre los pacientes que tenían antecedentes de revascularización quirúrgica solo 3 pacientes (12%) eran revascularizados y 22 no tenían antecedentes de revascularización (88%).

Figura 60. Revascularización previa en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



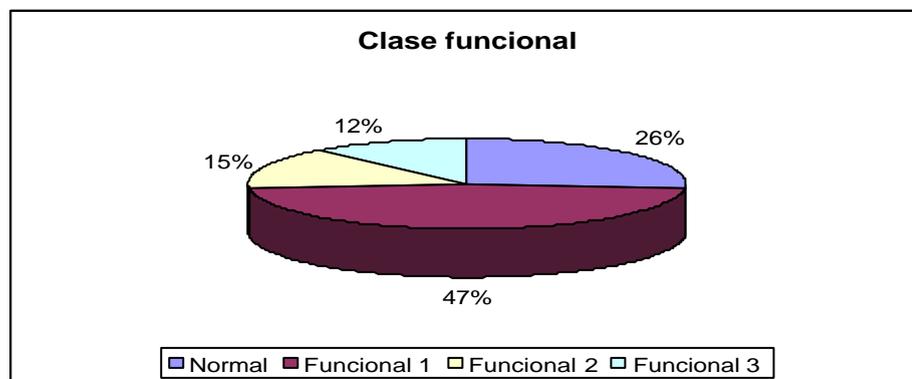
Entre los pacientes que tenían antecedentes de infarto de miocardio había 8 pacientes (32%) y 17 pacientes no tenían antecedentes (68%)

Figura 61. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



La clase funcional I en 9 pacientes (36%) clase funcional II en 28 pacientes (64%) clase III en 5 pacientes (20%) y clase funcional IV en 4 pacientes (16%)

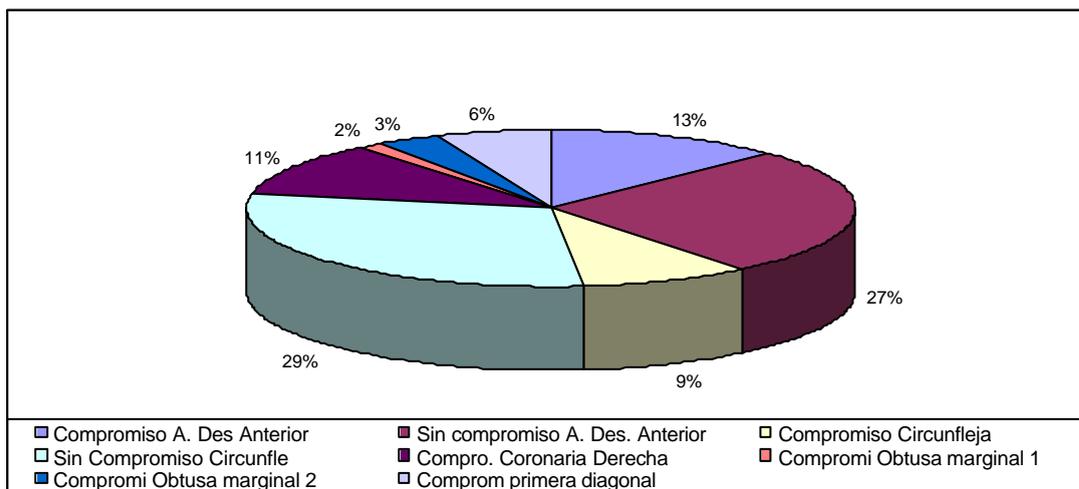
Figura 62. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



En relación con hallazgos de compromiso ateromatoso, se encontró compromiso de la arteria Descendente anterior en 8 de los 25 pacientes (32%). 17 paciente no tenían compromiso (68%). Se encontró compromiso de la circunfleja en 6 pacientes (24%) y 19 paciente no tenían compromiso (76%).

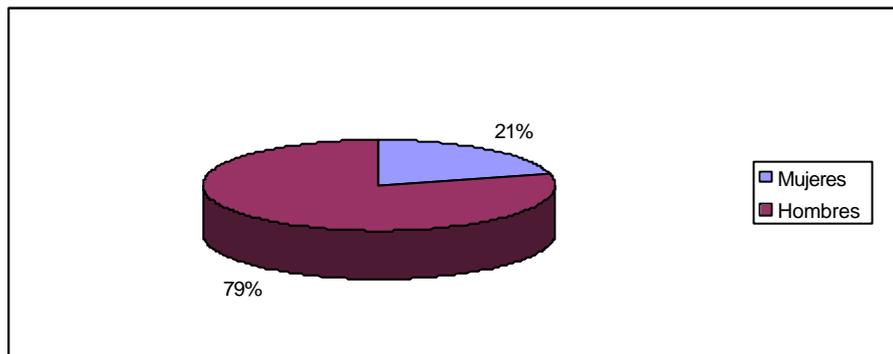
De los pacientes con cateterismo positivo 7 pacientes (28%) tenían compromiso de coronaria derecha. La arteria Obtusa margina 1 estaba comprometida en 1 paciente (4%). Se encontró compromiso de la obtusa marginal 2 en 2 pacientes (8%). Se encontró un total de 4 pacientes (16%) con compromiso de primera diagonal.

Figura 63. Compromiso de coronarias en pacientes con prueba de esfuerzo negativa y arteriografía coronaria



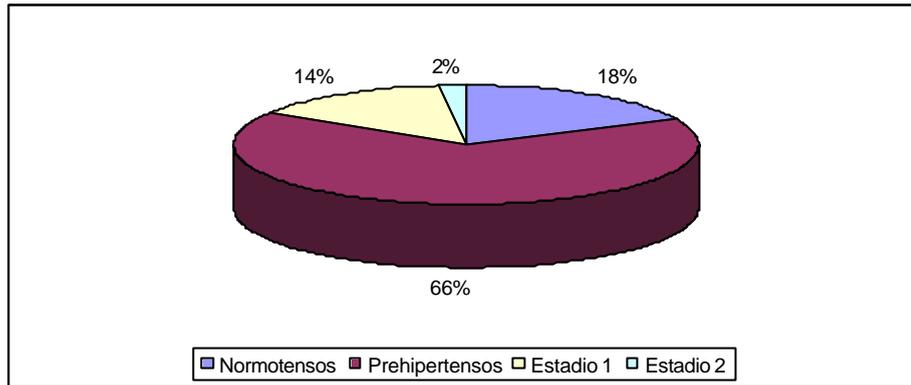
9.4.2 Resultados de pruebas de esfuerzo positivas con cateterismo. Se encontraron 56 pacientes con prueba de esfuerzo positiva y cateterismo, el promedio de edad fue de 61, 53 años con una desviación Standard de más o menos 9.98 la edad mínima fue de 36 años y la máxima de 74 años. Se encontraron 12 mujeres (21-43%) y 44 hombres (78,57%).

Figura 64. PE Positiva + cateterismo – Sexo



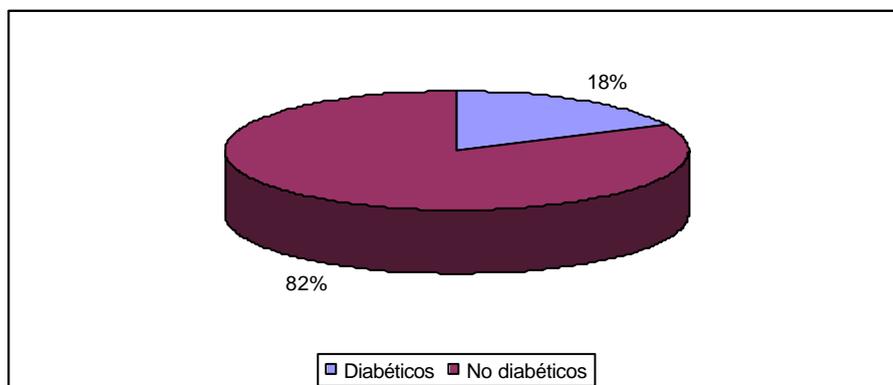
Los pacientes que no presentaban hipertensión arterial fueron 10 (17.86%) 37 pacientes (66.07%) eran prehipertensos 8 pacientes (14.29%) hipertensos estado 1 y 1 paciente hipertenso estado 2.

Figura 65. Hipertensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



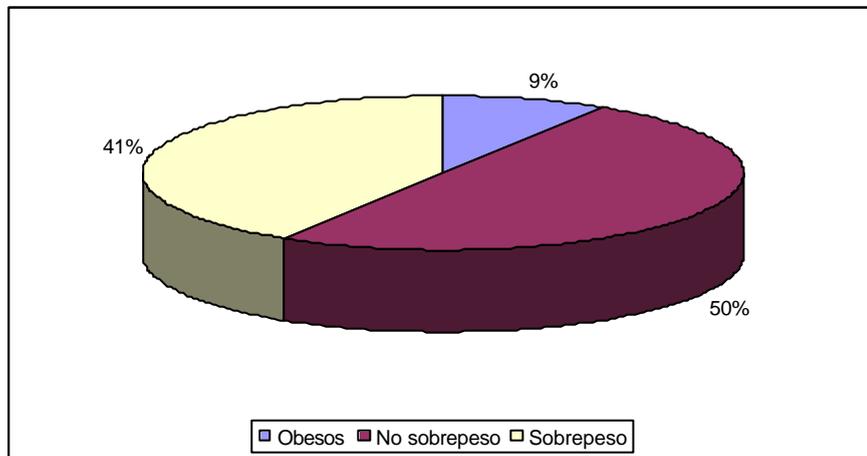
Los pacientes diabéticos eran 10 (17.86%) y 46 paciente no eran diabéticos (82%)

Figura 66. Diabetes mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria.



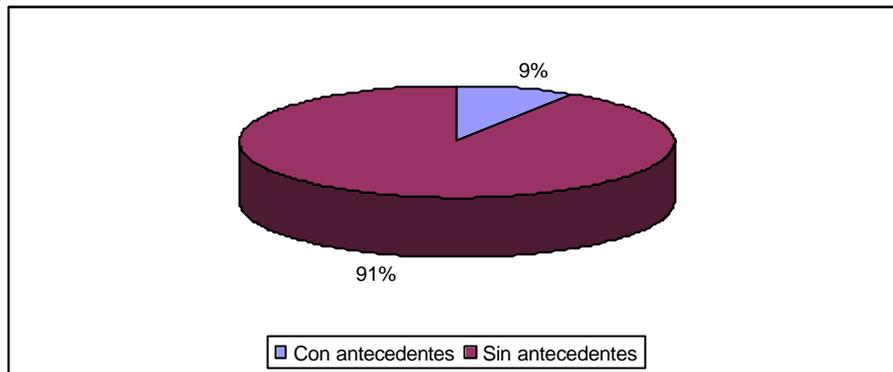
Los pacientes obesos fueron 5(8.93%) ,28 no tenían sobrepeso (50%) y 23 pacientes tenían sobrepeso (41.07%).

