

**UNIVERSIDAD DE MEDICINA - PLOVDIV**  
**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR**  
**CLINICA DE CIRUGÍA CARDIACA**

**Dr Zaprin Georgiev Vazhev**

**BYPASS AURTOCORONARIO UTILIZANDO SOLO INJERTOS  
ARTERIALES**

**RESUMEN DE UNA TESIS DORTORAL**

Especialidad científica - 03.01.49

Cirugía cardiovascular

**Mentor científico:**

Prof. Gencho Nachev, PhD

**Revisores oficiales:**

Assoc. Prof. Boyan Baev

Assoc. Prof. Dimitar Petkov

Plovdiv - 2011

## CONTENIDO

Abreviaturas utilizadas .....	3
Introducción.....	4
Objetivos y tareas.....	6
Materiales y metodos.....	6
Resultados.....	24
Discusión.....	46
Conclusión.....	55
Consecuencias.....	56
Contribución.....	57
Referencias.....	58

## **Abreviaturas utilizadas**

ITA - arteria torácica interna

LAD - arteria descendente anterior izquierda

RM - rama marginal

RD - rama diagonal

PD - rama posterior descendente branch

RIM - rama intermedia

RCX - arteria circunfleja derecha

RCA - arteria coronaria derecha

CABG - injerto de bypass aortocoronario

RGEA - arteria gastroepiploica derecha

IEA - arteria epigástrica inferior

RA - arteria radial

LITA - arteria torácica interna izquierda

RITA - arteria torácica interna derecha

BITA - ambas arterias torácicas internas

LMCA - arteria coronaria principal izquierda

SVG - injerto de vena safena

EDRFs - factores relajantes derivados del endotelio

EDHT - factor hiperpolarizante derivado del endotelio

EDCF - factor de contacto derivado del endotelio

IABP - balón de contrapulsación intraórtico

ACS - síndrome coronario agudo

ACB - bypass aortocoronario

ECC - circulación extracorpórea

MSCT - Tomógrafo Computarizado Multicorte

## **1. Introducción:**

Durante más de 5 décadas la revascularización quirúrgica del miocardio en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias (CAD) está demostrando para ser el más eficaz y de larga duración, especialmente para casos más complejos anatómicos.

El desarrollo de la cirugía coronaria con injertos arteriales inició en 1951, cuando el cirujano canadiense Arthur Vineberg y co<sup>vi</sup> presentó una concepción original para la implantación de la arteria torácica interna (ITA) en un túnel, ubicado en la musculatura del ventrículo izquierdo paralelo a la longitud de la rama descendente anterior izquierda (LAD) de la arteria coronaria izquierda. Años más tarde, Effler y co<sup>E1</sup> establecieron que este implante puede permanecer intacto durante años, conectando las arterias coronarias, mejorando la perfusión miocárdica. Este método de tratamiento para enfermedad coronaria fue utilizado hasta 1970, cuando se anunciaron nuevas técnicas directas de bypass aortocoronario.

Los conductos arteriales para la cirugía de bypass aortocoronario juegan un papel fundamental hoy en día. Las indiscutibles ventajas de utilizar la arteria torácica interna izquierda (LITA) para la revascularización de arteria descendente anterior izquierda (LAD), rama de la arteria coronaria izquierda, han alentado los cirujanos cardiacos en el uso de otros conductos arteriales para otras arterias coronarias.

Arteria torácica interna derecha (RITA) es la más frecuentemente utilizada como segundo conducto arterial, mientras arteria gastroepiploica derecha (RGEA) y arterias radiales (RA) compiten por el papel del tercero conducto arterial más adecuado. Su uso les permite realizar una revascularización miocárdica completa, utilizando sólo injertos arteriales en un gran número de pacientes. La mayoría de las publicaciones confirman el amplio uso de conductos arteriales, especialmente cuando se hizo una conclusión general demostrando la superioridad de la arteria torácica interna (ITA) sobre la vena safena (SV) para el bypass aortocoronario. La localización, el tamaño, la estructura histológica típica y la función endotelial excelente hicieron la arteria torácica interna (ITA) el injerto de la primera opción, generalmente hacia la rama descendente anterior izquierda (LAD) de arteria coronaria izquierda. Los resultados declarados y las ventajas de ésta estrategia son innegables y se consideran como elemento principal en la cirugía coronaria. Muchos estudios,

incluyendo grandes números de pacientes, demuestran mejoría en la supervivencia, reducidos - casos de nuevos infartos del miocardio, nuevas hospitalizaciones y reoperaciones durante un período de 15-20 años, cuando se utiliza arteria torácica interna (ITA) hacia la rama descendente anterior izquierda (LAD) de arteria coronaria izquierda.

Los resultados obtenidos han permitido enfocar a la arteria torácica interna derecha (RITA) como segundo injerto arterial, que mejora los resultados clínicos de la revascularización coronaria. Estudios retrospectivos demostraron reducción significativa en la recurrencia de angina de pecho e infarto de miocardio durante 15 años, cuando se utiliza la arteria torácica interna derecha (RITA) hacia la arteria coronaria derecha (RCA). La recurrencia de angina dentro de 10 años se reduce a la mitad, cuando se utiliza la segunda arteria torácica interna (RITA) hacia las ramas de la arteria coronaria izquierda.

En 1966 Charles Bailey primero divulgó el uso de la arteria gastroepiploica derecha (RGEA), que se implantó para la revascularización en la pared posterior del corazón, utilizando el método de Vineberg<sup>B1</sup>. En 1984 John Pym y en 1985 Hisayoshi Suma independientemente uno de otro publicaron sobre una anastomosis directa entre la arteria gastroepiploica derecha (RGEA) y la arteria coronaria derecha (RCA).

Las primeras investigaciones y trabajos científicos en los 80s y principios de los 90 y las discusiones de los principales cirujanos cardíacos y cardiólogos como Dr Vineberg y Dr. Gibbon comienzan a imponer gradualmente las conclusiones que si la arteria gastroepiploica derecha (RGEA) tiene las cualidades de la arteria torácica interna (ITA), quedando permeable y libre de obstrucción como un implante, entonces el resultado debería ser similar o incluso mejor cuando es directamente anastomosada hacia la arteria coronaria.

Durante los últimos 20 años que ha sido reunida mucha experiencia, muchos informes incluyendo una serie de más de 1000 pacientes están saliendo y obviamente afirman el uso de la arteria gastroepiploica derecha (RGEA) como tercer injerto arterial, que es especialmente conveniente para injerto del sistema coronario derecho con excelentes resultados a corto y a largo plazo sin cambios ateroscleróticos en el injerto. La combinación de injerto de ambas arterias torácicas internas (BITA) del sistema coronario izquierdo y injerto de la arteria gastroepiploica derecha (RGEA) del sistema coronario derecho permite una

revascularización arterial total del corazón con tres fuentes de sangre distintas y evita manipulaciones de la aorta ascendente.

Sin duda, el futuro de la revascularización de bypass aortocoronario incluye un uso más amplio de injertos arteriales y la meta de los cirujanos cardíacos es superar a los resultados de la cirugía coronaria convencional y asegurarse a que sus pacientes tengan períodos sin incidentes, con una mejor calidad de vida.

## **2. Objetivo y tareas:**

### 2.1 Objetivo

Comparar los resultados intraoperatorios y postoperatorios entre una revascularización miocárdica arterial total y una técnica convencional usando injertos venosos y la arteria torácica interna izquierda.

### 2.2 Tareas

1. Establecer una técnica quirúrgica para la revascularización miocárdica usando sólo injertos arteriales en un cierto grupo de pacientes.
2. Desarrollar y utilizar una técnica quirúrgica para la recolección de la arteria gastroepiploica derecha, incluyendo el uso de marcadores facilitando la orientación correcta en la cavidad pericárdica en entrar.
3. El desarrollo de una técnica quirúrgica para realizar la apertura del diafragma, orientación, anastomosis y fijación del pedículo de la arteria gastroepiploica derecha, que garantiza la seguridad del injerto en los movimientos normales del diafragma.
4. Comparar los resultados perioperatorios y postoperatorios clínicos y angiográficos en los grupos seleccionados de pacientes.
5. Aplicar el uso del tomógrafo computarizado multicorte para el seguimiento del índice de permeabilidad postoperatoria de los injertos en pacientes sintomáticos y no sintomáticos.

## **3. Material clínico y métodos:**

### 3.1 Material clínico – características del contingente

Durante el período entre mayo de 2005 y mayo de 2010, 3471 pacientes fueron operados, 2011 o 57.93% + 0,84% de quienes sometidos a cirugía de bypass aortocoronario debido a una enfermedad isquémica del corazón con diferentes patologías coronarias. En 52 (2.59%) de ellos se realizó una intervención usando solamente injertos arteriales, excluyendo las intervenciones

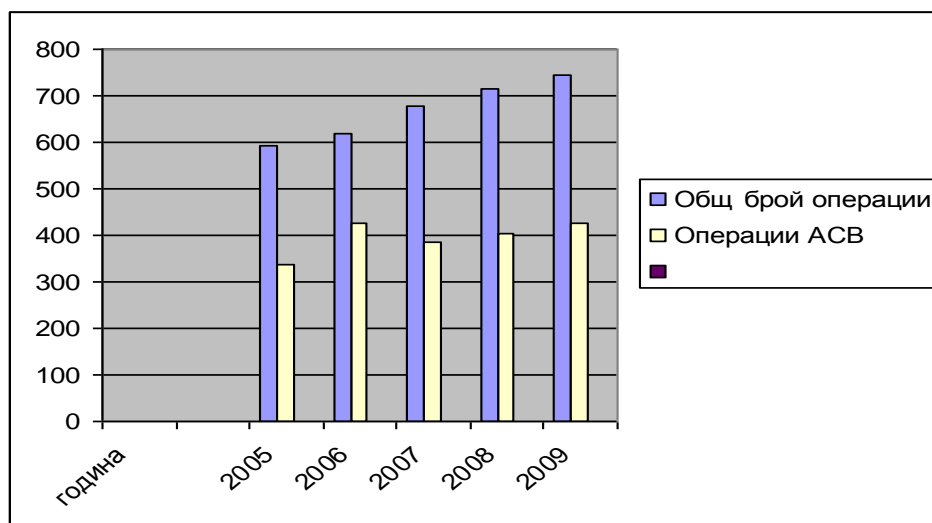
OPCAB (off pump). El índice de visibilidad calculado demostró que en el año 2009, el total número de operaciones aumentó con 25.6% en comparación con el primer año - 2005 (ver diagrama №1). Las cirugías de bypass de arteria coronaria para el mismo período aumentó con 26.8% (ver tabla №1). Con la ayuda del análisis de los cambios dinámicos, se excluyó la influencia de factores aleatorios y se confirmó una tendencia creciente constante para aumentar la actividad operativa en la Clínica de Cirugía Cardíaca, sobre todo la parte con relación a las intervenciones de bypass de arteria coronaria.

Tabla №1 Índice por número total de operaciones en comparación con las operaciones de bypass aortocoronario.

Año	Número total de operaciones		Operaciones de CABG	
	número	Índice de visibilidad	número	Índice de visibilidad
2005	594	100,0	336	100,0
2006	619	104,2	427	127,1
2007	679	114,3	384	114,3
2008	714	120,2	405	120,5
2009	746	125,6	426	126,8

*Nota:* En la tabla, el plazo indicado no se corresponde con el período de la encuesta, como el supuesto de incluir todos los años y para calcular el índice de visibilidad.

Diagr. №1: Índice de visibilidad del número total de operaciones e intervenciones quirúrgicas de bypass aortocoronario.



En el resto de los pacientes, se realizaron cirugía de válvula o cirugías cardíacas combinadas. De estos 2011 pacientes con patología coronaria, como un objeto de observación en el estudio prospectivo de esta disertación, se incluyeron 104 pacientes – divididos en dos grupos de 52, hasta 60 años.

Se seleccionó un grupo de control de 52 pacientes a la misma edad para comparar la metodología aplicada con la metodología estándar. El primer grupo fue llamado provisionalmente "**arterial**"- incluyendo estos pacientes donde se utilizaron sólo injertos arteriales. El segundo grupo (de control) llamado "**venoso**" incluyó pacientes donde se utilizaron injertos venosos y la arteria interna torácica izquierda. La unidad técnica de observación fueron los pacientes operados de ambos grupos - arterial y venoso, y también lógicamente – cada uno de los pacientes de los dos grupos.

Con la ayuda del método de dos etapas de Stein, se calcula que 52 pacientes, como un número de unidades de observación, garantizan la autenticidad necesaria de 95% de los resultados obtenidos en los estudios científicos en la esfera de la medicina.

La selección del grupo control venoso se realizó por el método 'auto - aleatorio'. Para ello se hace una lista de todos los pacientes operados con este método, hasta 60 años de edad, para el período indicado. Después calculando el paso de la selección, se eligieron 52 pacientes, asegurando igualdad de todos ellos para ser incluidos en el estudio.

Los *signos de observación* fueron divididos en dos grupos:

- *Factorial* - edad, género, grupo;

- *Resultativos* - perioperatorios y postoperatorios indicadores clínicos y angiográficos.

Todos los pacientes fueron operados en la Clínica de Cirugía Cardíaca en el Hospital Universitario de 'San George'-Plovdiv, Bulgaria. En este estudio no se incluyeron las intervenciones de "OPCAB" (injerto de bypass aortocoronario off-pump).

La edad máxima en ambos grupos es hasta 60 años de edad, para que sean totalmente comparables. Todos los pacientes fueron planeados con la excepción de los pacientes con estenosis de la arteria coronaria principal izquierda que fueron operados con urgencia. La patología coronaria es casi idéntica en ambos grupos de pacientes (ver tabla №3).

Tabla №2: Factores de riesgo secundarios registrados en los grupos monitorizados.

Factores de riesgo	Grupo I			Grupo II			T	P
	n	%	SP	n	%	SP		
Hipertensión	46	88.46	±4.42	48	92.30	±3.70	0.67	> 0.05
Hiperlipoproteinemia	35	67.31	±6.53	40	76.92	±5.83	1.10	
Sobre peso	4	7.69	±3.76	6	11.53	±4.51	0.65	
Diabetes insulino - dependiente	1	1.92	*	2	3.85	*	*	*
Diabetes no insulino-dependiente	8	15.38	±5.01	10	19.23	±5.44	0,52	> 0.05
Fumadores	3	44.23	±6.88	26	50.00	±4.51	0,59	> 0.05

Nota: \* - pequeño número de casos.

Seis factores de riesgo secundarios fueron supervisados en los dos grupos. El criterio T de "Student-Fisher" calculado hace posible concluir que no hay ninguna diferencia estadísticamente significativa en los porcentajes registrados en los dos grupos ( $P < 0,05$ ) para los seis factores de riesgo (ver tabla №2 y diagrama №2).

Diagrama №2: Influencia de los factores de riesgo en los dos grupos.

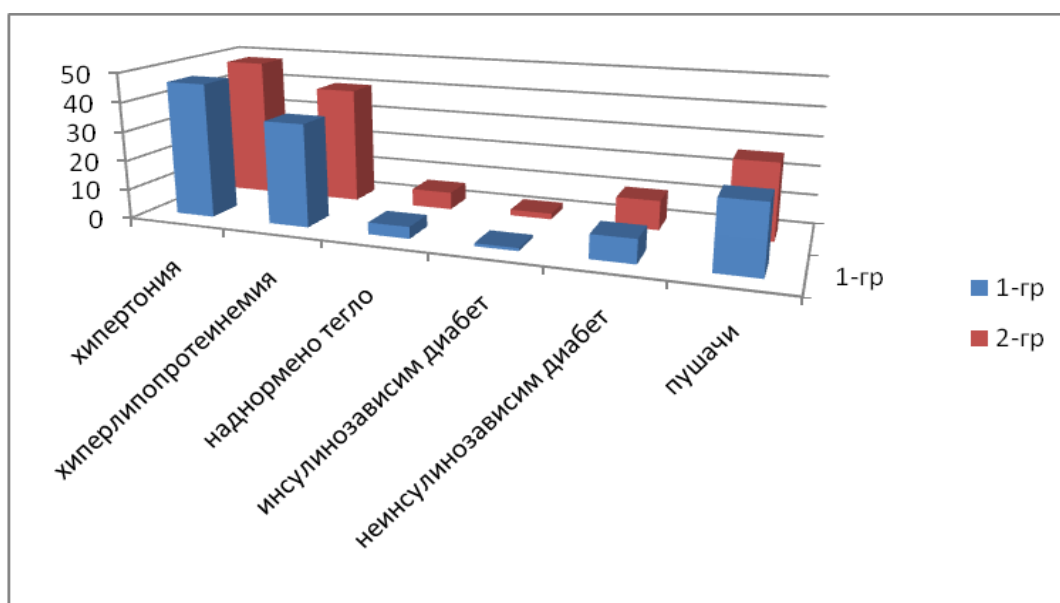


Tabla Nº3: Patología coronaria en los pacientes registrados en ambos grupos.

Patología coronaria	Grupo I			Grupo II			T	P
	n	%	SP	n	%	SP		
IM sobrevivido	32	61,54	6,73	37	71,15	6,29	1,04	> 0,05
Previa PTCA	12	23,08	5,83	13	25,00 €	5,69	0,14	> 0,05
2-VCAD	2	3,85	*	3	5,76	*	0,09	> 0,05
3-VCAD	50	96,25	2,62	49	94,23	3,25	0,26	> 0,05
Lm - estenosis	11	21,15	5,64	12	23,08	5,83	0,11	> 0,05

Nota:\* pequeño número

\* En el primer grupo solamente 1 caso de reintervención fue registrado.

