

09

V



Reunión de Osteoporosis

Centro de Congresos. Ciutat d'Elx/ Elche - Alicante
23-25 de Abril 2009



SEMI

SEMINARIOS DE MEDICINA INTERNA

La fractura de cadera en la práctica clínica: Tipos de fractura y mecanismos de producción



Dr. José R. Caeiro Rey
Complejo Hospitalario Universitario
de Santiago de Compostela

La fractura de cadera en la práctica clínica

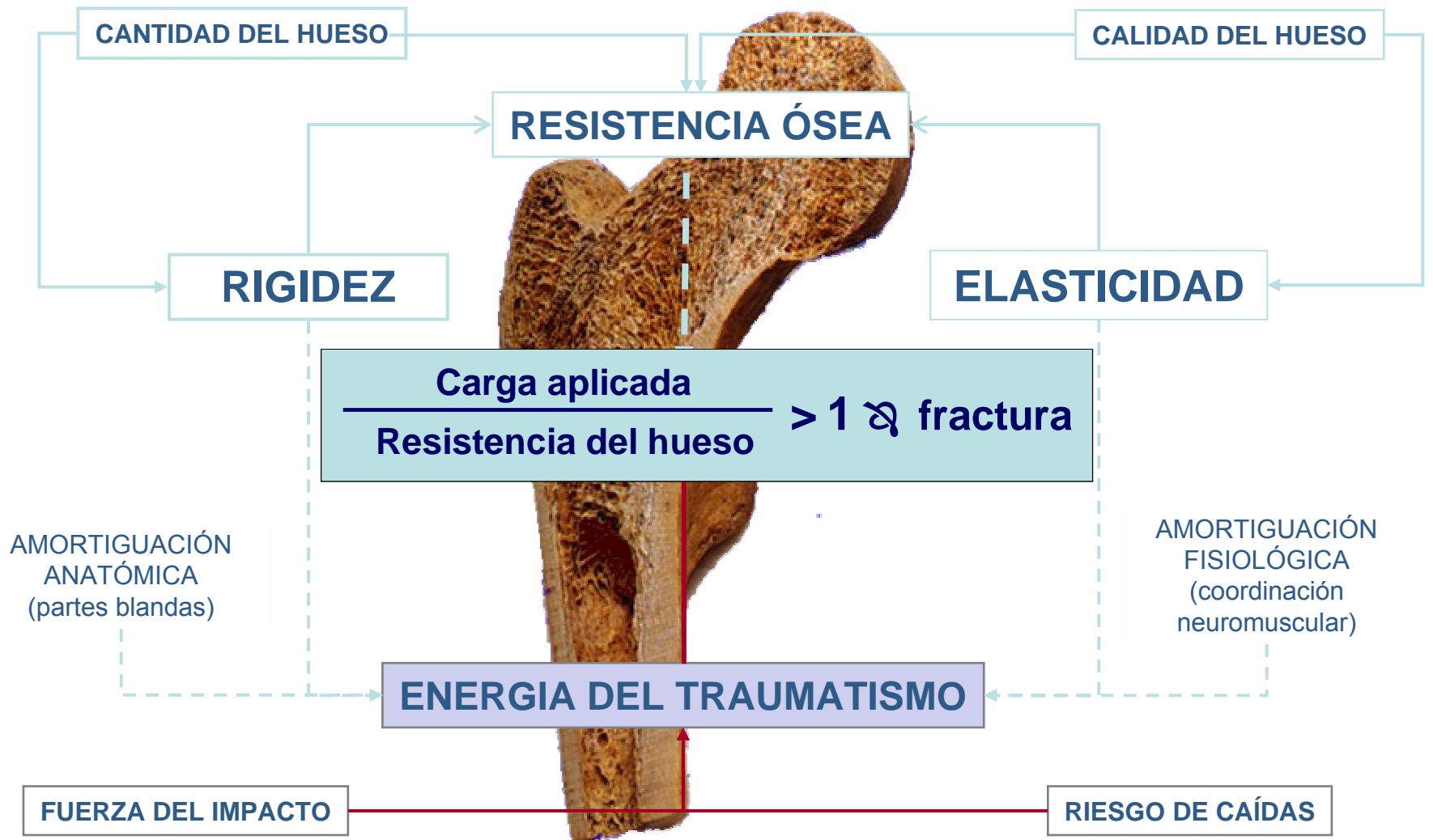
Agenda



1. **Recuerdo fisiopatológico**
 - a. Determinantes Resistencia Ósea (DRO)
 - b. Alteraciones DRO en la OP
2. Mecanismo lesional de la FrCOP
 - a. Alteraciones DRO en la FrCOP
 - i. Cuantitativas
 - ii. Cualitativas
 - b. La caída
 - i. Hacia atrás
 - ii. Lateral
 - c. Transmisión de la energía necesaria para fracturar
3. Tipos de FrCOP
 - a. IC
 - b. EC
4. Conclusiones

La fractura de cadera en la práctica clínica

Recuerdo fisiopatológico



La fractura de cadera en la práctica clínica

Determinantes de la Resistencia Ósea (DRO)

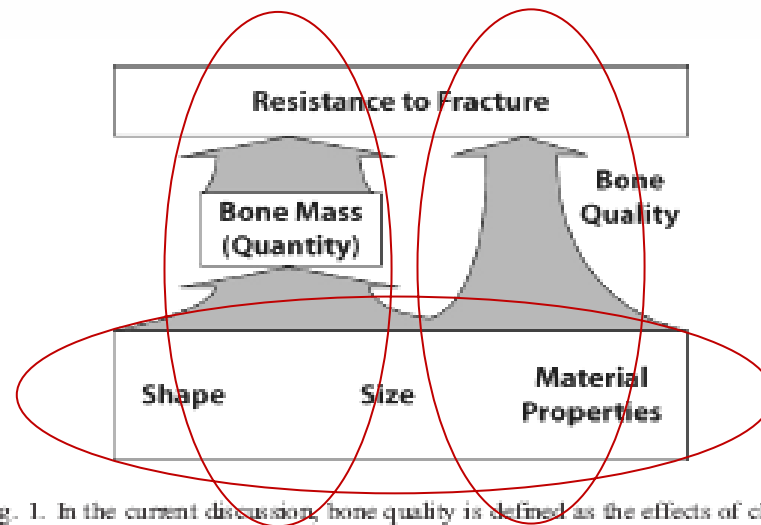
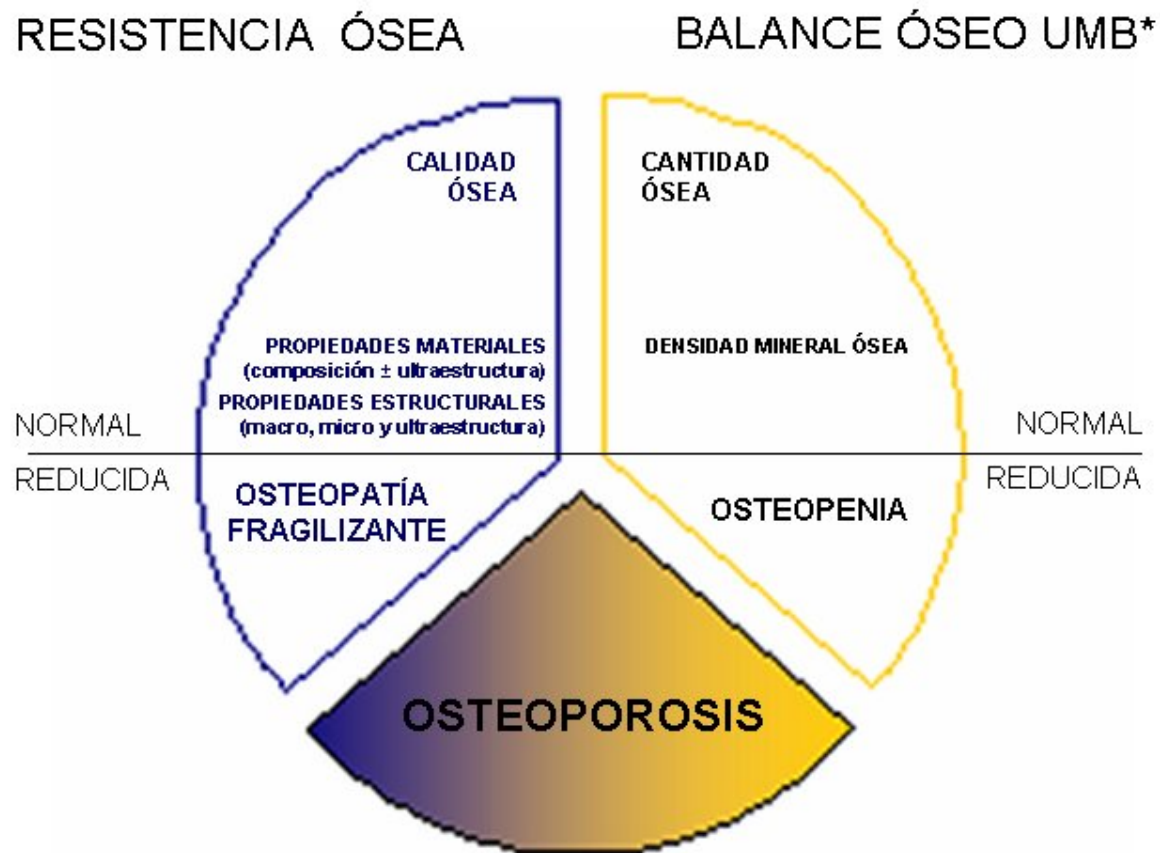


