Cirugía bariátrica y su repercusión sobre el metabolismo óseo

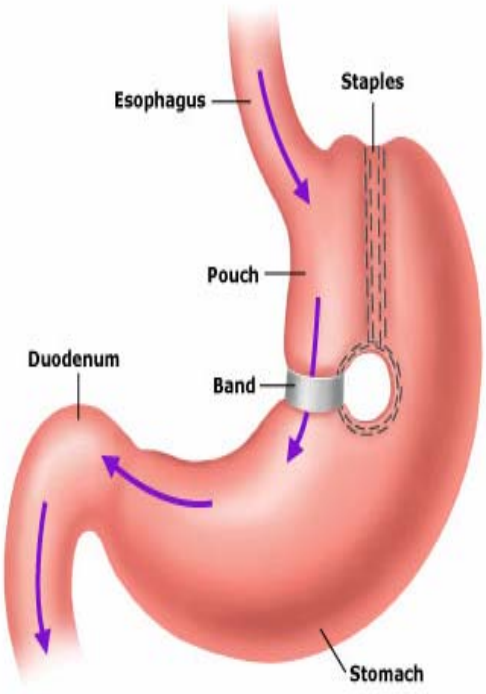
Dr. José Luis Hernández Hernández
Unidad de Metabolismo Óseo
Hospital Marqués de Valdecilla
Universidad de Cantabria

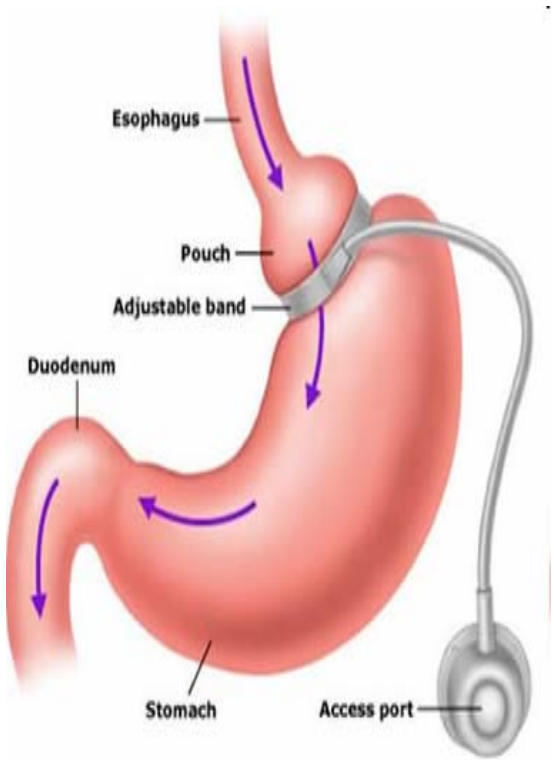
NOVEMBER 18, 2002
People
Today's Al Roker
HOW I LOST 100 POUNDS
The morning TV star talks about the stunning weight loss that changed his life. Says a delighted Roker: 'I'm never going back'
www.people.com (AOL Keyword: People)
CRAZY LOVE!
J.LO & BEN GET ENGAGED
SARAH JESSICA
brings home sweet baby James
EMINEM
The truth behind his film 8 Mile

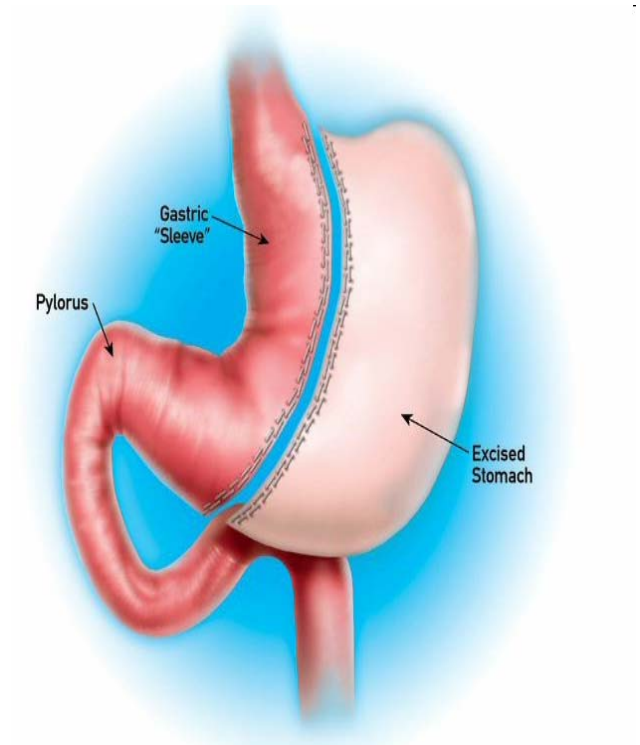
Tipos de cirugía bariátrica

Procedimientos restrictivos

- ✓ Banding gástrico vertical y laparoscópico
- ✓ Gastrectomía “en manga”



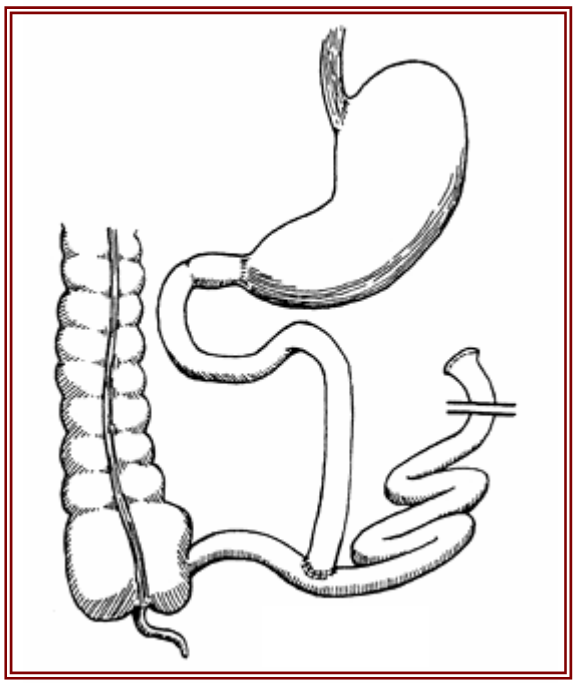




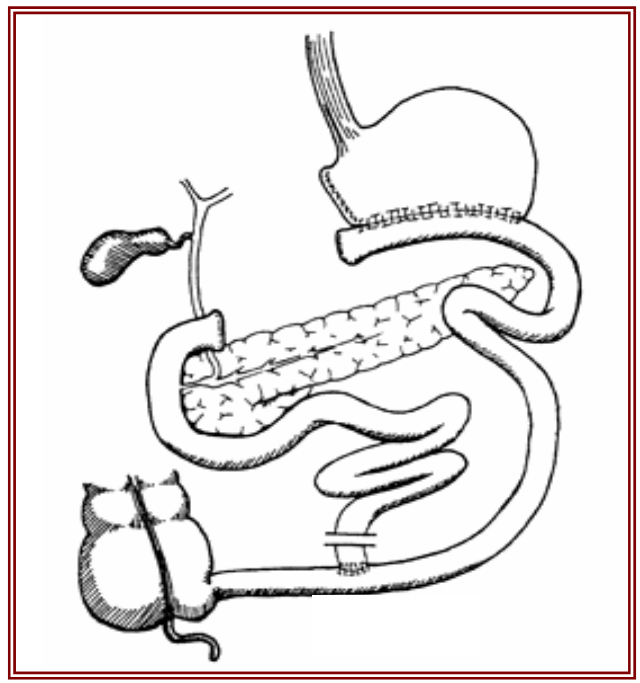
Tipos de cirugía bariátrica

Procedimientos malabsortivos

- ✓ By-pass yeyuno-ileal
- ✓ Derivación bilio-pancreática
- ✓ “Switch” duodenal



By-pass yeyuno-ileal

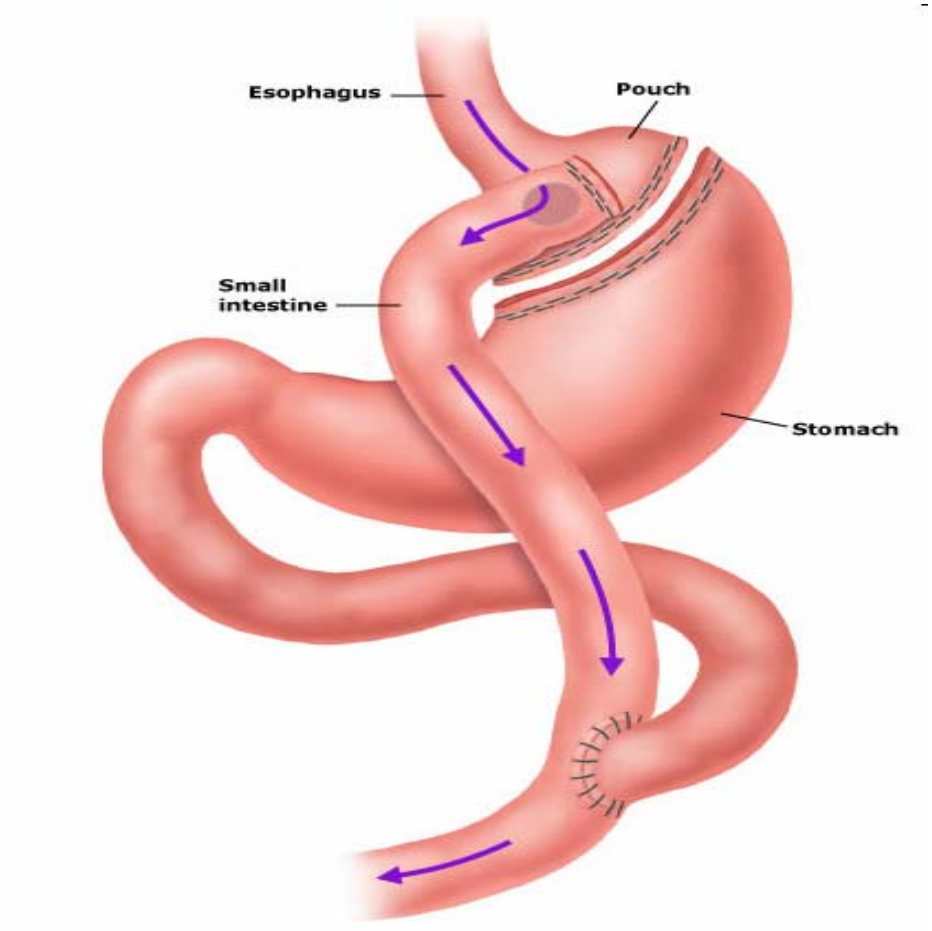


Derivación bilio-pancreática

Tipos de cirugía bariátrica

Intervenciones mixtas

- By-pass gástrico en “Y de Roux”



Fisiopatología

Malabsorción Ca-vitD

HiperPTH

Hipoclorhidria

↓Leptina

↓Carga ósea tras adelgazamiento

↓Estrógenos

↓Grelina

¿Otras sustancias?

