

**IV Congreso Nacional del Laboratorio Clínico**

**Zaragoza**

**Simposio “El laboratorio en el nuevo abordaje global de la obesidad”**

**20 de octubre de 2010**

# **MODIFICACIONES METABÓLICAS Y NUTRICIONALES TRAS LA CIRUGÍA DE LA OBESIDAD**

**Luis Vázquez Salví.**

**Sección de Endocrinología / Unidad de Nutrición.**

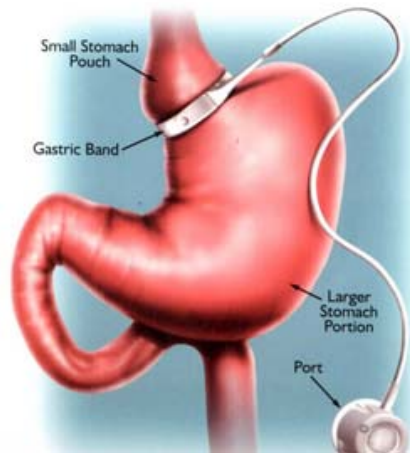
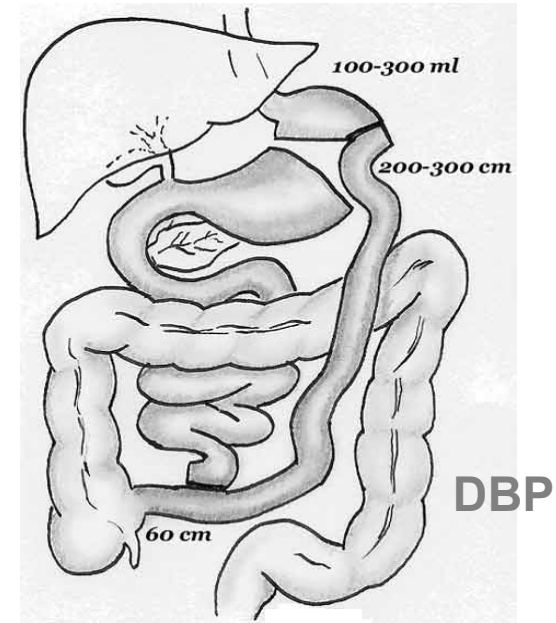
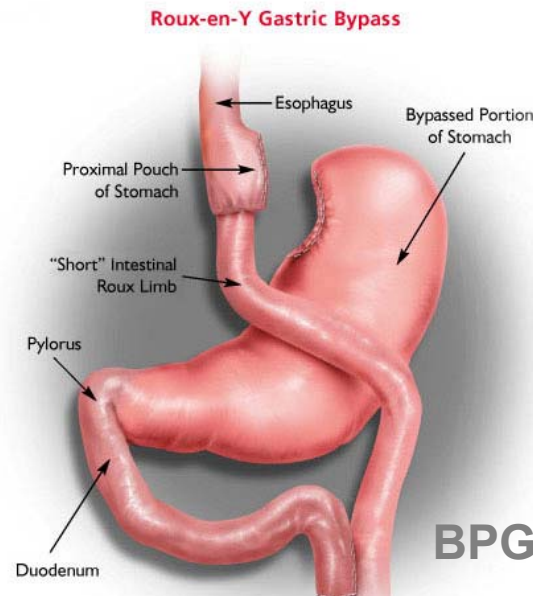
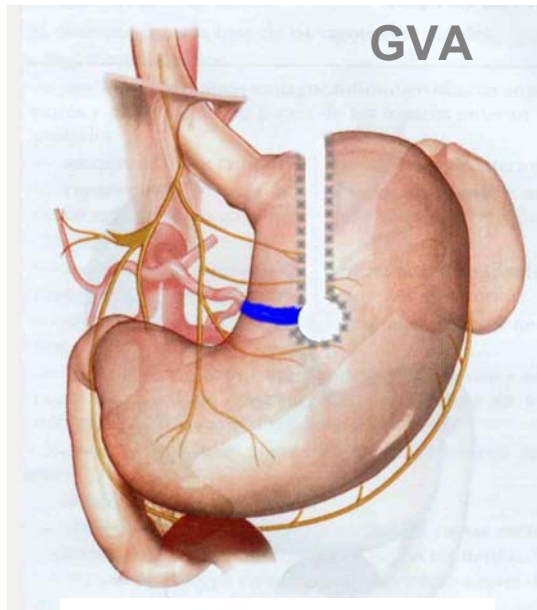
**Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander.**

