



INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO  
CENTRO MEDICO NACIONAL " 20 DE NOVIEMBRE"  

---

**SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOVASCULAR**

## TÍTULO

**"VARIABILIDAD EN LA EVALUACIÓN DE LESIONES EN LA ANGIOGRAFÍA  
CORONARIA CON UNA ESCALA ANÁLOGA VISUAL"**

**NUMERO DE REGISTRO 392-2009**

**Para obtener el título del posgrado en la especialidad de  
Cirugía Cardiorácica.**

*Dr. Alan Méndez Tránsito*

ASESOR DE TESIS

DR. ABEL ARCHUNDIA GARCIA  
DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

Número de registro 392-2009

DR. MAURICIO DI SILVIO LÓPEZ  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
ISSSTE

DR. ABEL ARCHUNDIA GARCIA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA  
ASESOR DE TESIS  
CIRUJANO CARDIOTORACICO  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
ISSSTE

DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL  
ASESOR DE TESIS  
CIRUJANO CARDIOTORACICO  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
ISSSTE

DR. ALAN MÉNDEZ TRÁNSITO  
MEDICO RESIDENTE DE ÚLTIMO AÑO  
CIRUGIA CARDIOTORÁCICA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
ISSSTE

## **INDICE**

RESUMEN.....	4
INTRODUCCION.....	5
JUSTIFICACION.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
HIPOTESIS.....	13
OBJETIVOS.....	13
DISEÑO.....	14
POBLACION EN ESTUDIO.....	14
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	14
DEFINICION DE VARIABLES.....	15
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
ANALISIS ESTADÍSTICO.....	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	22
CONCLUSIONES.....	26
ANEXOS.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	33

## **RESUMEN**

**TITULO:** VARIABILIDAD EN LA EVALUACION DE LAS LESIONES EN LA ANGIOGRAFIA CORONARIA CON UNA ESCALA ANÁLOGA VISUAL.

**OBJETIVO:** Determinar mediante una escala análoga de valoración visual la variabilidad de los especialistas en el manejo de pacientes con cardiopatía isquémica en la evaluación de las lesiones coronarias en estudio angiográfico invasivo.

**DISEÑO:** Observacional, comparativo, transversal y prolectivo.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se realizó una evaluación de 20 casos de angiografías coronarias por parte de médicos adscritos de los servicios de Cirugía Cardiovascular, Hemodinamia y Cardiología Clínica y de 20 lesiones únicas individuales, en las primeras se solicitó que señalaran los sitios de lesión correspondientes al árbol coronario de la AHA en cada caso y los sitios de obstrucción total, en el caso de las lesiones individuales se solicitó el porcentaje calculado de estenosis de la lesión, dicha evaluación se realizó en 2 ocasiones con orden de las imágenes diferentes, se calculó el score de Leaman de las dos evaluaciones de cada paciente y se compararon los porcentajes otorgados a las lesiones individuales para determinar la variabilidad intra e interobservador de las mediciones. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 16.0 para Windows y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman respectivamente para variables cuantitativas continuas.

**RESULTADOS:** El promedio de puntuación otorgado con el score de Leaman fue de 8.8 y 8.7 en la primera y segunda evaluación respectivamente, la correlación de Pearson para la evaluación del grado de severidad de las lesiones coronarias de cada caso con dicho score fue de 0.77 a 0.11, el coeficiente de correlación de Spearman para la valoración interobservador fue en el caso de mayor correlación de apenas 0.47, en el caso de el porcentaje otorgado al grado de estenosis de las lesiones individuales la variabilidad intraobservador fue de 0.30 a 0.09 y la correlación de Pearson de 0.08.

**CONCLUSION:** La variabilidad existente en la evaluación de las lesiones en la angiografía coronaria intra e interobservador en los médicos de nuestro hospital es alta y mayor a la reportada en la literatura internacional, aunque sin significancia estadística.

**Palabras Clave:** Angiografía Coronaria, score de Leaman, variabilidad.

## INTRODUCCION

La angiografía coronaria fue realizada por primera ocasión por el Dr. Mason Sones en la Cleveland Clinic en el año de 1958 y desde esa fecha hasta la actualidad es considerada el estándar de oro en el diagnóstico de lesiones coronarias en pacientes con cardiopatía isquémica<sup>1</sup>.

Se define como la visualización radiológica de los vasos coronarios después de la inyección de medio de contraste radiopaco, las imágenes radiográficas permanecen grabadas para visualizaciones futuras generalmente de forma digital y el propósito de este procedimiento es definir la anatomía coronaria y el grado de obstrucción luminal de las arterias coronarias, la información obtenida por este método incluye la localización, el diámetro, longitud y contorno de los vasos epicárdicos, presencia y severidad de la obstrucción luminal y ayuda a caracterizar la naturaleza de la lesión (presencia de ateroma, puentes musculares, trombos, disección) así como visualiza las características del flujo coronario y la presencia y extensión de el flujo colateral coronario.

Las indicaciones para la realización del procedimiento pueden resumirse en tres situaciones:

- a) Determinar la presencia y extensión de la enfermedad coronaria obstructiva en pacientes en los cuales el diagnóstico es incierto y la cardiopatía isquémica no puede ser descartada de forma razonable por métodos no invasivos.
- b) Para determinar la factibilidad y el tipo de terapéutica apropiada para el manejo de la enfermedad arterial coronaria ya sea revascularización percutánea, quirúrgica o manejo médico y
- c) Como una herramienta para el seguimiento de los resultados del tratamiento y la progresión de las obstrucciones coronarias<sup>1</sup>.

Los principales métodos alternativos a la angiografía coronaria son el ultrasonido intravascular coronario, el cálculo del flujo de reserva coronario y la angiografía coronaria por RMN o TAC<sup>1</sup>.

El ultrasonido intravascular se realiza de forma complementaria a la angiografía coronaria convencional por medio de la introducción de un catéter que incorpora un transductor miniaturizado que envía las señales sónicas a una consola que reconstruye las imágenes ultrasonográficas, las cuales a diferencia de la coronariografía se observan desde la perspectiva de un área de corte similar a la tomografía, su capacidad para detectar zonas de disminución de la luz vascular es mayor que la angiografía y puede determinar, dada su mayor sensibilidad, zonas de obstrucción luminal en segmentos del árbol coronario que se observan sin lesiones angiográficas, sobre todo en sitios de bifurcación y ostiales.

Dado que su realización es complementaria al procedimiento angiográfico intervencionista se requiere un grado de experiencia mayor para su realización e interpretación y aún no se encuentra disponible en la gran mayoría de los centros de hemodinamia en el país.