Los pacientes con 3-VCAD tienen la frecuencia más alta en ambos grupos. Los pacientes que han sobrevivido un IM fueron en segundo lugar, seguido por aquellos con "PTCA previa" (ver tabla Nº3).

La comparación 'dentro del grupo' con el criterio T hace posible concluir que existen diferencias estadísticas entre los dos grupos observados -  $P > 0.05$ . Esta conclusión es confirmada también por el criterio de Pearson -  $P > 0.05$  ( $\chi^2 = 0,25$ ).

Estos resultados permiten que no haga falta otra comparación entre los dos grupos en el estudio, basados en la indicada patología coronaria registrada.

Casos con estenosis de la arteria coronaria principal izquierda se enumeran por separado en la tabla, pero se incluyen en el número los 3-VCAD. En el primer grupo, 50 pacientes eran con 3 VCAD, 11 de ellos con Lm-estenosis y en el segundo grupo - 49 pacientes con 3-VCAD, 12 de ellos con Lm-estenosis. Respectivamente, en el primer grupo todos los pacientes eran hombres y en el segundo grupo - la proporción h/m fue 9/3.

Tabla №4: Estructura de los pacientes de edad en los dos grupos monitorizados.

Edad Grupo	Grupo I			Grupo II			Total		
	N	%	Sp	N	%	Sp	n	%	Sp
43– 45	7	13,46	4,66	–	–	–	7	6,74	2,66
46– 48	9	17,31	5,21	2	3,84	–	11	10,58	3,09
49– 51	9	17,31	5,21	13	25,00 €	6,00	22	21,15	4,67
52– 54	8	15,38	4,95	12	23,08	5,83	20	19,23	3,85
55– 57	9	17,31	5,21	13	25,00 €	6,00	22	21,15	4,67
58-60	10	19,23	5,44	12	23,08	5,83	22	21,15	4,67
Total	52	100,00	–	52	100,00	–	104	100,00	–

En grupo I, cada tercer paciente es hasta 49 años de edad, mientras en el segundo grupo - sólo dos pacientes están en este intervalo de edad. El criterio de Kolmogorov-Smirnov calculado muestra la existencia de una diferencia estadística en la estructura de edad de los dos grupos  $P < 0.01$  ( $\pi = 1.71$ ).

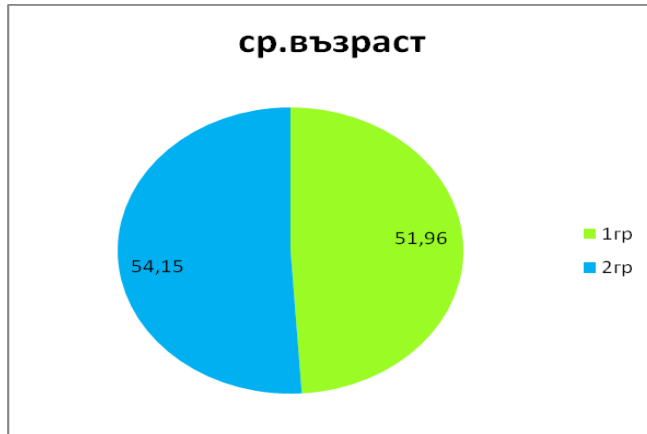
La conclusión anterior también es confirmada por la comparación de los valores medios aritméticos de la edad de los grupos (ver tabla №5)  $P < 0.01$ .

Tabla №5: Valores medios de edad de los pacientes en grupo I y II.

Grupo	n	$\bar{x} \pm S$	S	Sx	t	P	u	PU
I	52	$51,96 \pm 0,71$	0,71	5,11	10,17	$< 0,001$	2,59	$< 0,01$
II	52	$54,15 \pm 0,50$	0,50	3,59	15,08			

La edad media en el grupo II es significativamente más alta que el de los pacientes del grupo I (ver diagrama №3).

Diagrama №3: Proporción de la edad media en primer y segundo grupo.



La edad media del contingente es de gran importancia cuando se comparan los dos grupos. La edad media en el grupo I es  $51.96 \pm 0,71$  años, y en el grupo II es  $54.16 \pm 0,50$  años. La realizada comparación de la media aritmética con el **u** - criterio para la distribución normal, muestra una diferencia estadísticamente significativa  $P < 0.01$  ( $u = 2.59$ ). Este resultado permite hacer una significativa conclusión - edad, como un factor factorial esencial, influye a los resultados.

Tabla №6: Estructura de edad-género de los pacientes en el grupo II.

Edad	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
46-48	1	2,27	1	12,50	2	3,84
49-51	11	25,00	2	25,00	13	25,00
52-54	12	27,27	–	–	12	23,08
55-57	11	25,00	2	25,00	13	25,00
58-60	9	20,46	3	37,50	12	23,08
<b>Total</b>	52	100,00	52	100,00	104	100,00

En contraste al grupo I, que consiste en solamente una mujer, hay 8 mujeres en grupo II. En el segundo grupo, la edad media de los hombres fue  $54.09 \pm 0.51$  y de las mujeres -  $54.50 \pm 1,59$  (ver tabla №7). Esto requirió un estudio de la estructura de edad en ambos sexos (ver tabla №6). Los valores medios calculados para ambos sexos no difieren significativamente  $P > 0,05$  (ver tabla №5), y esto permite a que los pacientes se unen en un grupo de edad, ignorando el género.

La distribución del contingente observada por género muestra que pacientes masculinos (masculino/femenino) predominan en el grupo I (arterial), 51/1 o 98.08%  $3.62 / 1.92 \pm 3.62\%$ . El menor número de mujeres está determinado por el hecho de que son relativamente menos afectadas por la enfermedad aortocoronaria, relativamente más a menudo sufren de sobrepeso en combinación con el diabetes, y cuando sufren isquemia, suele ser cuando son mayores de edad (después de los 60). En el grupo II (venoso), la proporción relativa de hombres y mujeres fue 44/8 o 76.92%  $5,53 / 23.08 \pm 5,53\%$ . El análisis estadístico del criterio de Pearson muestra la presencia de una diferencia estadísticamente significativa  $P < 0.001$  ( $t = 3,45$ ). El último está determinado por el hecho de que los porcentajes de mujeres en grupo II fueron  $23,08 \pm 5,53$ , es decir, mucho más grande que el grupo I. Imagen gráfica de la proporción de sexos por intervalos de edad se presenta en el siguiente diagrama.

Diagrama de №4: Estructura de edad-sexo de los pacientes en el grupo II.

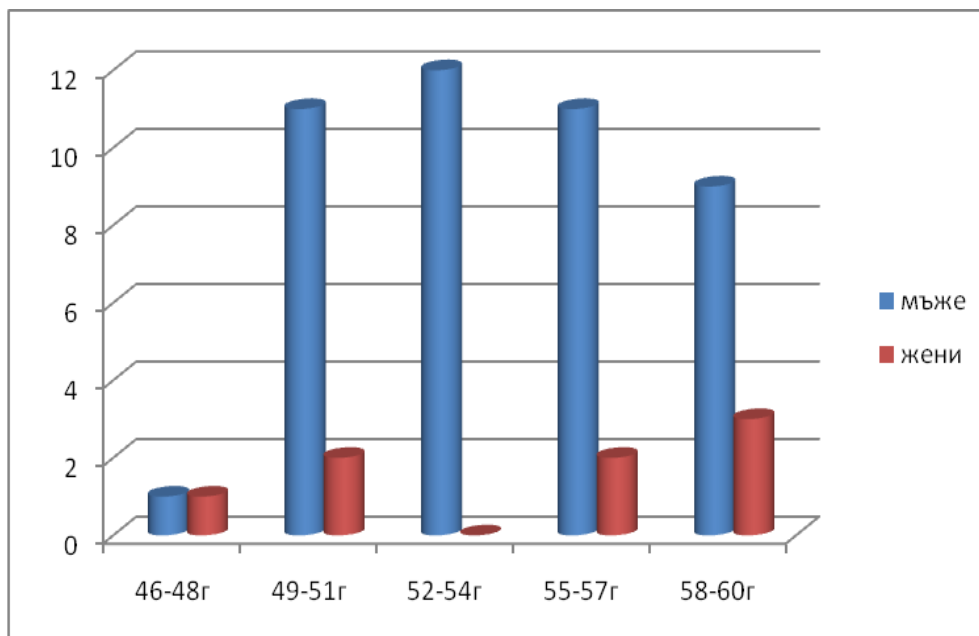


Tabla Nº 7: Valores medios de edad para ambos sexos de los pacientes en el grupo II.

Sexo	n	X̄ ± SX	SX	t	P	u	P u
Hombres	44	54.09 ± 0.51	3.39	15.96	< 0,01	0.29	> 0.05
Mujeres	8	54.50 ± 1.59	4.50	12.12			

Tabla Nº8: Proporción de las operaciones planeados y urgentes distribuidos por género.

Total	Hombres en el grupo I	Hombres en el grupo II	Mujeres en el grupo I	Mujeres en el grupo II	Total de hombres y mujeres (en ambos grupos)
Operados	51	44	1	8	95/9 (104)
Planeados	40	31	1	9	41/40 (81)
Urgentes	11	9	0	3	11/12 (23)

Tabla Nº9: Distribución de los contingentes observados dependiendo del ingreso.

Ingreso de pacientes	Grupo I			Grupo II			Total		
	n	%	Sp	N	%	Sp	n	%	Sp
Planeados	41	78,85	5,65	40	76,92	5,83	81	77,88	4,06
Urgentes	11	21,35	5,65	12	23,07	5,83	23	22,12	4,06
Total	52	100,00	–	52	100,00	–	104	100,00	–

La mayoría de los pacientes fueron ingresados en la clínica y fueron operados de forma planificada - 77.88±4.06%, pero cada quinto paciente, incluido en este estudio, fue operado con urgencia. No se estableció una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de los pacientes en ambos grupos, dependiendo del ingreso al hospital,  $P > 0.05$  ( $\chi^2 = 0.06$ ). 11 pacientes del grupo I fueron operados urgentemente y 12 del grupo II. (ver tabla Nº9).

Tabla №10: Distribución del contingente de ingreso, grupo y número de bypass aortocoronario.

CABG	Grupo	Ingreso						Total
		Urgente			Planeado			
		n	%	SP	N	%	SP	
CABG x2	1	2	18,18	*	-	-	-	> 0,05
	2	3	25,00 €	*	-	-	-	
CABG x3	1	7	63,64	*	37	90,24	4,68	0,09 > 0,05
	2	8	66,67	*	35	87,50	5,14	
CABG x4	1	2	18,18	*	4	9,76	4,68	0,25 > 0,05
	2	1	8,33	*	5	12,50	5,14	
Total	1	11	100,00	-	41	100,00	-	* *
	2	12	100,00	-	40	100,00	-	

En el grupo de los pacientes operados con urgencia, éstos con triple CABG tenían la mayor proporción relativa. Igualmente se presentan los pacientes con CABG doble y cuádruple CABG (ver tabla №10). La distribución de los pacientes en el segundo grupo es similar. La comparación realizada entre los dos grupos de pacientes ingresados urgentemente con la prueba del  $\pi$ -criterio de Kolmogorov-Smirnov muestra que no hay ninguna diferencia estadística,  $P > 0.05$  ( $= 0.09$ ). En  $88.89 \pm 3.45\%$  de los pacientes ingresados planeados fueron realizadas 3 x ACB. No hubo diferencias entre pacientes en los grupos I y II:  $P > 0.05$ . Ningún paciente planificado estaba solamente con 2 x ACB.

Diagrama №5: Distribución del contingente por ingreso, grupo y número de bypass aortocoronario.

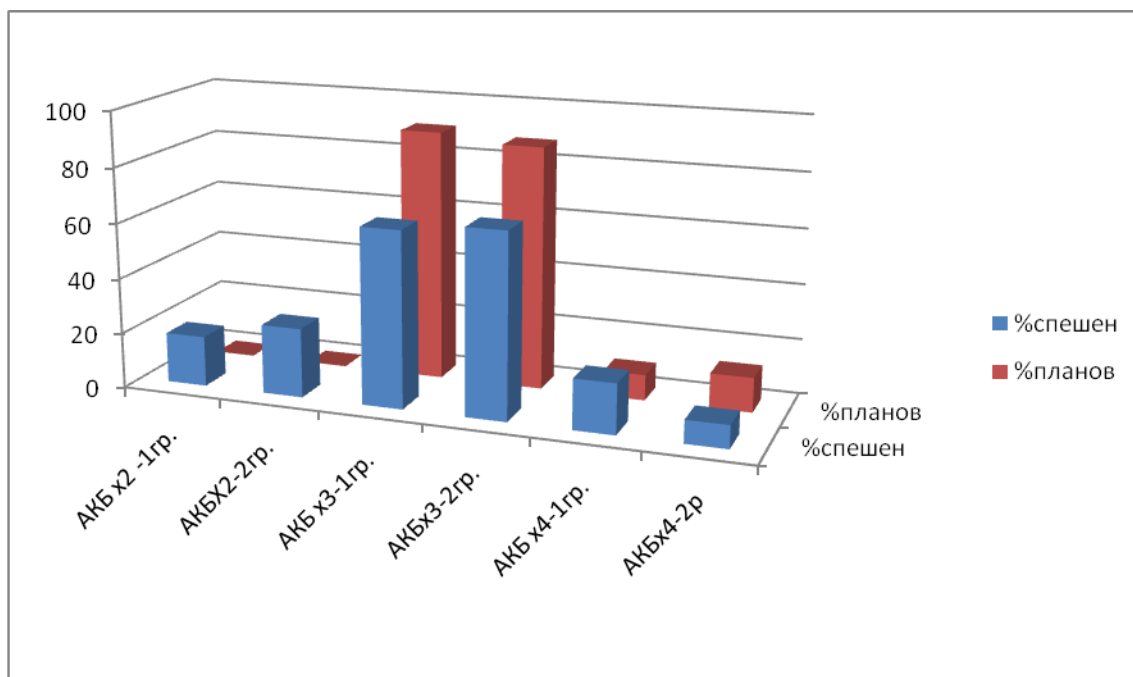


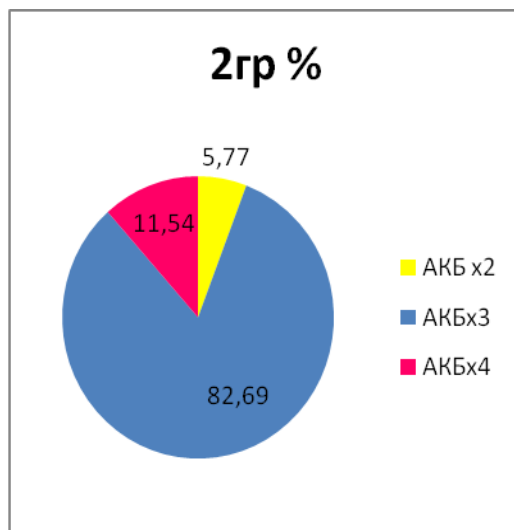
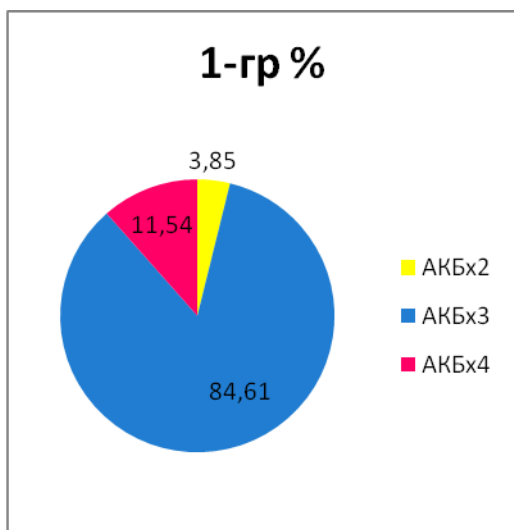
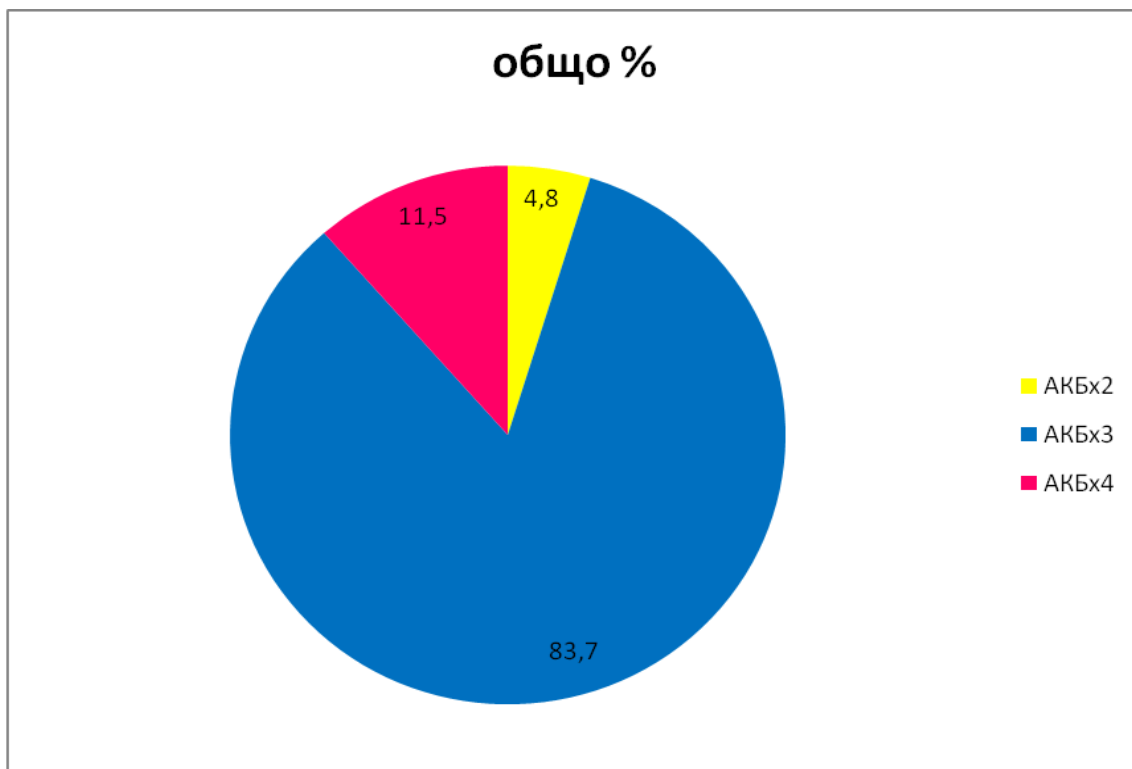
Tabla №11: Distribución de los pacientes por grupos y número de anastomosis distales.