Figura 67. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



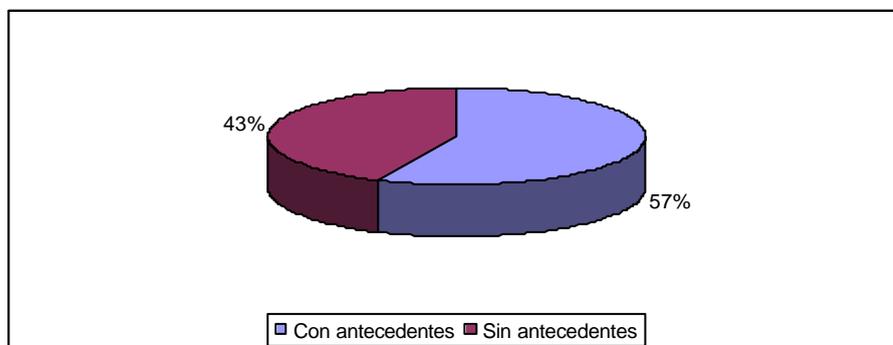
De los pacientes estudiados 5 pacientes tenían antecedentes de enfermedad coronaria (8.93%) y 51 pacientes (91.07%) no tenían antecedentes de enfermedad coronaria.

Figura 68. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



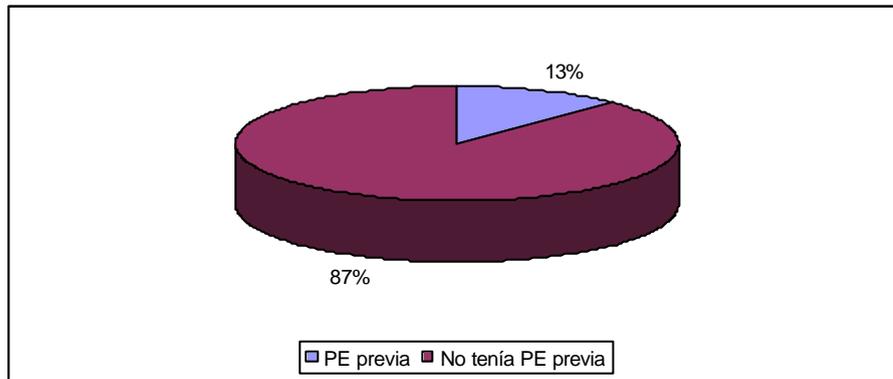
Entre los pacientes con prueba positiva 32 pacientes (57.14%) tenían antecedentes de tabaquismo y 42 % (24 pacientes) no tenían antecedentes de tabaquismo.

Figura 69. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



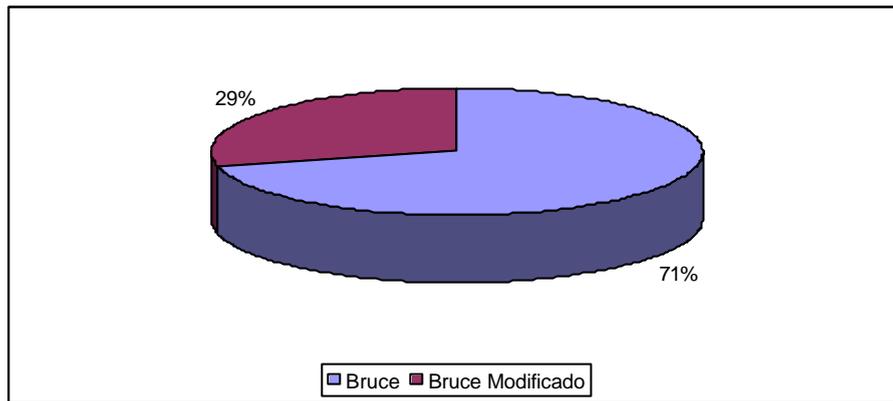
De los pacientes con prueba positiva 7 pacientes tenían prueba de esfuerzo previa (12.50%) y 49 pacientes (87-50%) no tenían antecedentes de prueba de esfuerzo.

Figura 70. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



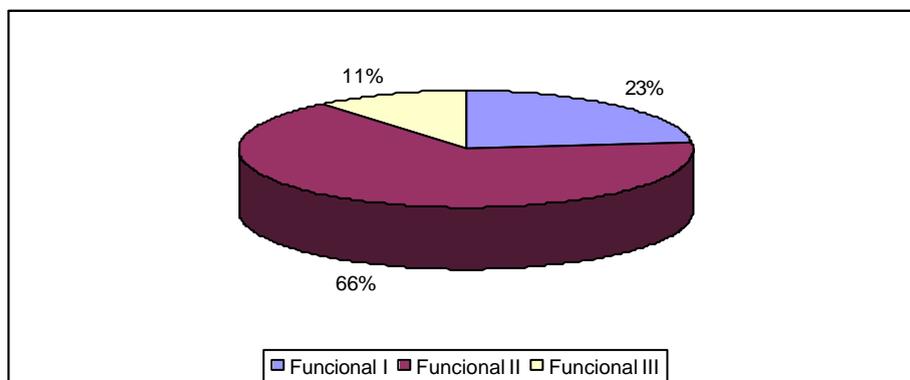
Se realizaron 40 pacientes con protocolo de bruce (71.43%) y 16 pacientes (28.57%) con protocolo de Bruce Modificado.

Figura 71. Protocolo de prueba de esfuerzo practicado en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



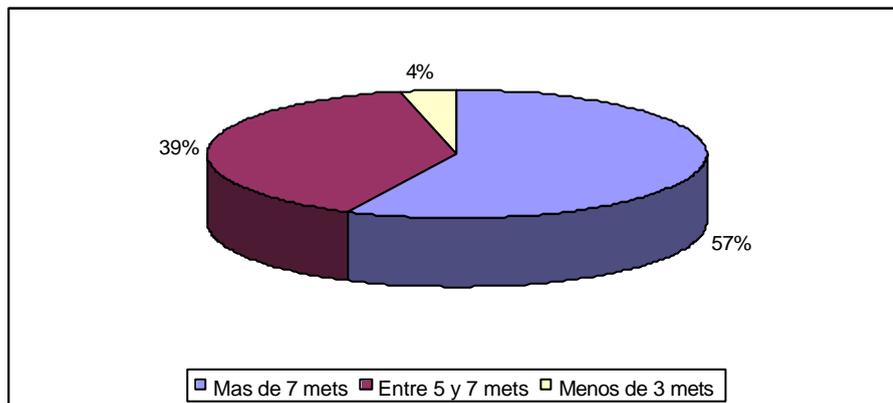
De los pacientes con prueba positiva 37 pacientes tenían clase funcional II (66%) y 13 pacientes con clase funcional I (23.21%) y 6 pacientes con clase funcional III(10.71%).

Figura 72. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



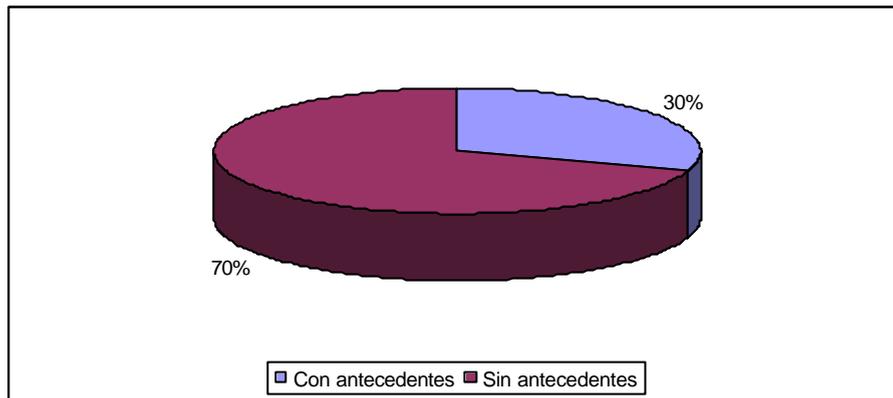
De los pacientes estudiados 32 pacientes realizaron mas de 7 mets (57.14%) y 22 pacientes entre 5 y 7 mets (39.29%) y 2 pacientes (3.57%) con menos de 3 mets.

Figura 73. Consumo de oxigeno en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



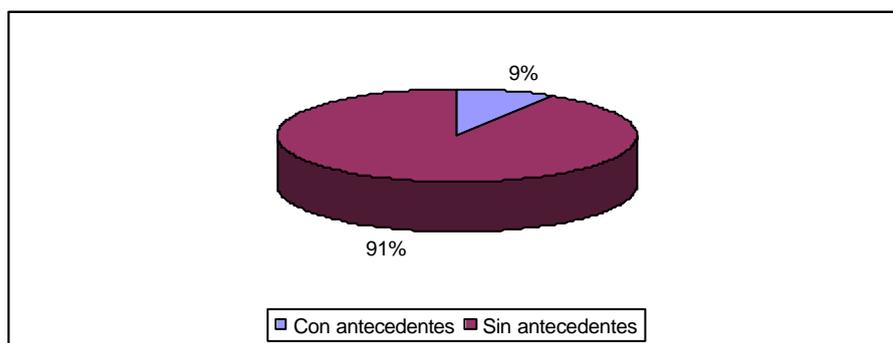
De los pacientes con antecedentes de Revascularización Quirúrgica 17 pacientes (30.36%) tenían revascularización previa- y 39 pacientes (69,64%) no tenían antecedentes de revascularización.

Figura 74. Revascularización miocárdica previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



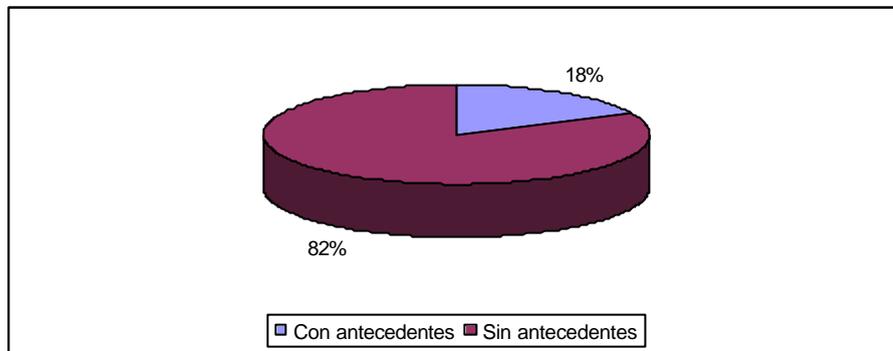
Se encontraron 5 pacientes con antecedentes de Angioplastia Coronaria (8.93%) y 51 pacientes sin antecedentes 91.07 %.