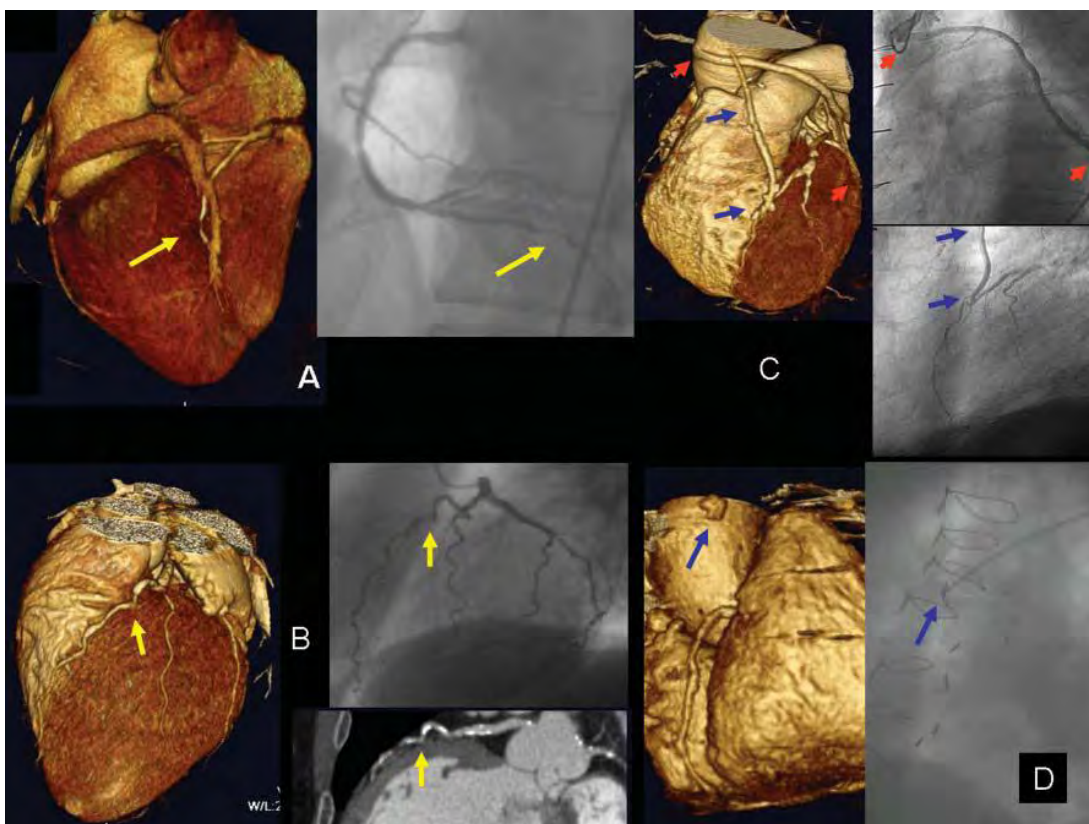
El cálculo del flujo de reserva coronario es la medición del gradiente existente en las áreas de estenosis coronaria por medio de ultrasonido Doppler antes y después de procedimientos intervencionistas en la parte proximal y distal a la lesión posterior a vasodilatación inducida con papaverina y adenosina y tiene una sensibilidad y especificidad del 88 y 84% en áreas de estenosis mayor al 75%.

A fechas recientes la angiografía coronaria por medio de reconstrucción tridimensional se ha establecido como una alternativa no invasiva para la evaluación de la enfermedad arterial coronaria, se trata de una tecnología basada en la tomografía computarizada helicoidal, de forma esquemática el sistema consta de una serie de detectores de rayos x instalados en un sistema de rotación axial, que permiten, mediante un avance continuo de la camilla de exploración, la exploración simultánea de múltiples cortes axiales de una región anatómica. Dichos cortes forman en su conjunto un volumen anatómico que en su conjunto puede ser reconstruido, tratado y analizado en cualquier eje mediante su postprocesamiento en una estación de trabajo digital.

Actualmente son 2 sus aplicaciones relevantes para el ámbito cardiológico: la determinación y cuantificación de los depósitos de calcio en las arterias coronarias

(estudio que se realiza sin contraste radiológico), que ha demostrado ser una potente herramienta de estratificación del riesgo cardiovascular y la coronariografía no invasiva mediante la inyección venosa periférica de medio de contraste yodado (fig1). Dichas imágenes se obtienen por reconstrucción de los detectores de rayos x inicialmente en número de 2 y que en la actualidad alcanzan 16, 32 y hasta 64 detectores mejorando por lo mismo las imágenes obtenidas<sup>7,10,11</sup>.

Fig 1.



A pesar de los avances descritos en los métodos de diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria, la angiografía coronaria persiste como el estándar de oro en la evaluación de la misma a nivel internacional y local, sin embargo, la interpretación de las imágenes



obtenidas es en cierto punto subjetiva y depende de variables relacionadas con el médico observador.

De Rouen y colaboradores reportaron en 1977 un estudio de evaluación de 10 coronariografías por once observadores para determinar las diferencias entre sus interpretaciones así como las encontradas posteriormente por un panel de 3 evaluadores seleccionados entre ellos mismos, enfocándose en el grado de estenosis estimada para cada uno de 10 segmentos coronarios específicos, las características de la circulación colateral desarrollada y la adecuada o no función sistólica de cada paciente, en sus resultados reporta que en lesiones mayores de 70% de estenosis la correlación de Kappa es cercana al 0.68 pero aún existe un porcentaje importante de lesiones que con este nivel de estenosis pasarían como “no diagnosticadas” y esto se acentúa cuando se considera el 50% de obstrucción como lesión significativa, en este caso solo alcanzando una kappa de 0.64, en cuanto al análisis por segmentos específicos aquellos que generaron mayor discrepancia entre los observadores fueron los ramos diagonales y tercios distales de la descendente anterior y coronaria derecha y en los que se encontró una concordancia mayor fueron el tercio proximal de la descendente anterior, de la coronaria derecha y el tronco izquierdo. En conclusión sugieren la implementación de cursos de interpretación de las imágenes angiográficas con vista a estandarizar los resultados y que las decisiones terapéuticas sean tomadas por medio de un panel provisto de no menos de 3 médicos evaluadores, dado que conforme el número de observadores sea menor la posibilidad de tomar una decisión basada en una interpretación errónea es mayor<sup>2</sup>.

Resultados más recientes fueron reportados en Francia por Chocron et al, cuyo grupo presento coeficientes de correlación mayores (0.92 -1), en todos los segmentos coronarios analizados y en el análisis por segmentos los de mayor correlación tuvieron fueron en este caso la coronaria derecha y la arteria marginal obtusa, nuevamente la porción distal de la descendente anterior y en este caso la circunfleja fueron los segmentos de mayor discordancia, se analizó también el número de hemoductos propuestos por cada cirujano

así como el riesgo quirúrgico calculado de acuerdo a la severidad de la enfermedad y función sistólica del paciente encontrando una correlación importante entre ellos<sup>4</sup>.

Debido a la variabilidad en el análisis de los resultados reportados se han tratado de implementar diversos scores para definir de forma más sistemática el grado de enfermedad coronaria y estos mismos posteriormente han mostrado asociación con el pronóstico del paciente sometido a revascularización de forma quirúrgica o intervencionista<sup>3</sup>.

El score de Leaman desarrollado desde 1981 otorga una puntuación específica a cada lesión visualizada en la angiografía coronaria de acuerdo al segmento que se encuentra enfermo y el porcentaje de flujo que este mismo contribuye a la irrigación del ventrículo izquierdo, siendo por lo tanto el tronco coronario izquierdo el de mayor peso individual (anexo 2), seguido por las porciones proximales de las arterias descendente anterior y circunfleja, se otorga también mayor puntuación en caso de que la lesión sea crítica o llegue a la oclusión total del flujo en ese segmento. Aunque en el estudio inicial de Leaman dicha puntuación no pudo ser asociada al pronóstico clínico posterior a la revascularización de los pacientes estudiados ha servido para desarrollar nuevas escalas con mayor grado de complejidad y que si han podido demostrar asociación pronóstica en estos pacientes<sup>8</sup>.