CABG	Grupo I			Grupo II			Total		
	n	%	Sp	N	%	Sp	n	%	Sp
CABG X2	2	3.85	-	3	5,77	3.33	5	4.81	2.14
CABG X3	44	84.61	4.95	43	82.69	5.21	87	83.65	3.59
CABG X4	6	11.54	4.51	6	11.54	4.51	12	11.54	3.13
TOTAL	52	100.00	-	52	100.00	-	104	100.00	-

En ambos grupos los pacientes con 3 x ACB están igualmente representados, seguidos por los de 4 x ACB (ver tabla №11 y diagramas №6a, b, c).

El análisis no paramétrico confirma la hipótesis cero (H0) – no hay diferencia estadística entre el primer y el segundo grupo al respecto a la distribución de pacientes por el número de las anastomosis distales  $P > 0.05$  ( $\chi^2 = 0.53$ ).

Diagrama №6a, b, c: Proporción del número de anastomosis distales en % - en total y por separado en ambos grupos:



Los injertos arteriales utilizados en el primer grupo son: LITA – en todos los 52 pacientes o 100%, una vez utilizada como injerto libre, y en todos los demás casos utilizada como injerto in situ; RITA fue utilizada en 50 pacientes o 96,15%, en 42 pacientes (84,00%) como injerto in situ y en 8 pacientes (16,00%) como injerto libre; RGEA fue utilizada en 44 pacientes o 84,61%, en 39 (88,63%) como injerto in situ y en 5 (11,37%) como injerto libre; RA fue

utilizada en 5 pacientes (9,61%) solamente como injerto libre, que es la única manera posible de utilizar este injerto.

Tabla Nº12: Distribución de los diferentes injertos arteriales utilizados como bypass en el grupo I.

Injertos arteriales												
Tipo de recolección de injertos	LITA			RITA			RGEA			RA		
	n	%	Sp	n	%	Sp	n	%	Sp	n	%	Sp
		52	100,0	–	50	96,15	2,71	44	84,61	5,08	5	9,61
In situ	51	98,08	1,94	42	84,00	5,18	39	88,63	5,07	0	–	–
Injerto libre	1	1,92	–	8	16,00	5,18	5	11,37	5,07	5	100,00	–

Se da la impresión de que, donde posible, los injertos arteriales se utilizaron en la mayoría de los casos como 'in situ' injertos (90,23%) y en el resto (9,77%) como injertos libres. Así, formando la conclusión que la técnica in situ es preferida (ver diagramas Nº7 y Nº8).

El criterio de Pearson muestra que la diferencia en el uso de los dos métodos es estadísticamente significativo –  $P < 0.001$  ( $t = 24.60$ ). La diferencia es determinada por las 10 veces mayor frecuencia de uso del 'in situ' injerto.

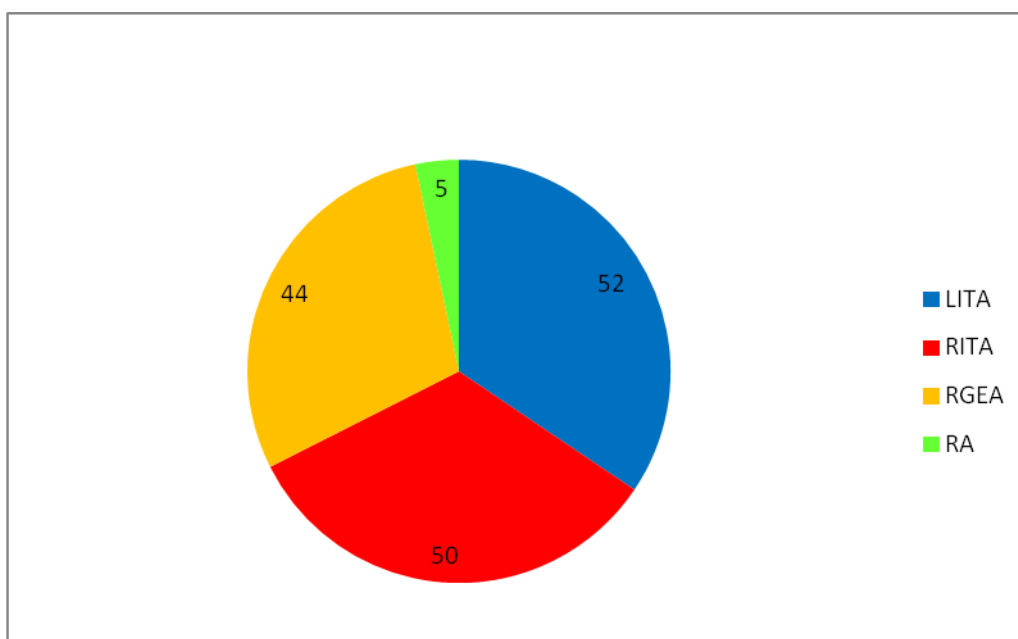


Figura Nº7: Proporción de injertos arteriales utilizados.

Diagrama №8: Proporción de injertos in situ y libres en grupo I.

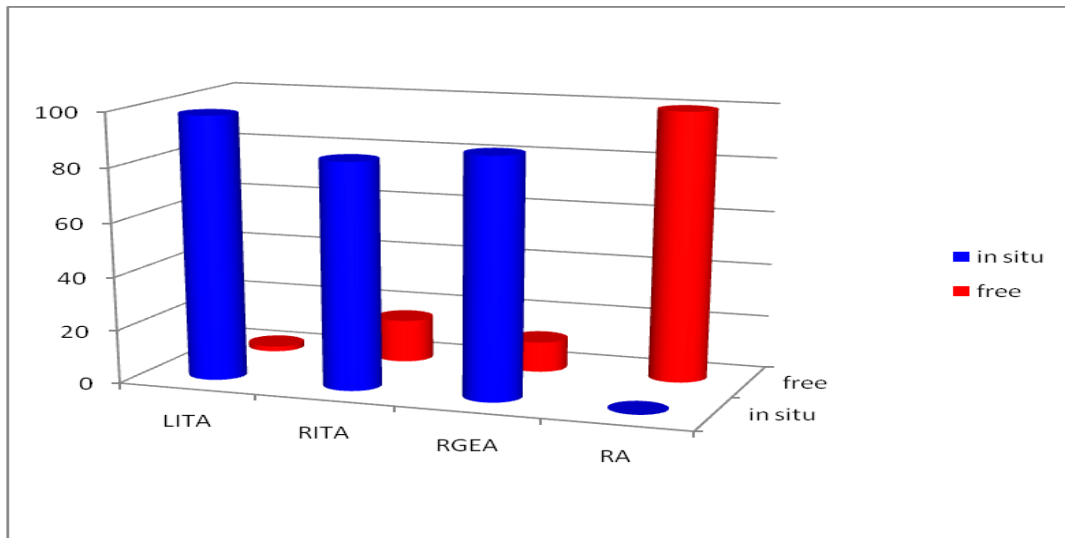


Diagrama №8 demuestra la baja frecuencia de uso de LITA, RITA y RGEA como injertos libres y la alta frecuencia de uso de RA como injerto libre como la única forma posible de utilizarla. De estos hechos, los injertos recolectados in situ se prefieren sobre injertos libres.

Tabla №13: Arterias coronarias e injertos arteriales utilizados para revascularizarlas.

	LITA			RITA			RGEA			RA		
	n	%	Sp	n	%	Sp	n	%	Sp	n	%	Sp
LAD	49	85,96	4,56	1	2,00	—	—	—	—	—	—	—
RM	3	5,27	—	35	70,00	6,41	—	—	—	3	60,0	—
RD	5	8,77	3,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RIM	—	—	—	9	18,00	5,37	—	—	—	—	—	—
RCX	—	—	—	—	—	—	10	22,73	6,27	—	—	—
RCA	—	—	—	5	10,00	4,24	34	77,27	6,21	2	40,0	—
Total	57*	100,00	*	50	100,00	*	44	100,00	*	5	100,00	*

Nota 57 \* la arteria torácica interna izquierda (LITA) fue utilizada en los 52 pacientes en el grupo arterial y en 5 de ellos junto con LAD anastomosis era también realizada anastomosis consecutiva a la rama diagonal (RD). Por esa razón, el número total de anastomosis distales es 57.

En el primer grupo fueron realizadas 160 anastomosis distales solamente con injertos arteriales. LITA es la más frecuentemente utilizada, seguida por RITA y RGEA. En los casos donde RGEA no podía utilizarse, RA fue elegida.

Tabla №14: Distribución de las arterias coronarias y el número de anastomosis distales realizadas con injertos arteriales en relación con el número de pacientes en grupo I.

Injerto arterial	Numero de anast.	%	ANASTOMOSIS							
			n	%	n	%	N	%	n	%
LITA	57	36.54	<b>LAD</b>		<b>RM</b>		<b>RD</b>			
			49	94,23	3	5,76	5	9,61	-	-
RITA	50	32.05	<b>RCA</b>		<b>LAD</b>		<b>RIM</b>		<b>RM</b>	
			5	10,00	1	2,00	9	18,00	35	70,00
RGEA	44	28.21	<b>LAD</b>		<b>RCX</b>		<b>RCA</b>			
			-	-	10	22,73	34	77,38	-	-
RA	5	3.20	<b>RCA</b>		<b>RM</b>					
			2	3,84	3	5,76	-	-	-	-

LITA se ha utilizado en los 52 pacientes en el primer grupo y 57 anastomosis distales fueron realizadas con ella. Es el injerto arterial más frecuentemente utilizado y más a menudo se anastomosa hacia LAD.

En segundo lugar, RITA fue utilizada en 50 pacientes en el grupo y el mismo número de anastomosis distales fueron realizadas. Más frecuentemente es anastomosada hacia la RM.

Después es RGEA, utilizada en 44 pacientes en el grupo y el mismo número de anastomosis distales. Más a menudo se anastomosa hacia RCA o RCX.

RA se utilizó en menos casos, cuando era imposible de utilizar ITA o RGEA por razones distintas.

**En conclusión, ITA es el injerto arterial más utilizado, seguido por RGEA.**

Bypass aortocoronario con dos anastomosis distales fue realizado en 2 de los pacientes del primer grupo (3,85%), tres anastomosis distales en 44 pacientes

(84,61%) y cuatro anastomosis distales en 6 pacientes (11,54%) (ver tabla №11). El número total de anastomosis distales en el grupo es 160 y el número medio de anastomosis distales por paciente es 3,076. En 5 de ellos (9,61%) se realizaron anastomosis consecutivas y en 7 (13,46%) se realizaron Y-injertos compuestos.

En el segundo grupo, la LITA y la vena safena grande (SV) son los injertos usados para la revascularización. LITA se utilizó en todos los 52 de los pacientes – 100%, como injerto in situ pediculado en 50 de ellos y como injerto libre en 2 de ellos. No se realizaron injertos de bypass consecutivos. El número total de anastomosis distales en el grupo era 159 y el número medio de anastomosis distal por el paciente es 3,057. El bypass aortocoronario con dos anastomosis distales fue realizado en 3 (5,76%) de los pacientes, tres anastomosis distales en 43 (82,69%) pacientes y cuatro anastomosis distales en 6 (11,53%) pacientes. En 3 de ellos, LITA fue esqueletizada usando bisturí armónico de ultrasonido. En 5 pacientes, LITA fue recolectada con bisturí armónico del ultrasonido como injerto pediculado.

En 1 paciente, aparte del bypass aortocoronario, fue realizada reparación de la pared abdominal debido a una hernia postoperatoria.

El tema elegido de esta disertación se desarrolló en un plan prospectivo y los resultados esperados, con las técnicas quirúrgicas aplicadas, confirmaron los datos de la bibliografía. Los resultados demostraron la confiabilidad del método, confirmaron e incluso superaron nuestras expectativas.

En marzo de 2010, todos los pacientes de ambos grupos fueron llamados para una revisión. Del primer grupo aparecieron 38 pacientes y del segundo grupo – 35 pacientes. En 14 del primer grupo fue realizada una PCI (intervención coronaria percutánea) y tomografía computada fue realizada en 24 pacientes. Del segundo grupo, en 13 pacientes fue realizada una PCI y 22 tomografía computada para evaluar la permeabilidad de los injertos y comparar los resultados de ambos métodos. Los datos que se utilizaron, se construyeron originalmente en tarjetas de archivo individuales, incluyendo 27 indicadores diferentes.

### **3.2 Métodos utilizados según el plan del estudio**

Los métodos utilizados para las estadísticas primarias son las siguientes:

#### **1. Métodos quirúrgicos**

Las técnicas quirúrgicas aplicadas para la recolección de la RGEA, uso de marcadores para la orientación correcta del injerto, realizar el orificio del

diafragma, orientación del pedículo, la anastomosis y fijación del injerto, se describen en detalle en los capítulos que siguen.

## **2. Estudios ecocardiográficos y electrocardiográficos**

Realizar cualquier técnica de revascularización en el tratamiento quirúrgico de CAD o realizar cualquier operación cardiaca es imposible sin ECG o ecocardiografía.

En ambos grupos, habitualmente antes de la cirugía y también durante el periodo postoperatorio, los cambios en el ECG son el criterio principal para supervisar el estado de los pacientes.

En todos los pacientes, la ecocardiografía transtorácica es también un estudio de rutina que nos da información sobre la cinética del miocardio, la condición de la válvula, las cavidades del corazón, la aorta ascendente, efusiones pericardiales y pleurales. Para la comparación entre los dos grupos, la fracción de eyección preoperatoria y postoperatoria eran medidas para controlar la contractilidad y comparar los resultados de la revascularización.

Junto con los estudios del laboratorio, ECG y la ecocardiografía son dos de los estudios no invasivos instrumentales más utilizados, también después de que los pacientes son dados de alta, se utilizan para su seguimiento, son muy informativos, rentables y aceptados sin miedo o duda.

## **3. Estudios angiográficos y de rayos x.**

Para un diagnóstico preciso en todos los pacientes de ambos grupos se realizó una angiografía selectiva. Para la evaluación adicional de las indicaciones de revascularización también utilizamos otros estudios. Antes de una cirugía cardiaca, realizamos un estudio de rayos x de los pulmones y el corazón en todos los pacientes, ya sea urgente o se realizará una intervención planificada. Para los pacientes urgentes se hace en la cama del paciente. Para las cirugías planificadas, un estudio de rayos x se realiza antes del ingreso al hospital y se presenta en la clínica. Cuando la calidad es deficiente o el estudio es viejo, se realiza un estudio de control. Este estudio no nos da mucha información acerca de la enfermedad subyacente. Con él, se buscan cambios patológicos en el tamaño del corazón y los grandes vasos sanguíneos, especialmente de la aorta torácica, los vasos pulmonares, el parénquima pulmonar, aumentada sombra mediastínica (cuando hay dudas sobre los cambios en los órganos en una de las tres secciones de la mediastino, también realizamos un estudio de rayos x vista

de lado), las deformaciones de la pared torácica, posición más alta del diafragma nos llevan a realizar estudios adicionales para especificar el hallazgo establecido.

#### **4. Tomógrafo Computarizado Multicorte**

El seguimiento postoperatorio de la permeabilidad de los injertos usados es esencial en cirugía coronaria. La angiografía de control es el estudio más indicativo para pacientes operados, pero muy a menudo se niegan a someterse a este estudio, especialmente si no tienen quejas subjetivas. Opuesto, son mucho más inclinados a aceptar una tomografía computada multicorte (MSCT).

La notable evolución y el progreso técnico de la CT y también la introducción de la tecnología del multi-detector en la práctica cotidiana, han ampliado en gran medida la aplicación del método, no sólo para fines diagnósticos, sino también en la evaluación del seguimiento postoperatorio.

El procedimiento es menos invasivo que la angiografía y es muy útil, especialmente para la evaluación del injerto de la arteria gastroepiploica derecha, ya que logra una visualización clara del injerto, evalúa su permeabilidad, evitando la dificultad de cateterización de las arterias abdominales. Además, en pacientes no sintomáticos, negándose la angiografía, realizar a un CT es económicamente más apropiado.

**5. Escintigrafía del miocardio** – utilizado para evaluar la vitalidad del miocardio en pacientes con aneurisma ventricular izquierdo.

**6. Bisturí armónico para esqueletizar a los injertos arteriales** – utilizado para la recolección de la ITA y RGEA.

**7. Estudios laboratorios y bioquímicos completos (CBC, pruebas bioquímicas, BGA, hemostasis)** – hecho para todos los pacientes en ambos grupos durante el período perioperatorio y el seguimiento a largo plazo, también.

**8. Procesamiento estadístico de la información obtenida de la encuesta del material clínico**

La información primaria recolectada fue verificada, codificada y entró en una base de datos. Agrupamiento primario se realiza con el máximo detalle. Sobre esta base se llevó a cabo la comparación de los signos observados - factoriales y resultativos en ambos grupos.

En la agrupación estadística de la información se utilizaron las grandes posibilidades de la estadística médica.