Fig. 1. In the current discussion, bone quality is defined as the effects of characteristics of bone that influence bone's ability to resist fracture but are not explained by measures of bone mass (the arrow on the right side). Others have proposed that bone quality refers to all the characteristics of bone that influence resistance to fracture (the rectangle at the bottom of the image).

...any clinically relevant modification of bone quality must change bone biomechanical performance relative to bone mass.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones DRO en la OP



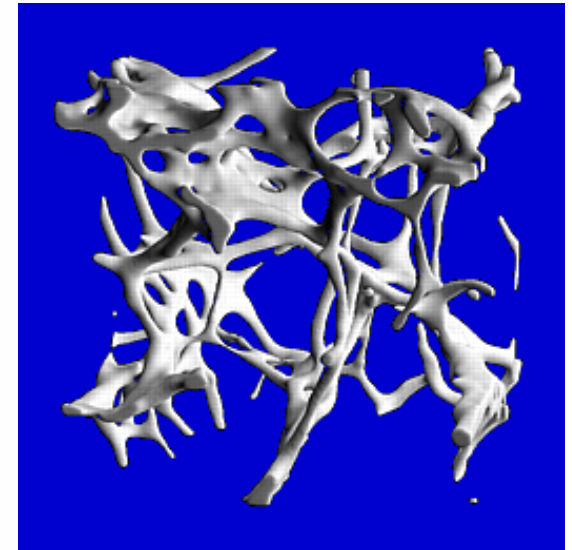
* UMB: Unidades Multicelulares Básicas

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones DRO en la OP



1. ↓ Cantidad de tejido óseo mineralizado
 - Disminución de la DMO (↓ Resistencia)
2. Alteraciones macroarquitectura (↓ Resistencia)
 - Adelgazamiento grosor cortical
 - ↓ CSA y CSMI
3. Alteraciones microarquitectura (↓ Resistencia)
 - ↑ Porosidad cortical
 - ↓ Número trabéculas
 - Adelgazamiento → Perforación → Fractura de las trabéculas → Δ IMS
4. Alteración en la composición:
 - Alteración en la distribución espacial de la mineralización de la matriz ósea (↓ Resistencia).



Imágenes cedidas por Trabeculae EBT

La fractura de cadera en la práctica clínica

Agenda



1. Recuerdo fisiopatológico
 - a. Determinantes Resistencia Ósea (DRO)
 - b. Alteraciones DRO en la OP
2. Mecanismo lesional de la FrCOP
 - a. Alteraciones DRO en la FrCOP
 - i. Cuantitativas
 - ii. Cualitativas
 - b. La caída
 - i. Hacia atrás
 - ii. Lateral
 - c. Transmisión de la energía necesaria para fracturar
3. Tipos de FrCOP
 - a. IC
 - b. EC
4. Conclusiones

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cuantitativas en la FrCOP



Bone 44 (2009) 596–602



Contents lists available at ScienceDirect

Bone

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bone



Identify fracture-critical regions inside the proximal femur using statistical parametric mapping

Wenjun Li ^{a,*}, John Kornak ^{a,b}, Tamara Harris ^c, Joyce Keyak ^d, Caixia Li ^a, Ying Lu ^{a,b}, Xiaoguang Cheng ^e, Thomas Lang ^a

^a Department of Radiology, University of California, San Francisco, San Francisco, CA 94143, USA

^b Department of Epidemiology and Biostatistics, University of California, San Francisco, CA, USA

^c Laboratory of Epidemiology, Demography and Biometry, National Institute on Aging, National Institutes of Health, Bethesda, MD 20892, USA

^d Department of Orthopaedic Surgery, University of California, Irvine, Irvine, CA 92697, USA

^e Department of Radiology, Beijing Ji Shui Tan Hospital, Beijing, China

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 June 2008

Revised 25 November 2008

Accepted 1 December 2008

Available online 24 December 2008

Edited by: H. Genant

Keywords:

Osteoporosis

Proximal femur

QCT

Image registration

Statistical parametric mapping

ABSTRACT

We identified regions inside the proximal femur that are most strongly associated with hip fracture. Bone densitometry based on such fracture-critical regions showed improved power in discriminating fracture patients from controls.

Introduction: Hip fractures typically occur in lateral falls, with focal mechanical failure of the sub-volumes of tissue in which the applied stress exceeds the strength. In this study, we describe a new methodology to identify proximal femoral tissue elements with highest association with hip fracture. We hypothesize that bone mineral density (BMD) measured in such sub-volumes discriminates hip fracture risk better than BMD in standard anatomic regions such as the femoral neck and trochanter.

Materials and methods: We employed inter-subject registration to transform hip QCT images of 37 patients with hip fractures and 38 age-matched controls into a voxel-based statistical atlas. Within voxels, we performed *t*-tests between the two groups to identify the regions which differed most. We then randomly divided the 75 scans into a training set and a test set. From the training set, we derived a fracture-driven region of interest (ROI) based on association with fracture. In the test set, we measured BMD in this ROI to determine fracture discrimination efficacy using ROC analysis. Additionally, we compared the BMD distribution differences between the 29 patients with neck fractures and the 8 patients with trochanteric fractures.

Results: By evaluating fracture discrimination power based on ROC analysis, the fracture-driven ROI had an AUC (area under curve) of 0.92, while anatomic ROIs (including the entire proximal femur, the femoral neck, trochanter and their cortical and trabecular compartments) had AUC values between 0.78 and 0.87. We also observed that the neck fracture patients had lower BMD ($p=0.014$) in a small region near the femoral neck and the femoral head, and patients with trochanteric fractures had lower BMD in trochanteric regions such as in the internal calcar septum ($p=0.006$).

Conclusions: We have identified the sub-volumes of proximal femoral tissue which have the strongest association with hip fracture. The power to predict fracture can be improved, by focusing on BMD measurements in the fracture-critical regions, rather than in standard ROIs.

© 2008 Elsevier Inc. All rights reserved.