Figura 75. Angioplastia coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



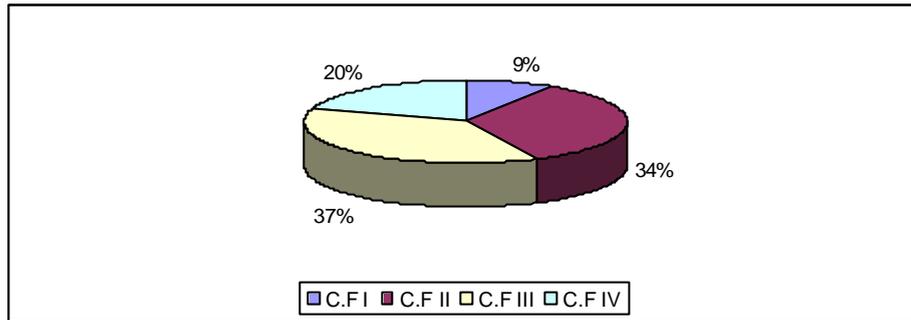
Se encontraron 10 pacientes con antecedentes de infarto de miocardio 17,86% y 46 pacientes sin antecedente (82.14%)

Figura 76. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



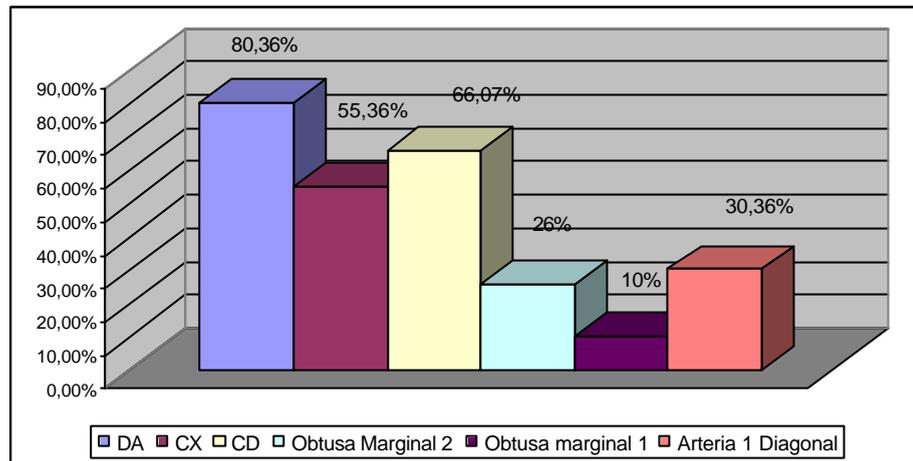
La clase Funcional I en 5 pacientes (8.93%) clase funcional II en 19 pacientes (33.93%) clase funcional III 21 paciente (37,50%) y clase funcional IV 11 paciente (19.64%)

Figura 77. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



En relación con los hallazgos de compromiso ateromatoso 45 pacientes tenían compromiso de Descendente anterior (DA) (80.36%) y 11 pacientes sin compromiso (19.64%). 31 pacientes con compromiso de circunfleja (Cx) (55.36%) y 25 pacientes con arteria normal (44.64%). 37 paciente con compromiso de coronaria derecha (CD) (66.07%) y 19 pacientes sin compromiso ateromatoso (33.93%). Se encontraron 15 pacientes (26%) con compromiso de la Obtusa Marginal 2 (OM2) y 41 pacientes sin compromiso (73%). Se encontraron 6 pacientes (10%) con compromiso de la Obtusa Marginal 1 (OM1) y 50 pacientes con OM1 normal (89%). Se encontraron 17 pacientes (30.36%) con compromiso de la arteria 1 Diagonal (1DG) y 39 pacientes (69.64%) sin compromiso.

Figura 78. Compromiso ateromatoso en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y arteriografía coronaria



9.4.3 Pacientes con cateterismo y prueba de esfuerzo Indefinida. Se encontraron 23 pacientes con cateterismo y prueba de esfuerzo indeterminada, el promedio de edad fue de 59.95 años con una desviación estándar de más o menos 11.11, la menor edad fue de 38 años y la mayor de 76 años.

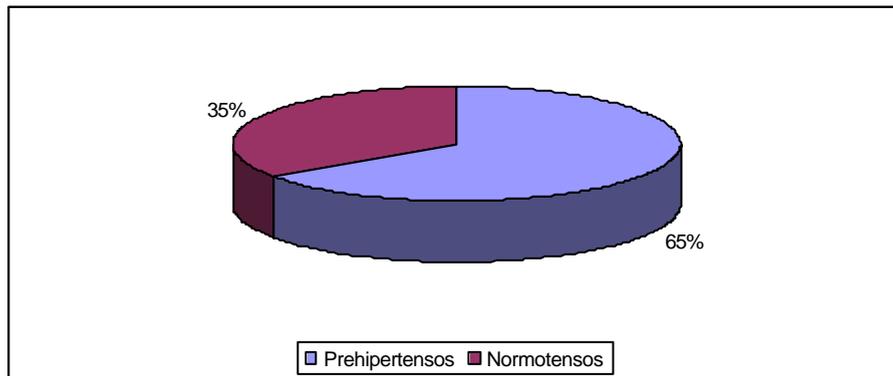
El mayor número de pacientes fueron masculinos con un total de 14 pacientes (60.87%) y 9 pacientes (39.13%) femeninos.

Figura 79. PE indefinida + cateterismo – Sexo.



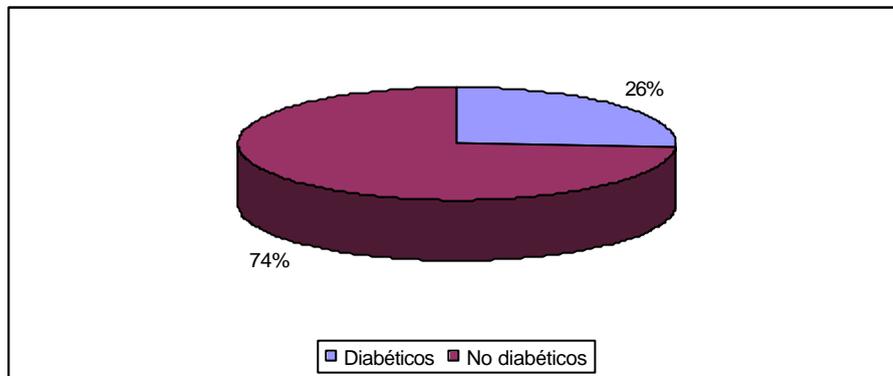
Se encontraron 15 pacientes (65,22%) prehipertensos y 8 pacientes (34,78%) normotensos.

Figura 80. Hipertensión arterial en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



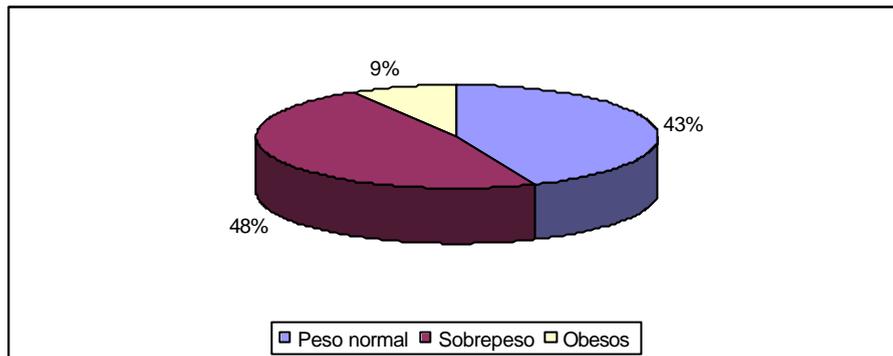
De los pacientes con cateterismo y prueba indeterminada, 6 pacientes (26.09%) eran diabéticos y 17 pacientes (73.91) no tenían diabetes.

Figura 81. Diabetes mellitus en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



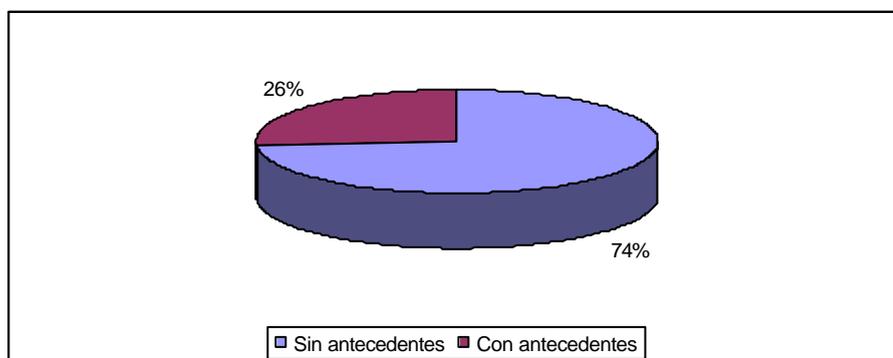
Se encontraron 10 pacientes (43.48%) con peso normal y 11 pacientes (47.83%) con sobrepeso y 2 pacientes obesos (8.70%).

Figura 82. Peso en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



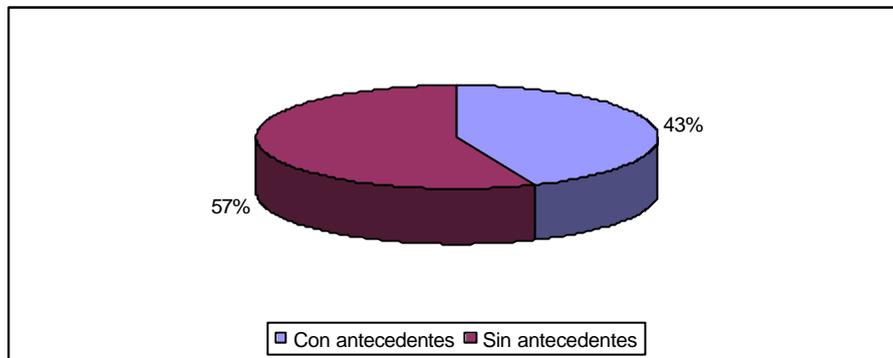
Se encontraron 17 pacientes (73.91%) sin antecedentes de enfermedad coronaria y 6 pacientes (26.09%) con antecedentes de enfermedad coronaria.

Figura 83. Enfermedad coronaria previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



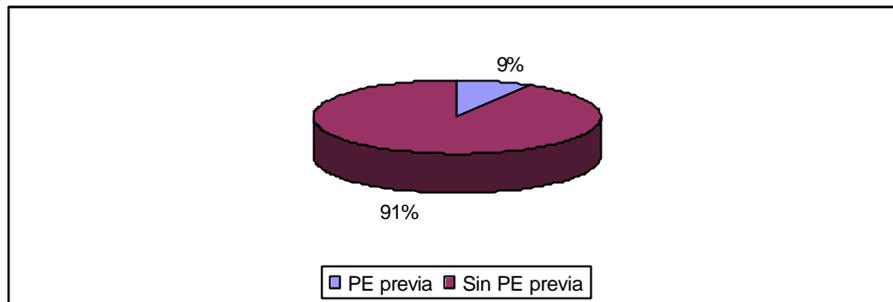
Se encontraron 10 pacientes (43.48%) con antecedentes de tabaquismo y 13 pacientes (56.52%) sin antecedentes de tabaquismo.

Figura 84. Tabaquismo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



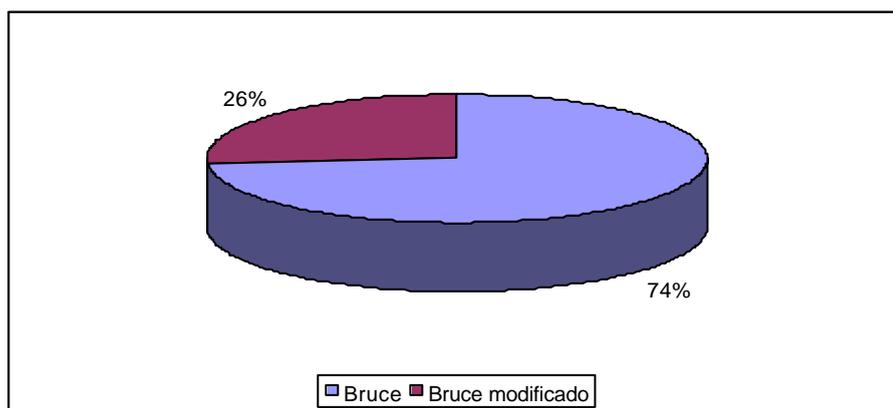
Solo 2 pacientes (8.70), tenían antecedentes de prueba de esfuerzo previa y 21 pacientes (91.30%) no tenían prueba de esfuerzo previa.