- Indicador de valor relativo - *índices de extensos y visibilidad.*

- Análisis de variación- Se utiliza para procesar señales cuantificables. La normalidad de la distribución está determinada por el criterio de Kolmogorov-Smirnov. El **u**-criterio se utiliza para comparar a los valores promedios para la distribución normal. Las diferencias se asumen para ser estadísticamente significativas y confirman la **H<sub>1</sub>** (hipótesis alternativa), cuando supere el valor crítico de **u** para  $\alpha = 0.05$ .

- Análisis alternativo - Se utiliza para procesar señales medibles cualitativamente. Dependiendo del método, se aplican ambos la transformación clásica y de Arcusinus de Fischer. Para las cuotas relativas que no reúnen los requisitos de la metodología clásica, se usa el criterio del Van der Vardenos.

- Análisis de correlación. El análisis se utiliza para revelar una relación de causa y efecto entre algunos signos factoriales y resultativos en los dos grupos monitoreados.

- Análisis no paramétrico. La necesidad de verificar la hipótesis, la presencia de distribuciones diferentes de la normal de Gauss-Laplace y el análisis de tablas de combinación complejas requería el uso de este análisis. En el proceso se utilizaron los criterios de consentimiento de Pearson y el Lambda criterio de Kolmogorov-Smirnov.

- Análisis gráfico. Para ilustrar a los procesos y fenómenos observados se utilizaron las posibilidades del análisis gráfico.

El paquete estadístico **SPSS versión 12** y **MS Excel** fueron utilizados para el procesamiento computarizado de la base de datos recogida.

## **4. Resultados:**

### **4.1 Resultados de la técnica quirúrgica para la recolección de la arteria gastroepiploica derecha (RGEA)**

En el primer grupo, llamado '**arterial**', se utilizaron sólo injertos arteriales, donde se recolectó la RGEA en 44 pacientes, 39 de los cuales como un injerto in

situ y 5 – como un injerto libre. Figura Nº5 ilustra los diferentes métodos para la recolección de la RGEA.

RGEA fue utilizada en 43 hombres y 1 mujer, donde la arteria fue esqueletizada. Se utilizó la técnica de esqueletización con bisturí armónico en 3 pacientes. En 4, la esqueletización se realizó mediante la técnica clásica con electrocauterización, tijeras y pinzas.

En total, en 7 pacientes RGEA fue esqueletizada, como se muestra en figura Nº6 – A, B, C, D y E. En 5 pacientes que el injerto pediculado (con el acompañamiento RGEV - vena y el tejido graso) se utilizó como un injerto libre, en 2 de ellos anastomosada proximal a la aorta ascendente y en 3 – hacia LITA.

A



B



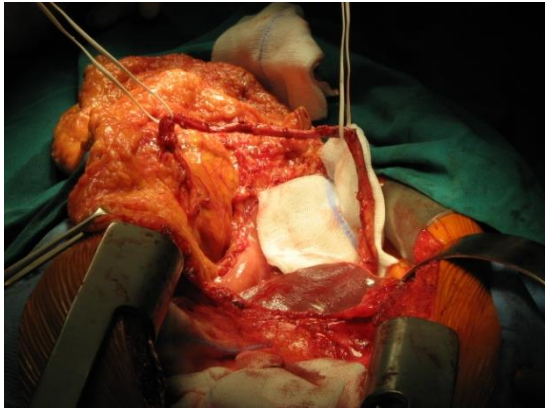
C



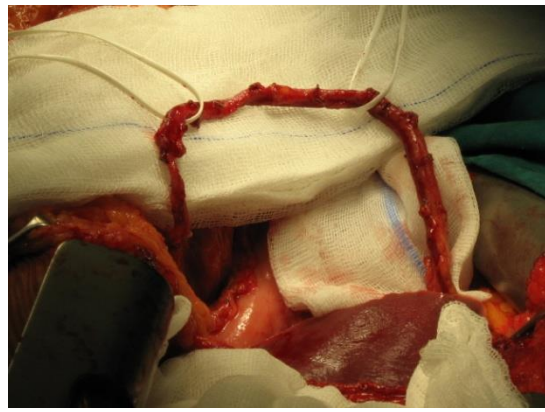
D



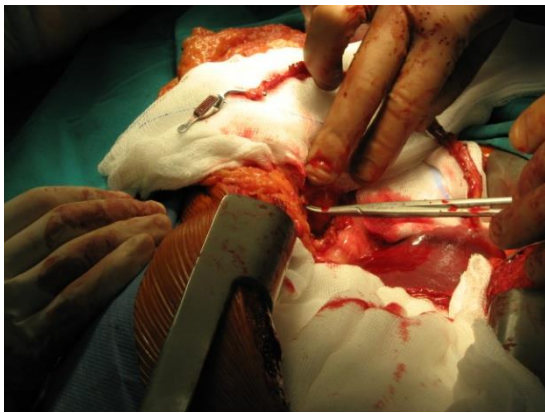
Figura Nº5 - A – RGEA, recolectada como injerto libre; B – RGEA, recolectada como injerto in situ junto con ambos ITAs in situ injertos; C - representa la RGEA libre junto con las dos ITAs in situ injertos; D - RGEA es presentado como un injerto in situ a través de la abertura del diafragma junto con las dos ITAs.



A



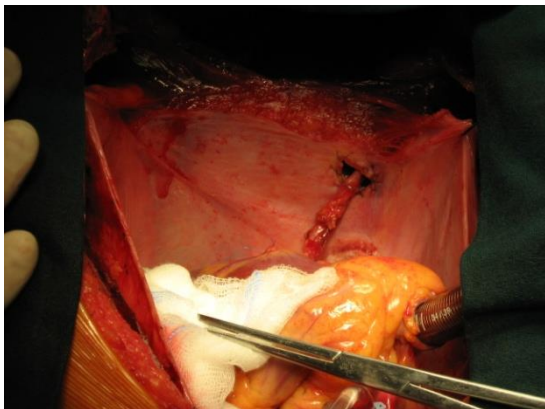
B



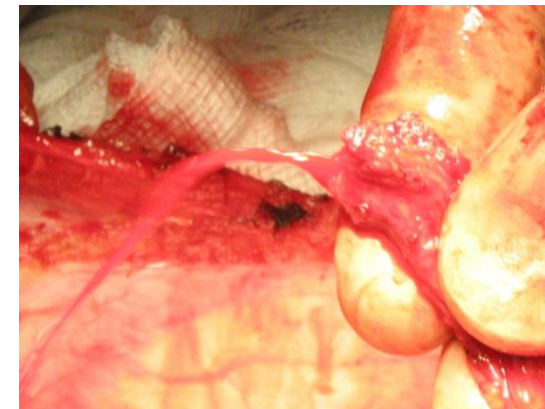
C



D



F



E

Figura №6 - A, B, C, D, E - etapas de preparación de la RGEA como un injerto in situ esqueletizado; F – el flujo de sangre a través de la RGEA.

La razón porque RGEA se utiliza como un injerto libre (figura №5-A) es un adelgazamiento en el extremo distal de la arteria que requiere a acortarla a una longitud con diámetro interno de 1,5-2 mm que es lo adecuado para una anastomosis distal. Por otro lado, la longitud del pedículo que se obtiene después

de que se acorta, es insuficiente para ser utilizado como un injerto in situ y por lo tanto es interrumpido proximalmente y utilizado como un injerto libre. En estos casos, la apertura del diafragma es innecesaria y se cierra. La cavidad peritoneal se drena y también se cierra (sólo el peritoneo; las capas restantes de la pared abdominal se cierran al final de la operación).

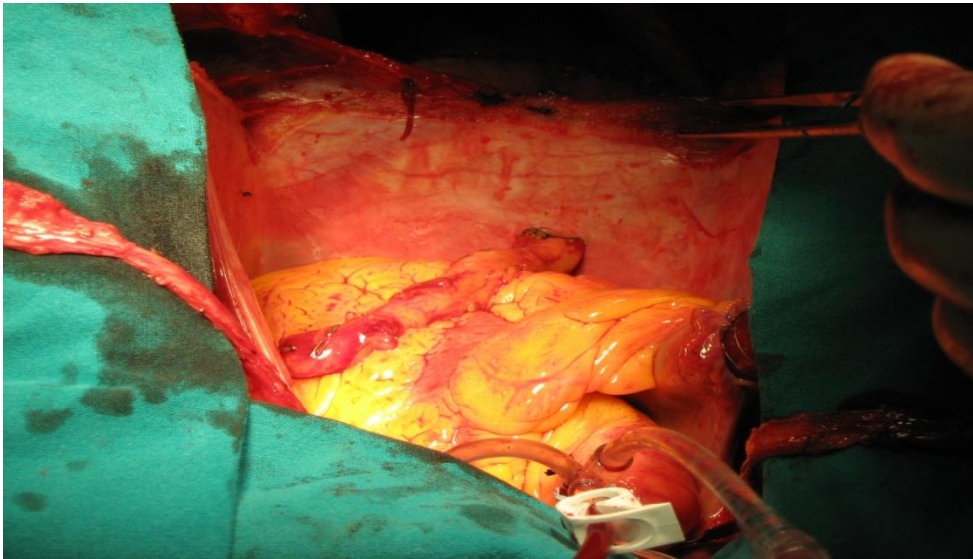
Tabla №15 – RGEA utilizado en métodos de

Tipo de injerto	Injerto de pedículo en situ			Injerto libre			Skeletonized injerto en situ			Total		
	БРОЙ	%	SP	БРОЙ	%	SP	БРОЙ	%	SP	БРОЙ	%	SP
RGEA	32	72,73	6,61	5	11,36	4,66	7	15,91	5,47	44	50,00	5,33
CABG a RCA	27	79,41	6,88	2	5,88	4,01	5	14,71	6,03	34	38,64	5,20
CABG a RCX/RM	5	50,00	—	3	30,00	—	2	20,00	—	10	11,36	—
<b>General</b>	<b>64</b>	<b>72,73</b>	<b>4,71</b>	<b>10</b>	<b>11,36</b>	<b>3,32</b>	<b>14</b>	<b>15,91</b>	<b>3,89</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>	<b>—</b>

$$\chi^2 = 6,73 \quad P > 0,05$$

En Tabla №15 se presentan a los tres métodos de preparar a la RGEA y sus bypasses a las arterias respectivas. De los tres métodos, más frecuentemente utilizado es del injerto pediculado in situ. En segundo lugar está el injerto esqueletizado in situ. El criterio de consentimiento de Pearson nos permite concluir que las tres formas de preparar la RGEA difieren estadísticamente,  $P > 0.05 / \chi^2 = 6.73 /$ .

Figura №7: RGEA pasando a través de la abertura del diafragma antes de acortar el injerto



El siguiente paso es pasar el pedículo a través de la abertura en el diafragma en la cavidad pericárdica, pasando a lo largo de la parte anterior del píloro (estómago) y el lóbulo izquierdo del hígado (ver Figura №4 y №7). Como se mencionó, la orientación del injerto arterial es examinada cuidadosamente a lo largo de su eje longitudinal mediante el uso de las líneas de los diferentes tamaños de pinzas en el lado gástrico y omental del pedículo. La longitud necesaria, que se evalúa dependiendo de la localización de la anastomosis a la arteria correspondiente, permite que el injerto se pueda acortar, si es necesario, como se muestra en Figura №8.

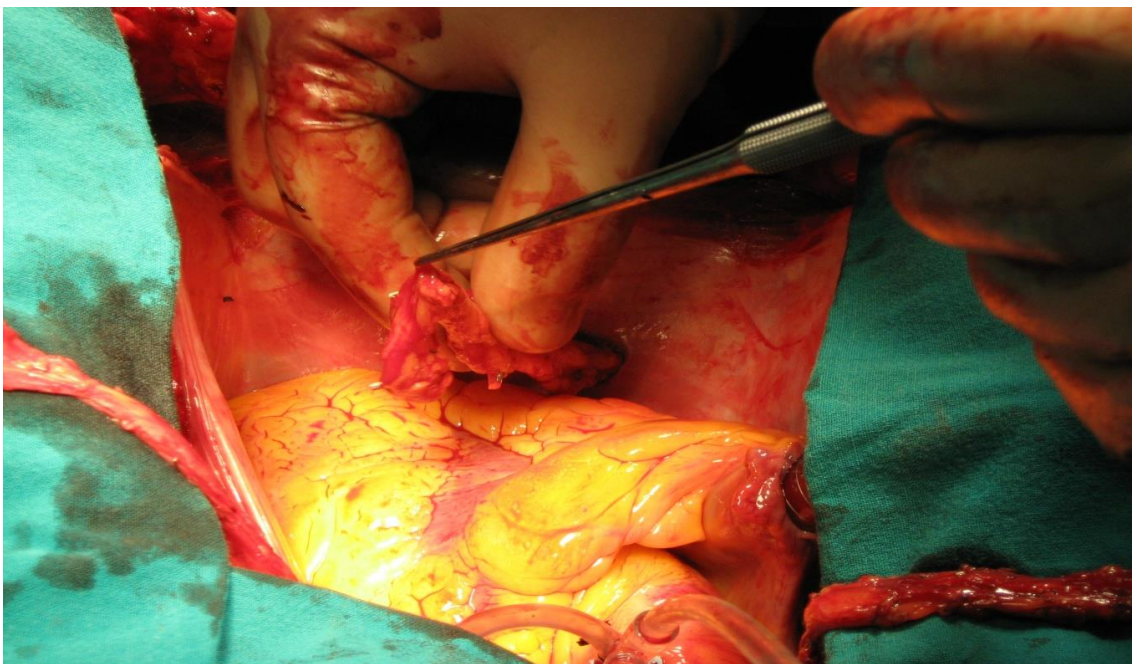


Figura №8: Reducción de la longitud del injerto RGEA.

#### 4.2 **Resultados** de la técnica quirúrgica para realizar la apertura del diafragma.

La técnica quirúrgica descrita se aplica en todos 39 pedículos in situ. En los 7 injertos esquelizados, la apertura del diafragma es más pequeña (alrededor de 1 cm) y también se arqueada. Esto evita la compresión del injerto por los movimientos de las fibras radiales del músculo, cuando se encuentra en la parte muscular del diafragma (Figura №9-10). La fijación de los bordes evita cambios de forma y tamaño de la abertura. La fijación del pedículo a la apertura del diafragma, es decir, la peritonización de la cavidad peritoneal, también evita el aumento del tamaño de la apertura y penetración de los órganos abdominales en la cavidad pericárdica y compresión del injerto.

Durante todo el período de observación, no hubo ni una sola complicación relacionada con la apertura del diafragma en ninguno de los pacientes.

#### 4.3 **Resultados** de la técnica quirúrgica para orientar el pedículo de la RGEA.

En todos los 39 pacientes se realizó la técnica quirúrgica descrita para orientar el pedículo RGEA. La arteria fue utilizada como un injerto in situ, ya sea como un pedículo (junto con la vena y el tejido de la grasa alrededor) o injerto esquelizado. La técnica garantiza la longitud adecuada y la dirección correcta del injerto arterial. La fijación adicional del injerto hacia el epicardio en tres puntos (a la izquierda y a la derecha de la anastomosis distal y antes de entrar en el diafragma) también garantiza la orientación correcta y evita una torsión longitudinal. Ni una sola complicación se observó, relacionada con la longitud y posición del pedículo RGEA.

#### 4.4 **Resultados** de la técnica quirúrgica para realizar las anastomosis de los injertos arteriales utilizados.

En el grupo de arterial, los injertos arteriales más utilizados son LITA, RITA, RGEA y RA, 100%, 96,15%, 84,61% y 9,61%.

LITA es utilizada en 1 paciente como un injerto libre y en 51 pacientes como un injerto in situ. RITA es utilizada en 42 pacientes como un injerto in situ y en 8 como un injerto libre.

RGEA es utilizada en 39 pacientes como un injerto in situ y en 5 como un injerto libre.

RA es utilizada en 5 pacientes de este grupo como un injerto libre.

Cuando se utilizan como injertos in situ, el orden y la técnica de anastomosar es la siguiente: en primer lugar, realizamos la anastomosis entre la RGEA y la

RCA (PD), luego se realiza la anastomosis entre la RITA y la RM (RIM) y finalmente la anastomosis entre la LITA y la LAD.

En algunos casos esta secuencia puede cambiar: primero, puede ser realizada la anastomosis entre la RITA y la RM, entonces RGEA-RCA (PD) y último LITA-LAD. El cirujano toma la decisión y esto depende del tamaño del corazón, la longitud de los injertos arteriales y la ubicación seleccionada para la anastomosis a la arteria coronaria correspondiente.

Injertos arteriales libres fueron utilizados en los casos cuando ellos no pudieron llegar a la arteria coronaria correspondiente y la ubicación para la anastomosis como in situ injertos. En algunos casos, debido al daño del injerto durante la recolección y después de su acortamiento, fue utilizado solamente como injerto libre.

RGEA a RCA es utilizado en el 65,38% (34) de nuestra experiencia, en 2 como un injerto libre, y en 32 como un injerto in situ, en 7 de los injertos in situ, la arteria era esquelizada.

Solamente en 3 pacientes, la arteria fue anastomosada a la rama principal de RCA y en los otros 31 casos a la PD. En 10 de los pacientes, RGEA fue anastomosada a RCX, 7 de ellos in situ y 3 como injertos libres. PD y RCX típicamente tienen un tamaño que coincide perfectamente con la RGEA. Además, el acceso a ambos vasos es casi idéntico y conveniente para realizar la anastomosis, en un área donde la pared del vaso no se modifica, ya que casi siempre PD y RCX son menos afectadas por la aterosclerosis que la rama principal de RCA. Todo esto contribuye a la realización de una mejor anastomosis y también el injerto es menos vulnerable a la enfermedad coronaria distal.