# Obesidad mórbida: complicaciones cardio-metabólicas

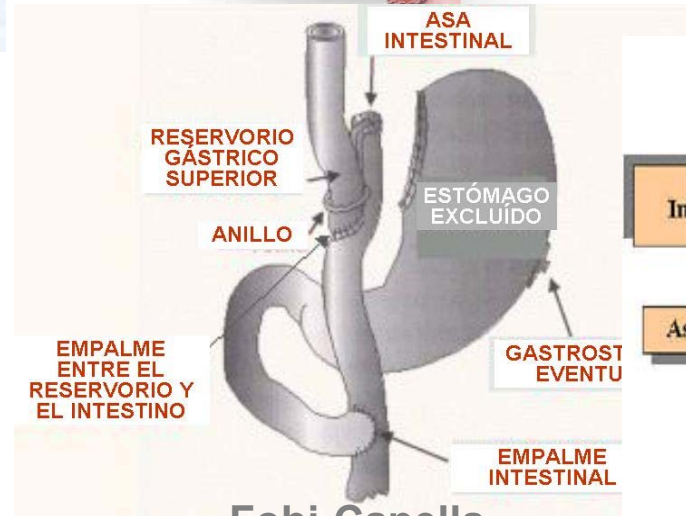
- Mortalidad: RR 2,5.
- HTA: RR 2,1/4,5 (V/M).
- Angor: RR 14,7/11,8 (V/M).
- DM-2: RR 6-93,2.
- Descenso de HDL.
- SAHOS.
- Cardiomiopatía / ins. cardíaca.
- Muerte súbita.
- Hipertensión pulmonar.
- Enfermedad biliar.
- Acantosis nigricans.
- Hipovitaminosis D.

Calle et al. 1999; Sjöström et al. 1992; Chan et al. 1994; Colditz et al. 1995; Alpert 2001; Pi-Sunyer 2002; Simard et al. 2004; Poirier et al. 2006

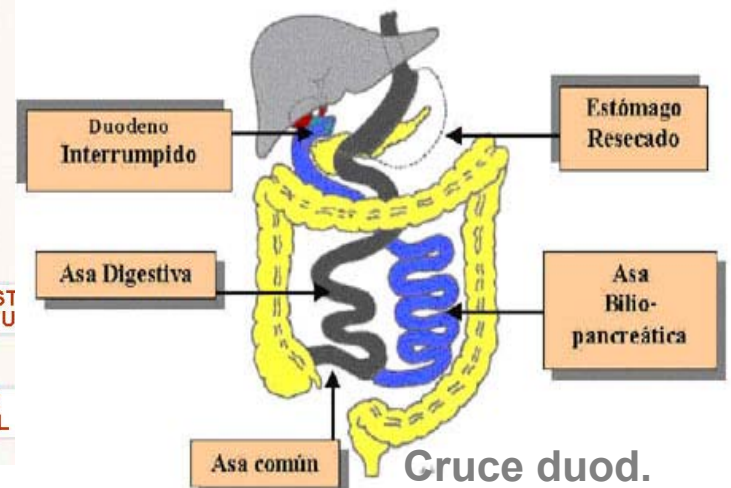
# Técnicas más usadas en cirugía bariátrica