Figura 85. Prueba de esfuerzo previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



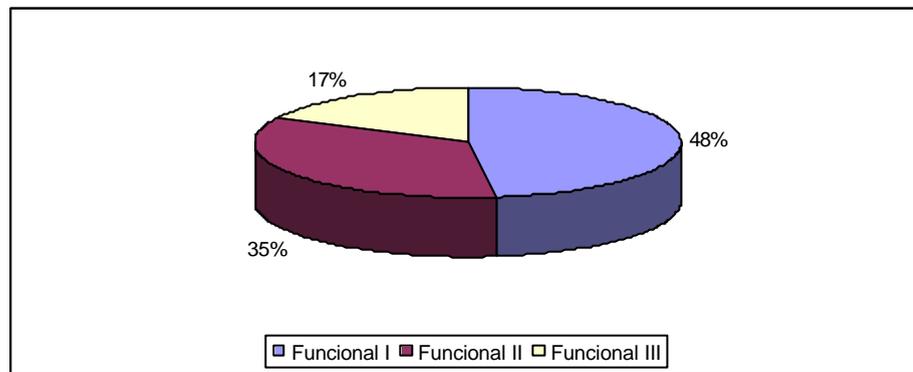
Se empleó en 17 pacientes (73.91%) el protocolo de Bruce y en 6 pacientes (26.09%) el protocolo de Bruce Modificado.

Figura 86. Protocolo de prueba de esfuerzo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



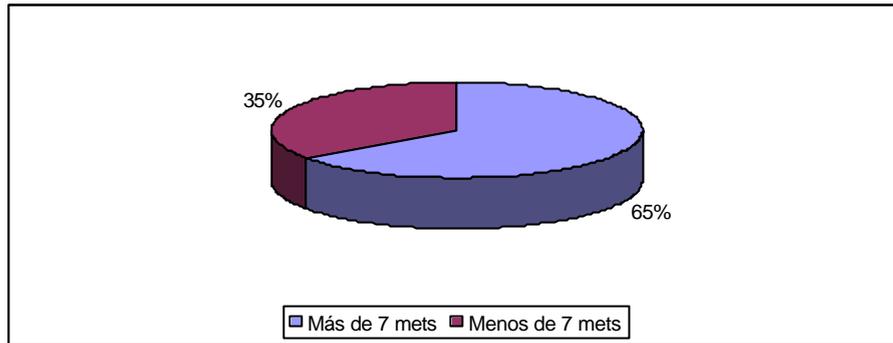
Se encontraron 11(47.83%) pacientes con prueba clase funcional I, 8 pacientes (34.78%) clase funciona II y 4 pacientes (17.39%) clase funcional III.

Figura 87. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



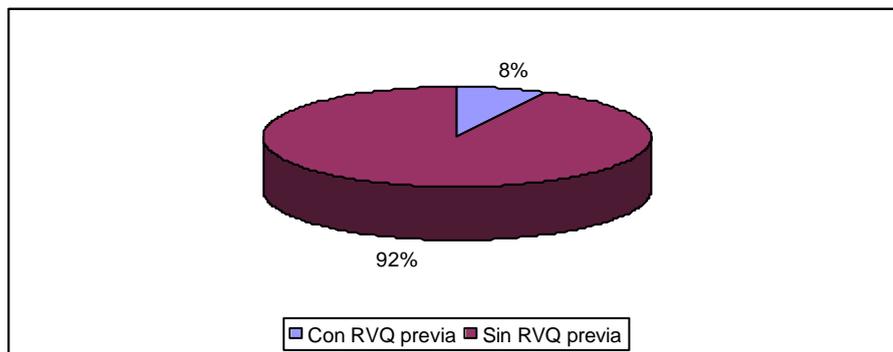
Se encontraron 15 pacientes (65.22%) que realizaron más de 7 mets 8 pacientes (34.78%) con menos de 7 mets.

Figura 88. Consumo de oxígeno en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



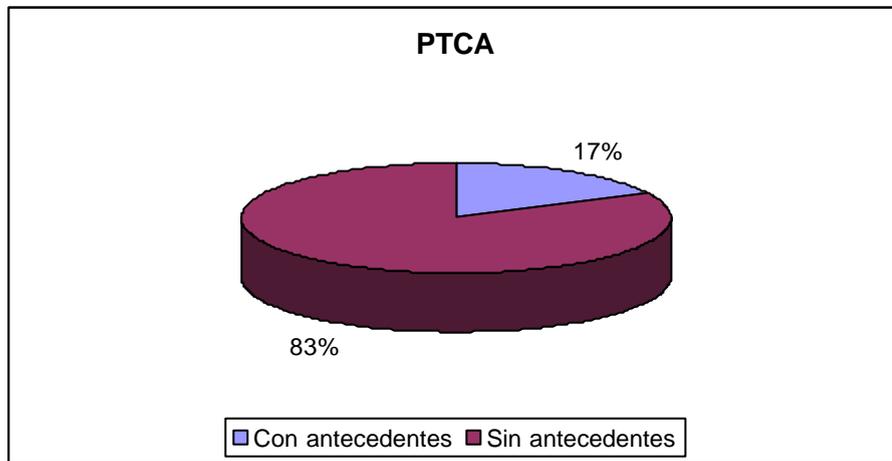
Se había realizado revascularización quirúrgica previa en 6 pacientes (6%) y en 17 pacientes (73.91%) no se habían intervenido quirúrgicamente.

Figura 89. Revascularización miocárdica previa en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria.



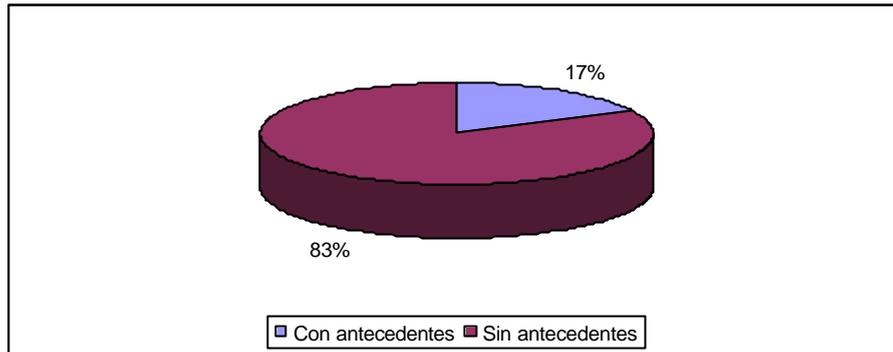
Se les había practicado angioplastia a 4 pacientes (17.39%) y a 19 pacientes (82.61%) no se habían intervenido.

Figura 90. Angioplastia en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria.



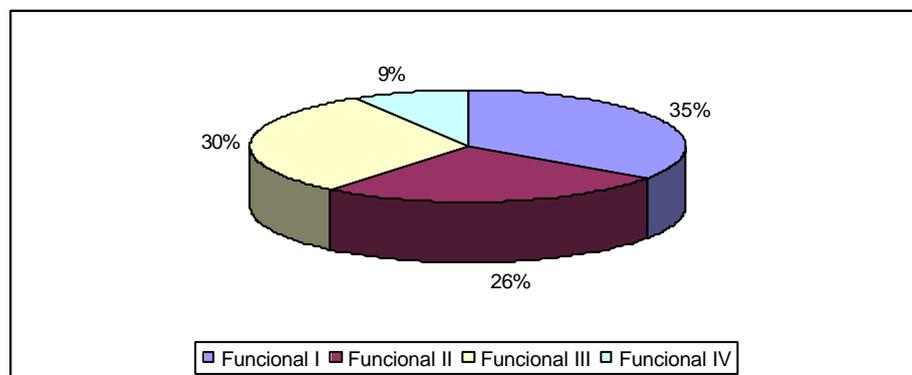
Cuatro pacientes (17.39%) tenían infarto previo y 19 pacientes (82.61%) no tenían antecedentes de infarto.

Figura 91. Infarto del miocardio previo en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria.



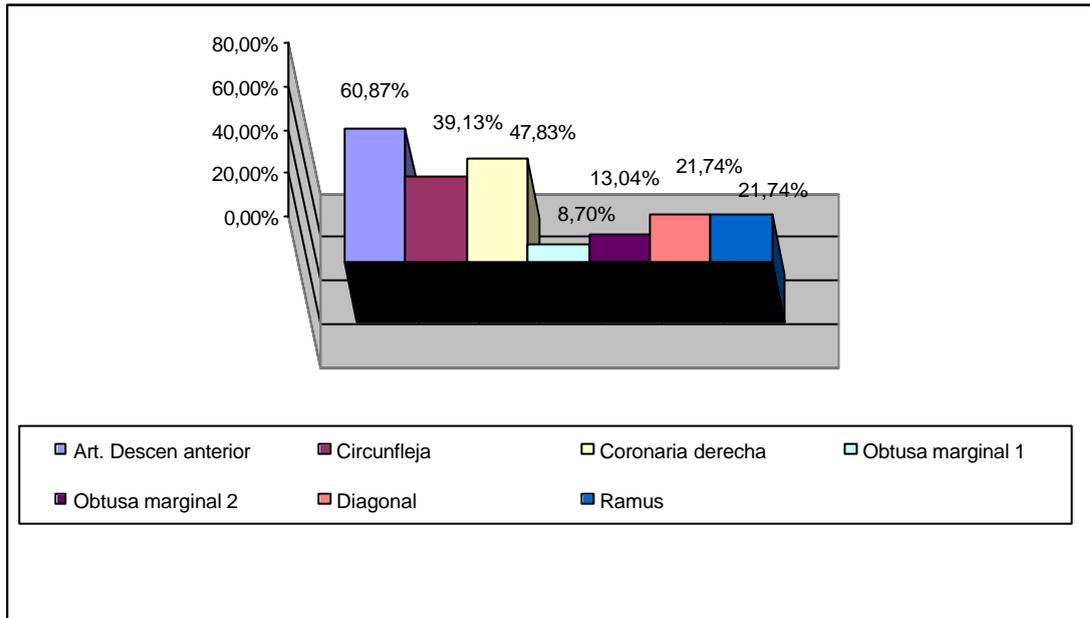
La clase funcional I se encontró en 8 pacientes (34.78%), la clase funcional II en 6 pacientes (26.09%), clase funcional III en 7 pacientes (30.43%) y las clase funcional IV en 2 pacientes (8.70%)

Figura 92. Clase funcional en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria.



Se encontró compromiso de la arteria Descendente anterior en 14 pacientes (60.87%) y 9 pacientes (39.13%) no se encontraba comprometida. La arteria Circunfleja estaba comprometida en 9 pacientes (39.13%) y no tenían lesión 14 pacientes (60.87%). La coronaria derecha estaba comprometida en 11 pacientes (47.83%) y sin compromiso en 12 pacientes (52.17%). La obtusa marginal 1 estaba comprometida en 2 pacientes (8.70%) y sin compromiso en 21 pacientes (91.30%). La obtusa marginal 2 se encontró sana en 20 pacientes (86.96%) y comprometida en 3 pacientes (13.04%). La arteria 1a diagonal se encontraba comprometida en 5 pacientes (21.74%) y sana en 18 pacientes (78.26%). El ramus intermedio se encontraba comprometido en 5 pacientes (21.74%) y en 18 pacientes (78.26%) se encontraba sano.