RITA se utilizó en un total de 50 (96,15%) pacientes, en 42 de ellos (80,76%) como injerto in situ pediculado, respectivamente en 1 (1,92%) hacia RCA, en 9 (17,30%) hacia RIM y en 32 (62,53%) hacia RM. En 8 (15,38%) pacientes, usamos RIMA como un injerto libre. En 1 (1,92%) hacia LAD, en 4 (7,69%) a RCA y en 3 (5,76%) a RM.

En 42 pacientes (78.84%) utilizamos la RITA como un injerto in situ pediculado a RIM y RM (ramas en la parte lateral posterior del corazón). La técnica de esquelizar no fue utilizada. Se observa que un porcentaje más alto de la revascularización se realiza hacia las ramas coronarias en la pared posterior del corazón. En 9 (17.30%) hacia la RIM y en 35 (67.30%) hacia la RM, en 3 de los cuales (5.76%) RITA fue utilizada como un injerto libre en una configuración Y compuesta con anastomosis proximal del injerto donante LITA.

Utilizamos la RITA como un injerto libre cuando fue necesario hacer una revascularización de las ramas en la pared posterior del corazón, que no se podían alcanzar en su colocación in situ y también cuando la arteria fue dañada durante su recolección en su segmento proximal.

En los casos donde RITA fue utilizada como un injerto arterial libre en 8 pacientes (15.38%), las razones ya nombradas, la anastomosis proximal en 1 paciente (1,92%) es hacia LITA y la anastomosis distal es hacia LAD; en 4 (7,69%) la anastomosis distal es hacia RCA y la proximal hacia la aorta ascendente; en 3 (5.76%) la anastomosis distal es hacia RM y la próxima es hacia LITA en configuración Y.

Al usar RITA como injerto arterial libre, el propósito era llegar a vasos coronarios localizados más distalmente que necesitan una revascularización. La anastomosis que se realiza entre la aorta ascendente y la RITA se evalúa como técnicamente posible, pero debido al diámetro y el diverso grosor de los dos vasos, esto puede causar grandes dificultades si se hace una mala decisión, donde se podría encontrar una pared de la aorta ascendente gruesa con placas ulceradas. Por esta razón es mejor, si se encuentran placas en la aorta ascendente, hacer la anastomosis proximal a LITA o cuando usando injertos venosos - anastomosar hacia la base de un injerto venoso (un injerto de salto/jump graft).

Como otro injerto alternativo arterial se utiliza la arteria radial (RA) - en 5 pacientes (9,61%). Dos de los injertos se anastomosaron hacia la RCA (arteria coronaria derecha) con anastomosis proximales hacia la aorta ascendente. Los otros 3 injertos fueron utilizados para la revascularización de RM, las anastomosis proximales en 2 de los casos fueron hacia la aorta también y 1 hacia la LITA.

Utilizamos este injerto arterial en casos cuando hay contraindicaciones absolutas para utilizar la RGEA. RA se utilizó en 7 pacientes en total, pero en el grupo arterial se incluyen sólo 5, que fueron operados con injertos arteriales solamente. En los otros 2, RA fue en combinación con injertos venosos y no están incluidos en los dos grupos.

#### 4.5 **Resultados** de la técnica de cirugía de CABG convencional

En todos los pacientes del grupo venoso se utiliza un bypass cardiopulmonar con una hipotermia sistémica – 30-32 ° C y sangre fría o cardioplejía cristaloides para el paro cardíaco. La cardioplejía cristaloides utilizada fue – Duoflac - 1000 ml con el siguiente contenido: cloruro sódico - 6,429g, cloruro de potasio -

1,193g, cloruro de calcio – 2 H<sub>2</sub>O - 0,176g, cloruro de magnesio – 6 H<sub>2</sub>O - 3,252g, Arocain HCL - 0,267g.

Electrolitos: Na – 110 mmol, K – 16 mmol, Ca – 1,2 mmol, Mg – 16 mmol, Cl – 160 mmol.

La cardioplejía con sangre que se utiliza es Cardioplegische Lösung "Lainz " 800 ml con el siguiente contenido: cloruro de sodio - 3,040g, citrato de sodio - 2 H<sub>2</sub>O - 1,100g, Citronensäure - H<sub>2</sub>O - 0,399g, cloruro de potasio – 2,980g, Glucosa – 28,61g.

Electrolitos en mmol/800 ml – Na 63,2, K 40, Cl 92, Citrato 5,64.

El orden en el cual se realizan las anastomosis distales es: primero la anastomosis distal de RCA se realiza, después de la RM (RCX), si es necesaria una revascularización de la RD y última - LITA hacia LAD. En todos los casos se utiliza sutura Prolene 8/0 y muy raramente Prolene 7/0 en RCA, cuando la pared es muy gruesa y con placas de calcio. Cuando LITA se utiliza como injerto libre, en ambos casos la anastomosis distal es hacia LAD y la proximal hacia un injerto venoso, aquí también se utiliza sutura 8/0. Las anastomosis proximales en la aorta ascendente fueron realizadas con la Cruz-abrazadera parcial en la aorta. Las aberturas de la aorta se realizan con un punzón de 4 mm, con sutura 6/0 Prolene con 2 agujas.

En el grupo venoso no se realizan anastomosis secuenciales. En 2, LITA se anastomosó como injerto de Y-configuración hacia un injerto venoso. La técnica convencional, que se utilizó, no se describe detalladamente, como es bien conocida.

#### **4.6 Resultados postoperatorios**

Se realizó un seguimiento postoperatorio de los pacientes. Para cada paciente se realizó una carpeta personal – archivo, con todos los resultados de las revisiones médicas, los estudios de laboratorio, los estudios ecocardiográficos y angiográficos. Durante el seguimiento, en todos los 104 pacientes de ambos grupos fueron evaluados los resultados postoperatorios de los siguientes criterios:

1. Mortalidad y supervivencia;
2. Resultados de la angiografía o la tomografía computada multicorte (CT);
3. La ausencia o presencia de complicaciones de origen cardiaco;
4. Complicaciones abdominales asociadas con el uso de la RGEA.

Durante el período de seguimiento, 3 pacientes (5,76%) del grupo arterial y 5 (9.61%) del grupo venoso sufrieron angina recurrente. Infarto agudo de miocardio no se encontró en ninguno de los pacientes de los dos grupos. Insuficiencia cardíaca congestiva también no fue establecida en ninguno de los pacientes de los dos grupos. PCI fue necesaria en 4 pacientes del grupo arterial, donde se encontró una progresión de una estenosis nativa en 2 pacientes y una estenosis en dos injertos arteriales, de cuales 1 paciente tenía estenosis (espasmo prolongado) de la RA y 1 estenosis en el sitio de la anastomosis de RGEA hacia PD. En el grupo venoso, en 2 pacientes fue establecida una progresión de una estenosis nativa y en 5 una estenosis de los injertos venosos.

Un criterio importante para evaluar la efectividad de los injertos aplicados en el grupo arterial y en el grupo venoso, es resultados postoperatorios (tabla №21). La angina recurrente registrada es con 2 casos más en el grupo venoso, pero el análisis estadístico muestra que la diferencia es estadísticamente insignificante –  $P > 0.05 / t = 0.96 /$ . La necesidad clínica de una angiografía es mayor en el grupo venoso –  $P < 0.05 / t = 1.97 /$ . El número pequeño de casos que requieren una hospitalización en los dos grupos no permite interpretación de los datos.

Table.21: Complicaciones postoperatorias en el grupo arterial y el grupo venoso

Complicaciones	Grupo arterial			Grupo venoso		
	Número	%	Sp	Número	%	Sp
Angina recurrente	3	5.76	-	5	9.61	4.16
Necesidad clínica de una angiografía	4	7.69	-	7	13,46	4.66
Progresión de una estenosis nativa	2	3.85	-	2	3.85	-
RA	1	1.92	-	-	-	-
RGEA	1	1.92	-	-	-	-
SVG	-	-	-	5	9.61	4.16
Arritmia que requiere una hospitalización	1	1.92	-	2	3.85	-
% sin complicaciones cardíacas / 1 año	51	97.87	1.94	51	97.87	1.94
% sin complicaciones	50	95.74	2.71	49	93.61	3.52

cardiacas / 3 años						
% sin complicaciones cardiacas / 5 años	49	93.61	3.52	47	89.36	4.33
Muerte tardía de origen cardíaco	-	-	-	1	1.92	-
Muerte tardía de origen no cardíaco	1	1.92	-	1	1.92	-
% supervivencia después de 1 año	52	100.00	-	52	100.00	-
% supervivencia después de 3 años	52	100.00	-	52	100.00	-
% supervivencia después de 5 años	51	97.87	1.94	50	95.74	2.71

El seguimiento dinámico del número de pacientes sin enfermedades cardíacas durante un período de 5 años representa un cierto interés. **Los valores absolutos permiten que se note una situación más favorable de los pacientes del grupo arterial.** Muerte tardía de origen cardíaco fue registrada sólo en un caso del grupo venoso. El índice de supervivencia del primer y tercer año del estudio fue 100.00% para ambos grupos. En el quinto año, el número de pacientes vivos del grupo arterial es con 1 más en comparación con el grupo venoso.

#### **4.7 Resultados del seguimiento angiográfico**

La permeabilidad angiográfica postoperatoria temprana (dentro de 1 año después de un bypass coronario) de los injertos usados en ambos grupos fue supervisada en 35 pacientes del grupo arterial y 36 del grupo venoso o total de los dos grupos – 71 pacientes (68,26%). El número total de injertos con sus anastomosis distales fue 214, de cuales 71 – LITA, 32 – RITA, 34 – RGEA, 5 – RA y 72 – SV (diagrama Nº9).

Diagrama №9: Injertos con sus anastomosis distales

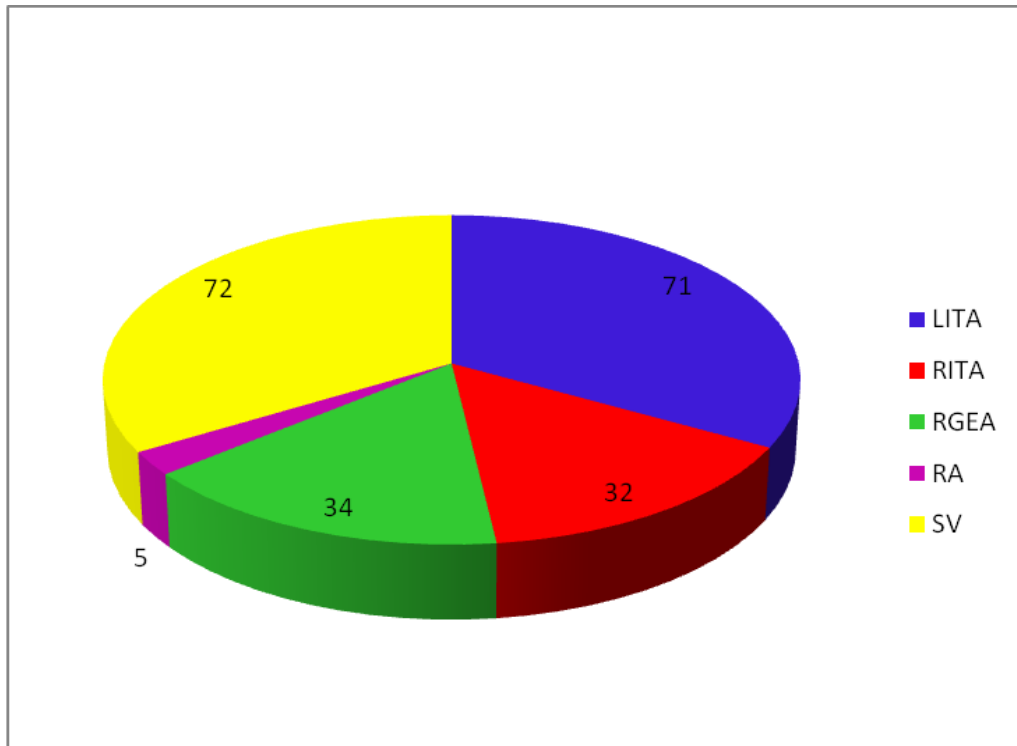


Tabla №22: Tipos de injertos y permeabilidad en 1, 3 y 5 años después de la operación

Injerto	1 año			3 año			5 años		
	Número	%	Sp	Número	%	Sp	Número	%	Sp
LITA	71	98.60	1.40	51	98.04	1.40	27	96.03	2.71
RITA	32	100.00	-	25	96.00	2.71	14	92.9	3.53
RGEA	34	97.10	2.36	25	92.00	3,76	14	85.70	4.81
SV	72	94.50	3.02	50	90,07	4.16	29	82.80	5.21

En el primer año después de la operación, los injertos utilizados en primer grupo dan una eficacia muy alta en términos de permeabilidad. La mayor es la proporción relativa de la RITA, seguida por la RGEA con 2,90% más bajo. El coeficiente calculado F confirma  $H_0$ , es decir, no hay ninguna diferencia estadística entre el nivel de permeabilidad de los gradientes utilizados –  $P > 0.05$  /  $F = 0.87$  /. La comparación de subgrupos entre los injertos mencionados y los injertos utilizados en el segundo grupo muestra sólo una diferencia con RITA –  $P < 0.05$  /  $t = 1.98$  /.

Durante el tercer año, sólo con los injertos de LITA no había problemas – se conservó el mismo nivel de permeabilidad, como fue durante el primer año. Para los otros dos injertos del grupo arterial, el número de pacientes con fallo de la permeabilidad aumentó con dos casos. El coeficiente de dispersión calculado no muestra una importante diferencia estadística –  $P > 0.05$  /  $F = 1,09$  /.

**La comparación entre los injertos arteriales y el injerto venoso permite concluir que los injertos arteriales son más eficientes en términos de permeabilidad. La diferencia tiene un nivel de significancia del 95.00% /  $F = 5.014$  /.**

En el tercer año en el grupo de arterial, ha habido algunos cambios en el número de pacientes que han tenido problemas con el nivel de permeabilidad –  $P < 0.05$  /  $F = 6.33$  /.

La hipótesis alternativa también es confirmada por la comparación de subgrupos con el U-criterio para la distribución normal. La diferencia entre LITA y RGEA es estadísticamente significativa –  $P < 0.05$  /  $u = 1.99$  / y es debido a la proporción significativamente mayor de pacientes con cambios negativos en la permeabilidad en pacientes con RGEA injerto.

La comparación entre los injertos arteriales y el injerto venoso muestra que los primeros tienen una mayor eficacia estadísticamente significativa con respecto al mantenimiento de la permeabilidad –  $P < 0.05$  /  $F = 4.99$  /. La conclusión es también confirmada por la comparación de subgrupos /  $u = 2.01$  /. Esto demuestra otra vez la conclusión ya mencionada.

#### **4.7.1 Permeabilidad de la arteria torácica interna (ITA)**

Durante el período indicado hasta el primer año, la permeabilidad establecida de la coronariografía de los 71 injertos LITA y las anastomosis distales correspondientes era  $98,6 \pm 1.18\%$  (ver tabla №23).

Tabla №23 Nivel de permeabilidad de los injertos usados en el período postoperatorio hasta el V año

Permeabilidad temprana (menos de 1 año)   Permeabilidad tardía (más de 1 año)									
Injertos utilizados	Nivel estadístico de la permeabilidad en % en el I año	Número de anastomosis distales	Nivel de permeabilidad sin estenosis en % en el I año	Nivel estadístico de la permeabilidad en % en el III año	Número de anastomosis distales	Nivel de permeabilidad sin estenosis en % en el III año	Nivel estadístico de la permeabilidad en % en el V año	Número de anastomosis distales	Nivel de permeabilidad sin estenosis en % en el V año
LIMA	98.6	71	97.2	98.04	51	96.08	96.3	27	96.3
RIMA	100	32	100	96	25	96	92.9	14	92.9
RGEA	97.1	34	94.2	91.7	25	92	85.7	14	78,6
RA	-	5	-	-	5	-	-	2	-
SV	94.5	72	91.7	90	50	86	82,8	29	75.9

La RA no se muestra debido al pequeño número de pacientes donde fue utilizada la arteria como un injerto libre para una revascularización miocárdica. El nivel de permeabilidad del injerto RGEA durante el III y V año y el injerto SV es comparable, pero debe considerarse que los injertos RGEA probados durante el período indicado fueron dos veces menos.

La sonda HF y el bisturí ultrasónico también se utilizan en un número pequeño de pacientes y por lo tanto no tienen ningún valor estadístico.

La angiografía temprana (dentro de 1 año de la cirugía) se hace con consentimiento del paciente. Las coronariografías finales (3 a 5 años) después de la operación se sugiere a todos los pacientes operados y revisados por nosotros. Una angiografía subsecuente era obligatoriamente recomendada para todos los pacientes con síntomas de angina.