↑Adiponectina

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas
5. Otros efectos

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas
5. Otros efectos

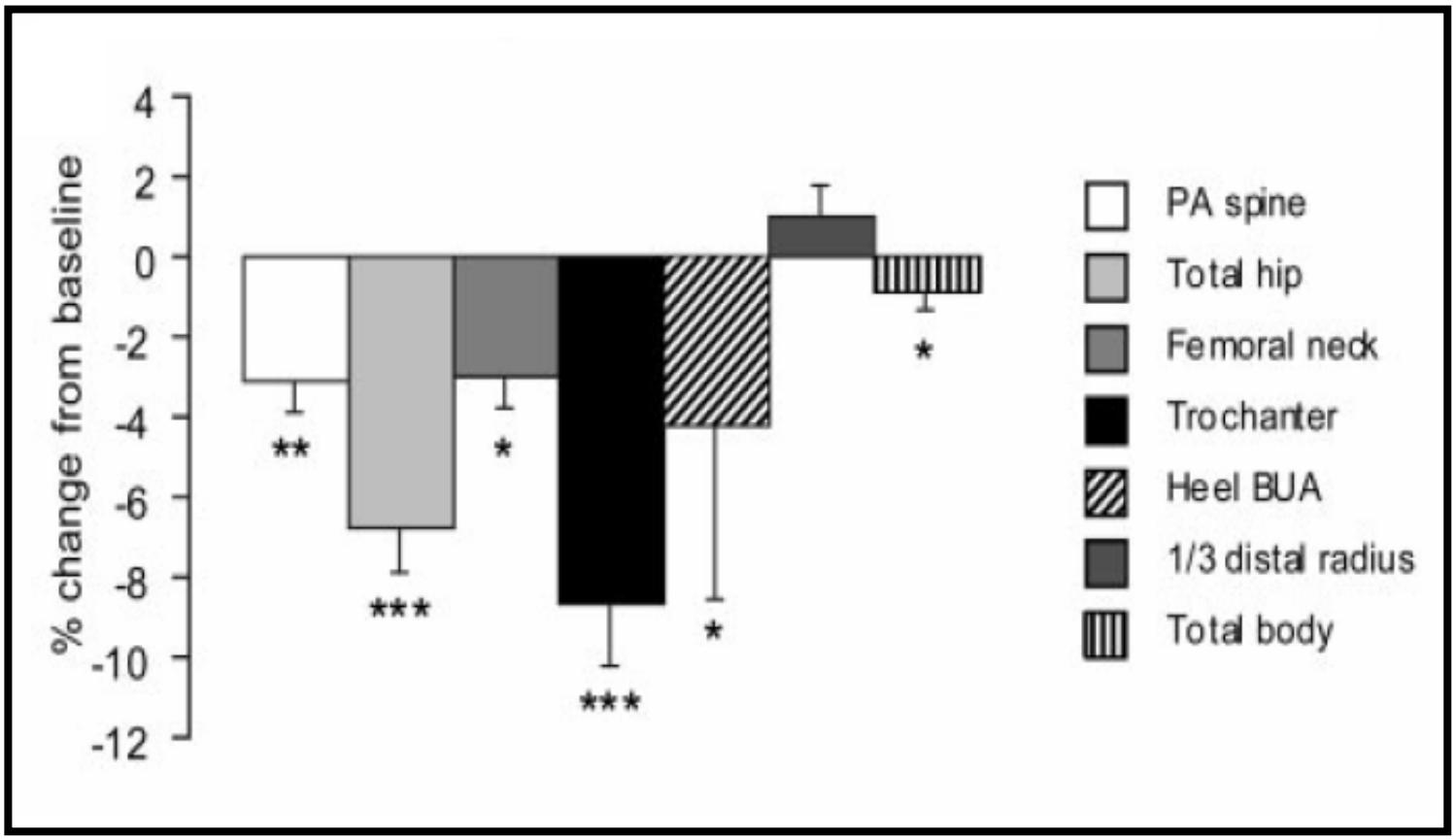
DMO

	Gastric bypass patients	Obese controls
N	25	30
Age (yr)	51 ± 8	49 ± 10
Men [% (n)]	36 (9)	20 (6)
Premenopausal women [% (n)]	24 (6)	30 (9)
Postmenopausal women [% (n)]	40 (10)	50 (15)
Height (cm)	171 ± 8	166 ± 7[a]
Weight (kg)	92 ± 16	133 ± 20[c]
BMI (kg/m^2)	32 ± 5	48 ± 7[c]
Serum leptin (ng/ml)	16.0 ± 12.8	70.4 ± 35.0[c]
Serum ghrelin (pg/ml)	400 ± 106	699 ± 257[c]
Dietary calcium (mg/d)	1784 ± 715	1020 ± 472[c]
Dietary vitamin D (IU/d)	693 ± 396	411 ± 252[b]
Serum calcium (mg/dl)	9.1 ± 0.4	9.1 ± 0.4
Serum albumin (g/dl)	3.9 ± 0.3	3.8 ± 0.3
Serum PTH (pg/ml)	67 ± 26	67 ± 38
Serum 25-hydroxyvitamin D (ng/ml)	22 ± 7	17 ± 7
24-h urinary calcium (mg)	160 ± 94	188 ± 104

By-pass gastrico en Y de Roux laparoscópico

Coates F, et al. JCEM 2004;89:1061-5

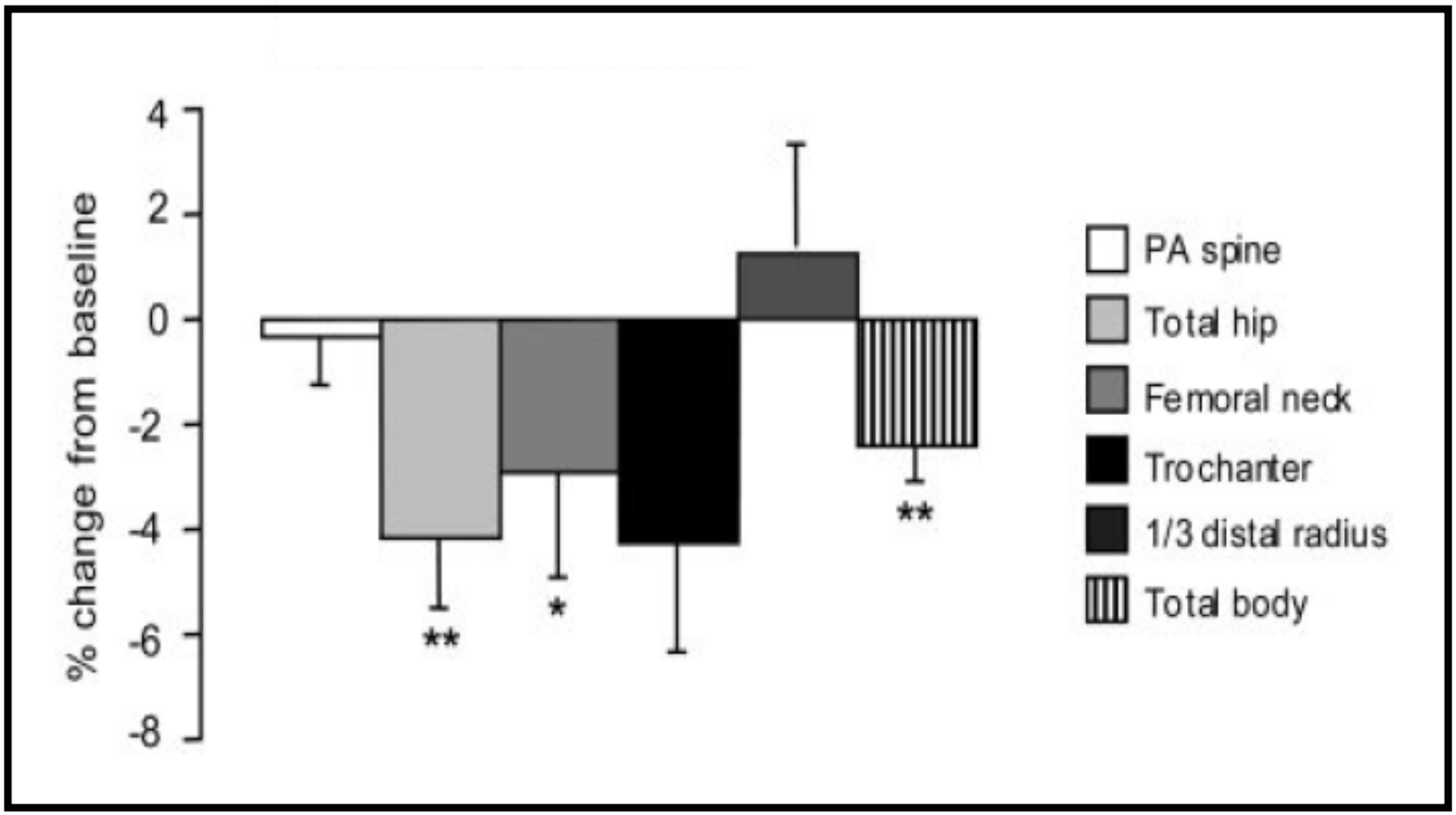
DMO



* 9 meses tras la cirugia (Y de Roux)