Wenjun Li et al. Bone. 2009, 44:596-602

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cuantitativas en la FrCOP



W. Li et al. / Bone 44 (2009) 596–602

601

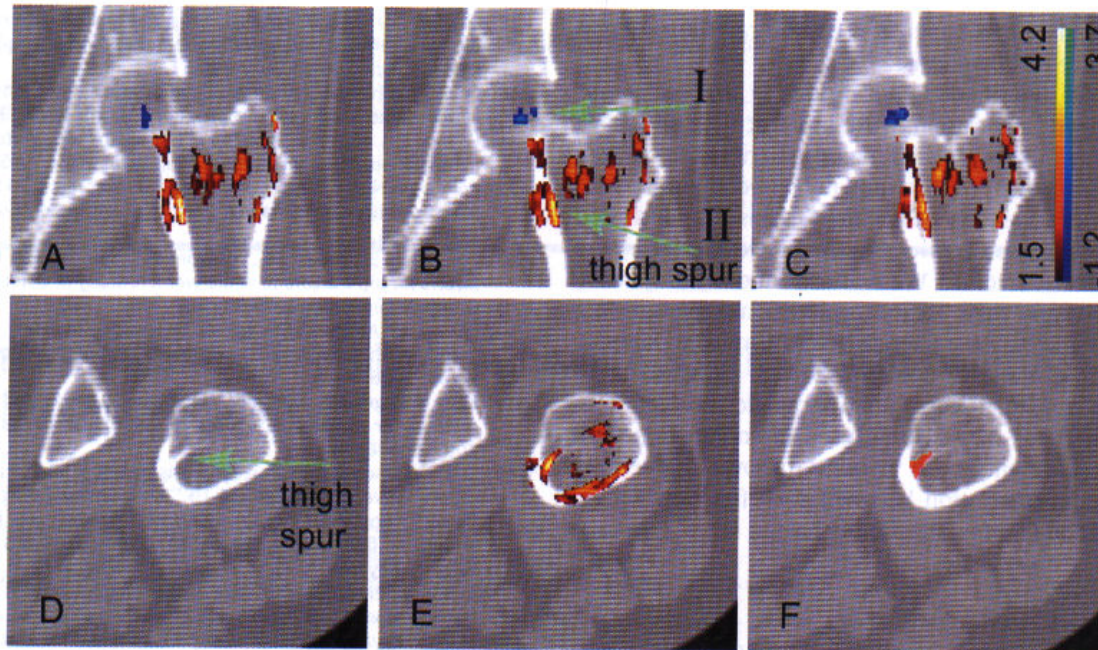


Fig. 7. Bone mineral differences between patients with neck fractures and trochanteric fractures (this figure is best viewed in color). The upper panel shows three consecutive coronal QCT sections overlaid by the corresponding t -statistic map. The t -statistics ranged from -3.7 to 4.2 . For clarity, voxels with t -statistics close to zero (-1.2 to 1.5) are not shown. In the small bluish regions (indicated by arrow I), the patients with neck fractures had lower BMD values. In the red–yellow regions, the patients with trochanteric fractures had lower BMD values. In particular, the bright yellowish region, as indicated by arrow II in (B), corresponds to the internal calcar septum, or “thigh spur”. To better illustrate the thigh spur structure, one section in the axial view is shown in the bottom panel. (D) is the QCT image. (E) has the t -statistic map overlaid. (F) highlights the segmented thigh spur.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Macroestructurales



1. Factores predisponentes constitucionales
 - a. \uparrow longitud del eje de la cadera
 - Talla del individuo
 - b. \uparrow longitud del cuello femoral
 - Talla del individuo
 - c. \uparrow ángulo CDF
 - d. \uparrow Momento del brazo de fuerza de Wang
2. Factores predisponentes fisiopatológicos
 - a. \downarrow grosor cortical
 - b. \uparrow \emptyset intertrocantérico
 - c. \downarrow CSA, CSMI y BR
 - d. \downarrow SF y FI de Yoshikawa

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



↑ Momento del brazo de fuerza de Wang

Osteoporosis Int

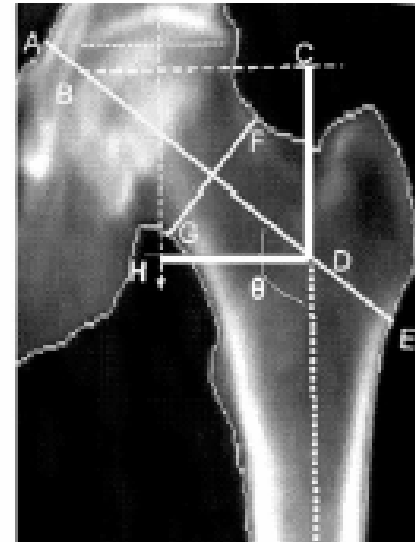
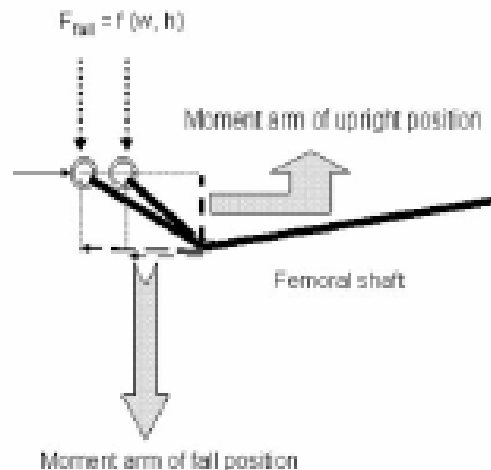


Fig. 1 *Left panel:* Illustration of the loading applied on the proximal femoral during a sideways fall. The load on the femoral head is a function of body weight and height ($F=f(w,h)$) in the sideways fall. The length of proximal femur and the neck-shaft angle contribute to the length of the moment arm of the force influencing the impact of the fall to the hip. *Right panel:* measurements of the hip geometric features. AE and CD are the femoral neck and shaft axis, respectively. Hip axis

length is AE , neck axis length BE . Point B is the joint surface of the femoral head on the line AE . Angle θ is the neck-shaft angle and FG the femoral neck width. The moment arm length in upright position is HD , the distance of the centre of acetabulum dome to the femoral shaft axis. The moment arm length of the force in a sideways fall is the distance of B to the femoral shaft axis

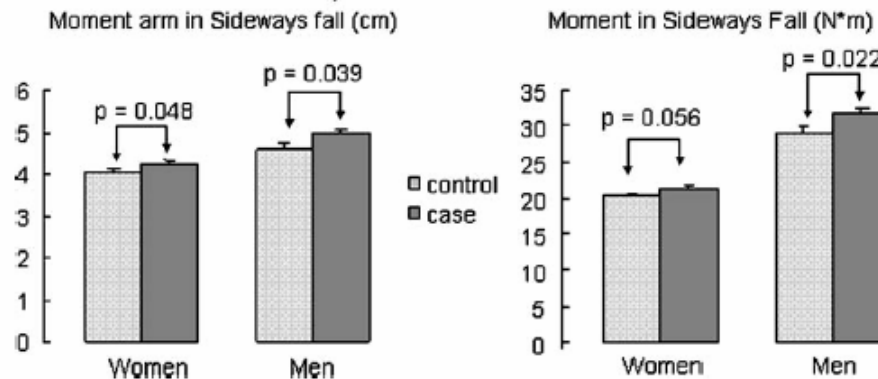
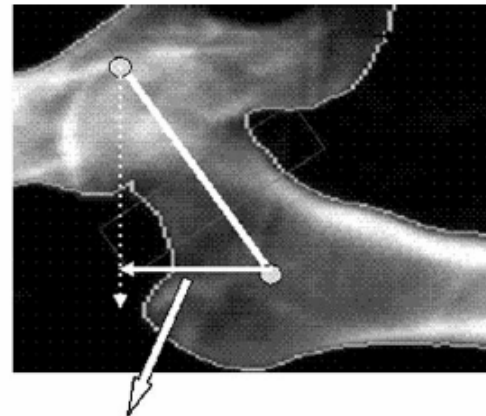
La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