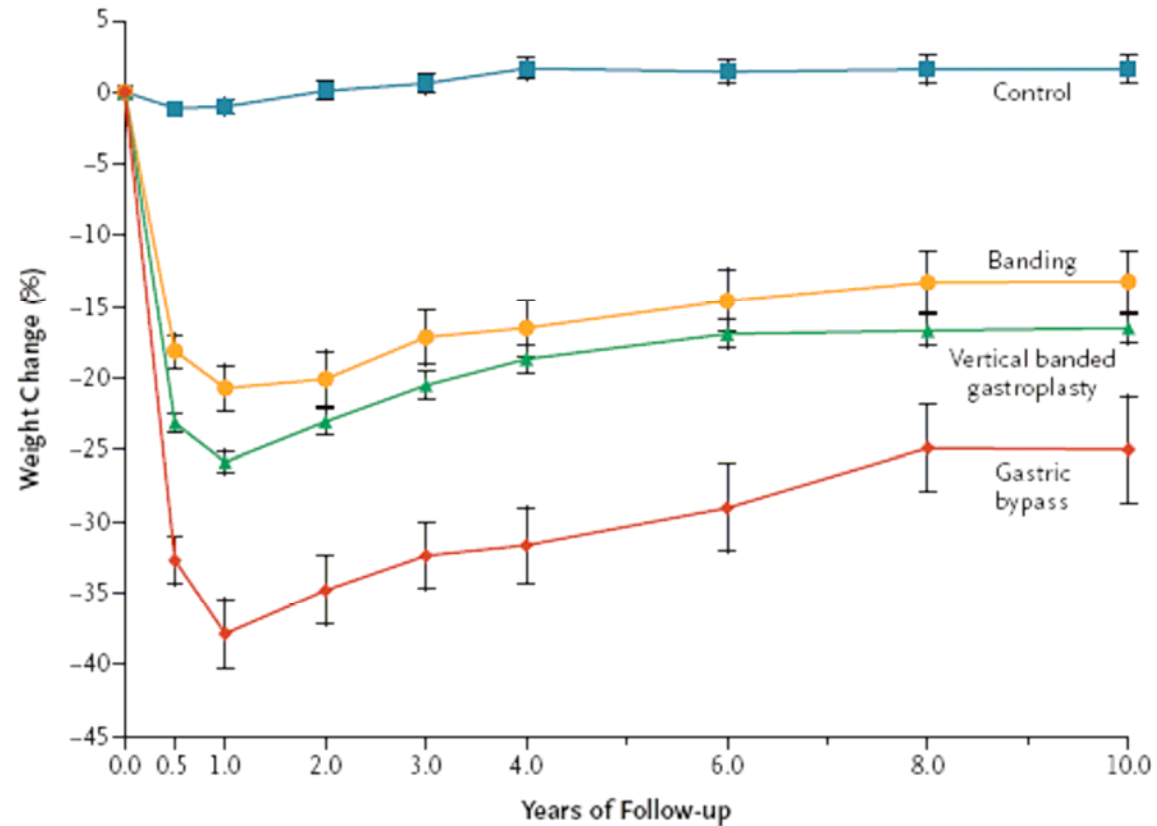
**Bandaje**



**Fobi-Capella**



# Pérdida de peso a largo plazo según la técnica bariátrica (Estudio SOS)



## No. of Subjects

Control	627	585	594	587	577	563	542	535	627
Banding	156	150	154	153	149	150	147	144	156
Vertical banded gastroplasty	451	438	438	438	429	417	412	401	451
Gastric bypass	34	34	34	34	33	32	32	29	34

IMC basal de  $41 \pm 4$

Sjöström et al, 2004

# Porcentaje de exceso de peso perdido a largo plazo según la técnica bariátrica

Reported Weight Loss as Percentage of Excess Body Weight After Bariatric Surgery <sup>a</sup>			
Procedure	Follow-up period (y)		
	1-2	3-6	7-10
Vertical banded gastroplasty <sup>b</sup>	50-72	25-65	...
Gastric banding <sup>c</sup>	29-87	45-72	14-60
Sleeve gastrectomy <sup>d</sup>	33-58	66	...
Roux-en-Y gastric bypass <sup>e</sup>	48-85	53-77	25-68
Banded Roux-en-Y gastric bypass <sup>f</sup>	73-80	66-78	60-70
Long-limb Roux-en-Y gastric bypass <sup>g</sup>	53-74	55-74	...
Biliopancreatic diversion ± DS <sup>h</sup>	65-83	62-81	60-80

**AACE/TOS/ASMBS Guidelines**

Mechanick et al, 2008

# Incidencia de las principales comorbilidades y resultados a dos años de la cirugía bariátrica en conjunto

Effects of Bariatric Surgery on Obesity-Related Comorbidities		
Comorbidity	Preoperative incidence (%)	Remission >2 years postoperatively (%)
T2DM, IFG, or IGT	34	85
Hypertension	26	66
Hypertriglyceridemia and low HDL cholesterol	40	85
Sleep apnea	22 (in men) 1 (in women)	40
Obesity-hypoventilation syndrome	12	76