Coates F, et al. JCEM 2004;89:1061-5

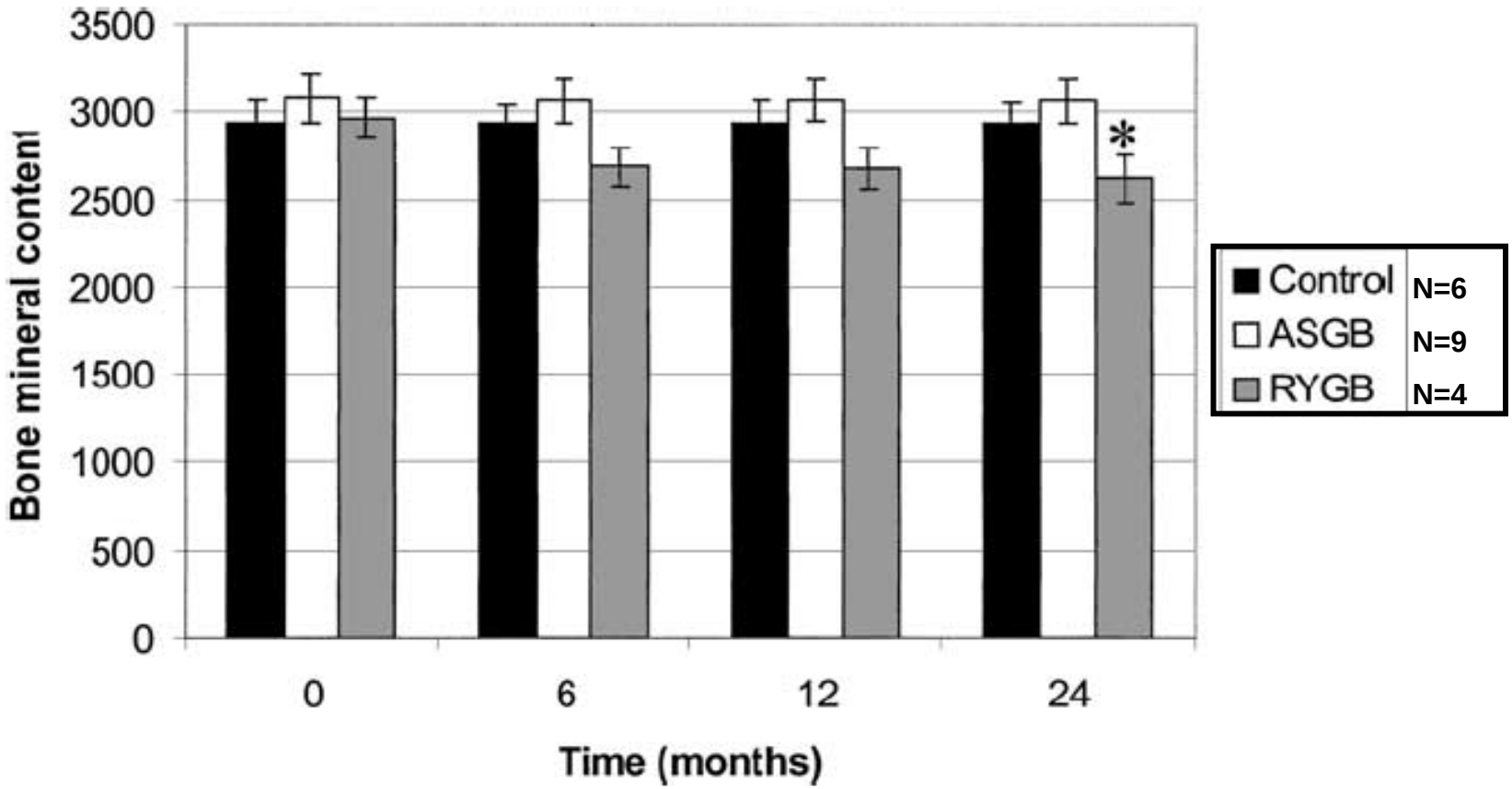
BMC



* 9 meses tras la cirugia (Y de Roux)