↑ Momento del brazo de fuerza de Wang

Fig. 3 Comparison of moment arm length (cm) and the moment (N m) in the sideways fall controlling for height and weight. Patients with hip fracture had longer moment arm and greater moment than controls in both sex. The error bar shows the SEM with adjustment of height and weight

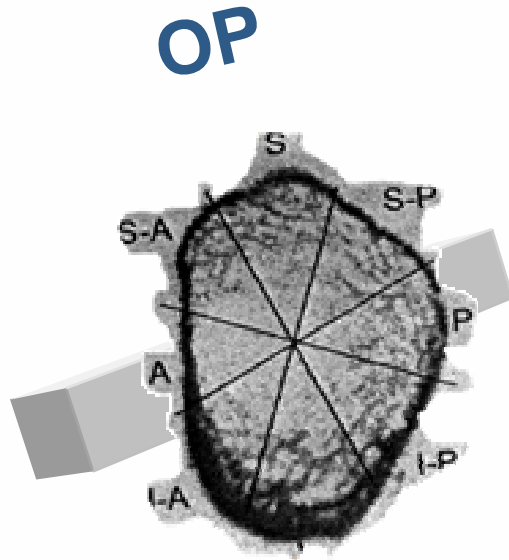


La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Microestructurales



- “Trabecularización” del hueso cortical
 - 41% más de porosidad cortical en cuadrante anterior que en inferior
 - Incidencia x2 de canales haversianos “gigantes” in cuadrante anterior
- Resorción cortical Interna
 - 22,2% de reducción en la anchura cortical cortical en el sector ant-inf
 - 13% incremento en el diámetro del canal medular
- Modificación estructural del hueso trabecular
 - Pérdida de la anchura y conectividad de las trabéculas

Bell KL, Loveridge N et al. Bone 1999; 24 (1):57-64
Crabtree N, Loveridge N et al. J Bone Miner Res 2001; 16 (7):1318-1328

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Microestructurales

H. Tsangari et al.: Bone modeling in femoral fracture patients

Histomorphometric Parameters	#NOF Females (age range 69-97 yrs) n=21	Control Females (age range 68-88 yrs) n=11	p value	Control Females (age range 18-60 yrs) n=15	p value
BV/TV (%)	7.1±4.3	6.5±3.7*	0.7	14.3±4.5*	0.00007*
BS/BV (mm ³ /mm ³)	22.1±7.4	23.8±6.8*	0.5	15.7±6.6*	0.007*
BS/TV (mm ³ /mm ³)	1.4±0.7	1.4±0.4*	0.9	1.9±0.5*	0.002*
Tb.Sp (microns)	1743±952	1478±491*	0.3	918±253*	0.004*
Tb.Th (microns)	99±30	91±28*	0.5	154±78*	0.01*
<i>Mean ± standard deviation.</i>					
O.Th (microns)	12.0 [6.7-20.5]**	7.5 [3.3-9.0]**	0.02**	5.6 [3.3-9.3]	0.9
ES/BS (%)	2.9 [2.1-4.9]	2.7 [2.1-3.9]	0.7	2.9 [1.2-3.2]	0.4
ES/BV (mm ³ /mm ³)	0.6 [0.5-0.9]	0.6 [0.5-0.9]*	0.9	0.3 [0.2-0.4]*	0.02*
ES/TV (mm ³ /mm ³)	0.04 [0.02-0.05]	0.03 [0.03-0.04]	0.6	0.05 [0.03-0.06]	0.2
OS/BS (%)	6.9 [4.8-11.7]	11.1 [8.2-14.0]*	0.2	2.9 [2.2-6.2]*	0.005*
OS/BV (mm ³ /mm ³)	1.9 [0.7-2.8]	2.9 [1.6-3.9]*	0.2	0.4 [0.2-0.9]*	0.0002*
OS/TV (mm ³ /mm ³)	0.1 [0.04-0.2]	0.1 [0.1-0.2]	0.2	0.05 [0.03-0.1]	0.06
OV/BV (%)	1.5 [1.0-2.3]	0.4 [0.6-3.5]*	0.7	0.2 [0.1-0.3]*	0.0005*
OV/TV (%)	0.07 [0.05-0.2]	0.07 [0.04-0.2]*	0.4	0.02 [0.02-0.04]*	0.008*
OS/ES (%)	2.1 [1.6-3.1]**	4.2 [2.9-5.3]**	0.02**	1.5 [0.8-4.8]	0.07
<i>Median [25th and 75th percentiles].</i>					

Table 1. Bone structural and turnover indices in female #NOFs, age-matched female controls and female controls aged <65 years intertrochanteric trabecular bone samples.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



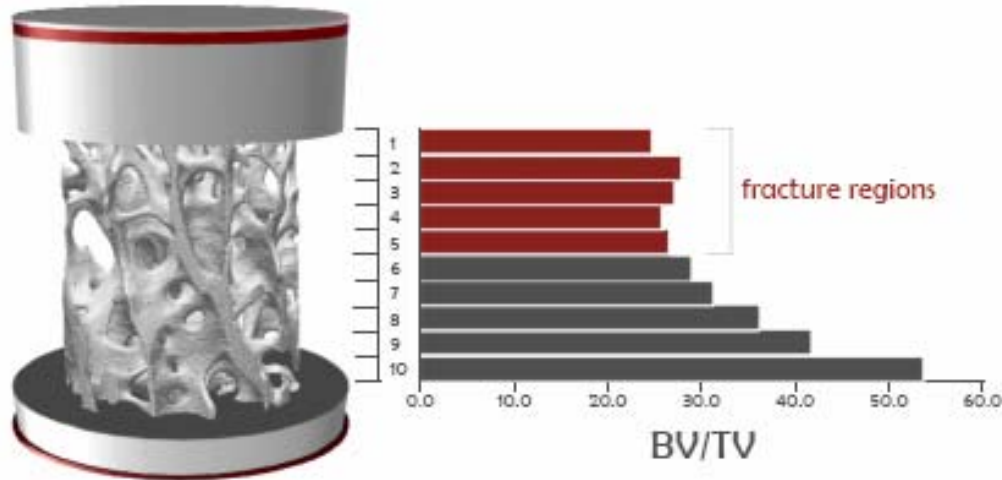
Alteraciones Cualitativas Microestructurales

ESTUDIO DE LA DEPENDENCIA ENTRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y LAS VARIACIONES LOCALES EN LA MICROESTRUCTURA TRABECULAR DE BIOPSIA DE CABEZA FEMORAL HUMANA

José R. Caeiro¹, Sonia Dapia², David Guede², Miriam Silva²

¹ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, R. Galicia

² Instituto de Ciencia de Materiales de León, ICM-León, Universidad de León, Campus de León, 24071 León, España



estructuras tipo "barras" y estructuras tipo "alveolos", expresado como SMA (structural mode index), comparado con las regiones trabeculares intactas. Sin embargo, no se encuentran diferencias asociadas en el grado trabecular medio (Tb.N) ni en la separación trabecular (Tb.Sp) para el distinto tipo de regiones. Con respecto a la relación entre las variables microestructurales y la tensión máxima soportada por las muestras (Tmax), se observó que existe una correlación lineal entre dichas variables y una combinación lineal de las variables microestructurales SMA, Tb.Pf y BSDF (variables específicas óseas) analizada en toda la muestra ($r^2 = 0,7522$). Esta correlación aumenta cuando se emplean los valores medios de SMA, Tb.Pf y BSDF de las regiones que primero se fracturan (R10 p77).

conclusiones

Las regiones trabeculares de cabeza femoral humana menos resistentes a la compresión uniaxial son aquellas que presentan valores más bajos de relación volumétrica ósea, conectividad y mayor número de estructuras barra que estructuras alveolo. Por otro lado, las propiedades microestructurales locales de las regiones más débiles son mejores predictores de la tensión máxima soportada por la muestra.