De forma reciente la utilización del Score SYNTAX , desarrollado para el estudio del mismo nombre que comparó 2 ramas de pacientes con enfermedad de tronco coronario izquierdo sometidos a manejo intervencionista o quirúrgico, se ha popularizado al presentar una escala objetiva del grado de lesión coronaria. Tomando como base la clasificación de los segmentos del árbol coronario de la AHA modificado para el estudio ARTS, el score de Leaman, la clasificación de Duke y de ICPS, otorga una puntuación específica de acuerdo al segmento lesionado, las características de la lesión, su presentación o no en zonas de bifurcación, la longitud de las lesiones, el grado de calcificación de las mismas y la presencia de enfermedad difusa demostró inicialmente su valor pronóstico en pacientes sometidos a manejo intervencionista y en fechas más recientes en pacientes llevados a revascularización miocárdica quirúrgica<sup>5,6,9</sup>.

En un estudio realizado de forma conjunta en centros cardioquirúrgicos de los Países Bajos y Alemania publicado en este año se encontró que pacientes con score SYNTAX más elevados se asociaban a una incidencia mayor de eventos cardiovasculares mayores (MACCE) a los 30 días y al año de haber sido sometidos a cirugía de bypass coronario, que aquellos que obtuvieron puntuaciones más bajas en dicho score, por lo que la complejidad de la anatomía de las lesiones coronarias se considero un factor pronóstico del resultado final del tratamiento quirúrgico de estos pacientes comparable con otras escalas de riesgo utilizadas en este grupo como son la puntuación de Euroscore o Parsonnet<sup>6</sup>.

Por lo anteriormente descrito es razonable pensar que la utilización de este tipo de escalas es de utilidad para la estandarización del grado de enfermedad coronaria observado en la angiografía, disminuyendo la variabilidad en la interpretación de los resultados de la misma y conducen a la aplicación de terapias de revascularización adecuadas para cada caso clínico e incluso pueden servir como factor pronóstico de los resultados del tratamiento instituido.

## JUSTIFICACION

La cardiopatía isquémica es actualmente la primera causa de muerte en países desarrollados y en vías de desarrollo, incluyendo el nuestro, el manejo tradicional de dichos pacientes es la revascularización miocárdica por vía intervencionista o quirúrgica en pacientes que se consideran con lesiones susceptibles a la misma. El estudio de elección para la evaluación de las lesiones coronarias en estos pacientes es la coronariografía invasiva, cuyas imágenes determinan la mayoría de las veces el número de vasos a revascularizar así como la forma de hacerlo.

En nuestro hospital se realizan un promedio de 600 coronariografías por año y en el servicio de Cirugía Cardiovascular se realizaron 272 revascularizaciones quirúrgicas durante el año 2008<sup>12</sup>, siendo uno de los procedimientos más efectuados en forma global en nuestro Centro Médico, la decisión para llevarlas a cabo se toma en la sesión médico quirúrgica realizada entre los servicios de cardiología, cirugía cardiovascular y hemodinamia del hospital y el estudio que generalmente la determina es la angiografía coronaria, siendo frecuente las discrepancias en cuanto al número de vasos a revascularizar y la estrategia para hacerlo, dado que la interpretación de las imágenes de coronariografía no siempre es la misma entre los médicos de las diversas áreas encargadas del manejo de estos pacientes, e incluso entre médicos de la misma área, no es infrecuente que el manejo definitivo del paciente no concuerde con lo concluido en dichas sesiones.

Aunque esta discrepancia esta descrita en la literatura internacional en cifras variables que van desde el 40 al 2%, no encontramos en la literatura nacional estudios que determinen la misma en nuestro medio, la ausencia de dichos datos en las revistas de las principales instituciones de salud encargadas de estos pacientes (Instituto Nacional de Cardiología, IMSS, ISSSTE) es notoria.

Consideramos, por lo tanto, de importancia determinar el grado de variabilidad existente en la interpretación de las lesiones coronarias en la angiografía entre los

médicos de dichas áreas en nuestra institución, dado que la misma influye en la terapéutica ofrecida a estos pacientes que representan un porcentaje importante de los procedimientos quirúrgicos realizados en la institución, así como ofrecer información correspondiente a nuestro medio de dicha variabilidad, que por el momento no se encuentra disponible en las revistas nacionales de la especialidad

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Cuál es la variabilidad existente en la interpretación de los estudios de angiografía coronaria entre los servicios de cirugía cardiovascular, hemodinamia y cardiología clínica en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre “ ISSSTE.

## **HIPÓTESIS**

La variabilidad en la interpretación de las lesiones en la angiografía coronaria entre los servicios de cirugía cardiovascular, hemodinamia y cardiología clínica en nuestra institución es considerable y mayor a la reportada en la literatura en otras instituciones del extranjero y nacionales.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar mediante una escala análoga de valoración visual la variabilidad de los especialistas en el manejo de pacientes con cardiopatía isquémica en la evaluación de las lesiones coronarias en estudio angiográfico invasivo.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Conocer la variabilidad intra e inter-observador en la evaluación de las lesiones coronarias en estudio angiográfico por medio de una escala de análoga de valoración visual en el grupo de cirujanos cardiovasculares del CMN 20 de Noviembre.

Determinar la variabilidad intra e inter-observador en la evaluación de las lesiones coronarias en estudio angiográfico por medio de una escala análoga de valoración visual en el grupo de cardiólogos hemodinamistas del CMN 20 de Noviembre

Determinar la variabilidad intra e inter-observador en la evaluación de las lesiones coronarias en estudio angiográfico por medio de una escala análoga de valoración visual, en el grupo de Cardiólogos Clínicos del CMN 20 de Noviembre.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio observacional, comparativo, transversal y prolectivo.

## **POBLACION EN ESTUDIO**

Se incluyeron a 3 médicos especialistas adscritos de los servicios de Cirugía Cardiovascular y Hemodinamia y 2 médicos adscritos del servicio de Cardiología Clínica todos ellos pertenecientes a la División de Cardiocirugía.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión.**

- Médico adscrito especialista en cualquiera de las siguientes 3 especialidades:  
Cirugía Cardiovascular, Cardiología Intervencionista y Cardiología Clínica.
- Tres años de experiencia mínima.

## **Criterios de exclusión.**

Médico en proceso de especialización en cualquiera de los 3 servicios mencionados.

## **Criterios de eliminación.**

Médico adscrito de cualquiera de las 3 especialidades mencionadas que no complete la evaluación por medio de la escala análoga visual de las coronariografías .

## **DEFINICION DE VARIABLES.**

**Lesión coronaria significativa:** Estenosis mayor del 50% de la luz de un vaso coronario mayor de 1.5 mm.

Grado de lesión:

**-Lesión no significativa:** Estenosis menor al 50% de la luz de un vaso coronario mayor de 1.5mm.

**-Lesión coronaria significativa:** Estenosis mayor al 50% de la luz de un vaso coronario mayor de 1.5 mm.

**-Lesión oclusiva:** Oclusión total de la luz de un vaso coronario mayor de 1.5 mm, con ausencia de flujo anterogrado distal, puede o no observarse flujo colateral ipsi o contralateral en la porción distal a la oclusión.