**AACE/TOS/ASMBS Guidelines**

Mechanick et al, 2008

# Evolución de la dislipemia con las distintas técnicas de cirugía bariátrica

Evolución de algunas patologías asociadas tras cirugía bariátrica

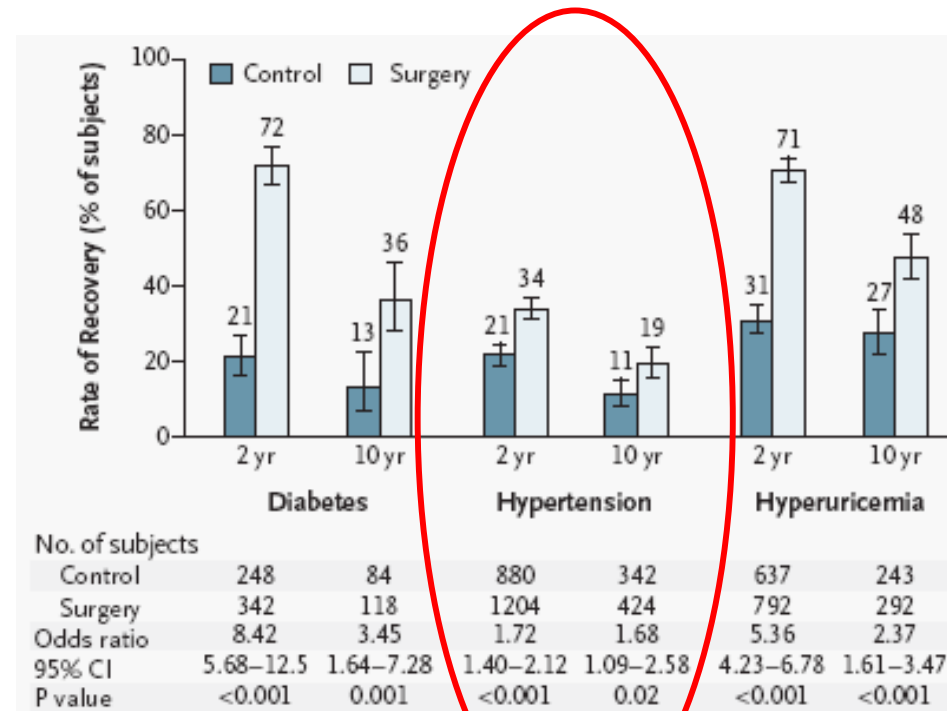
	Diabetes		Hipertension		SAOS		Dislipemia
	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Mejoría
Banda gástrica	47,9 (29,1-66,7)	80,8 (72,2-89,4)	43,2 (30,4-55,9)	70,8 (61,9-79,6)	95,0 (88,8-100)	68,0 (26,2-100)	58,9 (28,2-89,6)
Gastroplastia	71,6 (55,1-88,1)	90,8 (76,2-100)	69,0 (58,4-76,5)	85,4 (74,1-96,7)	78,2 (55,6-100)	90,7 (78,5-100)	73,6 (60,8-83,6)
By-pass gástrico	83,7 (77,3-90,1)	93,2 (79,3-100)	67,5 (58,4-76,5)	87,2 (78,4-95,9)	80,4 (68,5-92,3)	94,8 (91,5-98,1)	96,9 (93,6-100)
Derivación bilio-pancreática	98,9 (96,8-100)	76,7 (42,2-100)	83,4 (73,2-93,6)	75,1 (44,7-100)	91,9 (81,9-100)	72,2 (34,5-100)	99,1 (97,6-100)
Total	76,8 (70,7-82,9)	86,0 (78,4-93,7)	61,7 (55,6-67,8)	78,5 (70,8-86,1)	85,6 (79,2-92,2)	83,6 (71,8-95,4)	79,3 (68,2-90,5)

Los resultados están expresados como porcentajes: media (95% Intervalo Confianza). "Mejoría o resolución" engloba aquellos estudios donde bajo el mismo epígrafe no se establecen diferencias entre ambos términos.

No se produce una elevación conjunta del colesterol HDL, aunque sí se ha visto que tras banda gástrica y gastroplastia sube una media de 4,65-5,02 mg/dL .

Buchwald et al, 2004; \*SEEDO, 2007

# Evolución de los pacientes con HTA (Estudio SOS)



- En meta-análisis de Buchwald, se cuantificó la mejoría / resolución de la HTA a una media del 61% de los pacientes hipertensos tras cirugía bariátrica.

Sjöström et al, 2004; Buchwald et al, 2004

# Evolución de la HTA con las distintas técnicas de cirugía bariátrica

. Evolución de algunas patologías asociadas tras cirugía bariátrica

	Diabetes		Hipertension		SAOS		Dislipemia
	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Mejoría
<b>Banda gástrica</b>	47,9 (29,1-66,7)	80,8 (72,2-89,4)	43,2 (30,4-55,9)	70,8 (61,9-79,6)	95,0 (88,8-100)	68,0 (26,2-100)	58,9 (28,2-89,6)
<b>Gastroplastia</b>	71,6 (55,1-88,1)	90,8 (76,2-100)	69,0 (58,4-76,5)	85,4 (74,1-96,7)	78,2 (55,6-100)	90,7 (78,5-100)	73,6 (60,8-83,6)
<b>By-pass gástrico</b>	83,7 (77,3-90,1)	93,2 (79,3-100)	67,5 (58,4-76,5)	87,2 (78,4-95,9)	80,4 (68,5-92,3)	94,8 (91,5-98,1)	96,9 (93,6-100)
<b>Derivación bilio-pancreática</b>	98,9 (96,8-100)	76,7 (42,2-100)	83,4 (73,2-93,6)	75,1 (44,7-100)	91,9 (81,9-100)	72,2 (34,5-100)	99,1 (97,6-100)
<b>Total</b>	76,8 (70,7-82,9)	86,0 (78,4-93,7)	61,7 (55,6-67,8)	78,5 (70,8-86,1)	85,6 (79,2-92,2)	83,6 (71,8-95,4)	79,3 (68,2-90,5)

Los resultados están expresados como porcentajes: media (95% Intervalo Confianza). "Mejoría o resolución" engloba aquellos estudios donde bajo el mismo epígrafe no se establecen diferencias entre ambos términos.