Coates F, et al. JCEM 2004;89:1061-5

DMO/BMC

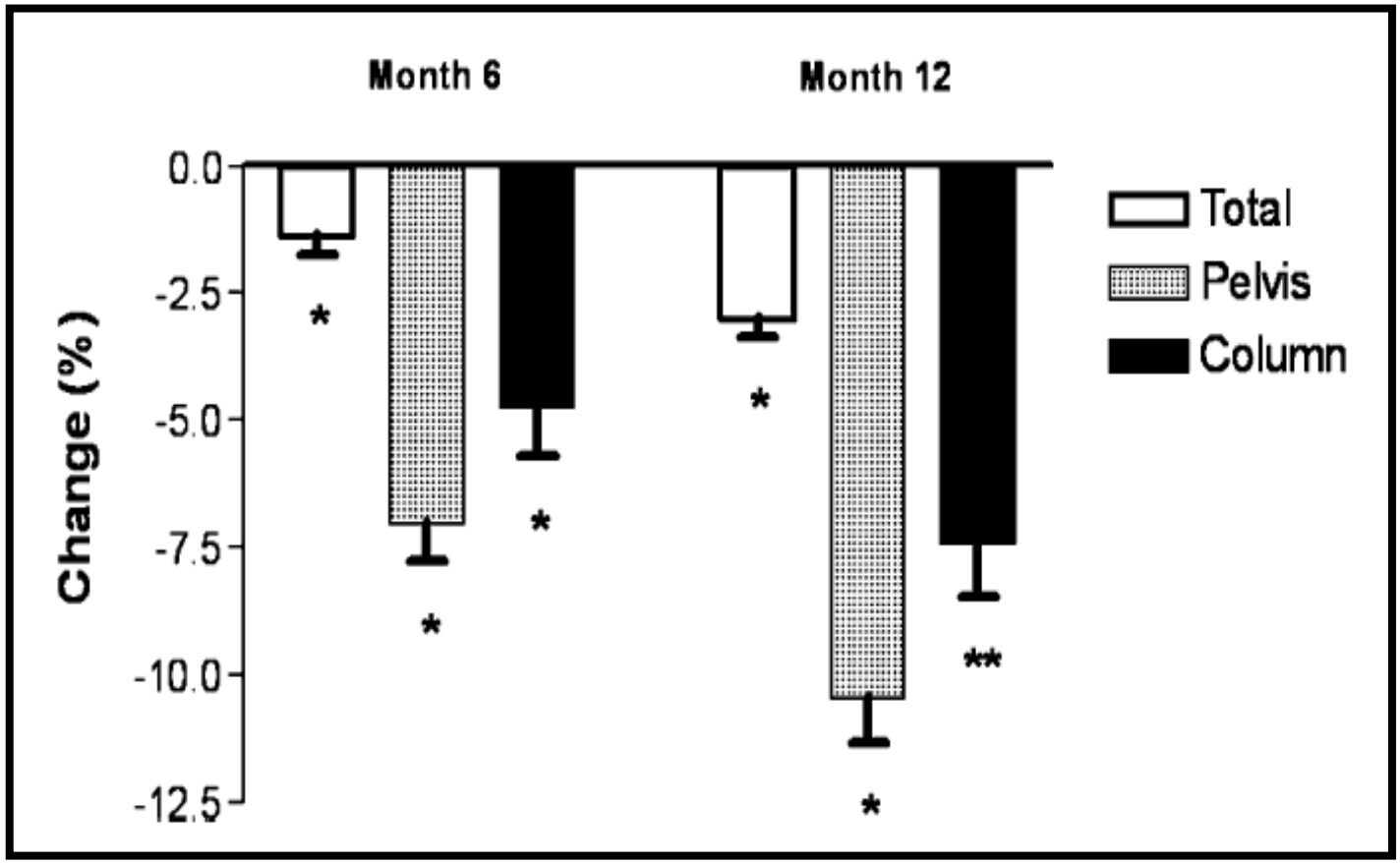


ASGB: Banding gastrico con silicona

RYGB: By-pass gástrico en Y de Roux

Von Mach MA, et al. Metabolism 2004;53:918-921

DMO

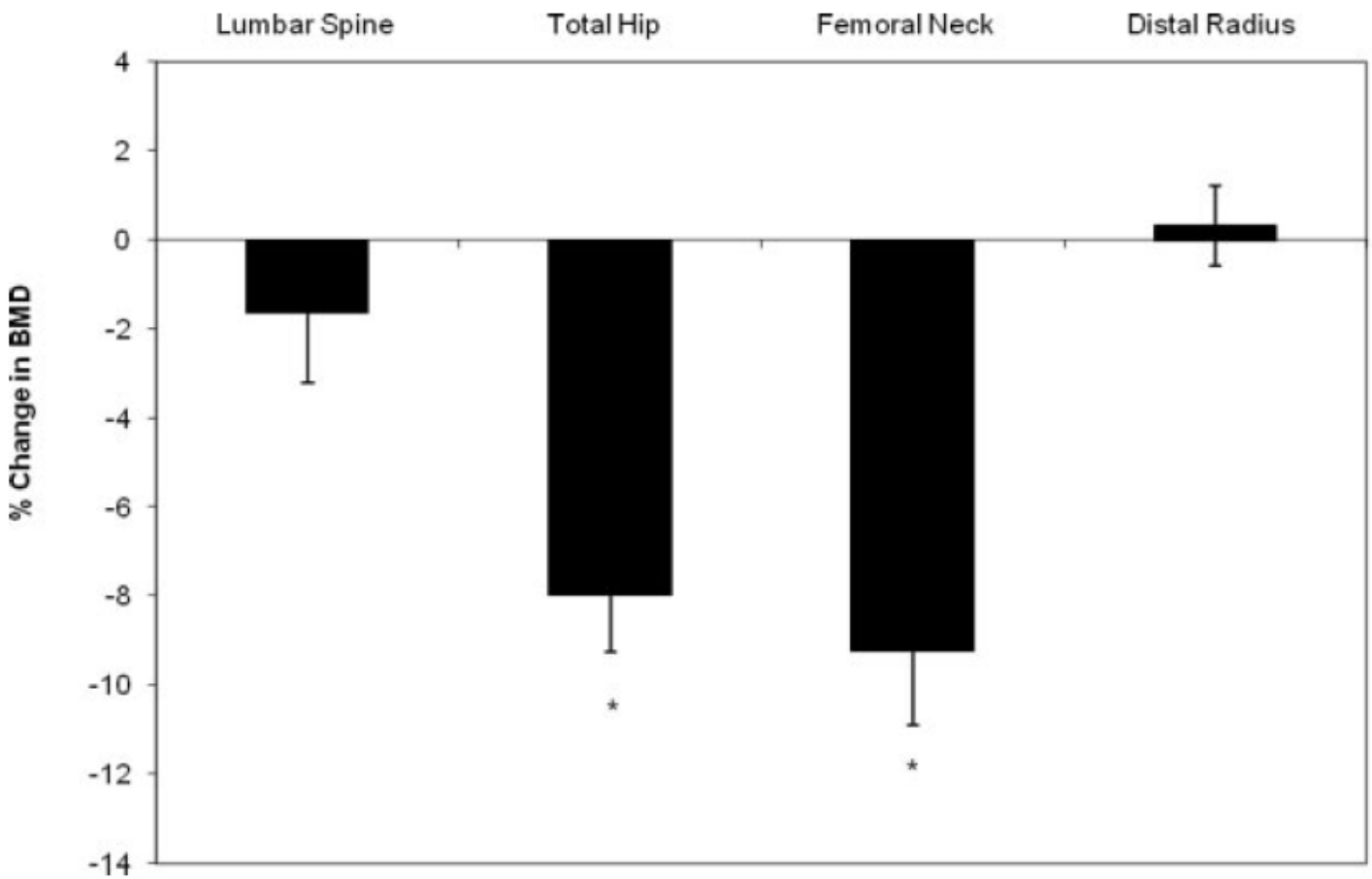


N=42

By-pass gástrico en Y de Roux

Carrasco F, et al. Obes Surg 2009;19:41-46

DMO

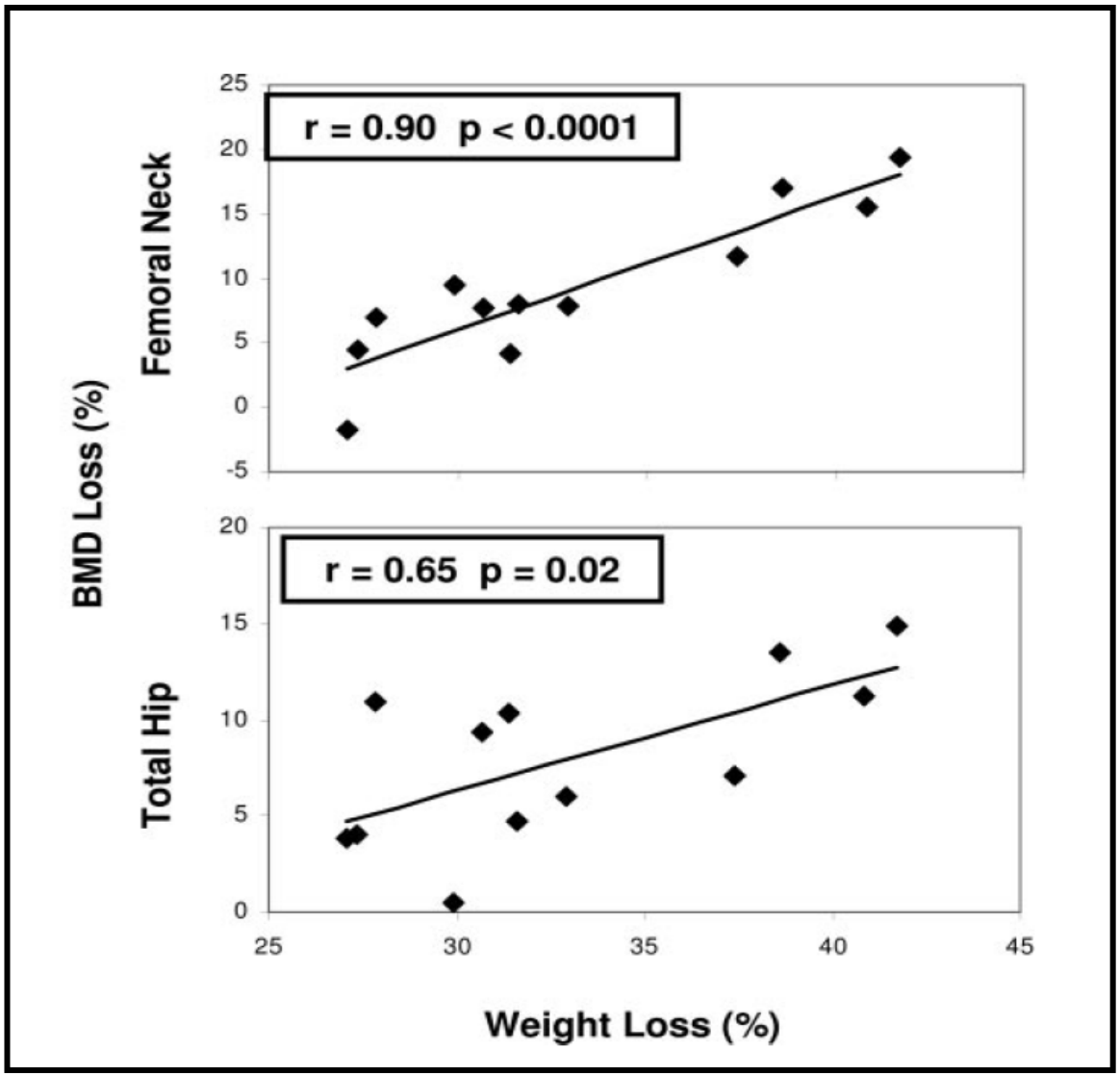


12 meses tras la cirugia (Y de Roux)

N=24

Fleischer J, et al. JCEM 2008;93:3735-3740

DMO

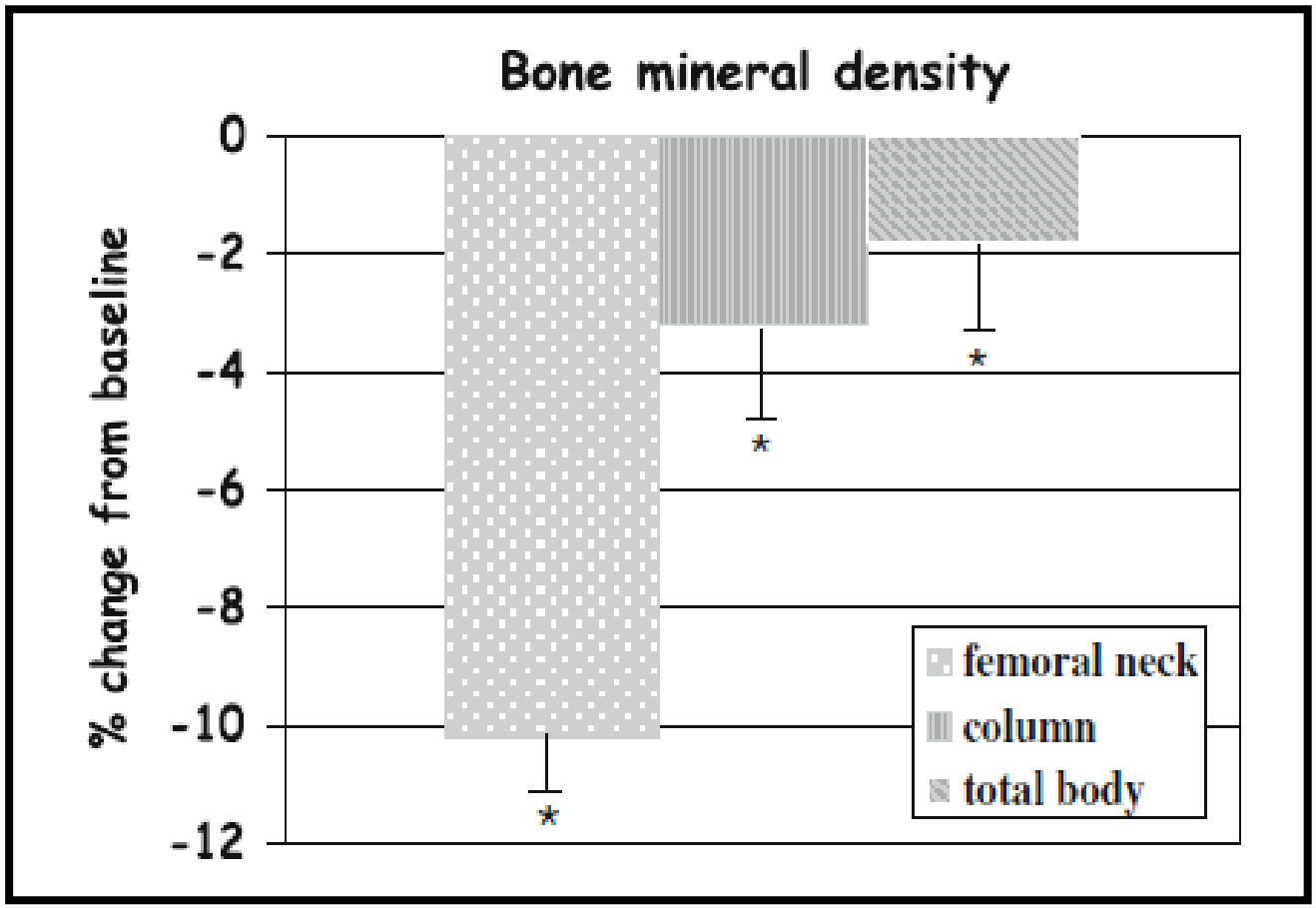


12 meses tras la cirugia (Y de Roux)

N=24

Fleischer J, et al. JCEM 2008;93:3735-3740

DMO



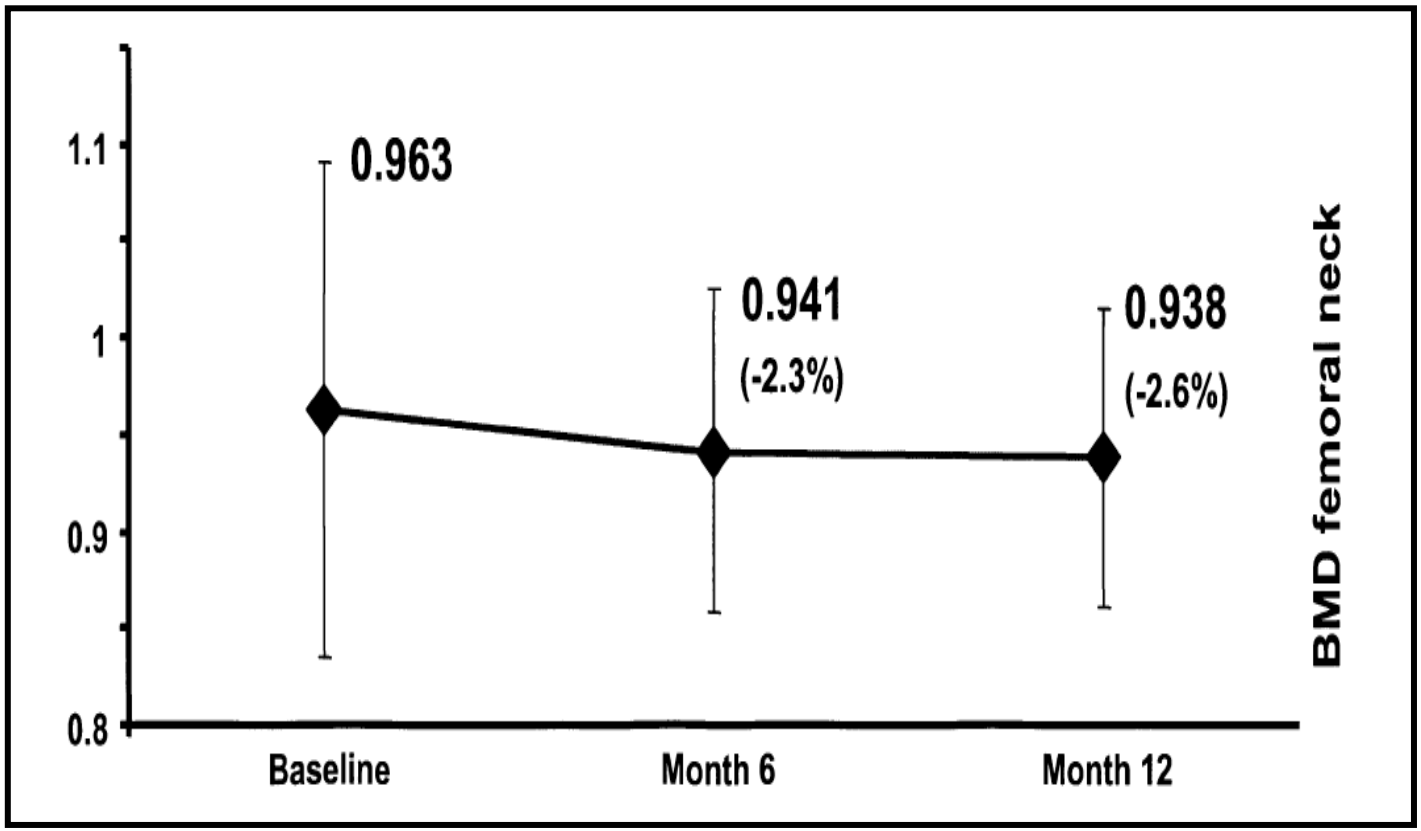
12 meses tras la cirugia (Y de Roux)

N=62

Villarrasa N, et al. Obes Surg 2008;19:860-6

Banding gástrico (N=31)

DMO



Pugnale N, et al. Int J Obes 2003:27:110-6

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas
5. Otros efectos

Fracturas postgastrectomía

Fractures by skeletal site and cause among Rochester, MN residents operated for peptic ulcer disease from 1956 to 1985