Figura 93. Compromiso ateromatoso en pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada y arteriografía coronaria



9.5 ANÁLISIS DE DIFERENCIAS EN CARACTERÍSTICAS ENTRE LOS RESULTADOS DEL CATETERISMO

9.5.1 Para pacientes con prueba de esfuerzo positiva. La mayoría de pacientes con prueba de esfuerzo positiva llevados a cateterismo obtuvieron un resultado de cateterismo positivo 52 pacientes (92,58%).

Al comparar los factores que hacen que un paciente con prueba de esfuerzo positiva termine con cateterismo positivo se observan diferencias significativas en las siguientes características:

1. La edad de los pacientes que tendrán cateterismo positivo es mayor de manera significativa que los negativos (61,8 vs 54,25)

2. Del total de hombres con prueba de esfuerzo positiva (n:44) el 95,44% (42) terminaron con cateterismo positivo. Con relación a las mujeres con prueba de esfuerzo positiva (12) sólo el 83,3% (n:10) tuvo cateterismo positivo. Luego se evidencia en las mujeres un mayor porcentaje de pruebas de esfuerzo falsamente positivas (16,7%).

3. Con respecto a la hipertensión, el factor de riesgo más significativo para tener cateterismo positivo fue el subgrupo de pacientes con prehipertensión

4. Se aprecia que la mayoría de pacientes no tenían prueba de esfuerzo previa (n.47), sólo 5 pacientes la tenían .De los pacientes 2 hombres y 2 mujeres fueron falsas positivas.

5. Se realizó protocolo de Bruce en 37 pacientes y Bruce Modificado en 15 pacientes con prueba de esfuerzo positiva y presencia de enfermedad

coronaria ateromatosa, En los pacientes con falso positivo y cateterismo normal fueron con Bruce 3 y 1 paciente con Bruce Modificado.

6. Se encontraron 17 pacientes con antecedentes de Revascularización Quirúrgica con prueba de esfuerzo positiva y presencia de enfermedad ateromatosa, no se encontraron falsos positivos.

7. Se encontraron 5 pacientes a quienes se les había realizado angioplastia previa. No se encontraron pacientes con falso positivo con angioplastia previa.

8. Se encontraron 10 pacientes con antecedentes de infarto (19.23%), no se encontraron antecedentes de infarto en pacientes con falsos positivos.

9. Se presentaron 45 pacientes con compromiso de la arteria descendente anterior, no se presentaron en hallazgos con prueba falsa positiva.

10. Se encontró compromiso de la arteria circunfleja en 31 pacientes.

11. Se encontró compromiso de la arteria coronaria derecha en 37 pacientes.

12. Se encontró compromiso de la obtusa marginal 1 en 15 pacientes.

13. Se encontró compromiso de la obtusa marginal 2 en 6 pacientes.

14. Se encontró compromiso de la primera diagonal en 17 pacientes.

9.5.2 Pruebas de esfuerzo negativas con cateterismo positivo.

1-Se realizo cateterismo a 25 pacientes con pruebas de esfuerzo Negativas, encontrándose Cateterismo positivo en 12 pacientes y 13 pacientes con cateterismo negativo.

La edad promedio para los pacientes con hallazgos positivos al cateterismo fue de 62.41 anos. Y las del cateterismo negativo fue de 55.69 años.

2- El sexo predominante fue el masculino con 9 pacientes y el femenino con 3 pacientes. Las pruebas negativas (n:13) masculinos 8 pacientes y femeninos 5 pacientes.

3- Los pacientes prehipertensos predominaron en las pruebas falsas negativas (6 pacientes). Pacientes con hipertensión estado 1 fueron 4 y 2 normales. En el grupo de los cateterismos negativos se encontraron 3 pacientes normales ,6 prehipertensos, 3 en estado 1 y 1 en estado 2.

4- En cuanto a la presencia de diabetes se encontraron unas proporciones similares entre los resultados con cateterismo positivo y negativo, con una mayor proporción de pacientes diabéticos en los resultados positivos. Entre los pacientes con cateterismo positivo 8 no tenían diabetes mientras 4 si, y entre los pacientes con cateterismo negativo 10 no la tenían mientras 3 si.

5- Los pacientes con algún grado de sobrepeso predominaron en las pruebas positivas, encontrándose 4 pacientes con un peso entre los rangos normales, 5 pacientes con sobrepeso y 3 pacientes con obesidad. Mientras que en las resultados negativos se encontraron 6 pacientes de peso normal, 6 con sobrepeso y uno solo con obesidad.

6. Se encontró una clara relación entre los resultados falsos negativos y la enfermedad coronaria previa, ya que dentro de los cateterismos positivos se encontraron 6 pacientes sin enfermedad coronaria previa y 6 pacientes que si la tenían. Mientras que en los cateterismos negativos ninguno la presentaba.

7. Con respecto al tabaquismo se encontraron unas proporciones similares. En los falsos negativos 8 personas no tenían antecedentes de tabaquismo y 4 si, mientras que en los verdaderos negativos 8 no tenían antecedentes y 5 si los tenían.

8. Se encontraron en los falsos negativos 2 pacientes a los cuales ya se les había realizado prueba de esfuerzo y a 10 a los que no se les había hecho. Entre los pacientes con cateterismo negativo ninguno tenía prueba de esfuerzo anterior.

9. Dentro de los falsos negativos se encontró una similitud de uso entre los protocolos Bruce y Bruce Modificado, con 7 para Bruce y 5 para Bruce Modificado. Mientras que en los verdaderos negativos se documentó un predominio del Bruce con 10 sobre el Bruce Modificado con 3.

10. Dentro de los falsos negativos se observó la presencia de revascularización previa en 3 ocasiones de las 12, mientras que en los verdaderos negativos ningún paciente presentaba revascularización previa.

11. Se observó un fuerte predominio de infartos previos en los falsos negativos, de los 12 pacientes 8 tenían infarto previo, mientras que en los resultados con cateterismo negativo ninguno tenía infarto previo.

12. Se observó poca relación entre los resultados falsos negativos con la clase funcional ya que se obtuvieron proporciones similares, encontrando clases funcionales más altas en los resultados con cateterismo negativo. En los falsos negativos se encontraron 7 pacientes con clase funcional I, 4 pacientes con clase funcional II y 1 paciente con clase funcional III, mientras que en los verdaderos negativos se encontraron 2 con clase funcional IV, 3 con clase funcional III, 4 con clase funcional II y 4 con clase funcional I.

13. Con respecto al compromiso arterial se encontró predominio de la DA con 8, seguida de la CD con 7, luego la CX con 6, la 1DG con 4, la OM2 con 2 y la OM1 con 1.

9.5.3 Pruebas de esfuerzo indeterminadas con cateterismo positivo.

1- Se realizo cateterismo a 23 pacientes con pruebas de esfuerzo Indefinidas, encontrándose Cateterismo positivo en 18 pacientes con edad promedio de 64.11 años y 5 pacientes con cateterismo negativo con edad promedio de 55 años.

2- El sexo predominante en cateterismo positivo fue el masculino con 11 pacientes y el femenino fue de 7 pacientes. Mientras que en las pruebas negativas 3 pacientes fueron de sexo masculino y 2 pacientes de sexo femenino.

3- Los pacientes prehipertensos predominaron en las pruebas con resultado positivo al cateterismo con 12 pacientes, mientras que los otros 6 pacientes tenían cifras de tensión entre los rangos normales. En el grupo de los cateterismos negativos se encontraron 2 pacientes normales y 3 pacientes prehipertensos.

4- En cuanto a la presencia de diabetes se encontraron 4 pacientes de los 18 con cateterismo positivo que la tenían. Entre los pacientes con cateterismo negativo 3 no tenían diabetes mientras 2 sí.

5- Se observó una distribución similar entre los pacientes con algún grado de sobrepeso y los pacientes entre los rangos normales, encontrándose 9 pacientes con un peso normal, 8 pacientes con sobrepeso y 1 paciente con obesidad. Mientras que en los resultados negativos se encontró 1 paciente de peso normal, 3 con sobrepeso y uno solo con obesidad.

6. Se encontró relación entre los resultados con cateterismo negativo y la enfermedad coronaria previa, ya que dentro de estos se encontraron 13 pacientes sin enfermedad coronaria previa y 5 pacientes que si la tenían. Mientras que en los cateterismos negativos solo uno la presentaba.

7. Con respecto al tabaquismo se encontraron unas proporciones similares. En los cateterismos positivos 11 personas no tenían antecedentes de tabaquismo y 7 si, mientras que en los cateterismos negativos 2 no tenían antecedentes y 3 si los tenían.

8. Se encontró en los cateterismos positivos 1 paciente al que ya se le había realizado prueba de esfuerzo y 17 a los que no se les había hecho. Al igual

que en los pacientes con cateterismo negativo donde solo uno tenía prueba de esfuerzo anterior.

9. Dentro de los cateterismos positivos se uso el protocolo Bruce Modificado en 6 pacientes y en 12 para el protocolo Bruce. Mientras que en los cateterismos negativos solo se uso el protocolo Bruce (n: 5)

10. Dentro de los cateterismos positivos se observo la presencia de revascularización previa en 6 ocasiones de las 18, mientras que en los cateterismos negativos ningún paciente presentaba revascularización previa.

11. Dentro de los cateterismos positivos se observo la presencia de angioplastia previa en cuatro ocasiones contra 14 pacientes que no la presentaban, mientras que en los cateterismos negativos ningún paciente presentaba revascularización previa.

12. Se observo la presencia de infartos previos en los cateterismos positivos con 4 pacientes de los 18, mientras que en los resultados con cateterismo negativo ninguno tenía infarto previo.

13. Con respecto al compromiso arterial se encontró predominio de la DA con 14, seguida de la CD con 11, luego la CX con 9, la 1DG con 5, la OM2 con 3 y la OM1 con 1.

10. DISCUSIÓN

Las características demográficas en los factores de riesgo en el seguimiento de las pruebas de esfuerzo realizadas en la Unidad Hospitalaria Clínica Comuneros de Bucaramanga, no revelaron diferencias significativas, en pacientes con prueba de esfuerzo positiva y hallazgos de enfermedad ateromatosa al cateterismo en cuanto al género (p 0.1484) e hipertensión arterial (p 0.4856). Sólo mostró ser significativo el antecedente de revascularización miocárdica y el haber tenido infarto previo.

Entre los pacientes con resultado de prueba de esfuerzo negativa que se les realizó arteriografía coronaria, se encontró significancia entre los que se conocían con enfermedad coronaria (p 0.0052), revascularización quirúrgica (p 0.0956), lo mismo para quienes se les había practicado angioplastia coronaria. (p 0.956), también se correlacionó el hallazgo de prueba positiva con la presencia de enfermedad ateromatosa en quienes habían presentado infarto de miocardio previo.