# Evolución de la apnea del sueño con las distintas técnicas de cirugía bariátrica

Evolución de algunas patologías asociadas tras cirugía bariátrica

	Diabetes		Hipertension		SAOS		Dislipemia
	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Mejoría
Banda gástrica	47,9 (29,1-66,7)	80,8 (72,2-89,4)	43,2 (30,4-55,9)	70,8 (61,9-79,6)	95,0 (88,8-100)	68,0 (26,2-100)	58,9 (28,2-89,6)
Gastroplastia	71,6 (55,1-88,1)	90,8 (76,2-100)	69,0 (58,4-76,5)	85,4 (74,1-96,7)	78,2 (55,6-100)	90,7 (78,5-100)	73,6 (60,8-83,6)
By-pass gástrico	83,7 (77,3-90,1)	93,2 (79,3-100)	67,5 (58,4-76,5)	87,2 (78,4-95,9)	80,4 (68,5-92,3)	94,8 (91,5-98,1)	96,9 (93,6-100)
Derivación bilio-pancreática	98,9 (96,8-100)	76,7 (42,2-100)	83,4 (73,2-93,6)	75,1 (44,7-100)	91,9 (81,9-100)	72,2 (34,5-100)	99,1 (97,6-100)
Total	76,8 (70,7-82,9)	86,0 (78,4-93,7)	61,7 (55,6-67,8)	78,5 (70,8-86,1)	85,6 (79,2-92,2)	83,6 (71,8-95,4)	79,3 (68,2-90,5)

Los resultados están expresados como porcentajes: media (95% Intervalo Confianza). "Mejoría o resolución" engloba aquellos estudios donde bajo el mismo epígrafe no se establecen diferencias entre ambos términos.

- En meta-análisis de Buchwald, se cuantificó la mejoría / resolución del SAHS a una media del 85,7% de los pacientes afectados, tras cirugía bariátrica.

Buchwald et al, 2004; \*SEEDO, 2007

# Proporción de diabetes atribuible al aumento de peso



# La experiencia de la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad mórbida y DM-2

Evolución de algunas patologías asociadas tras cirugía bariátrica

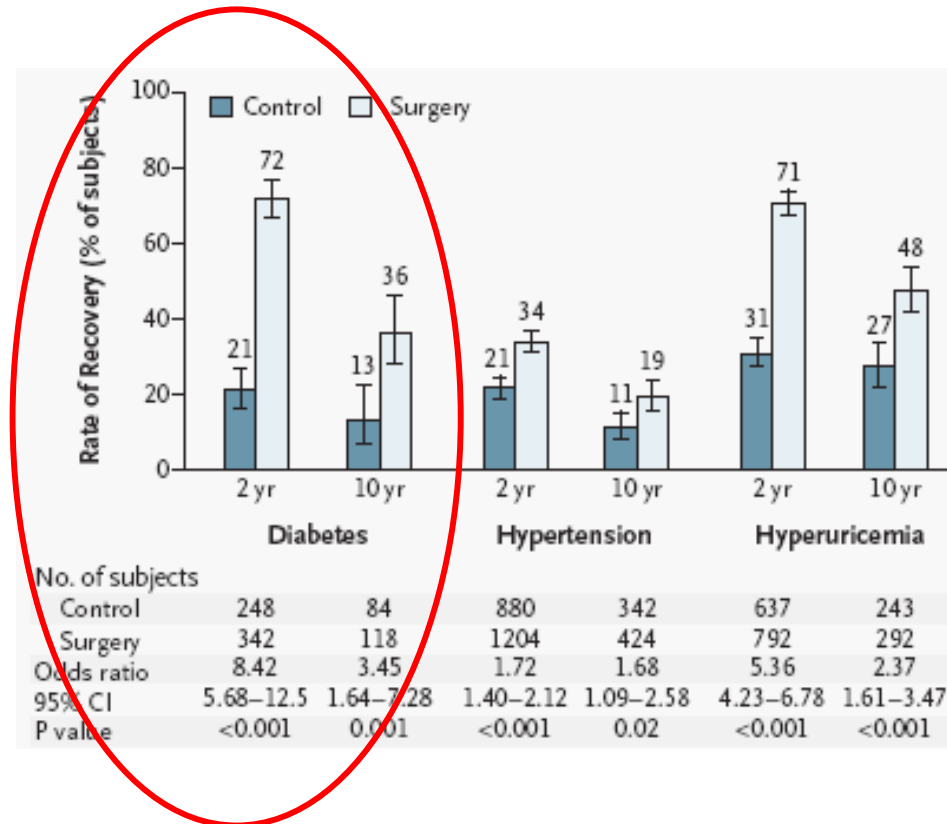
	Diabetes		Hipertension		SAOS		Dislipemia
	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Resolución	Mejoría o resolución	Mejoría
<b>Banda gástrica</b>	47,9 (29,1-66,7)	80,8 (72,2-89,4)	43,2 (30,4-55,9)	70,8 (61,9-79,6)	95,0 (88,8-100)	68,0 (26,2-100)	58,9 (28,2-89,6)
<b>Gastroplastia</b>	71,6 (55,1-88,1)	90,8 (76,2-100)	69,0 (58,4-76,5)	85,4 (74,1-96,7)	78,2 (55,6-100)	90,7 (78,5-100)	73,6 (60,8-83,6)
<b>By-pass gástrico</b>	83,7 (77,3-90,1)	93,2 (79,3-100)	67,5 (58,4-76,5)	87,2 (78,4-95,9)	80,4 (68,5-92,3)	94,8 (91,5-98,1)	96,9 (93,6-100)
<b>Derivación bilio-pancreática</b>	98,9 (96,8-100)	76,7 (42,2-100)	83,4 (73,2-93,6)	75,1 (44,7-100)	91,9 (81,9-100)	72,2 (34,5-100)	99,1 (97,6-100)
<b>Total</b>	76,8 (70,7-82,9)	86,0 (78,4-93,7)	61,7 (55,6-67,8)	78,5 (70,8-86,1)	85,6 (79,2-92,2)	83,6 (71,8-95,4)	79,3 (68,2-90,5)