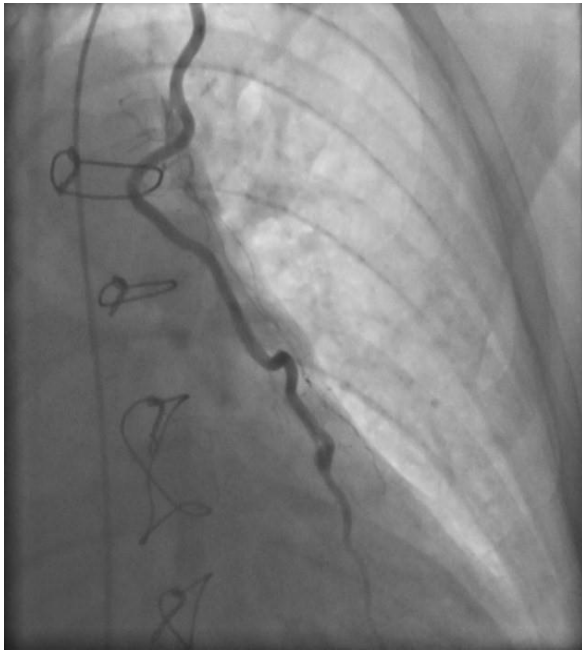


Fig. №18: Anastomosis LITA-LAD

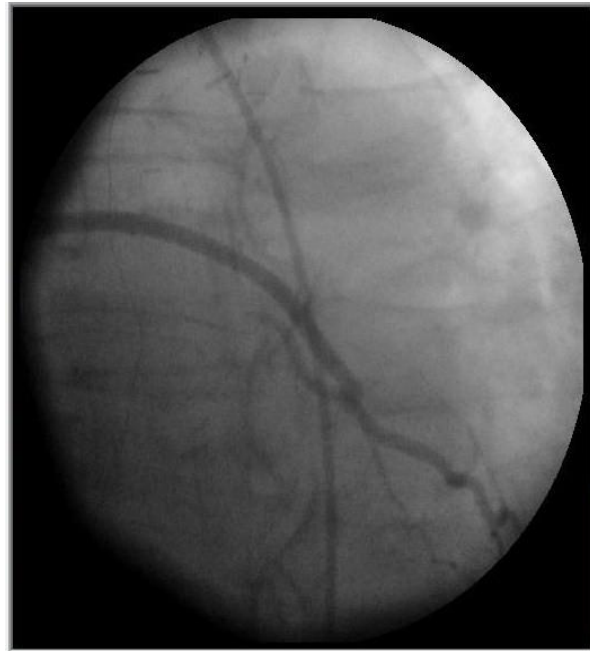


Fig. №19: Anastomosis RITA-RIM

Figuras №18 y №19 ilustran injertos permeables y sus anastomosis distales de LITA a LAD y RITA a RIM.

Hubo oclusión de sólo un injerto y el nivel de permeabilidad sin estenosis, ni oclusiones era  $97,2 \pm 3.02\%$ , como 1 estenosis del LITA injerto fue establecido también, pero no fue hemodinámicamente significativa. De los 32 RITA injertos revisados, el nivel estadístico de la permeabilidad sin estenosis ni oclusiones fue 100%.

La oclusión de LITA y la estenosis establecida son probablemente debido a un trauma intraoperatorio del injerto.

#### **4.7.2. Permeabilidad de la RGEA (arteria gastroepiploica derecha)**

Durante el período postoperatorio temprano hasta 1 año, 34 RGEA injertos fueron revisados con sus anastomosis distales. El nivel estadístico de permeabilidad establecido fue  $97.1 \pm 2.28\%$  y el nivel de permeabilidad sin estenosis y oclusiones –  $94.2 \pm 4.01\%$  (ver tabla №23).

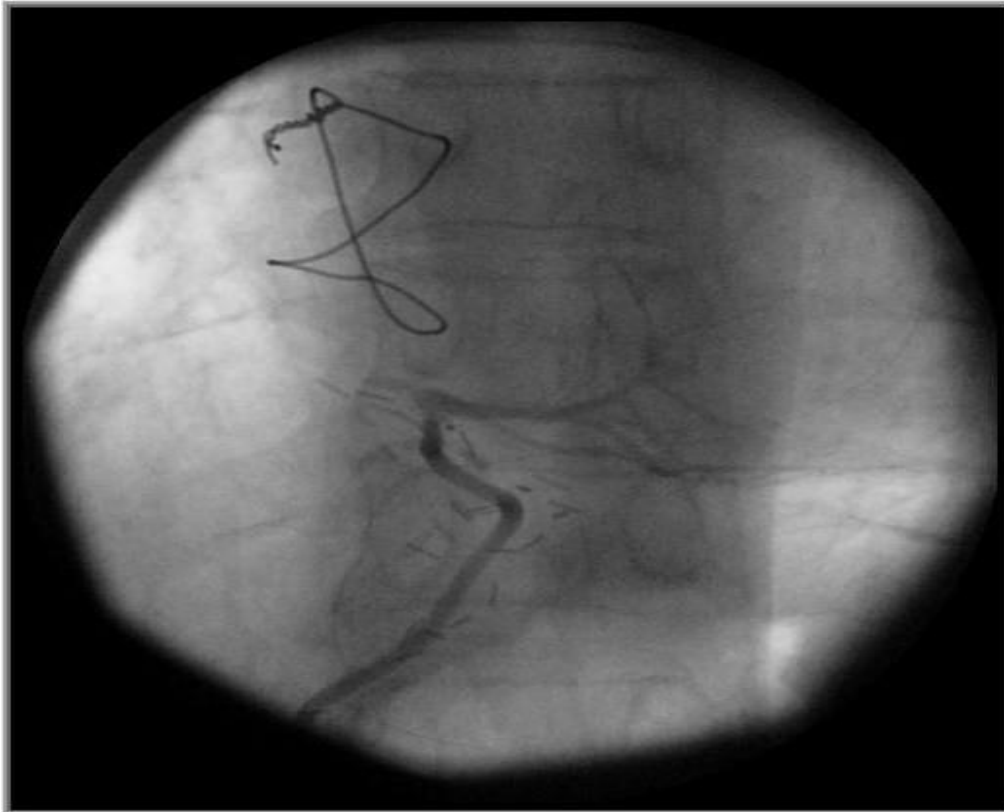


Figura №20 – Anastomosis RGEA-RCA

La diferencia en los porcentajes indicados viene del hecho de que el nivel estadístico de la permeabilidad incluye sólo las obstrucciones de los injertos. El nivel de permeabilidad sin estenosis ni oclusiones también incluye la descubierta estenosis de los injertos o las anastomosis distales. Una obstrucción de la RGEA fue detectada como resultado del flujo competitivo de la sangre en los vasos coronarios nativos que fue hemodinámicamente insignificante. En un RGEA injerto se observó una estenosis larga inmediatamente antes de la anastomosis (conocido en la literatura como el fenómeno de la cadena), probablemente debido a un trauma intraoperatorio con un hematoma en la pared o espasmo y menos probable debido a aterosclerosis del injerto.

#### **4.7.3 Permeabilidad de SVG**

Durante el primer año, 72 injertos venosos fueron revisados. El nivel estadístico de permeabilidad fue  $94.5 \pm 2.69\%$  y el nivel de permeabilidad sin estenosis y oclusiones fue  $91.7 \pm 1.65\%$ . Durante la angiografía, fueron establecidos 4 injertos venosos ocluidos, 2 con estenosis significativas hemodinámicamente, que fueron dilatadas con éxito.

#### 4.7.4 Nivel de permeabilidad durante el tercer año

Durante el tercer año, 51 LITA injertos fueron revisados con sus anastomosis distales, 25 – RITA, 25 – RGEA y 50 – SV, un total de 156. El nivel estadístico de permeabilidad y también el nivel de permeabilidad sin estenosis y oclusiones de LITA fue respectivamente 98,04% y 96,08%, RITA – 96% y 96%, para la RGEA – 91.7% y 92% y SV respectivamente – 90% y 86%. La RA no se mostró debido al pequeño número de pacientes incluidos en el grupo arterial.

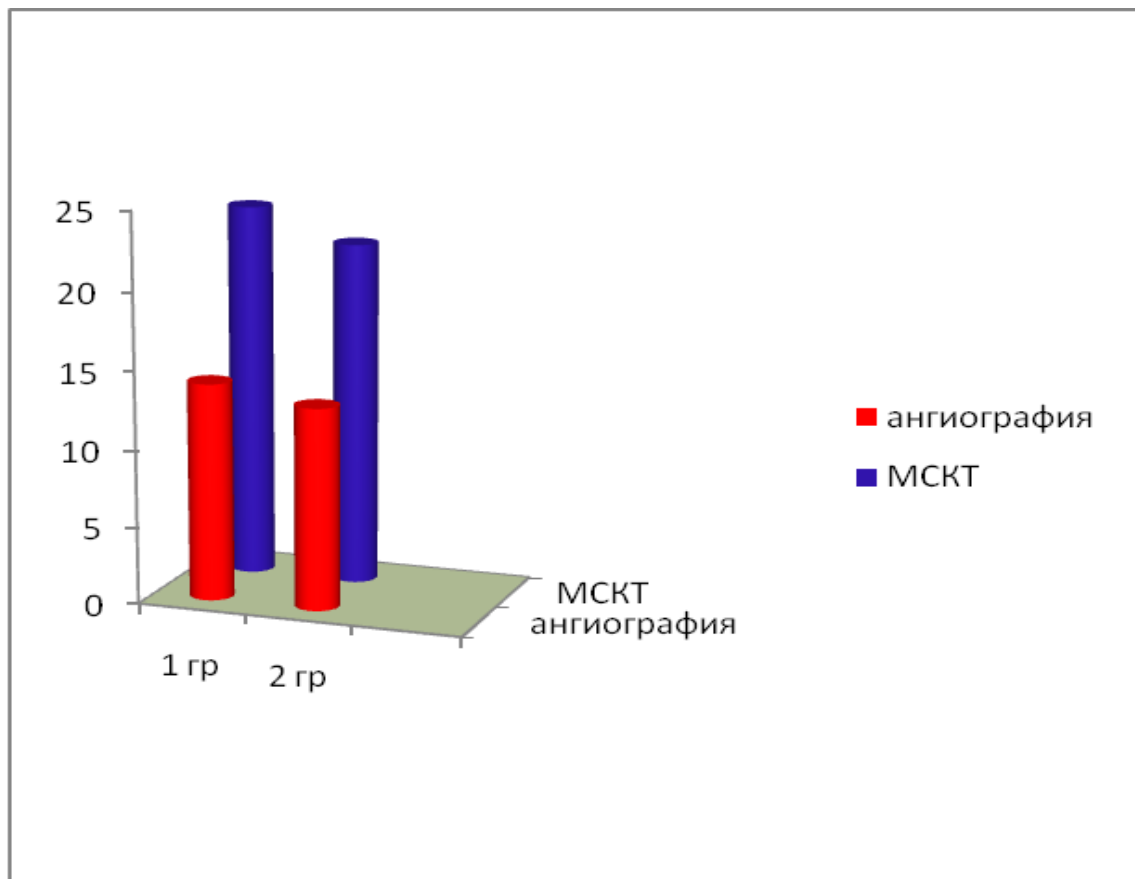
#### 4.7.5. Nivel de permeabilidad durante el quinto año

Durante el quinto año, todos los pacientes de los dos grupos fueron contactados por teléfono y se les fue explicada la necesidad de un examen de control secuencial que requería una angiografía. Del grupo arterial, 38 pacientes se presentaron y del grupo venoso 35 pacientes – un total de 73, de los cuales 27 pacientes acordaron una angiografía (14 del grupo arterial y 13 del grupo venoso) (ver tabla №10 y diagrama №24). Los que se negaron a una PCI, acordaron una tomografía computada multicorte.

Tabla №24 Métodos durante el examen de control

Grupo	Métodos						Total	
	Angiografía			CT				
	N	%	Sp	N	%	Sp	N	%
I	14	36,84	7,73	24	63,16	7,73	38	100.00
II	13	37,14	8,05	22	62,86	8,05	35	100.00

Diagrama №10 Distribución del contingente de grupo I y II por tipo de estudio durante el examen de control



Para un examen de control se presentaron  $73.08 \pm 6.16\%$  de los pacientes del grupo I y  $67.31 \pm 6.54\%$  de los pacientes del grupo II. Como se muestra en la tabla №24, igualmente se presentan los métodos de examen en los dos grupos – 1/3 de los pacientes pasaron una PCI y 2/3 - una MCCT. El análisis no paramétrico se confirma la  $H_0$ , es decir, no hay ninguna diferencia estadística en los métodos utilizados para examinar los dos grupos:  $P > 0.05 / \chi^2 = 0,56 /$ .

Los pacientes que no se presentaron para un examen de control por diversas razones, confirman que se han sentido bien y no tenían quejas relacionadas con el corazón.

De los dos grupos, un total de 86 injertos fueron examinados con sus anastomosis distales. El nivel estadístico de la permeabilidad fue respectivamente para 27 LITA injertos – 96.3%, para los injertos de RITA 14 – 92.9%, 14 RGEA injertos – 85.7% y para los 29 SV injertos – 82.8%.

Sobre LITA - una estenosis del injerto se estableció que afectaba la progresión de una estenosis, detectada en la angiografía temprana.

Sobre RITA - una oclusión del injerto se estableció sin una razón obvia, como en la angiografía temprana el injerto fue totalmente permeable.

Sobre RGEA – se han encontrado 2 injertos ocluidos y una estenosis anastomótica, esta última se detectó primero en la PCI tardía. Las dos obstrucciones tardías del injerto se refieren a la progresión de las estenosis anastomóticas encontradas en la angiografía previa.

Sobre los injertos SV - 5 injertos ocluidos y 2 estenosis recién descubiertas fueron encontrados en la angiografía tardía. En estos pacientes fue establecido un buen flujo de sangre coronaria nativa con una estenosis de las arterias coronarias nativas hemodinámicamente insignificante, en comparación con la angiografía preoperatoria.

**Resumen:** El nivel de permeabilidad en % (porcentajes) en el primer, tercer y el quinto año para LITA es 98,6%, 98,04% y 96,3%; para RITA - 100%, 96% y 92,9%; para RGEA es 97,1%, 92% y 85,7%; para SV es 94,5%, 90% y 82,8%, respectivamente. Parece que LITA mantiene su permeabilidad más estable para el periodo, mientras la permeabilidad de los otros injertos utilizados disminuye gradualmente durante el mismo período, ya que esta tendencia es más evidente para los injertos SV.

El nivel de permeabilidad del RGEA injerto es significativamente menor que él de LITA y RITA, presentado al tercer y quinto año. Pero durante el primer año es cerca de LITA y de RITA y mejor que él de la SV. Al mismo tiempo, no difiere significativamente del nivel de permeabilidad de SV durante el quinto año. Se debe considerar el hecho de que casi dos veces menos injertos RGEA son revisados al quinto año, comparado con la SV. Además, en la angiografía de control, los injertos RGEA son muy frecuentemente falso negativos debido a las dificultades en la canulación del truncus coeliacus. También, seguidos para un período más largo, los injertos arteriales a través de los años mantienen su permeabilidad en un porcentaje más alto comparado con los injertos venosos.

#### **4.8. Resultados de la CT-evaluación de la permeabilidad de los injertos**

Los pacientes que recibieron injertos de bypass aortocoronario (ACB) tienen las expectativas de una solución definitiva a sus problemas cardiacos, ya que en muchos de los casos se han realizado un par de exámenes invasivos seguidos por la colocación de un estent y en caso de un fallo, finalmente se han dirigido hacia una solución definitiva al problema - un tratamiento quirúrgico.

En el período postoperatorio temprano, los pacientes todavía no han evaluado los resultados de la intervención quirúrgica, también los exámenes de control

más frecuentes (debido a la necesidad de seguimiento de su condición tras de su alta del hospital) les hace más dependientes de su cirujano cardiaco y cardiólogo. Así, los pacientes son más inclinados de aceptar la recomendada angiografía de control. En los periodos posteriores del 3er y 5º año, cuando no tienen quejas, difícilmente pueden ser persuadidos para someterse a una angiografía. Los pacientes convienen muy fácilmente a una tomografía computada multicorte, un procedimiento que es menos arriesgado, menos invasivo y mucho más fácil de realizar. Las dificultades que hemos encontrado en persuadir a los pacientes y lograr un consenso para someterse a una angiografía de control jugaron el papel de un catalizador en nuestros esfuerzos para evaluar la permeabilidad de los injertos arteriales utilizados usando una tomografía computada multicorte. Utilizamos una CT 16-corte con un programa especial cardiaco con una ECG sincronización. Así, todos los pacientes que se negaron a una angiografía recibieron una tomografía computada. Del grupo arterial, a 24 pacientes se realizó una MSCT, del grupo venoso a 22. A 10 pacientes del grupo arterial y a 8 del grupo venoso se realizó una angiografía y una MSCT, que sirvió como una comparación entre las posibilidades de los dos métodos.

Todas las 46 intervenciones fueron realizadas en la Clínica de imágenes en el Hospital de la Universidad "San George" – Plovdiv usando una CT 16-corte en GE Bright Speed con un programa especial con ECG-sincronización. La ECG-sincronización incluye sólo pacientes estables hemodinámicamente con un ritmo sinusal. Una condición obligatoria es una frecuencia cardíaca baja (60-70 latidos por minuto) y estable sin extrasístoles ventriculares y atriales. Los pacientes con un frecuencia cardíaca más de 70 latidos por minuto fueron tratados con beta bloqueadores en una dosis dependiendo de la presión arterial. La evaluación exacta del programa depende individualmente de los ACB realizados y el tipo de los injertos utilizados.

Los cortes axiales recibidos se procesan para obtener imágenes de volumen de varias capas en proyección sagital, coronal y oblicua. La reconstrucción de las imágenes permite que se presente bien la aorta contrastada y los injertos correspondientes. En todos los pacientes se logró una buena visualización de los injertos. En 2 de los pacientes del grupo arterial, la obstrucción de RGEA fue confirmada y en 3 del grupo venoso, la obstrucción del injerto venoso fue observada. Presentamos los 3 casos siguientes:

**Primer caso** – hombre de 54 años, que recibió 3 ACB – LAD a LITA, RITA a RMI, RGEA a RCA al 7 de Abril 2008. Durante el período postoperatorio, el paciente fue seguido y durante los exámenes de control el paciente era sin quejas subjetivas, con resultados normales de los exámenes paraclínicos. De la ecocardiografía - una insuficiencia mitral 0+, EF-54%. El paciente rechazó la sugerida coronariografía de control y acordó una tomografía computada de control, que se realizó a 15 de Septiembre 2009. Fueron encontrados injertos arteriales permeables (Figura №21).