En los pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada mostró las mismas característica, se encontraron compromiso coronario con ateromatosis en los pacientes que tenían ya documentada enfermedad coronaria (p 0,7260) -

revascularización quirúrgica (p 0,1838), angioplastia coronaria (p 0,3455) y en los pacientes con infarto de miocardio previo.(p 0,3455.)

En los pacientes estudiados se encontró predominio de la arteria descendente en el 33% y después la coronaria derecha en el 26%.

Al realizar un análisis bivariado de la población de pacientes que fueron llevados a cateterismo cardiaco. Se evidenció que solamente en el grupo de pacientes con prueba de esfuerzo negativa se encontró una asociación significativa entre los antecedentes previos de revascularización quirúrgica y no quirúrgica (angioplastia) e infarto del miocardio con el resultado positivo del cateterismo cardiaco. Los grupos de pacientes con prueba de esfuerzo positiva e indeterminada no presentaron asociación significativa de las variables de estudio con el desenlace de enfermedad coronaria ateromatosa. Esto no implica que no exista realmente una asociación entre ellos. La falta de significancia estadística en los resultados puede ser debida al tamaño de muestra reducido o a sesgos en la selección de los pacientes. Lo que limita el análisis y obliga a diseñar protocolos para dar respuesta a esta pregunta.

Este estudio muestra además las limitaciones que la prueba de esfuerzo tiene para el diagnóstico conclusivo de enfermedad coronaria, lo que ha llevado a que en la actualidad su uso sea predominantemente como factor

pronóstico post –infarto de miocardio y útil en el seguimiento de los pacientes post revascularización quirúrgica y angioplastia., perdiendo su valor y utilidad como herramienta diagnóstica de enfermedad coronaria. En el presente estudio cerca de un 7.15% de los pacientes con prueba de esfuerzo positiva no presentaron enfermedad ateromatosa en el cateterismo cardiaco (falsos positivos) y un 48% de los pacientes con PE negativas tuvieron un cateterismo positivo para enfermedad ateromatosa (falsos negativos). Se ha considerado que los falsos positivos están en relación con el sexo que es mas frecuente en mujeres, sin embargo en el presente estudio no hay significancia estadística en relación con el sexo. Las pruebas falsas negativas son frecuentes en pacientes con presencia de enfermedad aeromatosa que no necesariamente esta en relación con insuficiencia coronaria, en especial en pacientes que han presentado infarto o que han sido intervenidos con revascularización tanto quirúrgica como no quirúrgica (angioplastia).

Este estudio muestra además que un 78% de los pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada tuvieron cateterismos cardiacos positivos para enfermedad coronaria. Estos hallazgos van de la mano con los reportes de la literatura médica internacional que muestran este mismo hallazgo .Lo anterior sigue obligando a realizar en todo paciente con prueba de esfuerzo indeterminada, otros medios diagnósticos como Ecocardiograma estrés

farmacológico, pruebas de esfuerzo con Isonitrilos, en el futuro ultrasonido endovascular, resonancia nuclear magnética u otros estudios complementarios para el diagnóstico de enfermedad ateromatosa cardiaca.

En este estudio además se confirma el mayor compromiso que los pacientes con enfermedad coronaria tienen con relación a la arteria descendente anterior , y el cual se ha relacionado al parecer por su ubicación anatómica ,que la hace mas susceptible de lesionarse. En segundo lugar se encontró comprometida la arteria coronaria derecha, seguida por la arteria circunfleja.

Para la población analizada (ISS) serian parámetros a tener en cuenta la edad del paciente y factores predisponentes como: diabetes mellitus, tabaquismo, dislipidemias, antecedentes de infarto y revascularización.

La prueba de esfuerzo sirvió de guía para la toma de conducta en la mayoría de los pacientes aun cuando por situaciones diferentes a la indicación médica, como ausencia de presupuesto oportuno dificultad administrativa, por tramitología que le imposibilito a la mayoría de los pacientes un proceso médico adecuado.

11. CONCLUSIÓN

El presente trabajo, muestra a la prueba de esfuerzo como un elemento diagnóstico limitado por la escasa correlación entre los factores de riesgo, y los síntomas de dolor torácico sugestivo de insuficiencia coronaria con los hallazgos electrocardiográficos que permitían evaluar una prueba como positiva, negativa o indeterminada, teniéndose como conclusión final los hallazgos angiográficos a través de la arteriografía, considerada en nuestro medio hoy por hoy como el examen definitivo para la enfermedad ateromatosa; es relevante la presencia de un 25 % de estudios como falsos positivos, un 48 % como falsos negativos y un 78% de las pacientes con prueba de esfuerzo indeterminada resultaron con hallazgos angiográficos positivos. Aunque el tamaño de la muestra no es significativo, si nos deja la inquietud para la evaluación exhaustiva de los pacientes con dolor torácico de características anginosas coronarias, que requieren otras ayudas diagnósticas como: Pruebas con isonitrilos, Ecocardiograma estrés farmacológico (dobutamina), y con el tiempo ayudas diagnósticas como resonancia nuclear magnética, ecocardiograma Doppler transluminal (IVU) (88-89), u otras ayudas diagnósticas que se impondrán como razonablemente aceptables con el desarrollo de la Ciencia Médica.

BIBLIOGRAFÍA

ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction. A Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). JACC 1996;28,No 5:1328-428.

American Diabetes Association. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus. 1999.

Aram V. Chobanian, MD. George L. Bakris, MD. Henry R. Black, MD. The seventh report of the joint committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure (JNCVII). 2003.

ASTROM H, Jonsson B, Design of exercise test with special reference to Heart patients. British Heart J. 38: 289, 1976.

Azpirarte J, Navarrete A, Sánchez Ramos J. ¿Es realmente útil la prueba de esfuerzo realizada después de un infarto del miocardio para mejorar el pronóstico de los pacientes? Argumentos a favor. Rev Esp Cardiol 1998; 51: 533 – 540

BARTEL AG, Behar US, Peter RH, Orgain ES, Kong Y. Exercise Stress testing in Evaluation of Aortocoronary Bypass Surgery. Circulation; 48: 141, 1973. EHSANI AA, Heath GW, Hagberg JM, Sobel BE, Holloszy JO. Effects of 12 months of Intense Exercise Training on Ischemic ST Segment Depression in Patients with Coronary Artery Disease. Circulation; 64; 1116-1124, 1981.

Braunwald E, Jones RH, Mark DB, Brown J, Brown L, Cheitlin MD, et al. Diagnosis and managing unstable angina. Circulation 1994; 90:613-622.

BRIAN FR. Relation of Heart Rate and Systolic Blood Pressure to the Onset of Pain in Angina Pectoris, Circulation 35, 1073-1083, 1967.

BRUCE RA, Gey GO, Cooper MN, Fisher LD, Peterson DR. Seattle heart with initial clinical Circulatory and electrocardiographic responses to maximal exercise. Am J Cardiol. 33: 459, 1974.

_____, Methods of exercise testing. Step test, bicycle, treadmill, Isometrics. Am. J. Cardiol 33: 715, 1974.

_____, Hornsten TR. Stress testing in evaluation of patients with Ischemic Heart disease. Progress Cardiovasc. Diseases, 11: 37, 1969.

_____, Kusamif Hosmer. Maximal oxygen uptake and normographic assessment of functional Aerobic impairment in Cardiovascular disease. Am. Heart Journal 85: 546,1973.

Caitman B Prueba de esfuerzo. Brawnwald.E. Tratado de Cardiologia-4 edicion.

CALIFF R., Mc Kinnis, R.A., McNeer, J F ., et al.: Prognostic value of ventricular Arrhythmias Associated with Treadmill Exercise testing. J. Am Coil Cardiol, 2: 1060, 1983.

CASSEL J ., Heyden S., Bartel A. G.. Kaplan B.H., Tyroler, HA., Corononi, JC. and Hames, CC.: Occupation and Physical Activity and Coronary Heart Disease. Arch. Int. Med. 128:920, 1971.

CHAITMAN BR, Bourassa MG, Wagniart P., Corbara F. Ferguson RJ. Improved efficiency of Treadmill Exercise Testing using a Multiple Lead ECG System and basic hemodynamic exercise response. Circulation, 57: 71, 1978.

CHUNG EK. Exercise ECG Testing, Is it indicated for asymptomatic individuals before engaging in any exercise program? Arch Int. Med, 140: 895, 1980.

CLAUSEN J P. Ajustes circulatorios al ejercicio dinámico y efectos del entrenamiento físico en sujetos normales y en pacientes con arteriopatía coronaria. Progr. Cardiovasc. Disease; 16: 679-743, 1977.

COHN K, Kamm B, Fetehl N. Brand R, Goldschlager N.: Use of Treadmill Score to Quantify Ischemic Response and Predict Extent of Coronary Disease. Circulation 59: 286- 296, 1979.

D. Tousoulis .HeaRt. Journal of British Cardiac Society. Inflammatory and trombotic mechanisms in coronary atherosclerosis. 993.vol.89.2003

D.D.Heistad. New England Journal of Medicine. Unstable coronary – artery plaques.. 2285.vol. 349.2003.

DE BUSK Robert F ., Stress testing in the Heart. Hurst JW. A text book; Cap 98: 1905 ; 1988.

_____, Houston, H., Haskell, W., Parker, M., and fry G. Exercise Training soon after MiocardialInfarctation. Am. J. Cardiol. 44: 1223, 1979.

_____, Valdez R., Houston N., and Haskell, W. L.: Cardiovascular Responses to Dynamic and Static Effort Soon after Myocardial infarction. Application to Occupational Work Assessment, Circulation, 58: 368.1978.

DEFEYTER, P., Van Eenige, MJ., Dighton, DH. Visser, FC. de Jong, J., and Roos, JP.: Prognostic Value of Exercise Testing, Coronary y Angiography and Left Ventriculographiy 6-8 weets after Myocardial Infarction, Circulation, 66: 681,1982.

ELLESTAD MH, Allen W, Wan MCK, Kemp GL. Maximal Teadmill Stress testing for Cardiovascular Evaluation, Circulation 39: 517,1969.

_____, Blomquist CG, Naughton J P. American Heart Committee Report. Standards for adult exercise testing Laboratories. American Heart Association Subcommittee on Rehabilitation, Target Activity Group. Circulation, 59: 421A, 1979.

EPSTEIN SE, Limitations of Electrocardiographyc Strees Testing. N. Engl. J. Med. 301:264,1979.

_____. Limitations of electrocardiographic stress testing. New England J. Med.301: 264, 1979.

Evangelista Masip A, Alijarde M, Galve E. Valor pronostico de la prueba de esfuerzo limitada por síntomas en la ase precoz del infarto del miocardio. Rev Esp Cardiol 1984; 37: 425-430.

Ezzati M Lopez. Estimates of global mortality attributable to smoking in 2000. Lancet 2003, 362:847-52.

F.D.Kolodgie. New England Journal of Medicine. Intraplaque hemorrhage and progression of coronary atheroma.. 2316. 2003

FISH CH, De Sanctis RW, Dodge HT, Reevest J, Wemberg SL: Guidelines for Exercise Testing. A report of the American College of Cardiology American Heart Association. Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures. JACC, 8: 725: 738, 1986.

FORTUIN NJ, Weiss JL. Exercise Stress Testing Circulation, 56: 699, 1977.

GOLDSCHLAGER N, Seizer A, Cohnk, Treadmill Streers Test as indicators of presence and Severity of Coronary Artery Disease. Ann Int. Med,85: 277,1976.