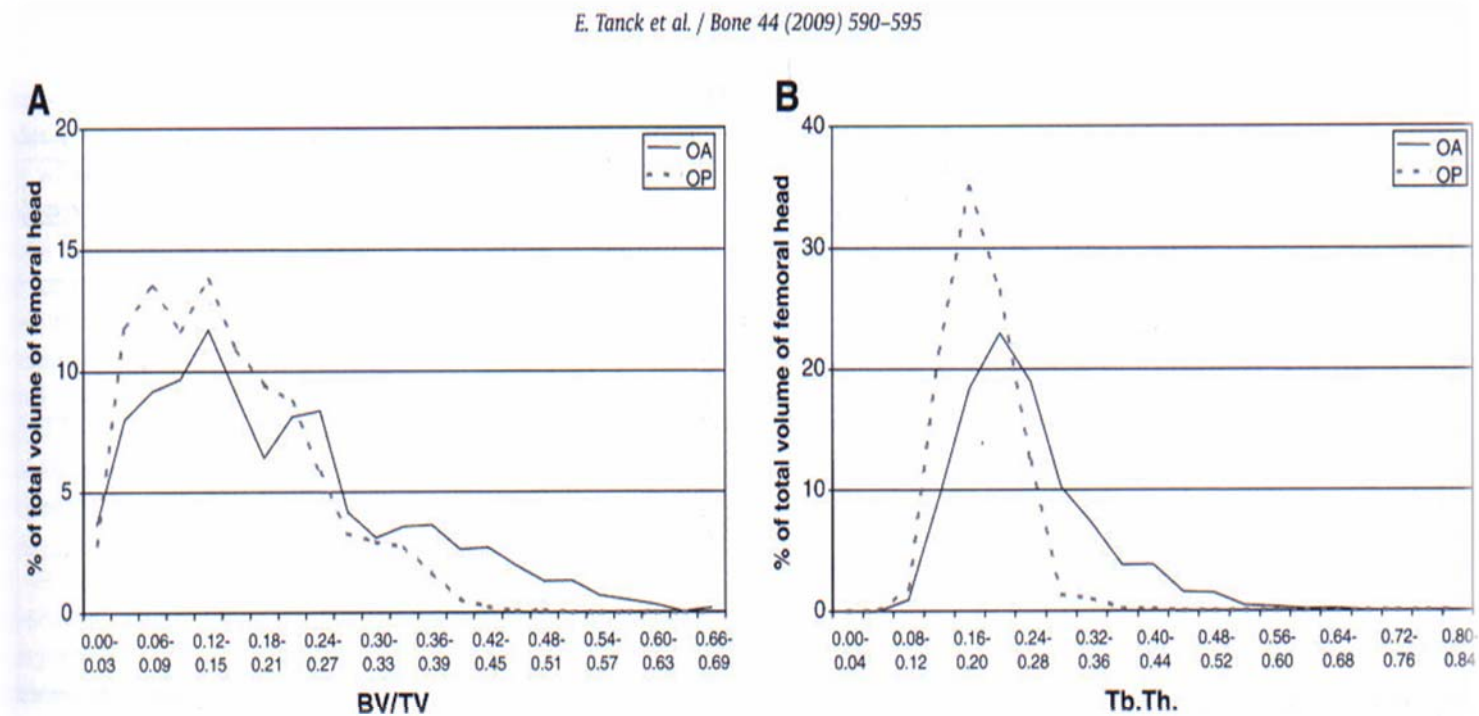
Estadística, Ingeniería de Biomateriales III, y 10. Congreso de la ICM-LEÓN, León, 18 al 20 de octubre de 2007

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Microestructurales



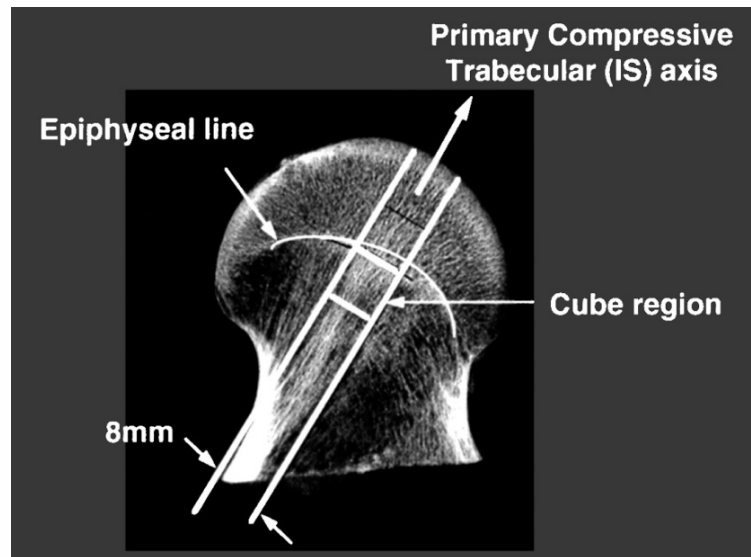
Tanck E et al. Bone 2009, 44: 590-95

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Microestructurales



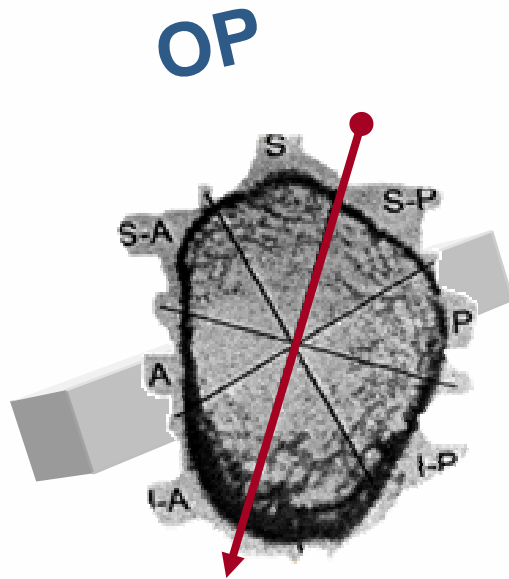
Los pacientes con una fractura osteoporótica de cuello femoral presentan alteraciones en el patrón de anisotropía del hueso trabecular, con proporcionalmente menos elementos trabeculares transversales al eje primario de compresión.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Alteraciones cualitativas en la FrCOP



Alteraciones Cualitativas Microestructurales



- “Trabecularización” del hueso cortical
 - 41% más de porosidad cortical en cuadrante anterior que en inferior
 - Incidencia x2 de canales haversianos “gigantes” in cuadrante anterior
- Resorción cortical Interna
 - 22,2% de reducción en la anchura cortical cortical en el sector ant-inf
 - 13% incremento en el diámetro del canal medular
- Modificación estructural del hueso trabecular
 - Pérdida de la anchura y conectividad de las trabéculas
- Disbalance posterior-sup /anterior-inf → FrCOP-IC

Bell KL, Loveridge N et al. Bone 1999; 24 (1):57-64
Crabtree N, Loveridge N et al. J Bone Miner Res 2001; 16 (7):1318-1328

La fractura de cadera en la práctica clínica

La caída



- Caída desde altura
- Otros traumas
▪ Caída desde el suelo
- Otros traumas
▪ Intento de suicidio
- Intento de homicidio
- Rotación
- Fracturas de estructura ósea



rodillas
RExt.

THE AUDITIONS.