### **Escala análoga de evaluación visual:**

Instrumento elaborado para el estudio el cual utiliza la clasificación del árbol coronario de la AHA, y la puntuación de Leaman para dar una puntuación del grado de severidad de las lesiones coronarias y de acuerdo al mismo permitir la comparación entre los observadores de los angiogramas coronarios. (Anexos 1 y 2)



**Porcentaje de lesión:** Grado calculado de estrechamiento luminal observado en la angiografía coronaria en vasos mayores de 1.5mm de diámetro.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se incluyeron a médicos especialistas de los siguientes servicios: Cirugía Cardíaca, Cardiología Intervencionista y Cardiología Clínica. Cada médico especialista evaluó 20 casos por medio de 80 imágenes angiográficas fijas seleccionadas por el investigador así como 20 lesiones individuales y 7 días después repitió la evaluación de las mismas imágenes organizadas en forma diferente a la evaluación inicial. Cada evaluador recibió una explicación del grado de severidad de las lesiones coronarias de acuerdo a la puntuación Leaman y clasificación de la AHA, cada evaluación se realizó en forma individual, en un cuarto cómodo y aislado para evitar distracciones. El médico especialista evaluador describió las características de la lesión coronaria y su localización en el árbol coronario de la AHA, por medio de una hoja de recolección de datos (anexos 3 y 4) que le fue proporcionada de forma impresa para cada caso y el investigador recabó dichas hojas y calculó la puntuación de Leaman de cada caso, en las lesiones individuales se registró el grado de estenosis en forma porcentual en ambas mediciones para determinar la concordancia entre las mismas, así como presencia de lesión significativa (si/no).

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 16.0 para Windows, las diferencias encontradas en las puntuaciones otorgadas a cada caso se analizaron por medio de T de student y el grado de correlación intra e interobservador obtenidos tanto en la puntuación de Leaman que se otorgó a cada caso como al grado de lesión porcentual que se determinó en la observación de las lesiones individuales se determinó por medio del coeficiente de correlación de Pearson y Spearman respectivamente para variables cuantitativas continuas. Se consideró significancia estadística con una  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Incluimos 8 evaluadores de tres especialidades: Cirugía cardiaca (n = 3), Hemodinámica (n = 3) y cardiología (n = 2). No se observaron diferencias entre los grupos en la determinación del score de Leaman, con una correlación significativa entre los mismos. *Tabla 1*

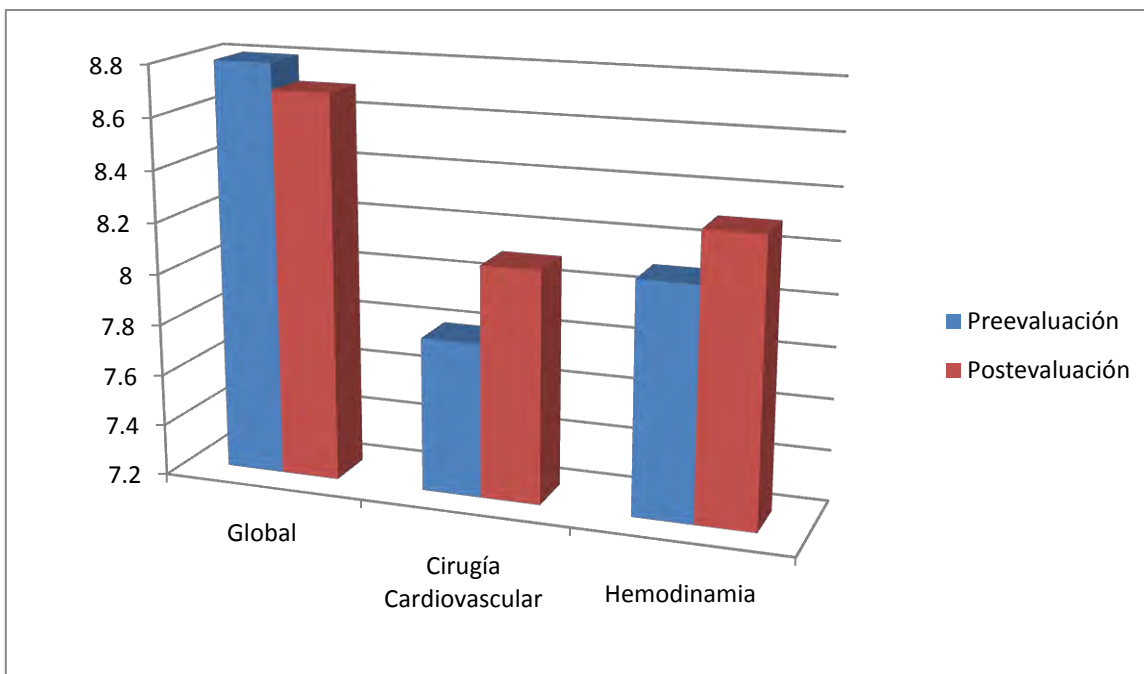
En la determinación del score de Leaman, solo se completaron las 2 observaciones en 6 médicos adscritos (Cirugía Cardiovascular y Hemodinamia), por lo que únicamente se incluyeron los datos de los mismos. La correlación intra-evaluador (Pearson) fue baja y no significativa en la mayoría de los médicos, excepto en uno del grupo de hemodinamia, que fue alta y significativa. *Tabla 2* La correlación inter-evaluadores fue baja en todos los médicos incluidos en el estudio. *Tabla 3*

**Tabla 1** Diferencias (t student) y variabilidad (Correlación Pearson) global de los evaluadores incluidos en el estudio

	Pre- evaluación	Post- evaluación	p	r	p	v
Evaluadores	8.8±3.7	8.7±4.2	0.89	0.54	0.001	0.46
Cirugía cardiaca	7.8±3.8	8.1±3.6	0.68	0.30	0.35	0.70
Hemodinamia	8.1±3.9	8.3±3.4				

r = Correlación de Pearson; v = Variabilidad.

**Grafica 1.** Puntuaciones de Score de Leamen por grupos.



**Tabla 2** Correlación intra-evaluador del score de Leaman.

r = Correlación de Pearson; v = Variabilidad

MEDICO	r	p	v
1	0.41	0.07	0.59
2	0.43	0.05	0.57
3	0.34	0.14	0.66
4	0.34	0.14	0.66
5	0.77	0.001	0.23
6	0.11	0.63	0.89

**Tabla 3** Variabilidad inter-evaluadores del score de Leaman (Correlación de Spearman)

MEDICO	r	p	v
--------	---	---	---

r = Correlación de Spearman

MEDICO	1		2		3		4		5	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
2	0.37	0.10								
3	0.08	0.70	0.13	0.52						
4	0.08	0.70	0.13	0.52	0.31	0.17				
5	0.23	0.31	0.47	0.03	0.12	0.59	0.12	0.59		
6	0.16	0.48	0.37	0.10	0.13	0.57	0.23	0.31	0.23	0.31

La evaluación global e intra-evaluador del grado de lesión coronaria se realizó en 8 médicos adscritos (Cirugía Cardiovascular, Hemodinamia, Cardiología Clínica), mostró una correlación alta y significativa ( $r = 0.80$   $p < 0.001$ ) con baja variabilidad. *Tabla 4* La correlación inter-evaluadores fue baja y no significativa con alta variabilidad. *Tabla 5* No se observaron diferencias en la evaluación del grado de lesión coronaria entre los grupos de especialistas, con una correlación baja y no significativa, con una variabilidad elevada.