GOOCH AS. Exercise Testing for Detecting Changes in Cardiac Rhytm and Conduction. Am. J. Cardiol. 30: 741, 1972.

Gordon, T., Kannel, WB, and McGee D. Death and Coronary Attacks in Men after Giving up Cigarette Smoking. A report from the framingham Study. Lancet 2: 1345, 1974.

Griffit LS, Varnauskas E, et al. Correlation of coronary arteriography after acute myocardial infarction with predischage limited exercise test response. Am J Cardiol 1988; 61: 201-207

GUNNAR RM, BOURDILON PVD, Dixon DW, et al. Guidelines or the early management o patients with acute myocardial infarction: a report of the American college of cardiology/ American heart association task force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures. Am J. Cardiol 1990;25:251 – 547.

HISSELY JC, Messim R. Degre S. Vander moten P. Demaret B. Denolin H. Comparative response to isometric (Static) and dynamic exercise tests in coronary disease Am J. Cardial. 33: 791, 1974.

HUNG J, Chaitman BR, Lam J, et al. A Logistic regression Analysis of Multiple Non invasive Test for the Prediction of the presence and exent of Coronary Artery Disease in Men. Am Heart J: 110: 460: 469, 1985.

HUNG, J. Mckillop, J ., Savin, W. et al: Comparison of Cardiovascular Response to Combined Static-dynamic Effort, to post prandial Dynamic Effort and to Dynamic Effort Alone in patients with Chronic Ischemic Heart Disease, Circulation, 65: 1043, 1982.

JACOBS WE, Battle WE, Roman JA. False positive ST - T wave changes secondary to Hyperventilation and Exercise. Ann. Internal Medicine; 81: 479, 1974.

JAMES FW, Kaplan S, Schwartz DC, Chun T, Sandker MJ, Naylor V. Response to Response to exercise in patients after total Surgrial Correction of Tetralogy of Fallot. Circulation 54: 671, 1976.

KAUFMAN, DW, Helmrich, SP, Rosenberg, L., Miettinen, OS., and Shapiro S.: Nicotine and Carbon Monoxide content of Cigarette Smoke and the Risk of Myocardial Infarction in Young Men, N. Engl. J. Med., 308: 409,1983.

Ken Williams. American Heart Association. ApoB, LDL, cholesterol and other CV risk factors., 2312. vol. 349.2003

KRAMER, N., Susman O A., and Shekelle RB, Treadmill Exercise test and Left Ventricular function. Circulation, 57: 763,1978.

Krone RJ, Dwyer EM, et al. Risk stratification in patients with first non q wave infarction: limited value of the early low level exercise test after uncomplicated infarcts: the multicenter post- infarction. Research group. J Am col cardiol 1989; 14:31-37

Larsson H, Areskog M Areskog NH Nylander E, Nyman I, Swahn E, et al. Should the exercise test (ET) be performed at discharge or one month later after an episode of unstable angina or non-Q-wave myocardial infarction? Int J card Imaging 1991;1:7-14

Madsen JK, Grande P, et al. Danish multicenter randomized study of invasive versus conservative treatment in patients with inducible ischemia after thrombolysis in acute myocardial infarction (DANAMI). Circulation 1997; 96: 748-755.

Mark DB, Hlatky MA, Harrel FE Jr, Lee KL, Califf RM, Pryor DB. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. Ann Intern Med 1987; 106:793-800.

McHENRY PL, Morris SN, Kavalier M. Clinical Significance of Treadmill Exercise Induced Ventricular Arrhythmias (Abstr). Am J Cardiol, 33: 154, 1974.

McNeer JF, Margolis JR, Lee KL, Kisslo JA, Peter RH, Kong Y, et al. The role of the exercise test in the evaluation of patients for ischemic heart disease. Circulation 1978; 57:64-70.

MILLER, N., Kaskell, W. L., Bena, K, and De Busk, RF. Home Versus Group Exercise Training for increasing functional capacity after Myocardial Infarct. Circulation, 70: 645, 1984.

MORRIS, IN., Everitt, MG, Pollard R. Chave SPW, and Semmence, A.M. Vigorous Exercise in Leisure-time: Protection Against Coronary Heart Disease. Lancet, 8206: 12071210,1980.

NELSON RR, Gobel FL, Jorgensen CR and Col. Hemodynamic Predictors of Myocardial Oxygen Consumption during static and dynamic Exercise. *Circulation*; 50: 1179-1189, 1974.

PATTERSON JA, Naughton J, Pietras RJ, Gunnar RM: Treadmill exercise in assessment of the functional capacity of patients with disease. *Am J. Cardiol.* 30: 757, 1972.

PHIBBS BP, Buckels LJ. Comparative yield of ECG Leads in Multistage Stress testing. *Am. Heart J.* 90: 275, 1975.

Quantifying selected major risk to health. World health report 2002. Geneva: World health organization, 2002.

REDWOOD DR., Borer JS, Epstein SE. Whither the ST Segment during exercise? *Circulation* 54: 703, 1976.

REDWOOD, D., Rosing, DR., Goldstein, RE, Beiser, GD, and Epstein, SE.: Importance of the Design of an Exercise Protocol in the Evaluation of Patients with Angina Pectoris, *Circulation*, 43: 618, 1971.

REPORT by the Management Committee: The Australian Therapeutic Trial in Mild Hypertension, *Lancet*: 1261, 1980.

Reyes M, Iñiguez A, Garcolea A, Unes B, Castro A. El consentimiento informado en Cardiología. *Rev. Esp Cardiología* 1998;51: 782-796.

RITCHIE JL, BATEMAN TM, et al. ACC/AHA guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging: report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of diagnostic and Therapeutic cardiovascular Procedures (committee on radionuclide Imaging) , developed in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology. *J AM coll Cardiol.* 1995;25:521-547.

ROBB 6p., Mark HH. Post-exercise electrocardiogram in Arterioesclerotic heart disease *JAMA* 200:918, 1967.

ROCHMIS P, Blackburn H. Exercise Tests. A survey of Procedures, Safety and Litigation experience in approximately 170,000 tests. *JAMA*, 217: 1061, 1971.

Ronnevik PK, Von der Lippe G. Prognostic importance of pre-discharge exercise capacity for long term mortality and non fatal myocardial infarction.

SALTIN B, Bonquist GM, Mitchell J H, Johnson RL, Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after Training, *Circulation (Suppl)*: 7:78, 1968.

Senaratne MP, Hsu LA, et al. Exercise testing after cardiac infarction: relative values of the low level pre-discharge and the post-discharge exercise test. *J Am Col Cardiol* 1988; 12: 1416-1422.

SHAW DJ, Crawford MH, Karlner JS, Dr. Donna G., Carleton RM, Ross J Jr. O' Rourke RA, Arm-Crank ergometry: a New Method for the evaluation of coronary artery disease. *Am J. Cardiol* 33:801, 1974.

SHEFFIELD L T , Maloof JA, Sawyer JA, Roitman D: Maximal heart rate and Treadmill performance of healthy women in relation to age. *Circulation*, 57-79, 1978.

SHEFFIELD L T. Exercise Stress Testing in: Braunwald E. ed. *Heart Disease. A textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, London - Toronto: WB Saunders Co, 261: 1980.

SHEFFIELD L T. Graded exercise test for ischemic heart disease. A submaximal test to target heart rate, in: *Exercise testing and training of apparently healthy individuals: A Handbook for physicians*. The American Heart Association Committee on Exercise, p. 35, 1972.

SIMONSON E. Electrocardiographic Stress Tolerance Tests. *Progress. Cardio. Disease*, 13: 269, 1970.

SIMOONS ML, Bala Kumaraan K. The effects of drugs on the exercise ECG. *Cardiology*; 68 (Suppl 2) 124-132, 1981.

Smith R, Johnson G, Ziesche S, Bhat G, Blankenshio K, Cohn JN. Unfractionated capacity in heart failure: comparison o methods for assessment and their relation to other indexes of heart failure: the V-HeT VA cooperative Studies Group. *Circulation* 1993; V1-88-V1-93.

STANDARDS for Cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC) *JAMA*, 227: 7 (suppl) 833, 1974.

Steven A. Schroeder. Tobacco control in the wake o the 1998 master settlement agreement. *N Engl J Med*. 2004.298– 301.

STRONG, J P, Guzm.in MA, Tracy, RE, Newman, WP, Oalsman M.C.: Is Coronary arteriosclerosis decreasing in the USA? Lancet. 15. 15-XII. p. 1294,1979.

THE Hypertension Detection and follow-up Program Cooperative Research Group: The Effect of Antihypertensive Drug Treatment on Mortality in the presence of Resting Electrocardiographic Abnormalities at Baseline: The HDFP Experience. Circulation, 70:996,1984.

Third report of the national cholesterol education program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III)

Topol EJ, Burek K, et al. A randomized controlled trial of hospital discharge three days after myocardial infarction in the era of reperfusion. N Engl J Med 1988; 318:1083.

VETERANS Administration Cooperative Study Group on Antihypertensive Agents: Effects of Treatment on Morbidity in Hypertension: Results in patients with Diastolic Blood Pressure Averaging 90 through 114 mmhg. JAMA, 213: 1143,1970.

Villella A, Maggioni AP, et al. Prognostic significance of maximal exercise testing after myocardial infarction treated with thrombolytic agents: the GISSI – 2 database. Gruppo italiano per b studio della sopravvivenza nell infarto. Lancet 1995 346; 523-529

WALLACE A, WAUGH R. Adaptaciones circulatorias al ejercicio. Fisopatología Smith-Thier 2ª edición. Editorial panamericana cap. 1989;12:824-826.

WATERS DD, Jadwiga S. Bourassa MG, Scholl JM, Theroux P. Exercise testing in patients with Variant Angina: Results, Correlation with Clinical and Angiographic features and Prognostic Significance. Circulation, 65: 265,1982.

WICKST J ., Sutlon, J R., Oldridge N.B., and Jones, NL.: Comparison of the Electrocardiographic Changes Induced by Maximum Exercise Testing with Treadmill and Cycle Ergometer, Circulation, 57: 1066, 1978.