La fractura de cadera en la práctica clínica

La caída hacia atrás



- Caída desde la propia altura (90%)
- Hacia atrás y sobre el glúteo
- Cizallamiento
 - \pm contracción del psoas
- Fracturas intracapsulares

La fractura de cadera en la práctica clínica

La caída lateral



- Caída desde la propia altura (90%)
- Lateral y sobre la región trocantérica
 - ↑ 6-30 veces riesgo FrCOP
- Compresión
- Fracturas extracapsulares
- Panículo adiposo trocantérico como mecanismo protector

La fractura de cadera en la práctica clínica

La transmisión de la energía del traumatismo



↓ SF y FI de Yoshikawa

Factor de Seguridad

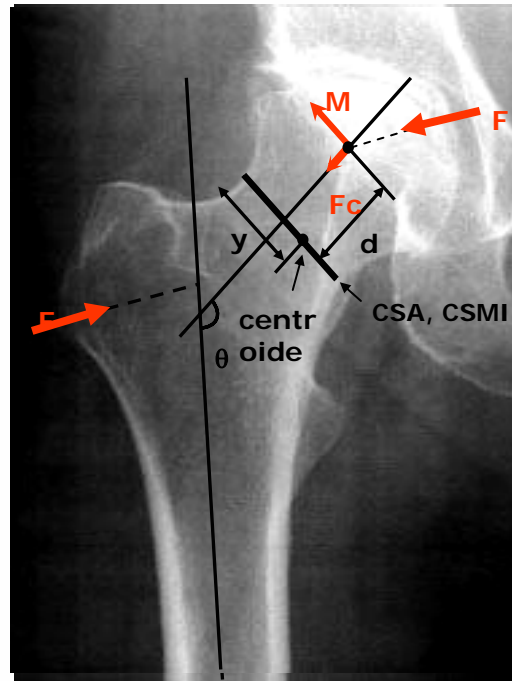
$$SF = YS_t / \sigma_t$$

Límite de Resistencia Tensil

$$YS_t = 120 - 0,34 \cdot (\text{age} - 45), \text{ age} > 45$$

Stress Tensil

$$\sigma_t = M \cdot y / CSMI - F_c / CSA$$



Índice de caída

$$FI = YS_c / \sigma_c$$

Stress compresivo

$$\sigma_c = M \cdot y / CSMI + F_c / CSA$$

Fuerza compresiva

$$F_c = F \cdot \sin(180 - \theta)$$

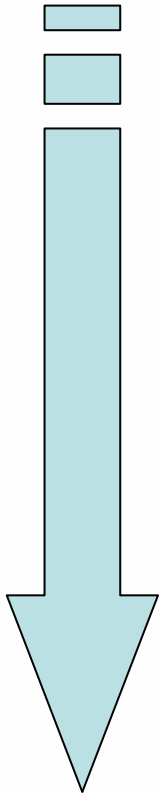
Límite de Resistencia Compresiva

$$YS_c = 185 - 0,34 \cdot (\text{edad} - 45), \text{ edad} > 45$$

Yoshikawa et al. J Bone Miner. Res. 1994, 9(7)

La fractura de cadera en la práctica clínica

El mecanismo lesional de la FrCOP



- Fact. Predisponentes
 - Constitucionales
 - Fisiopatológicos
 - Óseos
 - Macroestructurales
 - Microestructurales
 - Materiales
 - Neuromusculares
 - De partes blandas
- Fact. Determinantes
 - La caída
 - La transmisión de la energía del traumatismo



La fractura de cadera en la práctica clínica

Agenda



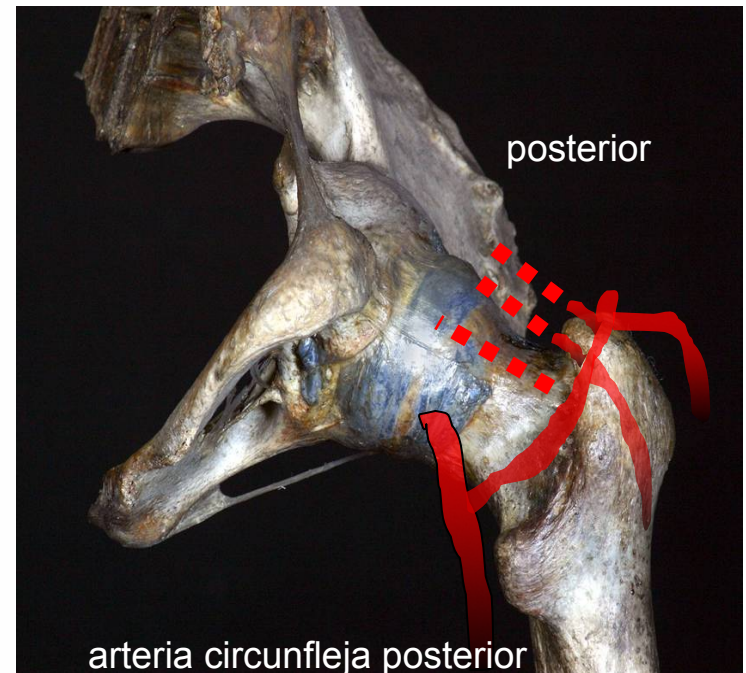
1. Recuerdo fisiopatológico
 - a. Determinantes Resistencia Ósea (DRO)
 - b. Alteraciones DRO en la OP
2. Mecanismo lesionale de la FrCOP
 - a. Alteraciones DRO en la FrCOP
 - i. Cuantitativas
 - ii. Cualitativas
 - b. La caída
 - i. Hacia atrás
 - ii. Lateral
 - c. Transmisión de la energía necesaria para fracturar
3. Tipos de FrCOP
 - a. IC
 - b. EC
4. Conclusiones