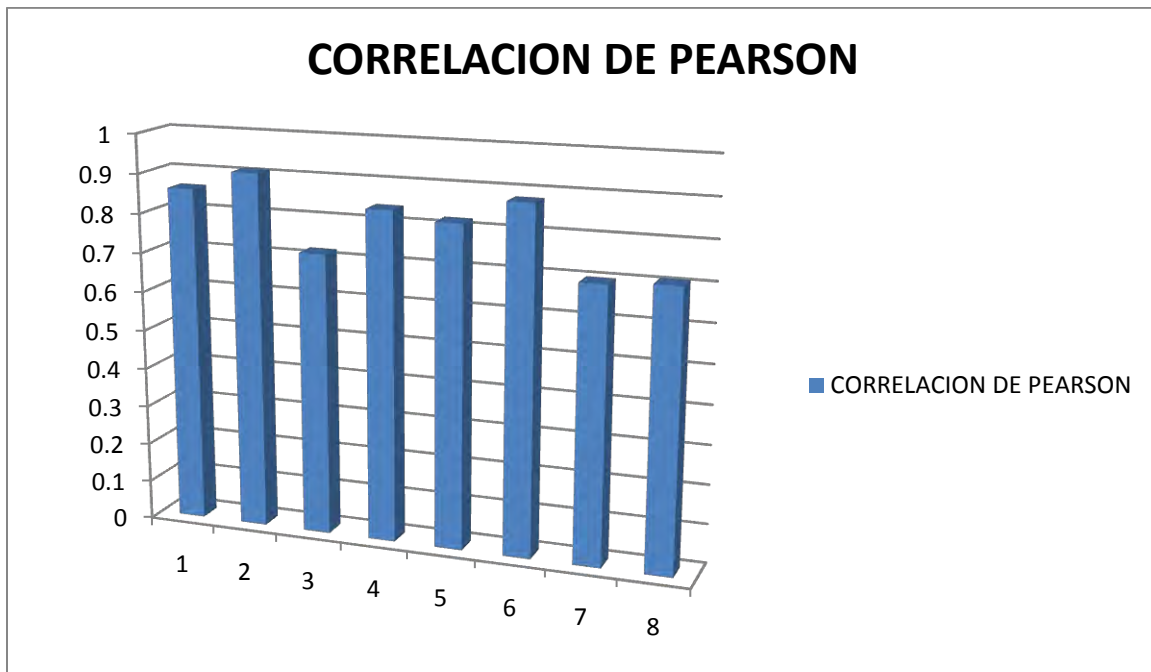
Tabla 6

**Tabla 4** Correlación de evaluación del grado de lesión coronaria expresada en porcentaje

1	0.86	0.001	0.14
2	0.91	0.001	0.09
3	0.72	0.001	0.28
4	0.84	0.001	0.16
5	0.82	0.001	0.18
6	0.88	0.001	0.12
7	0.70	0.001	0.30
8	0.71	0.001	0.29

r=Correlación de Pearson; v = Variabilidad

**GRAFICA 2**



**Tabla 5** Correlación de evaluación de lesiones coronarias expresada en porcentaje

## Variabilidad inter-evaluadores

	1		2		3		4		5		6		7	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
2	0.40	0.07												
3	0.14	0.55	0.57	0.03										
4	0.14	0.55	0	1	0.37	0.10								
5	0.32	0.16	0.19	0.41	0.66	0.01	0.25	0.28						
6	0.21	0.37	0.28	0.21	0.25	0.28	0.06	0.79	0.16	0.48				
7	0.09	0.67	0.52	0.44	0.45	0.04	0.05	0.83	0.30	0.19	0.05	0.83		
8	0.01	0.95	0.06	0.80	0.15	0.50	0.41	0.06	0.24	0.29	0.10	0.66	0.03	0.89

r = Correlación de Spearman

**Tabla 6** Diferencias en la evaluación del grado de lesión coronaria expresada en porcentaje por especialidad (ANOVA) y variabilidad inter-evaluadores por especialidad (Correlación de Pearson)

ESPECIALIDAD	Grado lesión %	p	r	p	v
CIRUGÍA CARDIACA	74.8±20.9				
HEMODINAMIA	74.6±20.2	0.96	0.08	0.26	0.92
CARDIOLOGIA	74.7±20.4				

r = Correlación de Pearson; v = Variabilidad

## DISCUSION

El score de Leaman representa una escala útil para alcanzar la medición objetiva del grado de severidad de la enfermedad coronaria, aunque su utilización actual no se encuentra estandarizada en la mayoría de los centros, como se observa en el nuestro donde no era conocido por algunos de los médicos estudiados ha servido de base para la realización de escalas más difundidas y complejas como el Syntax, el desconocimiento en general de los parámetros que evalúa así como de la clasificación de los segmentos del árbol coronario de la AHA se encontraron manifiestos durante la realización del estudio y la poca familiarización en su manejo puede influir a disminuir la consistencia de las puntuaciones otorgadas por los observadores a los cateterismos evaluados.

Un grado de consistencia alto sería adecuado entre los médicos encargados de evaluar las angiografías coronarias en nuestra institución, dado que en la gran mayoría de las ocasiones es en base a las mismas que se decide la terapéutica a ofrecer a los pacientes con enfermedad coronaria, una variabilidad elevada en la interpretación de dichos estudios conlleva a desacuerdo en la terapéutica final ofrecida a estos pacientes y en gran cantidad de ocasiones a diferencias entre esta misma y la decisión tomada en sesión médico quirúrgica.

La puntuación promedio de Leaman otorgada en forma global por el grupo de evaluadores fue parecida en las dos mediciones que se realizaron, así como entre las dos especialidades a la que pertenecían los médicos que las calificaron, sin embargo, en el análisis de la puntuación otorgada a cada caso, se encontró una correlaciones individuales muy bajas con una alta variabilidad intra-observador, que tradujo posteriormente una variabilidad inter-observador mayor.

Dado que los especialistas que evaluaron los estudios cuentan con diverso grado de experiencia en la práctica, que varía de 3 hasta más de 20 años se esperaría que aquellos con mayor experiencia en cateterismos observados presentarían mayor concordancia intra-observador; aunque esto fue cierto en el caso del médico con



más años que alcanzó una correlación de 0.77, el siguiente en antigüedad solo alcanzó el 0.34, que fue menor que la obtenida el especialista con menos años de experiencia que fue de 0.41, la correlación más baja intra-observador del grupo llegó al 0.11, es decir en este caso las puntuaciones otorgadas por dicho evaluador variaron hasta casi el 90% de los casos. La especialidad del médico no mostró ser una variable que alterara el resultado, dado que ambas especialidades estudiadas presentaron variabilidad elevada, la mejor correlación intra-evaluador y la más peor se encontraron en la misma especialidad (Hemodinamia).

Cuando se compararon las puntuaciones entre los diferentes observadores se encontraron en algunos casos solo concordancias del 0.08, entre médicos de la misma y diferente especialidad, la menor variabilidad encontrada en esta fase fue de 0.53 y se presentó entre evaluadores de diferente especialidad.

En cuanto al cálculo del porcentaje de estenosis observado en las lesiones individuales la variabilidad intra-observador fue menor y más uniforme, la más baja en el grupo de Cirugía Cardiovascular del 9% y las dos más altas en el grupo de Cardiología Clínica del 30 y 29%, que se incluyó en esta parte del estudio. En este caso si se encontró una especialidad que demostró tener mayor variabilidad en sus interpretaciones que fue Cardiología Clínica. La disminución en la variabilidad intra-observador en esta fase no se reflejó en la comparación entre los médicos de todos los servicios analizados, la mejor correlación alcanzada fue entre dos médicos de Cirugía Cardiovascular y Hemodinamia de 0.57 con una significancia estadística de  $p < 0.03$  y la menor también fue entre médicos de estas dos especialidades, que en un caso no concordaron en ninguna de las lesiones evaluadas, aunque en forma global los valores de correlación más bajos se encontraron entre los médicos de Cardiología Clínica con los de las otras dos especialidades.