Los resultados están expresados como porcentajes: media (95% Intervalo Confianza). "Mejoría o resolución" engloba aquellos estudios donde bajo el mismo epígrafe no se establecen diferencias entre ambos términos.

La DM-2 es la co-morbilidad que más rápidamente se corrige tras cirugía bariátrica alcanzando una mejoría importante o desaparición en el 80-95% a los 10 años\*

Buchwald et al, 2004; \*SEEDO, 2007

# Evolución de los pacientes con DM-2 (Estudio SOS)



Los criterios de diagnóstico de DM fueron los habituales usados en la clínica

# Standards of Medical Care in Diabetes—2010

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION

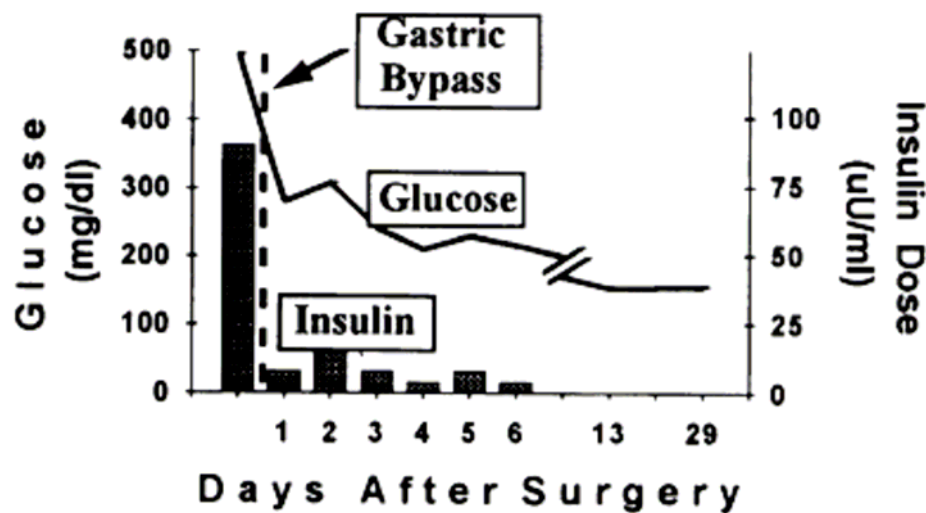
## V. Tratamiento de la DM. E. Cirugía bariátrica.

- La **cirugía bariátrica** debería ser considerada para adultos con **DM-2** e **IMC  $\geq$  35 kg/m<sup>2</sup>**, sobre todo en diabetes de difícil control con medidas de estilo de vida y farmacoterapia (Nivel de evidencia B).
- Los pacientes con DM-2 que han sido tratados con cirugía bariátrica necesitan **seguimiento médico y tratamiento nutricional de por vida** (E).
- **No existe evidencia suficiente todavía** para recomendar cirugía bariátrica a pacientes **con IMC <35** (E).
- Están **pendientes de determinar a largo plazo** los beneficios, coste-efectividad y riesgos de la cirugía bariátrica en pacientes con DM-2 (E).