La fractura de cadera en la práctica clínica

Tipos de FrCOP: Consideraciones anatómicas

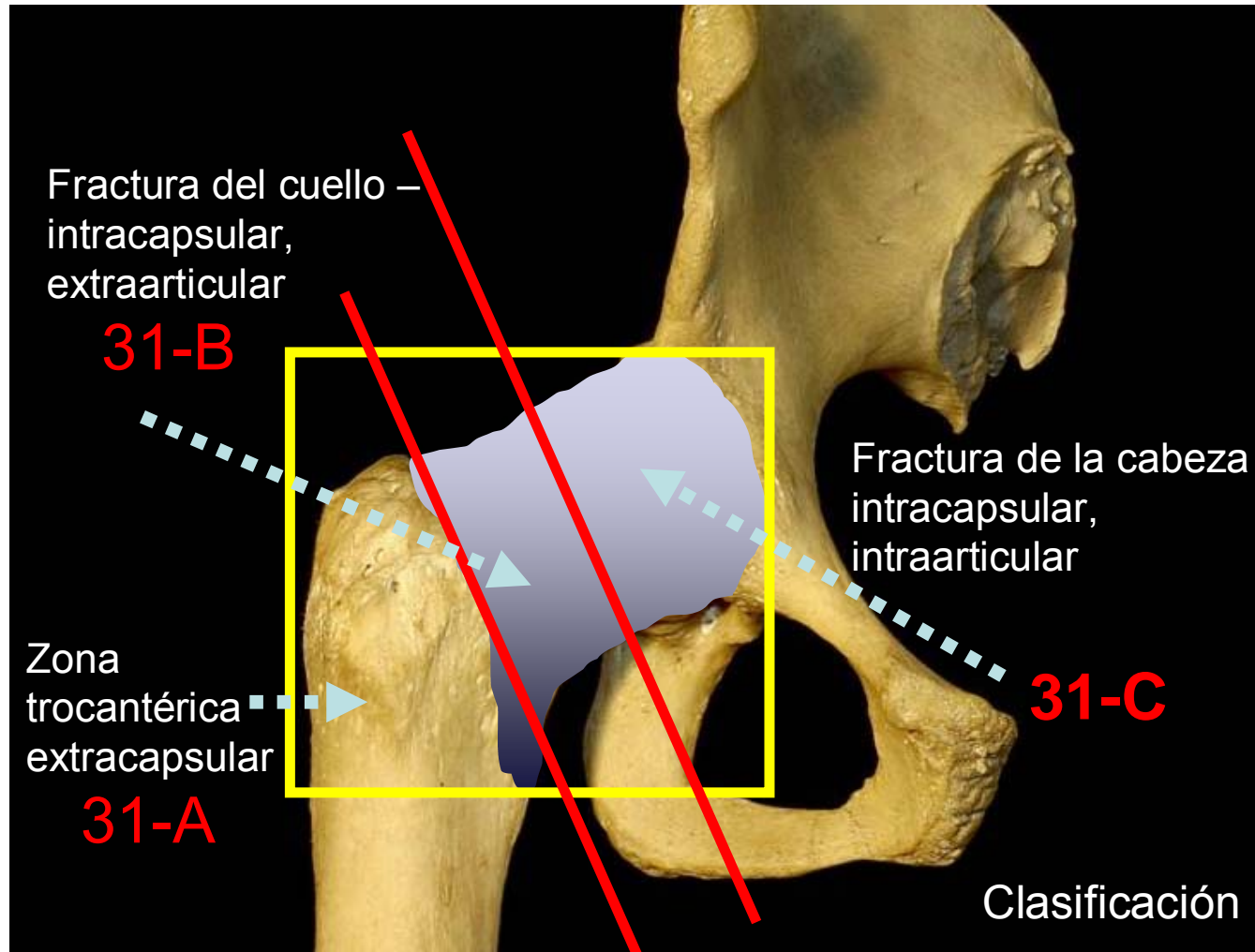


- La cápsula articular se inserta en la línea intertrocantérica
 - A nivel mediocervical en la cara posterior
- La vascularización del cuello femoral es vulnerable
- El cuello femoral carece de periostio
- Las inserciones musculares determinan la deformidad en las FrCOP



La fractura de cadera en la práctica clínica

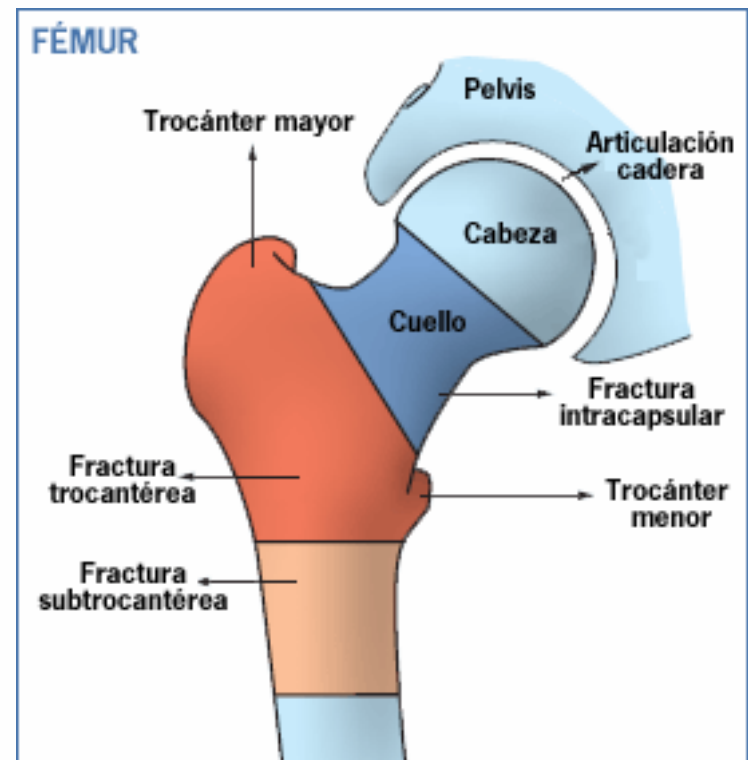
Tipos de FrCOP: Consideraciones anatómicas



Tipos de FrCOP



- Frs. Intracapsulares (IC)
 - Transcervicales
 - Basicervicales (?)
- Frs. Extracapsulares (EC)
 - Trocantéreas
 - Intertrocantéricas
 - Pertrocantéricas
 - Subtrocantéricas



La fractura de cadera en la práctica clínica
Fractura IC-COP: Tipos



Clasificación de Garden

ESTABLES

Tipo I



Tipo II



INESTABLES

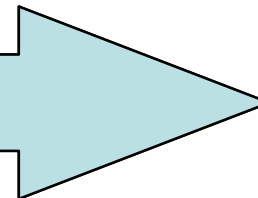
Tipo III



Tipo IV



RIESGO NAV



La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Relación con OP

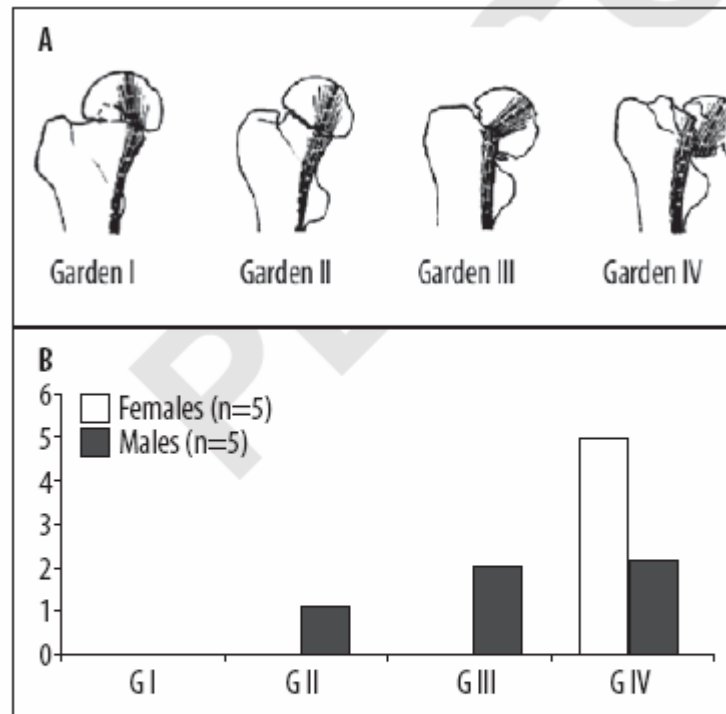


Figure 2. (A) Garden classification of femoral neck fractures according to dislocation and misalignment in Garden I (GI), II, III and IV [14]. Higher grade indicates more severe and less stable fracture. (B) Number of osteoporotic female (white bars) and male patients (black bars) with femoral neck fracture using the classification of Garden.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Clínica



- Dolor, impotencia funcional para bipedestación y marcha
- Deformidad del miembro inferior en acortamiento y rotación externa
- El dolor se acentuará a la movilidad pasiva de la cadera, principalmente a las rotaciones
 - En las fracturas del cuello femoral incompletas, poco desplazadas o impactadas puede haber poca sintomatología
- Posibilidad de afectaciones neurovasculares asociadas.
- Riesgo de NAV
- Radiografía: AP pelvis y ambas caderas, axial
- TAC

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Tratamiento



- TRATAMIENTO ORTOPÉDICO (?)
 - Reposo en cama
 - Sedestación
 - Bipedestación cuando se tolere
- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO
 - Intracapsulares:
 - ✓ Estables (I y II de Garden) → RC-Ostesíntesis
 - ✓ Inestables (III y IV de Garden) → Artroplastia parcial o total
- ALTA MORTALIDAD PERIQUIRÚRGICA



La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Tratamiento conservador



- ↑↑ mortalidad
- En términos generales no tiene indicación en este momento
- Técnicas mínimamente invasivas y cirugía < 1 hora de duración ↓ mortalidad intraoperatoria
 - APC → † 4,8%
 - -36% con respecto a 1972