ANEXO A. PRUEBA DE ESFUERZO

Examen No. _____

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____

Protocolo de Ejercicio: BRUCE _____ BRUCE MODIFICADO _____ NAUGHTON _____

Otro _____ MiniPrueba de Esfuerzo _____

Bicicleta ergométrica _____

Frecuencia Cardíaca Máxima Esperada: 100% _____ 85% _____ 70% _____

Examen Físico Antes del Ejercicio: F.C _____ P.A _____ Peso _____ Talla _____

Índice de Masa Corporal: _____ Auscultación Cardiopulmonar: _____

Factores de riesgo: _____

Tto: _____

MINUTO	ETAPA	MPH/ELEVACIÓN	FC	PA	SINTOMAS

Motivo de terminación de ejercicio: _____

Examen físico post ejercicio: _____

Periodo de recuperación: _____

MINUTO	FC	PA	SINTOMAS

Sedentario: _____

Porcentaje de Incapacidad aeróbica funcional: _____

F.C Máxima _____ % de la máxima a F.C esperada _____

P.A Máxima _____ Doble producto máximo _____

METS alcanzados: _____ Clase funcional _____

ELECTROCARDIOGRAMA

ECG de Base _____

ECG durante el ejercicio _____

ECG durante

Recuperación _____

HISTORIA CLÍNICA

No. _____

Sexo _____ Edad _____ Razón para solicitar el examen _____

Historia de Angina: _____ Típica _____ Atípica _____

Historia de Infarto: _____ Localización _____ Complicaciones _____

Puentes coronarios _____

Factores de riesgo cardiovascular: HTA _____ Colesterol _____ mg% _____

Tabaquismo: Activo _____ Pasivo _____ Cig/día _____ Tiempo de
iniciación _____ Tiempo _____

Triglicéridos _____ mg% Glicemia _____ mg% Otros _____

Medicamentos _____

EKG previo al examen _____

P. de E. Anterior (resultado) _____

Cateterismo (resultado) _____

Protocolo _____ Examen físico (hall. Positivos) _____

T.A. _____ F.C. _____ Peso _____ Talla _____ IMC _____

Razón para terminación del ejercicio: _____

Presentó Angina? _____ Examen post ejercicio _____

% de incapacidad aeróbica funcional _____ Limitada por _____

% de F.C máxima alcanzada _____ P.A. Máxima _____

Doble producto máximo _____ METS _____ Clase funcional _____

EKG de base _____

EKG en ejercicio: (ST) _____

EKG en recuperación: _____

Arritmias básicas: _____ En ejercicio: _____

En recuperación _____

CONCLUSIÓN: _____

PROTOCOLO BRUCE

ESTADIO	VELOCIDAD (Millas/h)*	PENDIENTE (%)	TIEMPO (min.)	VO2 MI/Kg/min.
1	1.7	10	3	18
2	2.5	12	3	25
3	3.4	14	3	34
4	4.2	16	3	4.6
5	5.0	18	3	55
6	5.5	20	3	-
7	6.0	22	3	-

*1 milla = 1.600 m

RELACION CLASE FUNCIONAL / METS

Clase I	7 o más METS
Clase II	4 – 6 METS
Clase III	2 – 3 METS
Clase IV	menos de 2 METS

6 METS o menos: Paciente con limitación funcional

7 – 11 METS: Paciente asintomático

12 – 15 METS: Sujetos activos sanos

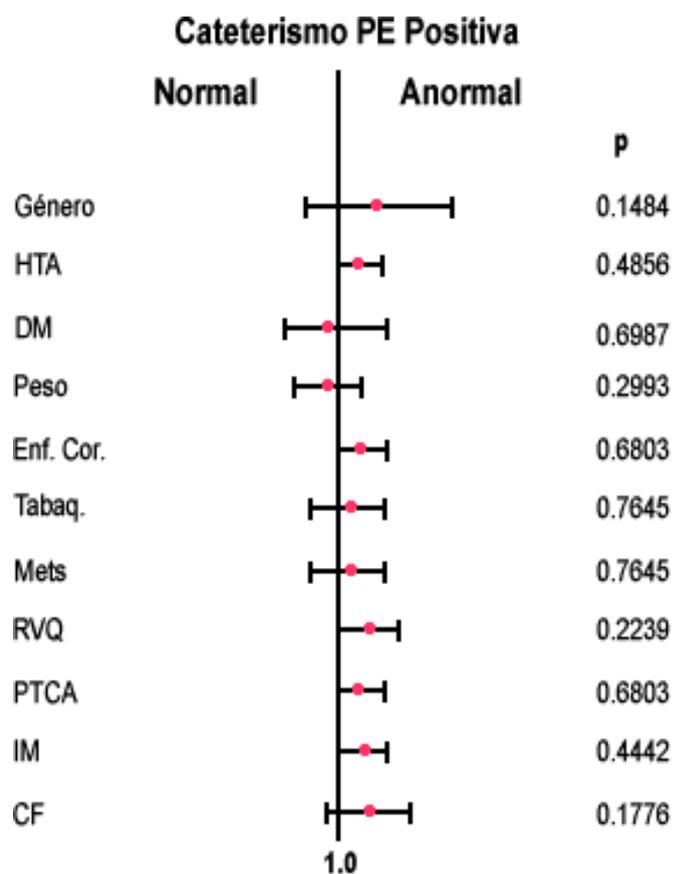
16 – 20 METS: Atletas entrenados

TI	TD
0= Menor de 70%	0= Menor de 70%
1= Mayor de 70%	1= Mayor de 70%

Anexo B. Variables Clínicas Sociodemográficas

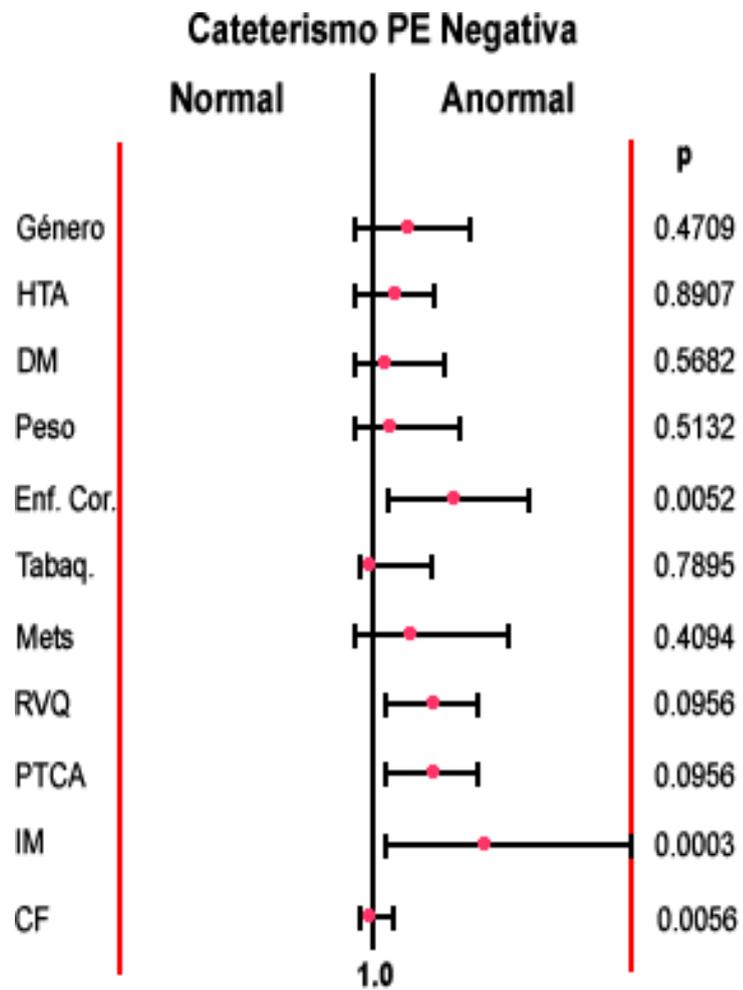
Cateterismo PE Positiva

Variable	RR	Intervalo Confianza	p
Género	1.15	0.88 – 1.49	0.1484
HTA	1.09	1.00 – 1.19	0.4856
DM	0.96	0.77 – 1.20	0.6987
Peso	0.93	0.80 – 1.07	0.2993
Enf. Cor.	1.09	1.00 – 1.18	0.6803
Tabaq.	1.02	0.88 – 1.19	0.7645
Mets	1.02	0.88 – 1.19	0.7645
RVQ	1.11	1.00 – 1.24	0.2239
PTCA	1.09	1.00 – 1.18	0.6803
IM	1.10	1.00 – 1.20	0.4442
CF	1.11	0.94 – 1.30	0.1776



Cateterismo PE Negativa

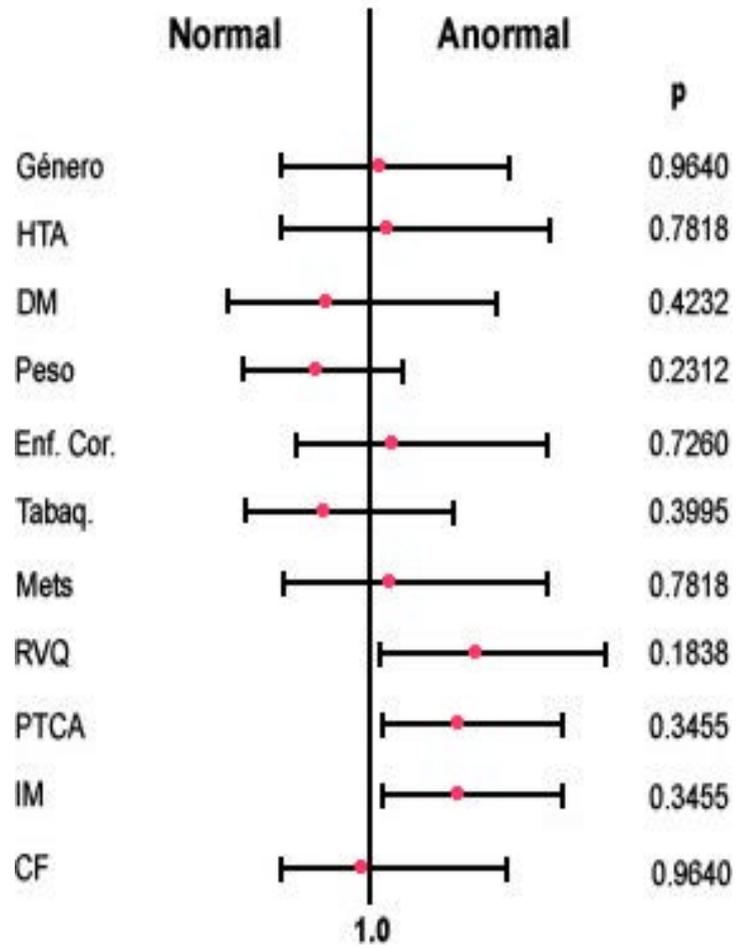
Variable	RR	Intervalo Confianza	p
Género	1.41	0.52 – 3.84	0.4709
HTA	1.06	0.45 – 2.50	0.8907
DM	1.29	0.56 – 2.93	0.5682
Peso	1.33	0.55 – 3.26	0.5132
Enf. Cor.	3.17	1.63 – 6.14	0.0052
Tabaq.	0.89	0.37 – 2.14	0.7895
Mets	1.58	0.47 – 5.29	0.4094
RVQ	2.44	1.48 – 4.04	0.0956
PTCA	2.44	1.48 – 4.04	0.0956
IM	4.25	1.80 – 10.01	0.0003
CF	0.16	0.02 – 1.06	0.0056



Cateterismo PE Indefinida

Variable	RR	Intervalo Confianza	p
Género	1.01	0.65 – 1.57	0.9640
HTA	1.07	0.66 – 1.71	0.7818
DM	0.81	0.44 – 1.49	0.4232
Peso	0.77	0.51 – 1.17	0.2312
Enf. Cor.	1.09	0.70 – 1.70	0.7260
Tabaq.	0.83	0.52 – 1.32	0.3995
Mets	1.07	0.66 – 1.71	0.7818
RVQ	1.42	1.04 – 1.93	0.1838
PTCA	1.36	1.04 – 1.78	0.3455
IM	1.36	1.04 – 1.78	0.3455
CF	0.99	0.64 – 1.54	0.9640

Cateterismo PE Indefinida



Anexo C. Organigrama de resultados globales de Pruebas de Esfuerzo