N=438

	Fracture site				
Cause	Vertebra	Proximal femur	Distal forearm	Proximal humerus	Pelvis
Motor vehicle accident	3	1	0	2	1
Fall from height	6	2	4	2	
Other trauma	4	1	1	0	0
Fall from standing	11	48	33	19	8
Spontaneous	57	3			
Pathological	3				
Uncertain	15				4
Total	99	55	38	23	13

Melton III LJ, et al. Bone 1999:22:61-67

Fracturas

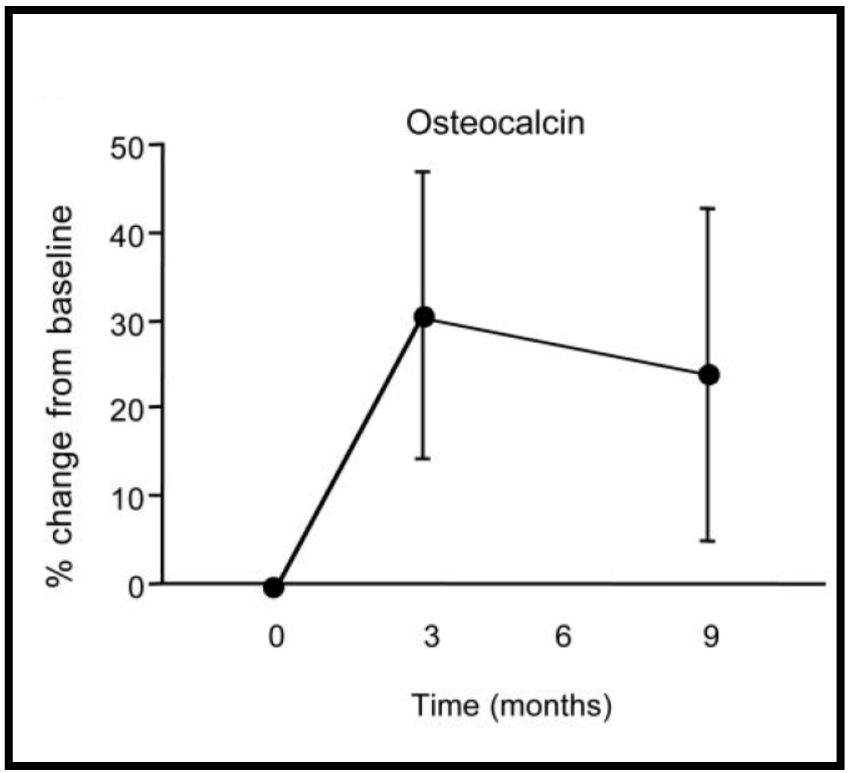
- Estudio retrospectivo
- N=167
- Media de edad: 44 años
- 80% mujeres
- Media de años tras IQ (Y de Roux): 2,4
- 8 pacientes (5%) con Fx (muñeca, brazo, tobillo, dedos)
- 23 (13%) sufrieron una caída tras la cirugía y el 20% ≥2

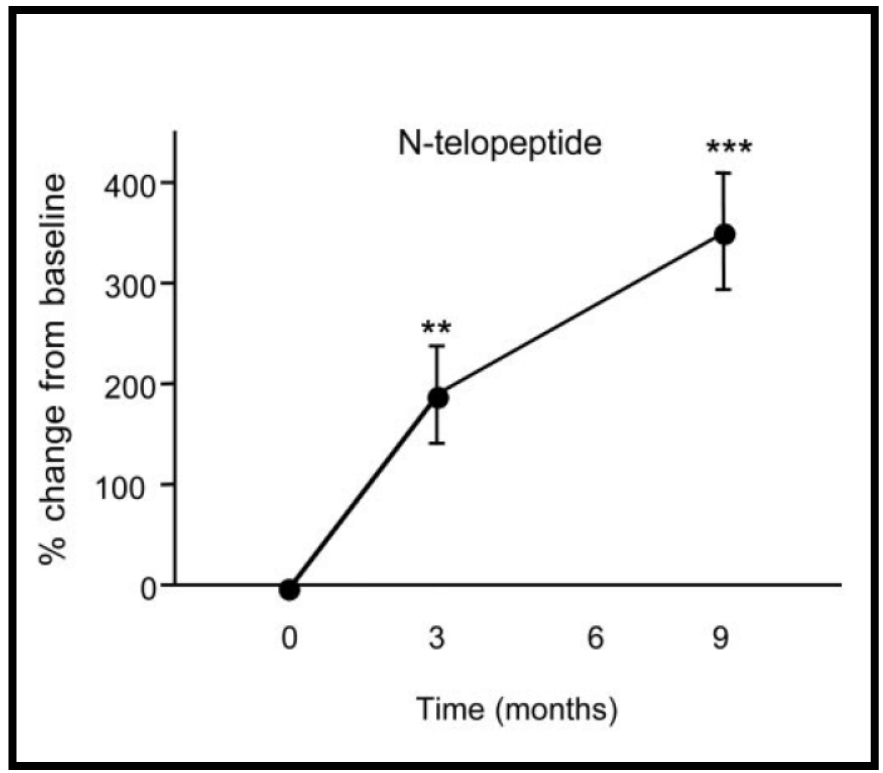
Berarducci A, et al. Appl Nur Res 2009:22:35-41