La variabilidad total de todos los grupos fue mayor del 90% en esta parte del estudio, aunque sin significancia estadística en la mayoría de los casos, lo cual implica que a pesar de la misma en general se otorgan puntuaciones similares a el

grado de enfermedad coronaria de las angiografías revisadas así como al cálculo del porcentaje de estenosis de las lesiones en forma particular, en este último caso la consistencia intra-observador en los médicos evaluadores fue alta y comparable con la reportada en la bibliografía consultada a nivel internacional, lo cual implica estimaciones consistentes, en algunos casos mayores al 90% cuando se revalúan las mismas imágenes por los médicos de nuestra institución.

Estos resultados a su vez pueden interpretarse de forma similar a lo reportado previamente en la literatura, aunque el grado de severidad estimado de la enfermedad coronaria obtenido por la angiografía puede cambiar de un especialista a otro y por lo tanto decidirse una terapéutica diferente, conforme la evaluación se realiza entre un número mayor de expertos las puntuaciones tienden a hacerse semejantes a pesar de la variabilidad individual y la posibilidad de ofrecer un manejo más homogéneo y correcto a estos pacientes es mayor.

En suma en nuestra institución las escalas visuales de valoración del grado de la enfermedad coronaria son poco conocidas y utilizadas por los médicos encargados del paciente con cardiopatía isquémica, existe una variabilidad importante en la evaluación realizada de las angiografías coronarias con este instrumento a pesar de que en general existe un acuerdo del grado de enfermedad de cada paciente, en el análisis del porcentaje de estenosis de cada lesión en particular la consistencia entre las mediciones aumenta y es buena con respecto a los descrito en otros estudios, la utilización más frecuente de las escalas de evaluación, que ofrecen medidas cuantificables del grado de enfermedad coronaria así como la toma de decisiones consensadas entre un mayor número de expertos en las sesiones médico quirúrgicas serán de beneficio para ofrecer terapéuticas más acordes a las necesidades de nuestros pacientes.

## **Limitaciones del estudio.**

A pesar de incluirse una muestra representativa de los médicos encargados en la institución del manejo del paciente con enfermedad coronaria lo ideal sería la inclusión de todos los médicos de los servicios de Cirugía Cardiovascular, Hemodinamia y Cardiología Clínica pues la exclusión de un número importante de ellos puede darnos una visión incompleta de la situación general de dichos servicios, además el presente estudio se realizó con imágenes fijas de lesiones presentando en general cuatro proyecciones de cada caso: cefalocaudal, oblicua anterior derecha, anteroposterior para el sistema izquierdo y oblicua anterior izquierda para el sistema derecho, el análisis de las imágenes en movimiento también puede alterar los resultados obteniéndose quizás una variabilidad diferente a la aquí reportada, por cuestiones de logística no se presentaron las imágenes en esta forma, que es en la que generalmente se presentan en las sesiones medico quirúrgicas. Una información mayor de la preparación académica y la experiencia clínica de los médicos evaluadores, en un estudio de mayores dimensiones podría aumentar el conocimiento acerca si existe influencia de estos factores en la evaluación de las imágenes angiográficas.

## **CONCLUSIONES**

No existen diferencias significativas en el criterio de evaluación del Score de Leaman entre los especialistas de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular.

La variabilidad intra-evalador es baja en la determinación del grado de lesión coronaria.

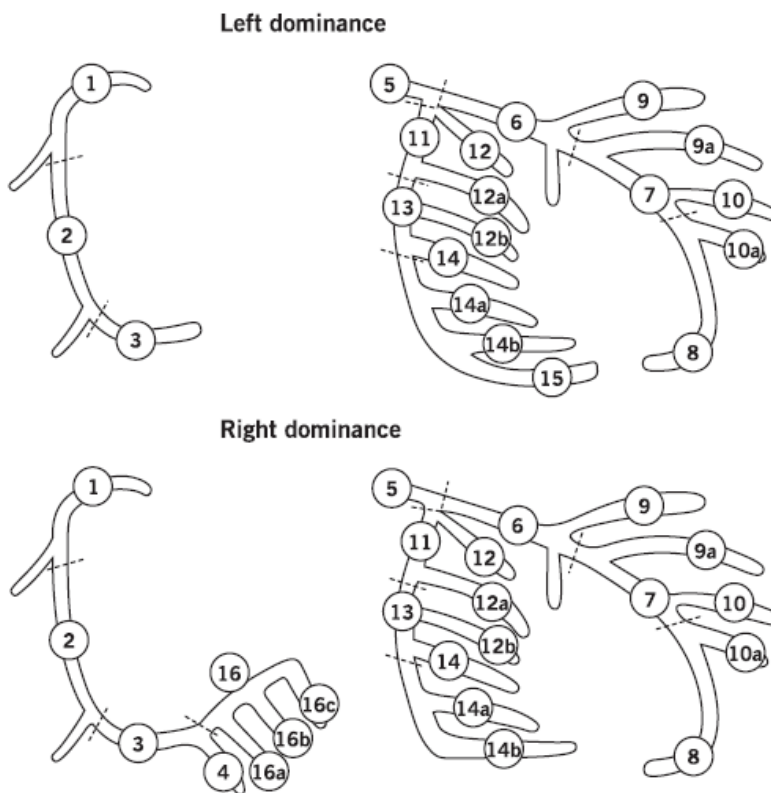
Existe una variabilidad importante entre los especialistas de Hemodinamia y Cirugía Cardiovascular en la determinación del score de Leaman y en el grado de lesión coronaria.

El servicio que presentó mayor variabilidad intra e interobservador fue el del Cardiología Clínica.

## ANEXOS

### ANEXOS 1

#### Clasificación del árbol coronario de la AHA



DEFINICION DE LOS SEGMENTOS DE EL ARBOL CORONARIO SEGÚN LA AHA.

1.-ACD PROXIMAL: DE EL OSTIUM A LA MITAD DE LA DISTANCIA A LA ARTERIA MARGINAL AGUDA DEL CORAZON.

2.-ACD MEDIA: HASTA EL PRIMER SEGMENTO DE LA ARTERIA MARGINAL AGUDA.

3.-ACD DISTAL: DE LA ARTERIA MARGINAL AGUDA AL ORIGEN DE LA DP.

4.-DP: CORRIENDO A TRAVÉS DEL SURCO INTERVENTRICULAR POSTERIOR.

16.- RAMO POSTEROLATERAL DE LA CORONARIA DERECHA: RAMO POSTEROLATERAL ORIGINADO DE LA CD DISTAL A LA CRUZ.

16<sup>a</sup>.- POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: PRIMERA PL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16.

16<sup>b</sup>.-POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: SEGUNDA PL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16.