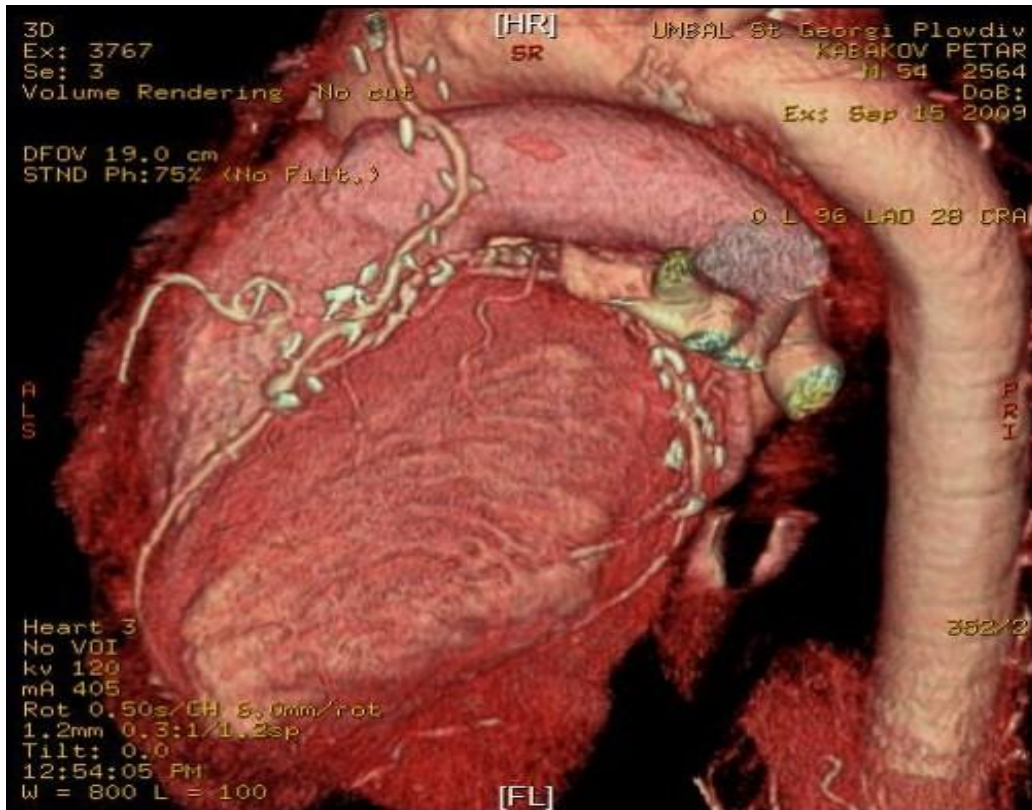


Figura №21: Primer caso

**Segundo caso** – hombre de 46 años, que recibió 2 ACB – LITA a LAD, RITA a RCA. Durante el período postoperatorio, el paciente no tenía ningunas quejas subjetivas y tenía los resultados de las pruebas paraclínicas y instrumentales normales. El paciente rechazó a una coronariografía de control debido a la ausencia de quejas. Después de explicarle que sería en su beneficio para establecer cómo funcionan los injertos, accedió a una TC al 11 de Septiembre 2009. El resultado – injertos arteriales permeables (Figura №22).

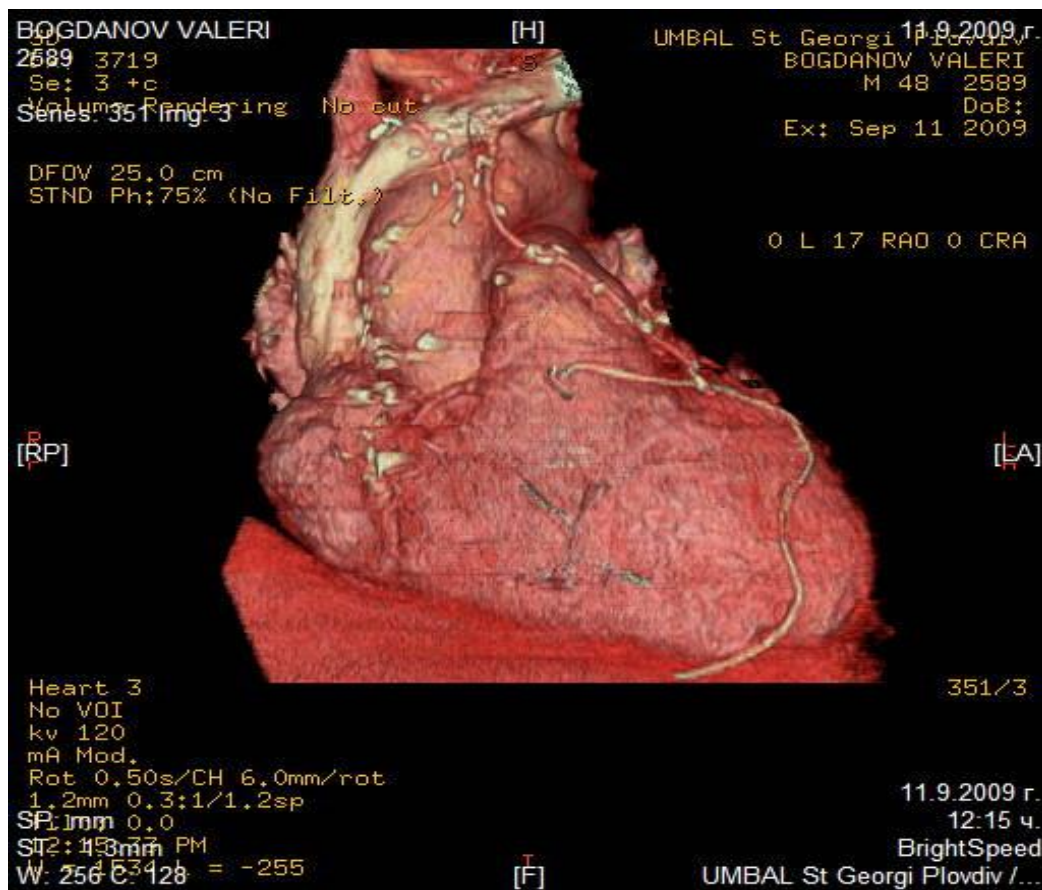


Figura №22: Segundo caso

**Tercer caso** – un hombre de 59 años, que recibió un ACB al 20 de Marzo 2007. Casi 30 meses después de la cirugía, el paciente no tiene quejas subjetivas, se siente bien, trabaja y debido a estas razones rechazó a una coronariografía. Después de una conversación, aceptó una MSCT al 18 de Septiembre 2009. La conclusión fue: injertos arteriales permeables que funcionan normal (Figura Nº23).

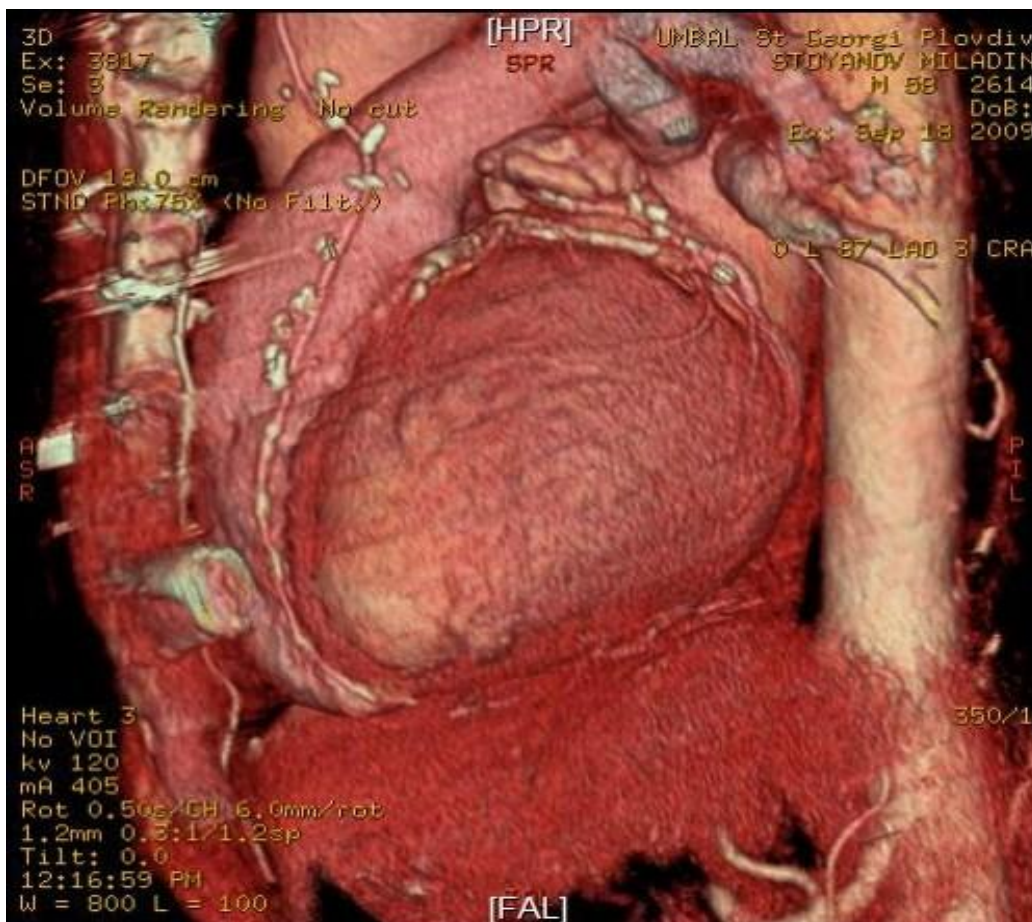


Figura Nº23: Tercer caso

## 5. Discusión

La disertación actual muestra 4 ventajas importantes. En primer lugar, se introduce el método para una revascularización miocárdica quirúrgica en pacientes con enfermedad coronaria de múltiples vasos con sólo injertos

arteriales. En segundo lugar, la revascularización mediante solo injertos arteriales no pone a los pacientes en un riesgo quirúrgico adicional o mayor. En tercer lugar, los injertos arteriales utilizados tienen una permeabilidad postoperatoria mejor en el primer, tercer y quinto año. En cuarto lugar, durante todo el periodo de seguimiento, los pacientes con sólo injertos arteriales tienen un porcentaje menor de enfermedades cardiovasculares. En ese sentido, en un largo plazo, el éxito de la cirugía de bypass aortocoronario depende del tipo y de la permeabilidad de los injertos arteriales utilizados.

La cronología de los grandes descubrimientos e innovaciones en la cirugía coronaria inculca que la cirugía de bypass aortocoronario ha llegado a ser muy popular y de gran importancia desde su inicio en la mitad de los años 60 del siglo 20, después de la introducción de los injertos venosos por el cardiocirujano argentino – René Favaloro.

Después de que se establecieron los mejores resultados y el beneficio del uso de la LITA en los años 70, ha comenzado su uso más frecuente<sup>L23</sup>. Los injertos de LITA, debido a su resistencia hacia el proceso de la aterosclerosis, tienen una excelente y estable permeabilidad postoperatoria tardía. Esto lleva a un mejor índice de supervivencia, falta de isquemia recurrente y sin necesidad de una reoperación, en comparación con la revascularización con injertos venosos. De esta manera, en los años posteriores poco a poco llegó el momento de la historia de la revascularización miocárdica quirúrgica cuando en 1986 un informe de la clínica de Cleveland confirma la concepción de que el uso de anastomosis LITA-LAD es el componente más importante de toda la operación CABG<sup>L34</sup>. Desde entonces, la intervención estándar CABG consiste en una combinación de LITA a LAD y SVG hacia todas las demás arterias coronarias posibles para una revascularización (con un diámetro del lumen > 1.0 mm). Esto sigue siendo la operación más frecuente en la cirugía cardíaca hoy en día y con más del 90% de todas las operaciones de CABG en USA y Europa, también<sup>B43</sup>.

La mortalidad perioperatoria de CABG con LITA y SVG injertos es 1.2% en Australia, 1.5% en Gran Bretaña y 2% en Estados Unidos. Para nuestros pacientes del grupo de control, la mortalidad perioperatoria es 1.9%.

En comparación con LITA (que tiene una permeabilidad estable<sup>S40</sup> durante un periodo de tiempo largo y 10 años después de la operación es 90-95% y 90% - 20 años después), la permeabilidad de los injertos venosos tiene tendencia de disminuir con el tiempo y para el mismo periodo es 50-60% (88-12,15,16,19)

C27,B28,T2L3, G 22, B 18, F 7, P 7, S 33, S 34, F 15, C 27, G 9, L 30, B 36

En cirugía coronaria hay variaciones en cuanto a la elección de los injertos que el cirujano pueda decidir. Con esto se logra una revascularización quirúrgica radical de los vasos coronarios en los casos donde el paciente necesita más injertos para una enfermedad coronaria de múltiples vasos. Las ventajas demostradas y los efectos clínicos beneficiosos de la anastomosis LITA a LAD la hicieron el injerto de primera opción y una parte inseparable de la revascularización coronaria quirúrgica.

Una vez que el cirujano cardíaco ha adquirido confianza al trabajar con la arteria torácica interna izquierda y ha llegado a la convicción de que los resultados relativos a la ausencia de aterosclerosis, la permeabilidad a largo plazo y el pronóstico mejorado (asociados con la calidad de vida del paciente después de su aplicación) es mejor, entonces sigue lógicamente la percepción de la idea de que el uso de ambas arterias mamarias internas podría llevar a resultados aún mejores.

Hay numerosas opiniones apoyadas por una serie de estudios, que la revascularización miocárdica utilizando sólo injertos arteriales con 3 fuentes de flujo de sangre para el miocardio, mejorará los resultados postoperatorios, relacionados a la morbilidad, mortalidad y el índice de supervivencia de los pacientes sometidos a esta técnica quirúrgica, sin que esto sea la razón para aumentar el riesgo quirúrgico y las complicaciones durante y después de la operación.

El progreso alcanzado en la cirugía de bypass miocárdico mediante injertos venosos está sometido a falla y su aplicación se evita con mayor frecuencia. **El estándar de oro para un tratamiento de la enfermedad coronaria de múltiples vasos utilizando LITA y los injertos venosos en los últimos años es más frecuentemente sustituido por el nuevo estándar de tendencia con la aplicación de sólo injertos arteriales.** La razón principal de esta tendencia es la naturaleza progresiva de la aterosclerosis coronaria y la degeneración de los injertos, cuando se utilizan injertos venosos y al evaluar su permeabilidad durante un largo período de tiempo<sup>B27, C27</sup>.

El uso de injertos arteriales alternativos se asocia con la introducción de nuevas técnicas quirúrgicas, apuntando el máximo beneficio en su aplicación con una mayor permeabilidad y una aspiración de reducir el riesgo quirúrgico adicional a un grado igual o incluso menor que el de la técnica convencional. Tales injertos arteriales alternativos son: la arteria gastroepiploica derecha (RGEA), que se recolecta de la curvatura grande del estómago; la arteria radial

(RA) (generalmente recolectada de la mano no dominante después de una prueba negativa de Allen); la arteria epigástrica inferior (AIE); la arteria esplénica; la arteria subescapular; la arteria mesentérica inferior; la rama descendente de la arteria circunfleja femoral; la arteria cubital y las arterias intercostales.

En este estudio es dada una preferencia al uso de ambas arterias mamarias internas, en su capacidad como injertos pediculados in situ, en combinación con la RGEA para una revascularización miocárdica con la posibilidad de facilitar 3 fuentes distintas de sangre al miocardio. Confiamos y creemos que el uso de fuentes independientes de sangre al miocardio, sin un trauma de la aorta ascendente, asegura mejores resultados postoperatorios que duran más.

Desde el principio de este estudio, cuando el uso de la RGEA ha iniciado, se recolecta con mayor frecuencia como un pedículo in situ para un bypass a el segmento distal de la arteria coronaria derecha (RCA) o generalmente a la rama PD, en los casos cuando se establece una estenosis significativa (hasta un 90%) proximal de la anastomosis hecha o una completa oclusión de los vasos coronarios, al mismo tiempo se observa una buena permeabilidad y un buen calibre de las ramas periféricas.

Se supone que la RGEA es la más apropiada para anastomosar a la RCA, aunque Suma y co. informan que la utilizaron para bypass la rama LAD de la arteria coronaria izquierda (LCA). Más apropiado y adecuado es el uso de la RGEA en algunos casos a la RCX, como se menciona en los resultados obtenidos en la aplicación de este vaso. No se ha encontrado ningún beneficio clínico de la anastomosis RGEA a LAD, pero los beneficios y ventajas de LITA a LAD son frecuentemente reconocidos en un seguimiento a largo plazo. Tendría sentido y razón clínica de utilizar a la anastomosis RGEA a LAD en casos particulares, cuando una reoperación es necesaria y no hay ninguna otra opción disponible. En este estudio, a todos los pacientes operados de los grupos (arterial y venoso) se revasculariza la rama LAD de la arteria coronaria izquierda (LCA) siempre con la ayuda de una de las dos arterias torácicas internas. En los casos donde se utilizan como injertos esqueletizados, hemos encontrado su mayor longitud y la posibilidad de realizar anastomosis secuenciales más fácil.

Un desventaja que hizo una impresión era que de esta manera sería más fácil de dejar que sucede un rotación y torsión en la eje longitudinal de la arteria, que en últimamente podría comprometer la permeabilidad y la función del injerto. Esto se podría evitar y prevenir cuando el injerto se fija distalmente con una

abrazadera vascular (Bulldog) o una pinza y después colocado en la posición correcta mediante el uso de la presión del flujo de sangre natural en la arteria (ya que faltan venas de alrededor y la fascia intratorácica, que sirven como una orientación para el pedículo).