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas
5. Otros efectos

Marcadores de remodelado

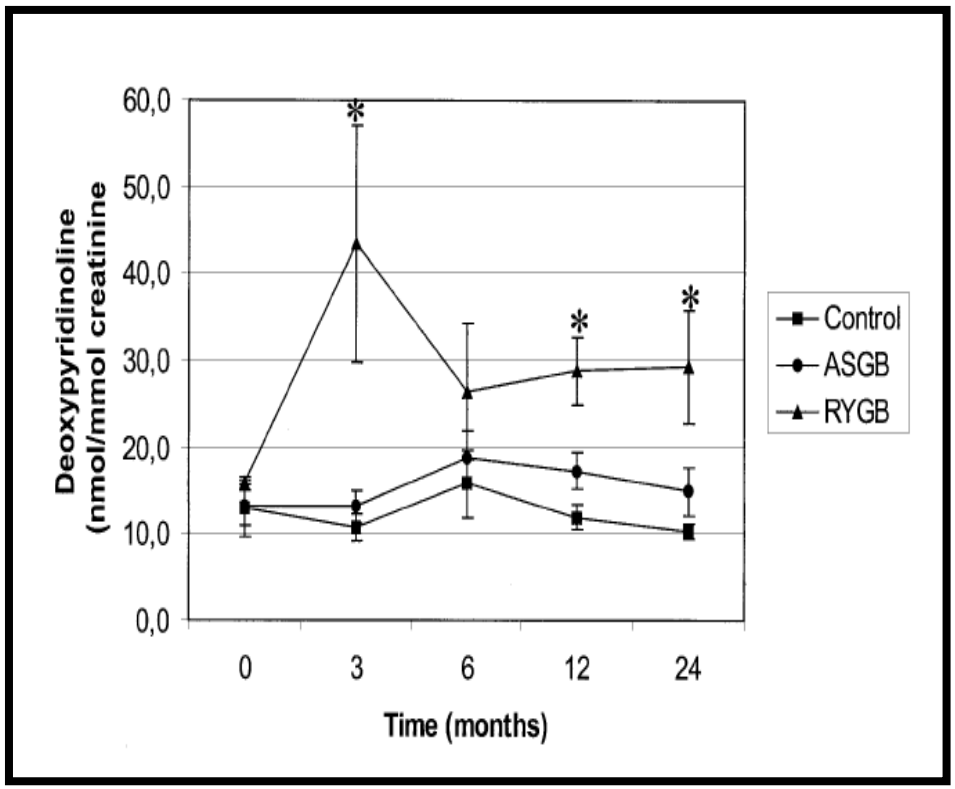


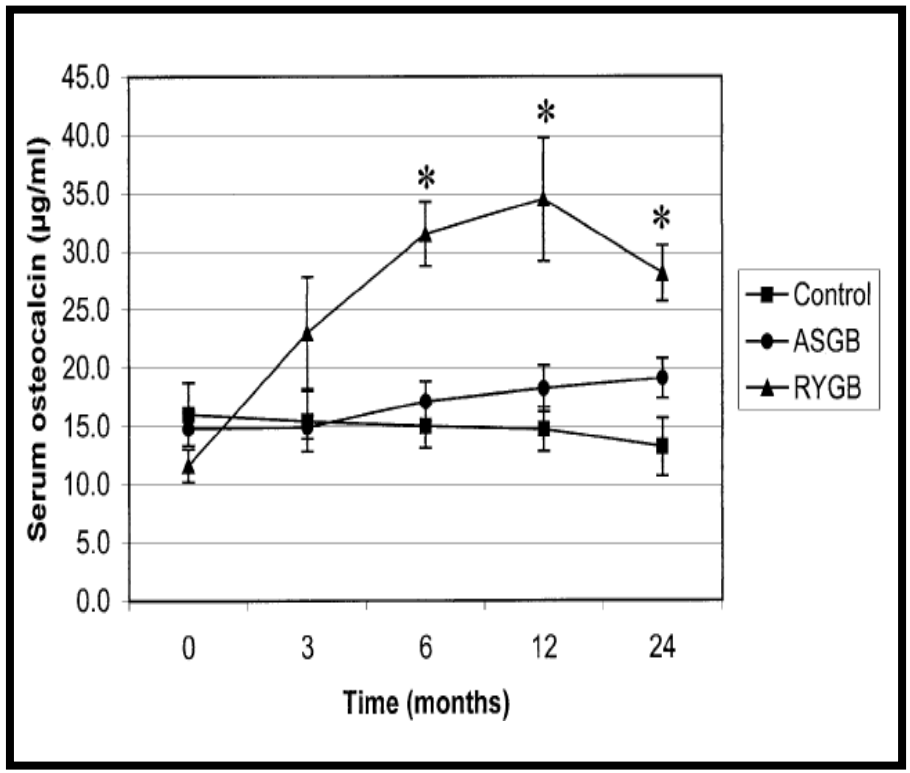


By-pass gastrico en Y de Roux laparoscópico

Coates F, et al. JCEM 2004;89:1061-5

Marcadores de remodelado

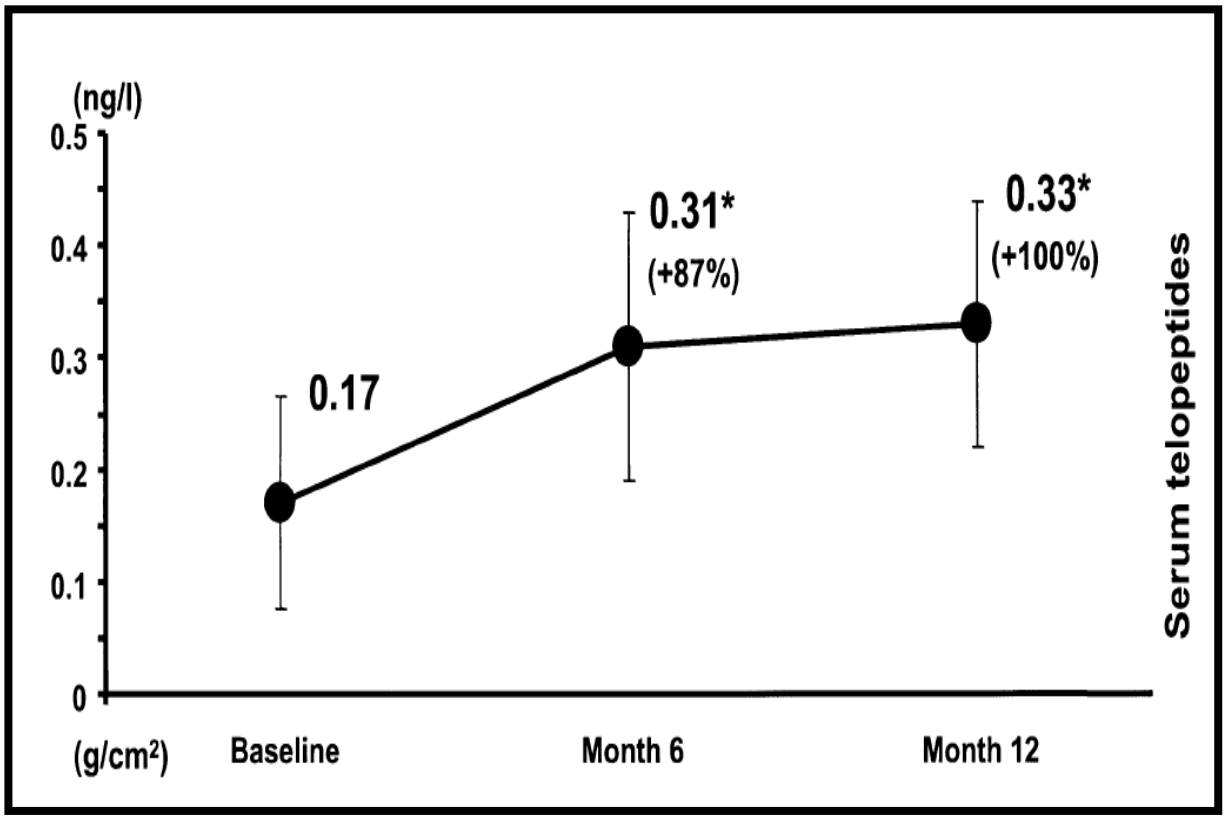




Von Mach MA, et al. Metabolism 2004;53:918-921

Marcadores de remodelado

Banding gástrico



(N=31)

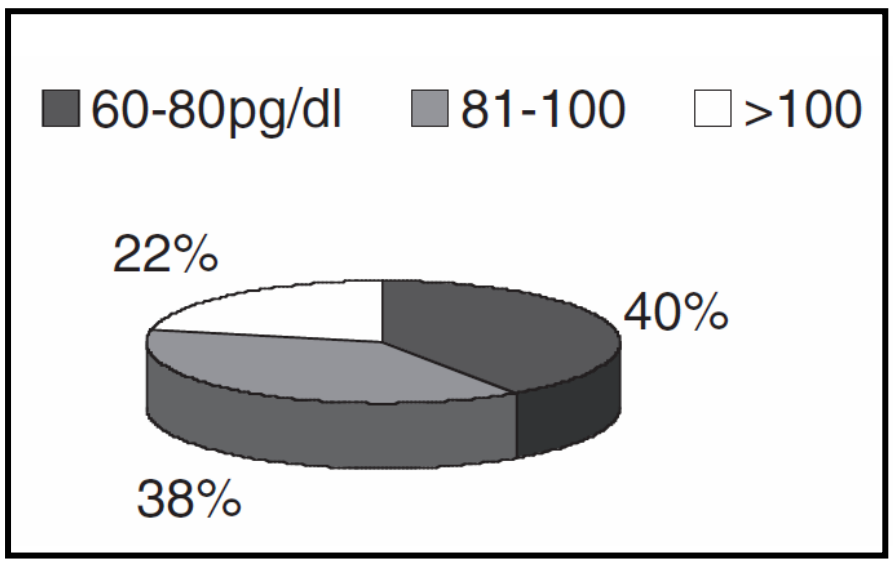
Pugnale N, et al. Int J Obes 2003:27:110-6

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

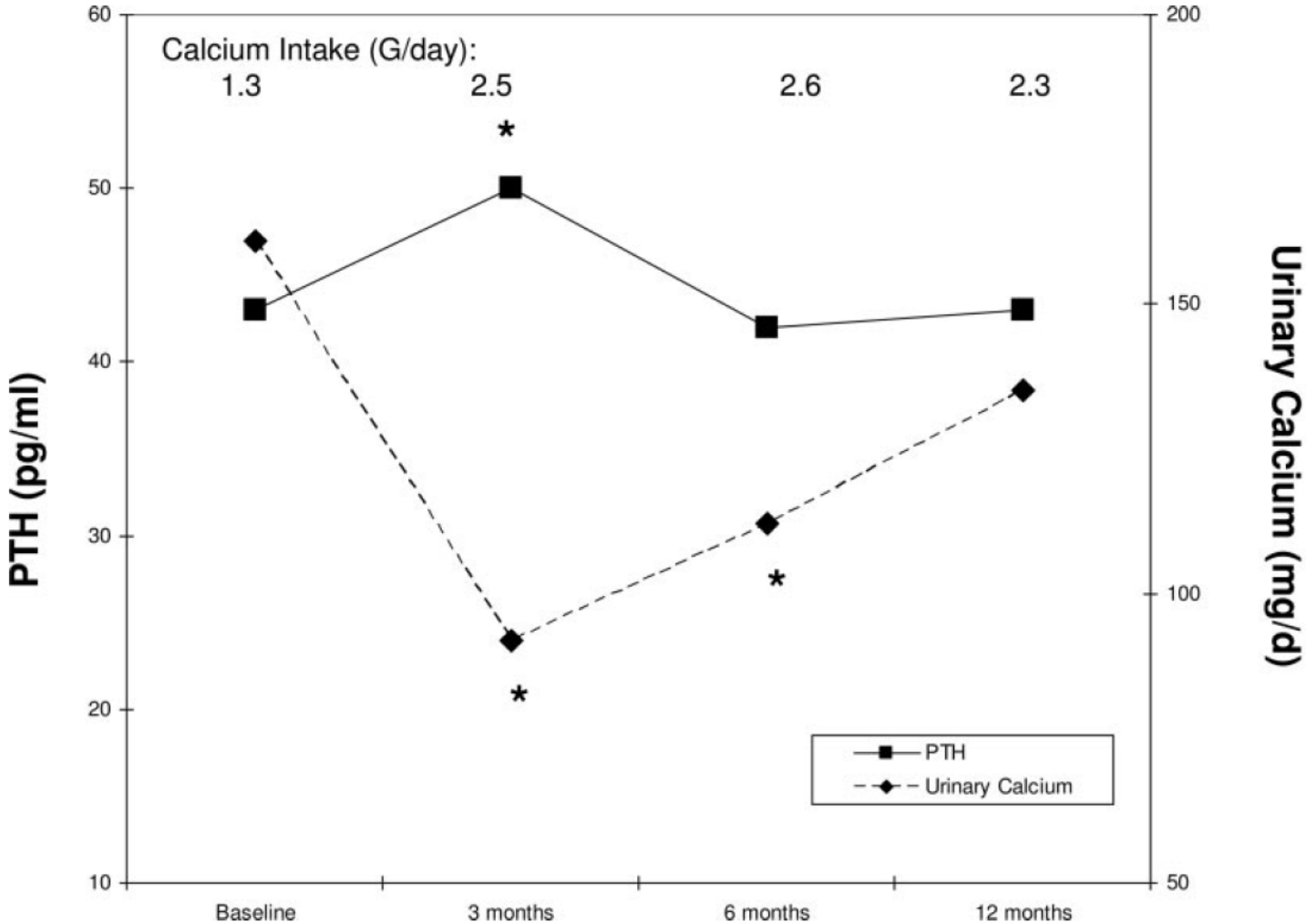
1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas

PTH y cirugía bariátrica

- By-pass en Y de Roux
- N=110
- Media de edad: 40 años
- 78% mujeres
- Media de años tras IQ: 2,2
- 32 pacientes con PTHi > 60 pg/ml (29%)



Diniz MF, et al. Obes Surg 2004;14:1222-6

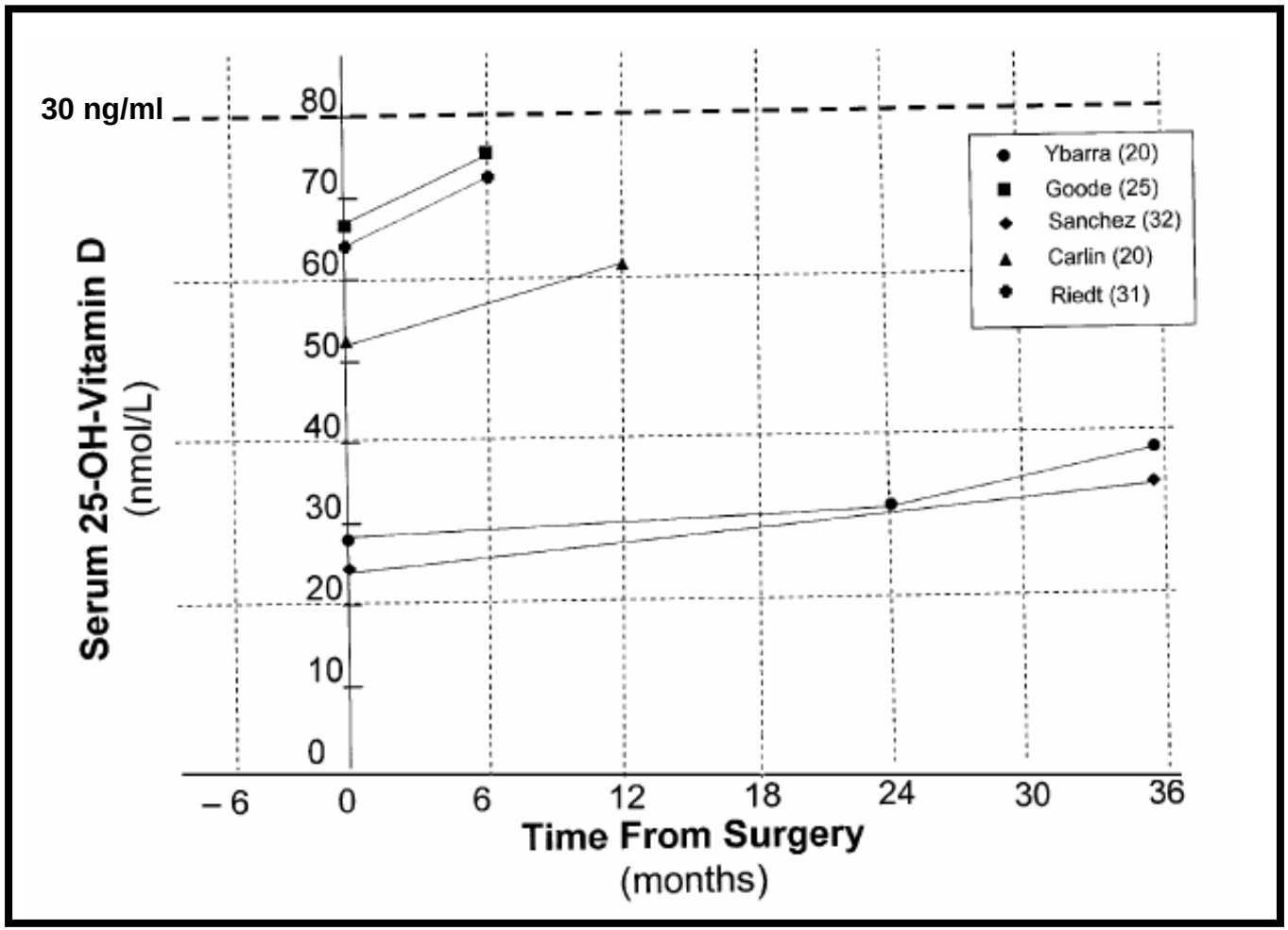


12 meses tras la cirugia (Y de Roux)