# Diferencias según tipo de cirugía en relación con la mejoría en la DM-2

- La cirugía derivativa es más eficaz y consigue remisión-mejoría en DM-2 precozmente y antes de una pérdida significativa de peso\*

– BPG\*\*



– Derivación biliopancreática (DBP)†

Parameter	Obese subjects (n = 9)	BPD subjects (n = 6)
Glycemia (mg/dl)		
Mean	99.1*	74.6
Range	63–116	69–81
Insulinemia ( $\mu$ U/ml)		
Mean	21.7	4.4**
Range	11–41	1–13
Glucose uptake (mg/kg/min)		
Mean	2.9	9.3***
Range	1.7–7.2	6.8–11

(Al mes de la IQ)

\*Rubino y Gagner, 2002; \*\*Pories et al, 1995; †Scopinaro et al, 1998

# Otras comorbilidades que mejoran con cirugía bariátrica

- Disfunción cardíaca.
- Reflujo gastro-esofágico.
- Pseudotumor cerebrii.
- Síndr. de ovarios poliquísticos.
- Complicaciones del embarazo.
- Hiperuricemia.
- Estasis venosa de las extremidades inferiores.
- Incontinencia urinaria.
- Osteoartrosis.
- Esteatosis hepática no alcohólica.
- Calidad de vida autopercebida.

# ...sin olvidar posibles complicaciones que se producen con frecuencia...

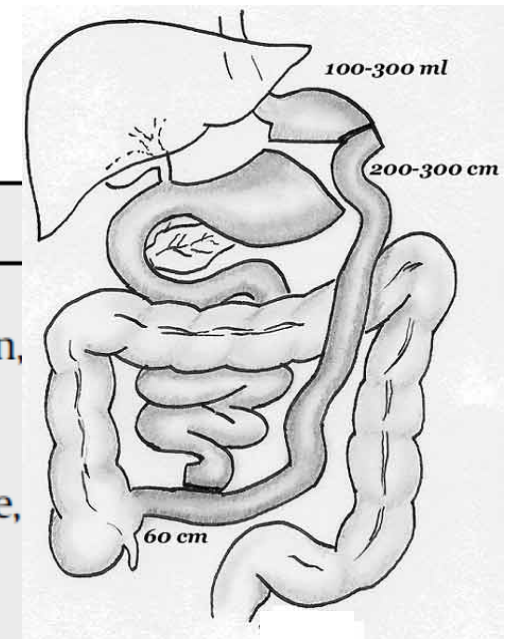
## Fundamentalmente en la técnicas con componente malabsortivo

- Desequilibrio ácido-base.
- Sobrecrecimiento bacteriano.
- Descenso de Na, K, Ca, P, Mg.
- Déficit de vitaminas liposolubles
- Ferropenia.
- Déficit de ácido fólico.
- Hipoglucemia - hiperinsulinismo.
- Déficit de vitamina B12.
- Déficit de otras vitaminas del grupo B.
- Nefrolitiasis por oxalatos.
- Osteoporosis.
- Hiperparatiroidismo secundario.

# DEFICIENCIAS NUTRICIONALES TRAS LA CIRUGÍA DE LA OBESIDAD

Sites of micronutrient absorption within the gastrointestinal tract

Site of absorption	Micronutrients
Stomach	Copper, iodine
Duodenum	Iron, zinc, copper, selenium, vitamins A, E, and K, thiamin, riboflavin, folate, niacin, biotin, calcium
Jejunum	Zinc, selenium, iron, calcium, chromium, manganese, vitamins A, D, E, and K, thiamin, riboflavin, pyridoxine, folate, niacin, vitamin C, pantothenate
Ileum	Vitamins C, D, K, and B12, folate



Shankar et al, 2010

# Vitamina B12

- Muy frecuente, sobre todo en técnicas malabsortivas.
- Factores implicados:
  - Disminución de la ingestión de carne
  - Disminución de la secreción gástrica
  - Menor secreción de factor intrínseco
  - Sobrecrecimiento bacteriano
- dosis altas por vía oral, aun en ausencia de factor intrínseco, son tan eficaces como las usadas por vía parenteral (1000 mcg/mes).

# Ácido fólico

- Menos frecuente, pero más en técnicas malabsortivas.
- Con implicaciones importantes en caso de embarazo post-IQ
- Factores implicados:
  - Disminución de la ingestión
  - Disminución de B12
  - Bypass del lugar primario de absorción: el duodeno
- Poco a poco se puede ir absorbiendo en segmentos inferiores.
- Dosis de 800 mcg son suficientes para suplementar el déficit.
- Para prevención de defectos del tubo neural en embarazo, 1 mg

# Tiamina

- Especialmente en bypass gástrico y cruce duodenal.
- Factores implicados:
  - Ingestión inadecuada
  - Vómitos frecuentes
  - Pérdida rápida de peso
  - Sobrecrecimiento bacteriano
- De forma aguda, puede provocar síndrome de Wernicke-Korsakoff.
- Administrar tiamina parenteral a pacientes malnutridos tras bariátrica.
- En general, administrar 25-50 mg más que las RDA

# Vitamina D

- Especialmente en bypass gástrico y cruce duodenal.
- Factores implicados:
  - Deficiencia pre-IQ (muy prevalente)
  - Ingestión inadecuada de lácteos
  - Bypass del duodeno y yeyuno proximal
- Puede provocar hiperparatiroidismo 2º con elevación de FA y fracturas patológicas.
- Dosis recomendada: 800-2000 U/día.
- Acompañar de correcta administración de calcio (1,2-2 g/día, mejor como citrato que carbonato).