Se suele utilizar RITA al sistema de la arteria coronaria izquierda.

La mayoría de los autores, utilizando las ambas arterias mamarias internas en combinación con la arteria gastroepiploica derecha, aplican los siguientes conductos semejantemente<sup>S24 M20, N4, A10</sup>, es decir, – BITA al sistema de la arteria coronaria izquierda y la RGEA al sistema de la arteria coronaria derecha.

El uso de injertos arteriales alternativos para la aplicación de una revascularización del miocardio utilizando sólo injertos arteriales es cada vez más popular entre los cirujanos cardiacos en las últimas dos décadas. Nuestra experiencia en los últimos cinco años con el uso de injertos arteriales alternativos y sobre todo de la RGEA y en menos casos de la RA (como injertos pediculados) nos sirven para utilizarlos en una combinación con las dos arterias mamarias internas para la aplicación de una revascularización del miocardio solamente arterial en pacientes con 3-VCAD. Nuestra atención se centró principalmente en la RGEA, debido al hecho de que posee las cualidades de un buen conducto arterial. Estos son: su tamaño aproximadamente igual al de la arteria torácica interna, el flujo sanguíneo libre que puede ofrecer, su longitud, las interferencias farmacológicas comparables y la baja predisposición a los procesos de aterosclerosis. La utilizada RGEA como un injerto pediculado in situ, es suficientemente larga para llegar a cualquiera de las arterias coronarias y el tiempo para recolectarla y prepararla para un bypass no es más largo que el tiempo necesario para la preparación de la ITA (ATI). Además, desde el punto de vista angiográfico y histórico, la RGEA muestra una muy baja frecuencia de participación en el proceso de atherosclerosis.

Para realizar una revascularización del miocardio solamente arterial utilizando las dos arterias mamarias internas en combinación con la RGEA, los criterios más importantes fueron – 3-VCAD en pacientes jóvenes con una esperanza de vida de más de 10 años.

Las contraindicaciones para el uso de la RGEA son: operaciones previas en el área del epigastrio (esto no incluye las intervenciones laparoscópicas); gastrectomía anterior; resección del estómago; piloroplastia con una vagotomía; esplenectomía; colecistectomía con una coledocoduodeno-anastomosis; resecciones de intestino grande o pequeño; una úlcera gástrica o duodenal

activa; obesidad de clase I-III; una lesión coronaria inferior a 90%; shock cardiogénico; EPOC exacerbado y diabetes mellitus dependiente de insulina mal controlado (diabetes mellitus tipo 1).

La información reunida extensa en relación con el uso de la RGEA y su permeabilidad, se discute en 324 publicaciones científicas y sólo 15 de ellas contienen los datos más esenciales, los puntos claves y pruebas desde un punto de vista práctico y clínico.

**La conclusión general que se alcanza es que cuando se utiliza la RGEA anastomosada a la RCA, se observa una buena permeabilidad en los resultados recientes y a largo plazo. Complicaciones de los órganos abdominales durante la operación y en el período postoperatorio, en general, ocurren extremadamente raramente.**

El nivel de permeabilidad que hemos establecido durante el primer año para la RGEA fue 97,10% y fue muy cercano al de la LITA – 98,60%. Durante el tercer año, la permeabilidad de la arteria gastroepiploica derecha (RGEA) establecida durante la angiografía de control fue 92,00% y principalmente a las ramas de la arteria coronaria derecha (RCA).

Los criterios que se utilizan para comparar los resultados de los autores citados son: número de pacientes seguidos, edad, fracción de eyección (EF), mortalidad hospitalaria, número medio de anastomosis en un paciente y índice de supervivencia postoperatoria en diferentes periodos. El índice de supervivencia de 5 años de los pacientes en esta disertación en el grupo arterial y venoso es respectivamente – 97,8% y 95,7%. Prestamos especial atención a la mortalidad intrahospitalaria, calculada por el método de Kaplan-Meier con el fin de evaluar el índice de supervivencia de 5 años real entre los pacientes operados.

Tabla №25: Resultados de los diferentes autores

Informes científicos	Número de pacientes	Edad media de los pacientes	Mortalidad hospitalaria (%)	Fracción de eyección < 40%
BITA y RGEA				
Bergsma	256	-	1.5	-
Nishida	239	59.7	0.4	19
Tavilla	201	53	3	-

Formica	174	55.9	1.7	7.5
Vazhev – disertación actual	47(sin RA)	51.95	0	0
ITA y 2 o más injertos venosos				
Vazhev – disertación actual	52	54.11	1.9	0
Pick	161	62	0.6	-
Lytle	8123	-	0.7	15.8
Stevens	2547	63	2.3	-

Tabla №26: Resultados postoperatorios

Postoperatoria ausencia de:			
Autores	Índice de la supervivencia (%)	Infarto de miocardio (%)	Reoperaciones (%)
Sólo injertos venosos			
Van Bussel	83	91	86
Cameron	73	75	82
Two ITA grafts			
Fiore	84	81	95
Cameron	87		

Pick	85		
Dos ITA injertos y un RGEA injerto			
Tavilla	91		
Vazhev – desertación actual	98	93	

En tablas №25 y №26 se demuestra que los resultados alcanzados son muy similares y comparables a los autores citados. Esto apoya la convicción que nuestros esfuerzos apuntan a la dirección correcta y cumplen con las tendencias actuales en la cirugía coronaria.

La decisión de percibir la técnica de BITA con un tercer injerto arterial alternativo depende de muchos factores: comprensión técnica; anatomía atípica en situaciones específicas; la falta de otros injertos apropiados; alteración aterosclerótica, riesgos imprevisibles, aorta ascendente (aorta de porcelana); preocupaciones relacionadas con el aumento de la frecuencia de complicaciones y morbilidad y el énfasis en los primeros resultados con un carácter desfavorable. A pesar de todos los factores mencionados que pueden afectar el resultado exitoso de esta operación, no hay nada seguro que va más allá de la competencia técnica del cirujano cardíaco experimentado.

La concentración del foco en los resultados clínicos postoperatorios tempranos cuando los cirujanos cardíacos luchan con todas las clases de complicaciones o de problemas y también la dificultad de la operación, tienen un efecto negativo sobre la percepción más extensa de esta técnica quirúrgica. Por el contrario, los cirujanos cardíacos muy raramente tienen la oportunidad de ver y disfrutar de los últimos resultados de su trabajo. Por lo tanto, son más afectados por las preocupaciones postoperatorias tempranas que ocupados con pensamientos de los últimos resultados postoperatorios. Independientemente de qué técnica quirúrgica se realizará, el desarrollo de las intervenciones invasivas ofrece a los cirujanos cardíacos pacientes con un riesgo quirúrgico mucho más alto, y ellos los operan a pesar de todo y logran buenos resultados.

En la literatura científica las discusiones continúan – si una o ambas arterias mamarias internas se deben utilizar combinadas con otros injertos arteriales alternativos. Hasta la fecha, no hay ensayos aleatorios precisos, diseñados para comparar el CABG utilizando ambas arterias torácicas internas con el uso de solo una ITA (ATI). En los últimos 10 años, se han reunido un gran número de estudios, en los que se utilizan los métodos estadísticos aprobados y se demuestra el beneficio a largo plazo para los pacientes con injertos de ambas arterias torácicas internas (BITA).

Durante aproximadamente 5 décadas de cirugía de bypass de arterias coronarias, se han establecido los injertos de ITA y se ha comprobado que son los mejores conductos para una revascularización. Muestran una resistencia al proceso de aterosclerosis y tienen una permeabilidad excelente y estable a largo plazo. El uso de la LITA para una revascularización de la LAD mejora el índice de supervivencia a largo plazo y reduce los problemas cardíacos a los pacientes operados. El beneficio, en términos de índice de supervivencia después del injerto de la ITA (ATI), está aumentando con el tiempo y los factores relacionados con el paciente como - edad, sexo y disfunción ventricular izquierda, no lo reducen. La ITA injertando a la LAD se ha impuesto en el tiempo y debe ser una parte inseparable de casi todas las revascularizaciones coronarias.

El uso de las dos arterias mamarias internas en combinación con un tercer injerto arterial adicional para revascularización miocárdica (como RGEA o RA) mejora los resultados a largo plazo de la cirugía de bypass coronario. Todos los pacientes no reciben el mismo beneficio de la cirugía o al mismo tiempo después de la operación. El beneficio, en términos de índice de supervivencia, se produce más pronto después de la cirugía en pacientes de alto riesgo, al contrario de los pacientes de menor riesgo. Los estudios han demostrado que no todas las estrategias de revascularización de la BITA son igualmente efectivas en términos de mejorar los resultados a largo plazo de la revascularización coronaria y el uso de las dos arterias mamarias internas para una cirugía de bypass a las dos arterias coronarias más importantes del sistema circulatorio coronario izquierdo, pueden ser preferidas, dados los resultados excelentes, alcanzados en esta manera de su aplicación.

La revascularización del miocardio completamente arterial a pacientes con 3-VCAD con el uso de las dos arterias mamarias internas, como injertos in situ pediculados, en combinación con la arteria gastroepiploica derecha o la arteria

radial (injertos, que poseen las buenas cualidades de los conductos arteriales), es capaz de responder a los retos de la cardiología invasiva y las necesidades de la cirugía coronaria moderna, ofreciendo excelentes resultados clínicos y angiográficos a largo plazo.

## **6. Conclusión**

La revascularización del miocardio quirúrgico ha obtenido una enorme significación e importancia desde su inicio como práctica en la cirugía cardíaca a mediados de los años 60 del siglo pasado. A pesar de los intentos iniciales de implantar injertos arteriales en el músculo del ventrículo izquierdo, esta metodología fue substituida rápidamente por los injertos venosos introducidos, que se utilizan más frecuentemente en ACB. Hacia el final de los años 70, el injerto de LITA comenzó a ser utilizado más a menudo. Desde entonces y hasta la fecha, la revascularización del miocardio quirúrgico utilizando la combinación de LITA y SVG se ha convertido en una intervención estándar para el tratamiento quirúrgico de cardiopatía isquémica en la mayoría de las clínicas de cirugía cardíaca del mundo.

La grande experiencia acumulada y los seguimientos postoperatorios de largo plazo, revelan una recurrencia de quejas isquémicas debido a fallo de la función y de la permeabilidad de los injertos venosos usados. Comparado con la LITA (con su permeabilidad postoperatoria en el décimo año más de 90%), la permeabilidad de los injertos venosos para el mismo período es 50-60%.

Las reducidas morbilidad y mortalidad reportadas después de usar ambas ITAs para una revascularización de las ramas de arteria coronaria izquierda, han provocado que los cirujanos cardíacos utilicen injertos arteriales alternativos a la ITA (RGEA, RA, AIE) para realizar una completa revascularización del miocardio usando solamente injertos arteriales para mejorar la permeabilidad de largo plazo y el índice de supervivencia de los pacientes.

A pesar de los buenos resultados obtenidos, esta técnica no ha sido ampliamente aceptada como un estándar, aún. La operación tarda más tiempo, es más difícil de realizar y requiere experiencia y técnica del cirujano (operando en diferentes áreas anatómicas), a diferencia de la revascularización convencional.

Muchos informes rechazan las preocupaciones de un aumento en las complicaciones, pero a pesar de eso, la revascularización arterial completa sigue siendo con una aplicación limitada. El cirujano cardíaco se encuentra en una situación donde se debe tomar una decisión para seleccionar los mejores

injertos, basándose a los datos angiográficos preoperatorios y los hallazgos intraoperatorios y, por tanto, para cada paciente que se realice la mejor intervención quirúrgica, asegurando resultados a largo plazo.

Esta disertación no tiene la meta de imponer el uso de solamente injertos arteriales como algo obligatorio y en todos los casos, pero dadas sus ventajas, parece absolutamente normal y lógico que este método sea recomendado y aplicado en pacientes jóvenes (hasta 60-65 años) con 3-VCAD, ya que implica que vivirán más tiempo, con una mejor calidad de vida, sin riesgo de una reoperación.

El desarrollo de un método que es fácil de realizar con un riesgo mínimo y resultados duraderos, sigue siendo un reto para los cirujanos cardíacos y todavía están en deuda con sus pacientes.

## **7. Consecuencias:**

1. Sobre la base de la experiencia personal, se introduce y se utiliza una técnica quirúrgica propia para la recolección de la arteria gastroepiploica correcta, que se utiliza para la revascularización de la arteria coronaria en el lado posterolateral del corazón.

2. Las complicaciones posibles durante la recolección de la arteria gastroepiploica derecha se describen detalladamente. Las contraindicaciones absolutas y relativas para el uso de los injertos arteriales más frecuentemente aplicados se complementan y se extienden.

3. La técnica propia para realizar la abertura en el diafragma a través de cual se pasa la arteria gastroepiploica derecha recolectada in situ, sin exponer a los pacientes a un riesgo adicional, se describe detalladamente. No se ha observado ni una sola complicación en la realización de la técnica quirúrgica descrita.

4. Se aplica una técnica quirúrgica propia para marcar el pedículo, que facilita la colocación correcta y la fijación del injerto de la arteria gastroepiploica derecha al diafragma, que lo protege de torcer y de tirar, y es en última instancia una garantía para un funcionamiento del injerto duradero.

5. Los injertos arteriales recolectados como pedículo in situ son preferibles. La diferencia está determinada por la frecuencia 10 veces mayor de uso de los injertos in situ, en comparación con los injertos libres.

6. La arteria torácica interna (izquierda y derecha) es el injerto arterial más utilizado, seguidos por la arteria gastroepiploica derecha.

7. El uso de las dos arterias torácicas internas y la arteria gastroepiploica derecha en grupos de pacientes seleccionados (hasta 60 años de edad) ofrece tres fuentes separadas de flujo de sangre al miocardio y lleva a resultados mejores y duraderos, con respecto a morbilidad, mortalidad y índice de supervivencia.

8. La comparación de los resultados intraoperatorios de ambos métodos no establece una diferencia estadísticamente significativa y los resultados obtenidos están en apoyo de la conclusión que los pacientes del grupo arterial no están expuestos a un riesgo adicional durante la operación.

9. En cuanto al nivel de permeabilidad en el primer, tercer y quinto año, se puede llegar a la conclusión general que los injertos arteriales utilizados tienen una mayor eficacia en cuanto al mantenimiento de la permeabilidad postoperatoria, en comparación con los injertos venosos.

10. La tomografía computarizada multicorte (MSCT) es una buena alternativa, permitiendo una visualización de los injertos usados. Muestra la confiabilidad y la sensibilidad de las imágenes reconstruidas, en comparación con la angiografía. Es más fácil de aceptarse, no tiene un riesgo adicional y ofrece una oportunidad de revisar a los pacientes que rechazaron una angiografía.

11. El período de 5 años de seguimiento estableció un porcentaje inferior de los valores absolutos del número de pacientes sin enfermedades relacionadas con el corazón y en general el estado más favorable de los pacientes del grupo arterial.

### **Contribuciones, según el autor:**

1. Por primera vez en nuestro país, se introduce el uso de la arteria gastroepiploica derecha como conducto arterial para la revascularización de los vasos coronarios, principalmente en el lado posterolateral del corazón.

2. Por primera vez se aplica la arteria gastroepiploica derecha a un corazón palpitante (off pump).

3. Por primera vez se utiliza la arteria gastroepiploica derecha durante una reoperación.

4. Por primera vez se utiliza una arteria gastroepiploica derecha esqueletizada, recolectada con un bisturí armónico.

5. Se ofrece una metodología propia para la realización del ACB utilizando 3 fuentes de sangre separadas para revascularización miocárdica.

6. Se formulan las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones posibles al utilizar la arteria gastroepiploica derecha.

7. Se ofrece una técnica propia para recolectar arteria gastroepiploica derecha, una técnica propia para marcar el pedículo con pinzas, ayudando la orientación correcta, una técnica propia para realizar la abertura del diafragma y fijar el pedículo al epicardio y al diafragma.

8. Por primera vez se aplica una tomografía computarizada multicorte (MSCT) para el seguimiento postoperatorio de la permeabilidad de los injertos usados en pacientes sólo con injertos arteriales.

9. Por primera vez se comparó la hemorragia postoperatoria en pacientes sólo con injertos arteriales con aquellos con un bypass aortocoronario convencional.

### **Publicaciones relacionadas con la disertación:**

1. Vazhev Z., Darbokliev S., Galabov TS., Abrashev B., Kostadinov K., Stanev K., Velkova K., Nachev G.- El uso de una RGEA esqueletizado para CABG – primeros resultados. Enfermedades quirúrgicas XLI-2010, (1): 3-11;

2. Vazhev Z., Darbokliev S., Galabov TS., Abrashev A., Kostadinov K., Stanev K., Rahman HR., Nachev G.- RGEA-historia de su aplicación en la cirugía coronaria. Asklepii. XXIV-2011, (5): 62-64;

3. Vazhev Z., Darbokliev S., Galabov TS., Abrashev B., Kostadinov K., Stanev K., Nachev G.- Comparación entre el bypass aortocoronario solo con injertos arteriales y el CABG convencional. Cirugía torácica, cardiaca y vascular de Bulgaria. II-2010, (1.2): 49-54;

4. Vazhev Z., Darbokliev S., Stanev K., Kostadinov K., Nachev G.- Off pump CABG solo con injertos arteriales - Heart-Lung. XV-2009, (1-2): 48-54;

5. Vazhev Z., Galabov TS., Abrashev B., Rahman HR., Nachev G. - Uso de RGEA y ITA para los pacientes que necesitan reoperación. Corazón-pulmón – por escrito.