N=24

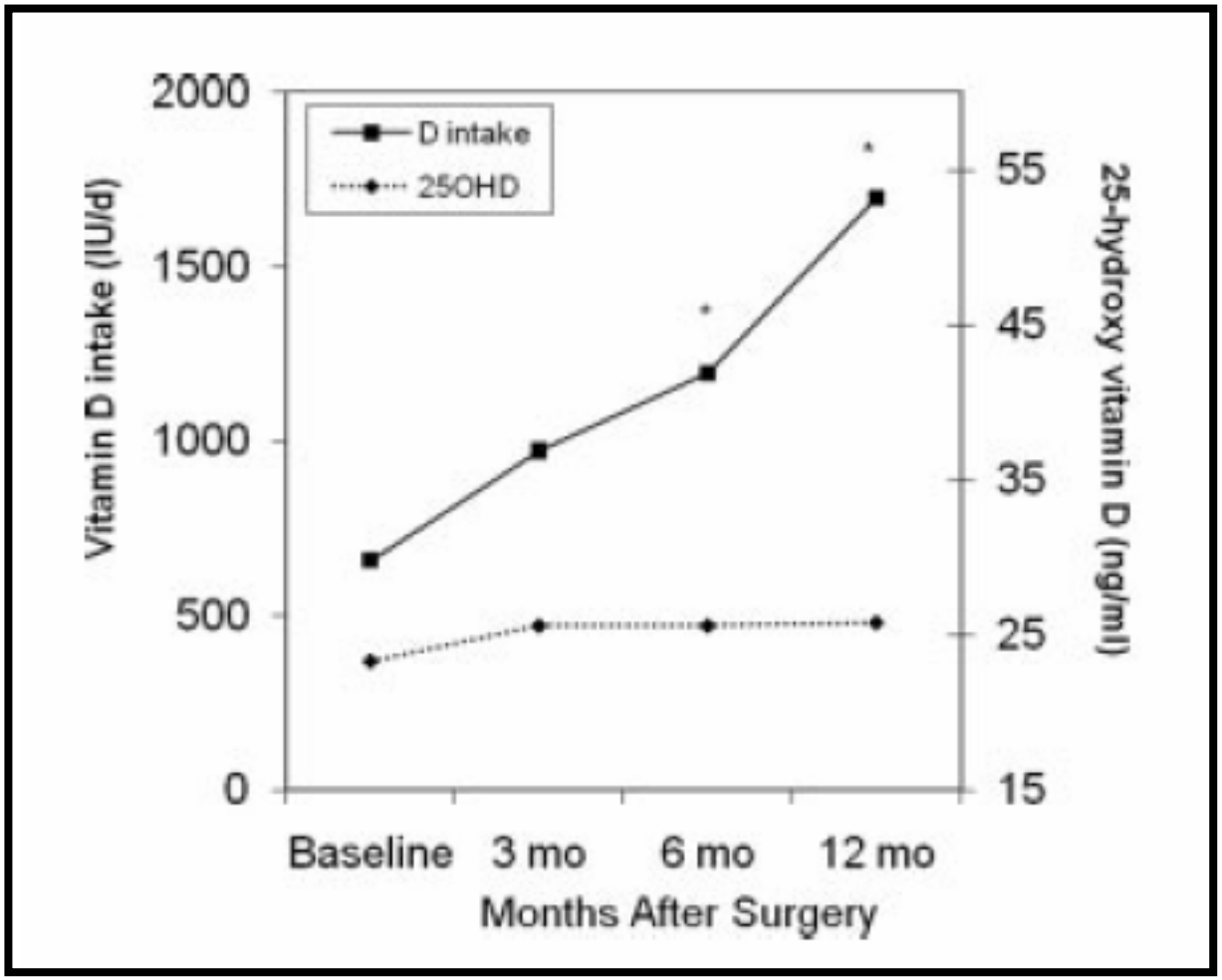
Fleischer J, et al. JCEM 2008;93:3735-3740

Vitamina D y cirugía bariátrica



Compher C, et al. Obes Surg 2008;18:220-4

Vitamina D y cirugía bariátrica



Fleischer J, et al. JCEM 2008;93:3735-3740

Hormonas calciotropas en el Banding gástrico

N=31	Baseline	Month 1	Month 3	Month 6	Month 12
Vitamin D3, μg/l (normal value 8.4–52.3)	1936±7.5	18.34±9.1	17.38±8.1	20.26±9.2	20.27±8.3
PTH, ng/l (normal value 10–70)	50.36±13.2	47.13±14	49.68±13.8	45.39±14.4	44.21±13.6
Phosphate, mmol/l (normal value 0.8–1.4)	1.03±0.15	1.07±0.16	1.09±0.16	1.07±0.13	1.13**±0.16
Calcium, mmol/l (normal value 2.1–2.55)	2.26±0.06	2.32**±0.08	2.31±0.08	2.31**±0.09	2.30±0.07
Alkaline phosphate, u/l (normal value 36–10)	76.36±23.5	66.39±20.5	68.77±19.9	69.45±19.8	74.77±29
Serum telopeptides, ng/l (normal value 0.137–0.573)	0.17±0.10	0.21±0.10	0.26*±0.11	0.31*±0.12	0.33*±0.12
Urinary telopeptides/urinary creatinine, μl/l (normal value <500)	136.2±88.5	144.7±71.9	184.5**±86.5	192**±102	215*±110
IGF-1, μg/l (normal value 98–442)	160±51	148±45	153±47	167±48	161±47
IGFBP3, mg/l (normal value 1.47–4.8)	4.44±1.3	4.35±1.0	3.95**±0.8	3.90**±0.85	3.99±0.09

Pugnale N, et al. Int J Obes 2003:27:110-6

Banding gástrico vertical (N=16)

	Before operation	After operation	*P*
Calcium (mg/dl)	8.8±0.3	9.1±0.6	n.s.
Albumin (g/l)	42±4	40±5	n.s.
cCa (mmol/l)	8.6±0.4	9.1±0.5	<0.01
ALP (IU/l)	60.0±14.0	60.0±16.1	n.s.
iPTH (pg/ml)	66±7	49±7	<0.05
25OHD (Z)	−0.13±0.8	+0.74±1.4	<0.05
BAP (U/l)	14.5±2.7	14.5±3.5	n.s.
PICP (ng/ml)	64±16	67±30	n.s.
OC (ng/ml)	14.5±4.5	20.9±9.5	<0.05
ICTP (μg/l)	3.7±0.5	9.3±4.4	<0.05
CTX (pM)	970±460	2452±1629	<0.05
Leptin (ng/ml)	50.3±17.5	19.0±15.7	<0.001

Olmos JM, et al. Obes Surg 2008:18:197-203

Vitamina D y cirugía bariátrica

Cuestiones sin resolver

¿Los pacientes con obesidad mórbida y deficiencia de vitamina D deben de ser tratados antes de la cirugía?

¿Los pacientes con obesidad mórbida y deficiencia de vitamina D deben someterse a una cirugia restrictiva mejor que a una de tipo malabsortivo?

¿Cuál es la dosis óptima de vitamina D para evitar la malabsorción en pacientes que se someten a una cirugía de tipo malabsortiva?

Efectos de la cirugía bariátrica sobre el metabolismo óseo

1. Densidad Mineral ósea
2. Fracturas
3. Marcadores de remodelado
4. Hormonas calciotropas
5. Otros efectos

Citocinas

Variable	Baseline	Sixth month	Twelfth month	Change (%)[a]
Weight (kg)	113.9±14.6*	82.1±11.1*	74.5±9.9*	−34.4±6.5
BMI (kg/m^2)	45.0±4.3*	32.5±3.9*	29.5±3.9*	−34.4±6.5
Body fat (kg)	54.9±11.6*	33.9±9.5*	26.3±8.5*	−52.1±12.4
Fat-free mass (kg)	58.9±5.8*	48.2±3.8*	48.2±3.6**	−18.0±5.1
Waist (cm)	119.4±10.2*	95.6±8.8*	89.8±8.4*	−24.7±5.1
Hip (cm)	134.5±11.8*	113.2±10.1*	106.9±9.5*	−20.3±5.4
Trunk body fat (kg)	24.2±6.0*	17.2±6.6*	12.8±4.4*	−46.2±16.5
ROI body fat (kg)	1.57±0.41*	0.88±0.27*	0.68±0.25*	−55.8±13.9
Total BMD (g/cm^2)	1.23±0.53*	1.21±0.64*	1.19±0.63*	−3.0±2.1
Spine BMD (g/cm^2)	1.49±0.11*	1.42±0.14*	1.38±0.14*,***	−7.4±6.8
Pelvis BMD (g/cm^2)	1.28±0.09*	1.19±0.09*	1.14±0.09*	−10.5±5.6
Adiponectin	11.4±4.3*	15.7±4.8*	19.8±6.6*	+97.0±99.9

*$p<0.001$, significant difference between all measures
**$p<0.001$ significant difference with basal measures
***$p<0.05$, significant difference with previous measure

N=42

By-pass gástrico en Y de Roux

Carrasco F, et al. Obes Surg 2009;19:41-46

Citocinas

	Morbidly obese patients before gastric bypass (*N*=25)	Morbidly obese patients after gastric bypass (*N*=41)	Difference	Normal values in controls (*N*=55)
IGF-I (nmol/l)	12.3±5.6	21.4±13	0.049	40±5.6
Adiponectin (μg/ml)	15.5 (21.1)	22.6 (28.4)	0.001	12.2(3.2)
sTNFR1 (ng/ml)	2.83(2.89)	2.38 (2.51)	0.036	1.45(0.26)
sTNFR2 (ng/ml)	5.11(6.1)	5.1 (7.1)	0.49	2.62(0.28)