16<sup>c</sup>.-POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: TERCERA POSTEROLATERAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16

- 5.- TCI: DEL OSTIUM HASTA LA BIFURCACION DE ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR Y CIRCUNFLEJA IZQUIERDA.
- 6.- DA PROXIMAL QUE INCLUYA HASTA LA PRIMERA RAMA SEPTAL MAYOR.
- 7.- DA MEDIA: DE LA PRIMERA SEPTAL HASTA EL ANGULO QUE SE FORMA DE LA DA, SI NO SE OBSERVA HASTA LA MITAD DE LA DISTANCIA DE LA PRIMERA SEPTAL AL APICE CARDIACO.
- 8.- DA APICAL: DEL SEGMENTO MEDIO AL APEX CARDIACO.
- 9.-PRIMERA DIAGONAL: LA PRIMERA DIAGONAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 6 O 7.
- 9ª.- PRIMERA DIAGONAL ADICIONAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 6 O 7 ANTES DEL SEGMENTO 8.
- 10.- SEGUNDA DIAGONAL: ORIGINADA DEL SEGMENTO 8
- 10ª.-SEGUNDA DIAGONAL ADICIONAL, ORIGINADA DEL SEGMENTO 8.
- 11.- CIRCUNFLEJA PROXIMAL: DEL ORIGEN DEL TCI HASTA INCLUIR EL ORIGEN DE LA PRIMERA RAMA MARGINAL OBTUSA.
- 12: RAMO INTERMEDIO: RAMO DIFERENTE DE LA DA Y CX ORIGINADO DE TCI TRIFURCADO.
- 12ª.- OBTUSA MARGINAL a: PRIMER RAMO DE LA ARTERIA CIRCUNFLEJA QUE CORRE EN GENERAL EN EL MARGEN OBTUSO DEL CORAZON.
- 12B.- OBTUSA MARGINAL b: SEGUNDO RAMO ADICIONAL DE LA ARTERIA CIRCUNFLEJA QUE CORRE EN LA MISMA DIRECCION QUE 12.
- 13.- ARTERIA CIRCUNFLEJA DISTAL: DEL ORIGEN DEL RAMO MARGINAL OBTUSO MAS DISTAL CORRIENDO A TRAVES DEL SURCO ATRIOVENTRICULAR.
- 14.- RAMO POSTEROLATERAL: CORRIENDO EN LA CARA POSTEROLATERAL DEL VENTRICULO IZQUIERDO, PUEDE ESTAR AUSENTE O PROVENIENTE DE LA OM.
- 14ª.- RAMO POSTEROLATERAL a.- DISTAL AL 14 Y CORRIENDO EN LA MISMA DIRECCION.
- 14b.- RAMO POSTEROLATERAL b.- DISTAL AL 14 y 14 a y CORRIENDO EN LA MISMA DIRECCION.
- 15.-RAMO DESCENDENTE POSTERIOR

## Anexo 2

### Escala de Leaman:

Table 1. Segment weighing factors

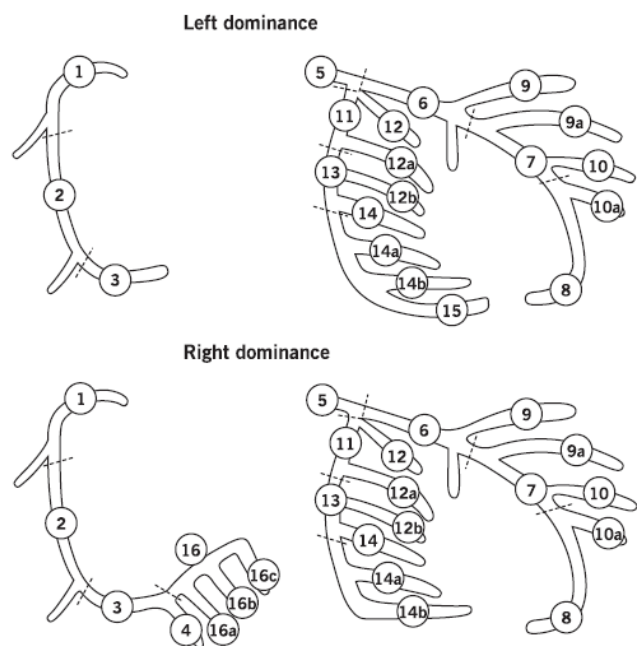
Segment No		Right dominance	Left dominance
1	RCA proximal	1	0
2	RCA mid	1	0
3	RCA distal	1	0
4	Posterior descending artery	1	n.a.
16	Posterolateral branch from RCA	0.5	n.a.
16a	Posterolateral branch from RCA	0.5	n.a.
16b	Posterolateral branch from RCA	0.5	n.a.
16c	Posterolateral branch from RCA	0.5	n.a.
5	Left Main	5	6
6	LAD proximal	3.5	3.5
7	LAD mid	2.5	2.5
8	LAD apical	1	1
9	First diagonal	1	1
9a	First diagonal <sup>a</sup>	1	1
10	Second diagonal	0.5	0.5
10a	Second diagonal <sup>a</sup>	0.5	0.5
11	Proximal circumflex artery	1.5	2.5
12	Intermediate/ anterolateral artery	1	1
12a	Obtuse marginal <sup>a</sup>	1	1
12b	Obtuse marginal <sup>b</sup>	1	1
13	Distal circumflex artery	0.5	1.5
14	Left posterolateral	0.5	1
14a	Left posterolateral <sup>a</sup>	0.5	1
14b	Left posterolateral <sup>b</sup>	0.5	1
15	Posterior descending	n.a.	1

## Anexo 3

### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS 1

#### ESCALA ANALOGA VISUAL PARA VALORACION DE LAS LESIONES CORONARIAS

A continuación se presenta la clasificación del árbol coronario en segmentos de la AHA y se solicita al observador de las lesiones coronarias marque el segmento afectado que considere con lesión significativa en las imágenes presentadas, así mismo en casos de oclusión total que señale la misma y la localización. A dichas lesiones se añadirá la puntuación de Leaman y se obtendrá una puntuación total de cada cateterismo, se solicita en la parte posterior de esta hoja anotar el número de el cateterismo evaluado.



DEFINICION DE LOS SEGMENTOS DE EL ARBOL CORONARIO SEGÚN LA AHA.

- 1.-ACD PROXIMAL: DE EL OSTIUM A LA MITAD DE LA DISTANCIA A LA ARTERIA MARGINAL AGUDA DEL CORAZON.
- 2.-ACD MEDIA: HASTA EL PRIMER SEGMENTO DE LA ARTERIA MARGINAL AGUDA.
- 3.-ACD DISTAL: DE LA ARTERIA MARGINAL AGUDA AL ORIGEN DE LA DP.
- 4.-DP: CORRIENDO A TRAVES DEL SURCO INTERVENTRICULAR POSTERIOR.
- 16.- RAMO POSTEROLATERAL DE LA CORONARIA DERECHA: RAMO POSTEROLATERAL ORIGINADO DE LA CD DISTAL A LA CRUZ.
- 16<sup>a</sup>.- POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: PRIMERA PL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16.
- 16<sup>b</sup>.-POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: SEGUNDA PL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16.



16c.-POSTEROLATERAL ORIGINADA DE LA CORONARIA DERECHA: TERCERA POSTEROLATERAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 16

5.- TCI: DEL OSTIUM HASTA LA BIFURCACION DE ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR Y CIRCUNFLEJA IZQUIERDA.

6.- DA PROXIMAL QUE INCLUYA HASTA LA PRIMERA RAMA SEPTAL MAYOR.

7.- DA MEDIA: DE LA PRIMERA SEPTAL HASTA EL ANGULO QUE SE FORMA DE LA DA, SI NO SE OBSERVA HASTA LA MITAD DE LA DISTANCIA DE LA PRIMERA SEPTAL AL APICE CARDIACO.

8.- DA APICAL: DEL SEGMENTO MEDIO AL APEX CARDIACO.

9.-PRIMERA DIAGONAL: LA PRIMERA DIAGONAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 6 O 7.

9ª.- PRIMERA DIAGONAL ADICIONAL ORIGINADA DEL SEGMENTO 6 O 7 ANTES DEL SEGMENTO 8.