# Vitamina A

- Sobre todo en cirugía derivativa.
- Factores implicados:
  - Estrés oxidativo
  - Ingestión escasa y malabsorción de lípidos
  - Presencia de enfermedad hepática no alcohólica
- Puede provocar en raros casos ceguera nocturna.
- Dosis recomendada: 2500 U/día.

# Vitaminas E y K

- Menos frecuentes, y en general asintomáticas.

# Hierro

- Especialmente en bypass gástrico y derivación biliopancreática.
- Factores implicados:
  - Disminución en el consumo de carne
  - Deficiente producción de CIH gástrico
  - Bypass del duodeno y yeyuno proximal
  - Mujer en edad menstrual
- Principal, pero no única, causa de anemia (¡ojo con déficit de cobre!).
- Dosis recomendada: 100 mg/día de Fe elemento, como sulfato ferroso, y mejor con ácido ascórbico.
  - A veces, se precisa Fe e.v.

# Selenio

- Recientemente descrita; deficiencia hasta en 20% de pacientes.
- Factores implicados:
  - Bypass del duodeno y yeyuno proximal
- Puede provocar cardiomiopatía, reversible.

# Zinc

- Tanto en cirugía restrictiva como malabsortiva.
- Factores implicados:
  - Bypass del duodeno y yeyuno proximal
- Implicado en la caída de cabello tras IQ, lesiones cutáneo-mucosas, hipogonadismo, infecciones intercurrentes...

Xavier et al, 2005; Shankar et al, 2010

# Recomendaciones analíticas

- Determinaciones de micronutrientes: pre y 3, 6, 9, 12 y 24 post-IQ.
- Valorar al mes: Zn, Se, Cu
- Vitaminas liposolubles: determinar 25-OH-D y actividad de protrombina
  - Se discute si es necesario deteminación seriada de vitaminas A y E
- Vitaminas hidrosolubles: determinación seriada de B12, C, fólico
  - Respecto a B1, suplementar, sin necesidad de determinar
- Si posibilidad de gestación:
  - Descartar siempre déficits previos y hacer suplementación adecuada (hierro, calcio, fólico, B12, A, K)

# Recomendaciones de tratamiento

Recommendations for additional supplementation after the different types of bariatric surgery

Micronutrients	Recommended Dietary Allowances	Banding, Gastric Bypass and Sleeve Resection (Additional % of RDA)	BPD and Duodenal Switch (Additional % of RDA)
Vitamin A	900 µg RAE (3000 IU)	100	1000
Vitamin B <sub>1</sub>	1.1–1.3 mg	150	500
Vitamin B <sub>12</sub>	2.4 µg	300	1000
Folic acid	400 µg	150	200
Vitamin C	75–90 mg	200	400
Vitamin D	5 µg (200 IU)	100	750
Vitamin E	15 mg	100	1000
Vitamin K	150 µg	25	100
Copper	900 µg	50	200
Iron	8–18 mg	50	1000
Selenium	55 µg	33	66
Zinc	8–11 mg	33	300

# Proteínas

- Especialmente en bypass gástrico y derivación biliopancreática.
- Factores implicados:
  - Vómitos frecuentes
  - Ingestión inadecuada de lácteos
  - Remanente gástrico reducido
  - Asa alimentaria corta
- Con el tiempo, suele ir mejorando, ya que el colon se adapta y puede absorber proteínas.
- Dosis recomendada: 70-90 g/día.

# Conclusiones

- **La cirugía bariátrica es muy eficaz para la mejoría-remisión de importantes factores de riesgo cardiovascular asociados a obesidad mórbida, como hiperlipemia, HTA, DM, SAHS y disminuye la mortalidad.**
- **Aparte de la importante pérdida de peso, otros factores, relacionados con la técnica quirúrgica están implicados en su eficacia... así como en sus riesgos.**
- **Es fundamental un correcto despistaje de deficiencias nutricionales antes y de forma secuencial tras cirugía bariátrica.**
- **Una adecuada aplicación de las técnicas bariátricas implica la realización de la detección precoz, tratamiento apropiado y suplementación profiláctica de los nutrientes deficitarios.**