By-pass gástrico en Y de Roux

Gomez JM, et al. Obes Surg 2009;19:345-350

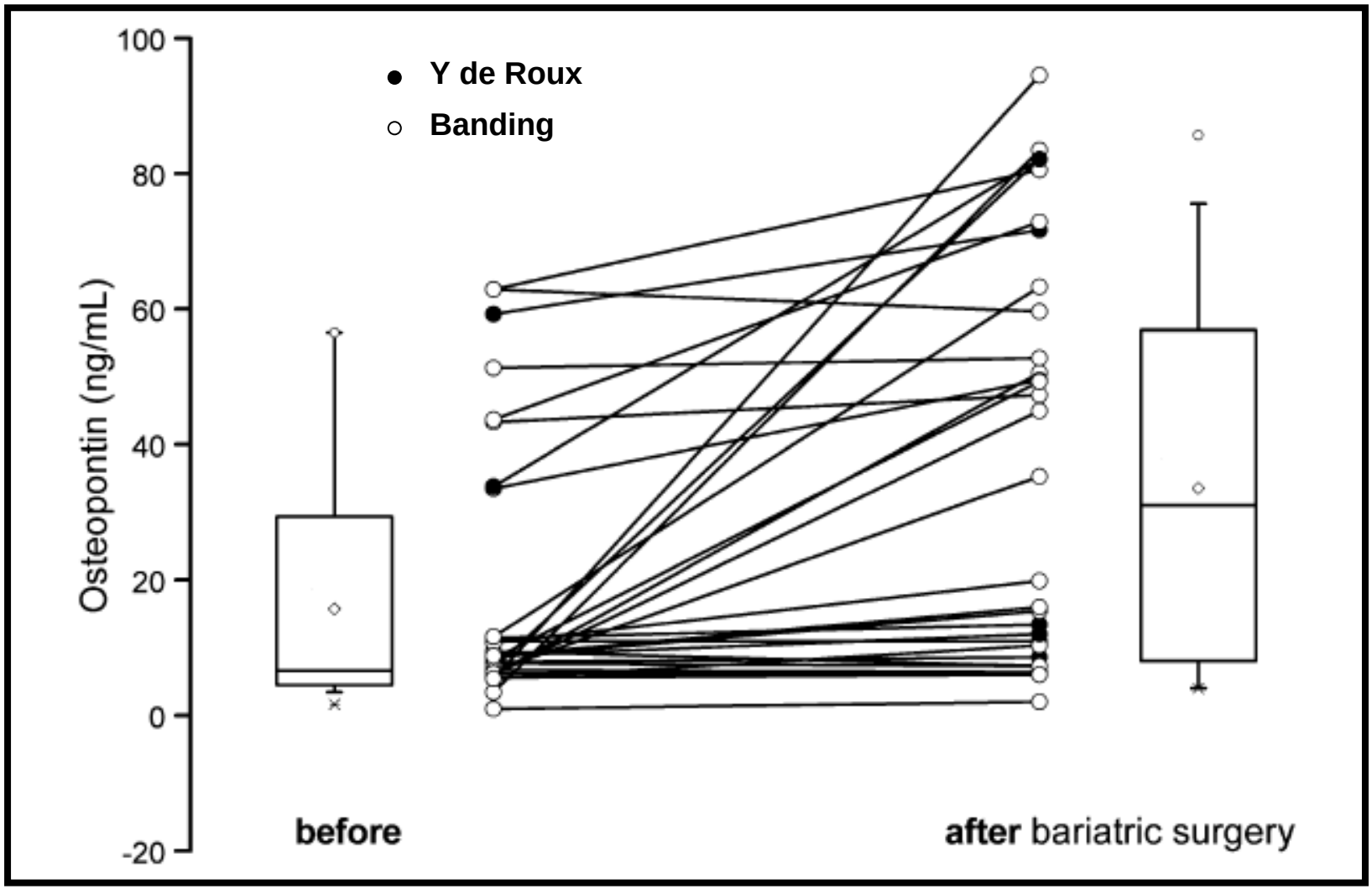
Osteopontina

- N=31 (26 mujeres)
- Postgastrectomia (ulcus, cáncer)
- Banding gástrico laparoscópico (22) y By-pass Y Roux (9)

	Before	After 18 m
Age (years)	41±11	43±11*
BMI (kg/m^2)	46.2±7.1	33.1±6.9†
Weight (kg)	131±21	93±18†
Systolic BP (mmHg)	141±13	121±18*
Diastolic BP (mmHg)	86±8	80±10
Creatinine (mg/dl)	0.81±0.15	0.77±0.15
HOMA	5.2±3.4	1.5±1.0*
hsCRP (mg/dl)	1.25±0.19	0.39±0.12*
MCP-1 (pg/ml)	570±195	308±139*
IL-18 (pg/ml)	1591±652	992±593*
Osteopontin (ng/ml)	18.7±19.5	38.0±29.8*
Calcium (mmol/l)	2.39±0.11	2.33±0.12†
Phosphate (mmol/l)	1.08±0.17	1.16±0.16†
Alkaline Phosphatase (U/l)	85.6±30.3	71.2±23.4†
Parathyroid hormone (pg/ml)	37.9±24.1	42.2±19.9
25-OH Vitamin D_3 (ng/ml)	15.3±4.4	15.8±3.5

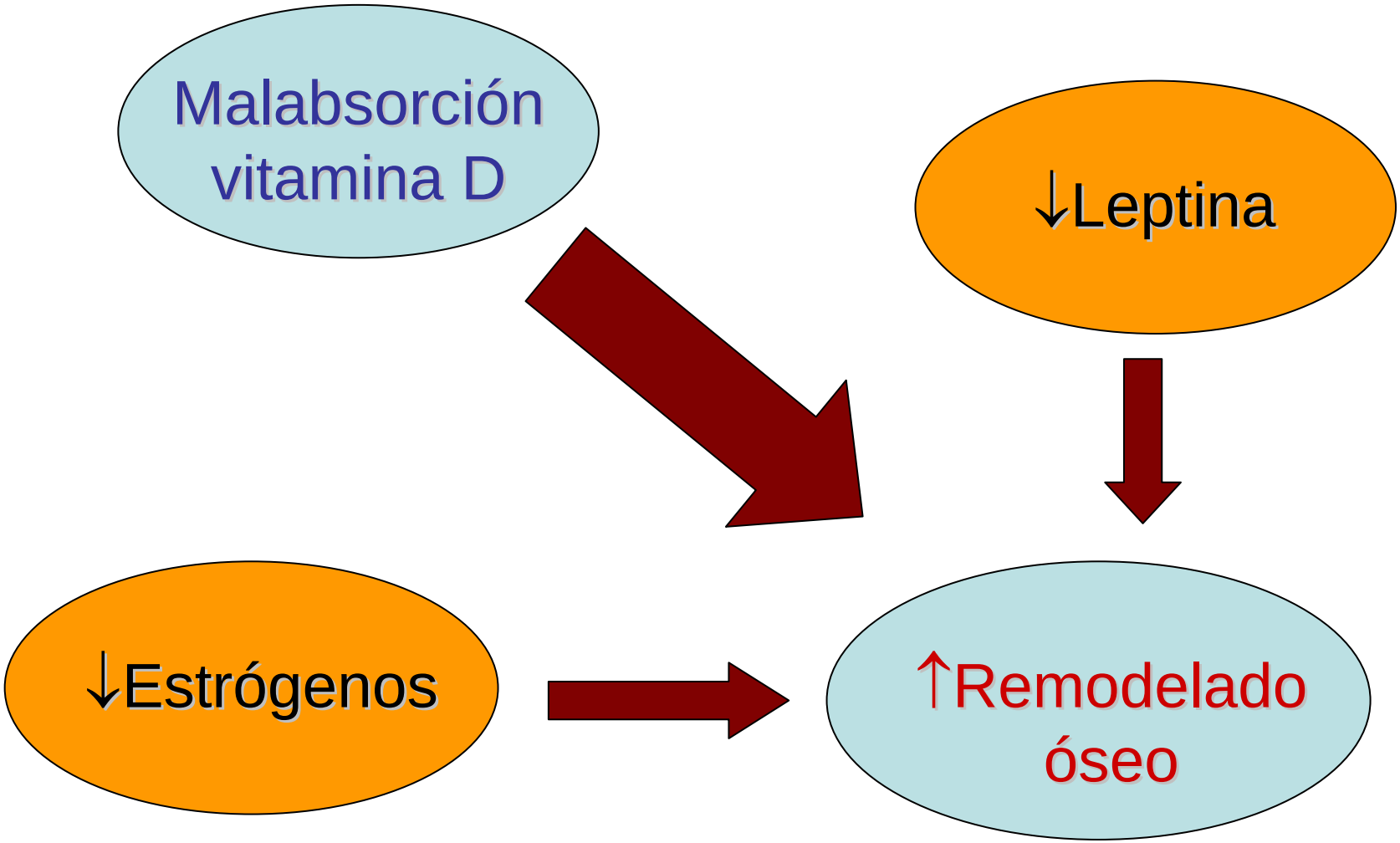
Schaller G, et al. Obes Surg 2009;19:351-6

Osteopontina



Schaller G, et al. Obes Surg 2009;19:351-6

Fisiopatología común a todos los tipos de cirugía bariátrica



Recomendaciones

	12 m	18 m	24 m	Anualmente
DXA	χ		χ	χ
Vitamina D	χ	χ	χ	χ
PTH	χ	χ	χ	χ

Fugioka K. Diabetes Care 2005;21:481-4

Profilaxis

- N=23
- 21 mujeres posmenopausicas
- Osteoporosis
- Postgastrectomia (ulcus, cáncer)
- Alendronato 5 mg/d ó 35 mg/s
- Duración: 2 años
- Pérdidas: 5 mujeres
- Variables:
  - DMO CL (mujeres) y CT (varones) por DXA (cada 6 m)
  - Fracturas vertebrales radiológicas
  - NTXu (a los 3m)

Iwamoto J, et al. JBMM 2010;28:202-8

Conclusiones (cirugia restrictiva)

- Estudios observacionales heterogéneos
- N bajos con o sin grupo control
- Suplementos de calcio y vitamina D no sistemáticos
- Seguimientos cortos (1-2 años)
- Aumento precoz de los marcadores, en especial de los de resorción (cross-laps)
- No datos consistentes sobre niveles de calcio, PTH y vitamina D postoperatorios
- Descenso DMO femoral. No cambios en CL y CT
- No datos sobre fracturas

Conclusiones (by-pass Y Roux)

- Estudios retrospectivos y escasos prospectivos
- Cortes a 11 meses-14 años tras IQ (retros)
- Seguimiento variable en pros (6 meses-6 años)
- N variable (19-243)
- Suplementos de calcio y vitamina D no sistemáticos o no especificados
- Aumento precoz de los marcadores, en especial de los de resorción (cross-laps)
- Aumento de PTH tras IQ, con vitamina D normal o baja
- Descenso de la DMO y BMC en CL y cadera
- No datos sobre fracturas

Conclusiones globales

- Descenso de la DMO en especial en cadera y sobre todo en mujeres posmenopáusicas
- Aumento precoz de los marcadores de remodelado, en especial de los de resorción y más marcado en el by-pass gástrico
- El significado clínico de estos cambios en términos de riesgo de fractura es desconocido

GRACIAS POR
VUESTRA
ATENCION