10.- SEGUNDA DIAGONAL: ORIGINADA DEL SEGMENTO 8

10ª.-SEGUNDA DIAGONAL ADICIONAL, ORIGINADA DEL SEGMENTO 8.

11.- CIRCUNFLEJA PROXIMAL: DEL ORIGEN DEL TCI HASTA INCLUIR EL ORIGEN DE LA PRIMERA RAMA MARGINAL OBTUSA.

12: RAMO INTERMEDIO: RAMO DIFERENTE DE LA DA Y CX ORIGINADO DE TCI TRIFURCADO.

12ª.- OBTUSA MARGINAL a: PRIMER RAMO DE LA ARTERIA CIRCUNFLEJA QUE CORRE EN GENERAL EN EL MARGEN OBTUSO DEL CORAZON.

12B.- OBTUSA MARGINAL b: SEGUNDO RAMO ADICIONAL DE LA ARTERIA CIRCUNFLEJA QUE CORRE EN LA MISMA DIRECCION QUE 12.

13.- ARTERIA CIRCUNFLEJA DISTAL: DEL ORIGEN DEL RAMO MARGINAL OBTUSO MAS DISTAL CORRIENDO A TRAVES DEL SURCO ATRIOVENTRICULAR.

14.- RAMO POSTEROLATERAL: CORRIENDO EN LA CARA POSTEROLATERAL DEL VENTRICULO IZQUIERDO, PUEDE ESTAR AUSENTE O PROVENIENTE DE LA OM.

14ª.- RAMO POSTEROLATERAL a.- DISTAL AL 14 Y CORRIENDO EN LA MISMA DIRECCION.

14b.- RAMO POSTEROLATERAL b.- DISTAL AL 14 y 14 a y CORRIENDO EN LA MISMA DIRECCION.

15.-RAMO DESCENDENTE POSTERIOR:

**PUNTUACION TOTAL:**

**NUMERO DEL CATETERISMO:**

## **ETAPA II**

**EN EL SIGUIENTE SEGMENTO SE SOLICITA QUE CALIFICA EL GRADO DE LESION QUE CONSIDERA SE MUESTRA EN LAS SIGUIENTES IMÁGENES:**

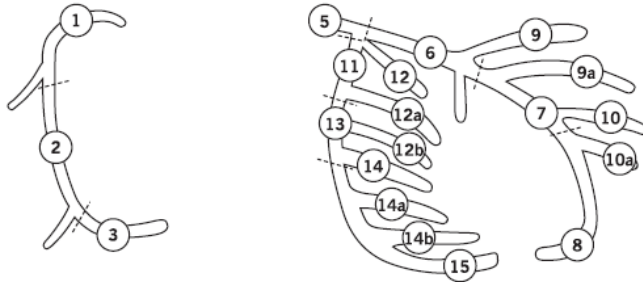
- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-
- 7.-
- 8.-
- 9.-
- 10.-
- 11.-
- 12.-
- 13.-
- 14.-
- 15.-
- 16.-
- 17.-
- 18.-
- 19.-
- 20.-

## Anexo 4

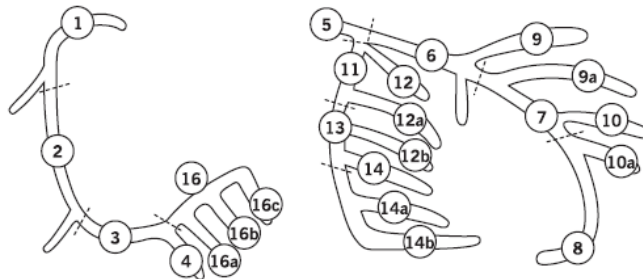
### Hoja de recolección de datos 2

ESCALA ANALOGA VISUAL PARA VALORACION DE LAS LESIONES CORONARIAS

Left dominance



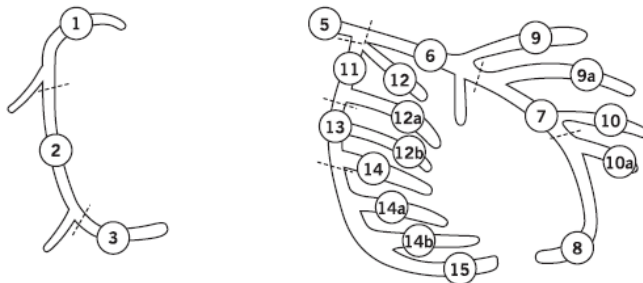
Right dominance



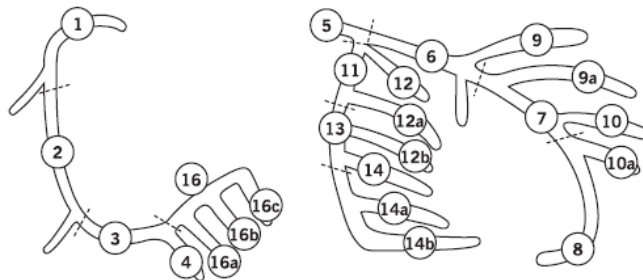
PUNTUACION TOTAL:

NUMERO DE CATETERISMO: .

Left dominance



Right dominance



PUNTUACION TOTAL:

NO. CATETERISMO:

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Scanlon P, Faxon D, Audet AM, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association. Task Force on Practice Guidelines. *J Am. Coll. Cardiol.* 1999; 33; 1756-1824.
- 2.- DeRouen TA, Murray JA, Owen W, et al. Variability in the Analysis of Coronary Angiograms. *Circulation* 1977;55; 324-328.
- 3.-Graham M, Chambes RJ, Davies RF. Angiographic Quantification of Diffuse Coronary Artery Disease: Reliability and Prognostic Value for Bypass Operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 188: 618-27.
- 4.-Chocron S, Etievent J. Inter-observer Reliability in the Interpretation of Coronary Angiograms. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1996;10: 671-675.
- 5.-Sianos G, Morel MA, Kappetein AP. The SYNTAX score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroInterv* 2005;1: 219-227.
- 6.-Birim O, van Gammerem M, Bogers JJ. Complexity of Coronary Vasculature Predicts Outcome of Surgery for Left Main Disease. *Ann Thorac Surg* 2009;87: 1097-105.
- 7.-Mollet N, Cademartinni F, Guissepe R. High Resolution Spiral Computed Tomography Coronary Angiography in Patients Referred for Diagnostic Conventional Coronary Angiography. *Circulation* 2005; 112: 2318-2323.
- 8.-Leaman DM, Brower RW, Meester JT. Coronary Artery Atherosclerosis: Severity of the disease, severity of angina pectoris and compromised left ventricular function. *Circulation.* 1981; 63(2): 285-99.
- 9.- Valgimigli M, Washington S. Cyphering the Complexity of Coronary Artery Disease Using the SYNTAX Score to Predict Clinical Outcome in Patients with Three-Vessel Lumen Obstruction Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Am J. Cardiology.* 2007; 99:1072-1081.
- 10.-Sierra Galán L, Hernández López JR, et al. Tomografía Helicoidal Computarizada de Arterias Coronarias vs Angiografía Coronaria. *Arch Inst Cardiol Mex.* 2000; 70:569-579.

11.- Leta R, Carreras F, et al. Coronariografía no invasiva mediante tomografía computarizada con 16 detectores: estudio comparativo con la angiografía coronaria invasiva. Rev Esp Cardiol. 2004; 57 (3): 217-24.

12.- Registro del Servicio de Cirugía Cardiovascular 2008 . CMN "20 de Noviembre" ISSSTE.