Valvona J and Sloan F. Health Aff, 1985
Urwin SC, Parker MJ. BJA. 2000; 84:450-4
Parker MJ, Cochrane Database Syst Rev. 2004 Oct 18;(4):CD000521.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Tratamiento quirúrgico (I)



- 298 COTs USA y EU
- FrICC < 60 años
 - Garden III → RC-OS = 89%
 - Garden IV → RC-OS = 75%
- FrICC > 80 años
 - Garden III → RC-OS = 6%
 - Garden IV → RC-OS = 4%

Fractura IC-COP: Tratamiento quirúrgico (II)



- FrICC > 60 y < 80 años años
 - Garden III
 - → RC-OS = 25%
 - → APU = 28%
 - → APB = 34%
 - → ATC = 15%
 - Garden IV
 - → RC-OS = 11%
 - → APU = 32%
 - → APB = 41%
 - → ATC = 17%

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura IC-COP: Tratamiento quirúrgico (III)



Tabla 3

RAFI frente a hemiartroplastia para el tratamiento de las fracturas desplazadas del cuello femoral

Estudio	Nivel	Cohorte	Resultados similares	Conclusiones
Masson et al ¹⁵ (revisión Cochrane)	I	RAFI frente a hemiartroplastia	Dolor, movilidad, mortalidad	Menor tiempo quirúrgico, sangrado, y tasa de infecciones con RAFI, pero mayor tasa de reintervenciones
Rödén et al ¹⁶	I	RAFI frente a hemiartroplastia	Mortalidad	Menor tiempo quirúrgico y sangrado con RAFI, pero mayor tasa de reintervenciones
Parker et al ¹⁷	I	RAFI frente a hemiartroplastia	Dolor, movilidad, mortalidad	Menor tiempo quirúrgico y sangrado con RAFI, pero mayor tasa de reintervenciones y acotamiento de la extremidad
Parker y Pryor ¹⁸	I	RAFI frente a hemiartroplastia	Resultado funcional	Menor tiempo quirúrgico y sangrado y ligeramente menor mortalidad con RAFI, pero mayor tasa de reintervenciones
Puolakka et al ¹⁹	I	RAFI frente a hemiartroplastia	-	Mayor tasa de reintervenciones y de mortalidad en el grupo RAFI, se terminó anticipadamente el estudio; hemiartroplastia superior a RAFI
Rogmark et al ²⁰	I	RAFI frente a hemiartroplastia	-	Menor tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria en el grupo RAFI, pero mayor tasa de complicaciones; mayor coste de la RAFI en los 2 primeros años
Lu-Yao et al ²¹	II	RAFI frente a hemiartroplastia	Complicaciones postoperatorias, movilidad, mortalidad	Mayor alivio del dolor y menor número de reintervenciones con la hemiartroplastia

La fractura de cadera en la práctica clínica

Diferencias mortalidad Os-APC



368

Acta Orthopaedica 2006; 77 (3): 368–374

Hemiarthroplasty in worst cases is better than internal fixation in best cases of displaced femoral neck fractures

A prospective study of 683 patients treated with hemiarthroplasty or internal fixation

Kristian Bjørgul¹ and Olav Reikerås²

Departments of Orthopedics, ¹The Østfold Hospital, Fredrikstad, ²Rikshospitalet University Hospital, Oslo, Norway
Correspondence: KB: kristian@bthalden.net
Submitted 05-02-10, Accepted 05-06-07

Background Studies have shown that the degree of initial displacement and also comminution of the femoral calcar, size of the head and varus angulation are prognostic of failure in displaced femoral neck fracture. We have applied these radiographic criteria in order to select patients who would benefit from internal fixation as opposed to primary hemiarthroplasty, and this prospective study was conducted in order to monitor the results of this strategy.

Methods 683 displaced fractures of the femoral neck were treated with internal fixation or primary hemiarthroplasty based on the proposed radiographic criteria in a prospective consecutive study, and the patients were followed for 1–6 years. We treated 228 fractures with internal fixation and 455 by bipolar hemiprosthesis. The choice of operation was based on clinical evaluation of the patient and assessment of the assumed healing potential of the fracture, as determined by radiographic evaluation. Revision and mortality were primary endpoints.

Results 54 (24%) of the patients originally treated by osteosynthesis were revised, whereas 9 (2%) of the patients treated with hemiarthroplasty had revision surgery. There were no significant differences in mortality between the groups at 30, 120 or 365 days.

Interpretation Even when treating only the fractures with the assumed best healing potential with internal fixation, the results are inferior to hemiarthroplasty.

The best treatment for displaced fracture of the femoral neck is still to be determined (Masson et al. 2004). Several studies have shown a 30–40% rate of reoperation after internal fixation and superior function after primary hemi- or total arthroplasty (Johansson et al. 2000, Rogmark et al. 2002 a, b, Roden et al. 2003). Cost has been shown to be greater after internal fixation due to the high rate of reoperation, as have morbidity and mortality due to complications (Palmer et al. 2000, Rogmark et al. 2003). Nevertheless, arthroplasty might be an unnecessary procedure for the 60–70% of the patients who would have an uncomplicated osteosynthesis (Lykke et al. 2003).

There is clearly a need for ways of determining which patients would benefit from internal fixation rather than a primary hip replacement. Preoperative selection criteria might be clinical or radiographic. The scientific evidence is, however, conflicting. In studies of older age groups, no ill effects of either age or sex were found (Nilsson et al. 1988, Alberts and Jervaeus 1990, Strömqvist et al. 1992, Alho et al. 1999). Osteoporosis is more prevalent in older age groups and appears to be related to an increased risk of nonunion after internal fixation (Hedstrom 2004). On the other hand, some authors have recommended internal fixation for younger patients (Parker and Tagg 2002). Several studies have shown that the degree of initial displacement prognosticates failure, and others have found that

Copyright© Taylor & Francis 2006. ISSN 1745–3674. Printed in Sweden – all rights reserved.
DOI: 10.1080/17453670610046271

- 288 OS vs 455 APC en FrCOp IC
- No diferencias significativas de mortalidad entre grupos a los 30 días
 - OS → 24% de cirugía de revisión
 - APC → 2% de cirugía de revisión

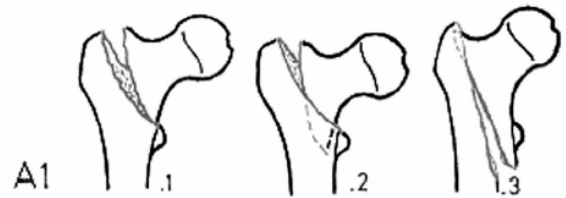
Bjørgul Ket al. Acta Orthop. 2006 Jun;77(3):368-74.

La fractura de cadera en la práctica clínica

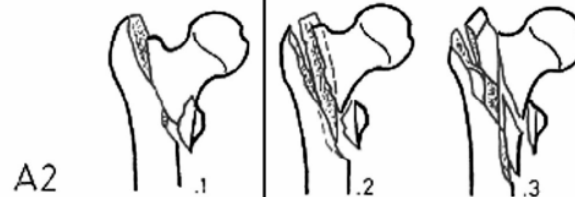
Fractura EC-COP: Tipos



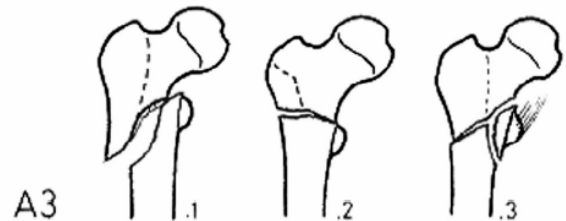
Clasificación de la AO-OTA



ESTABLES



INESTABLES



La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Relación con OP

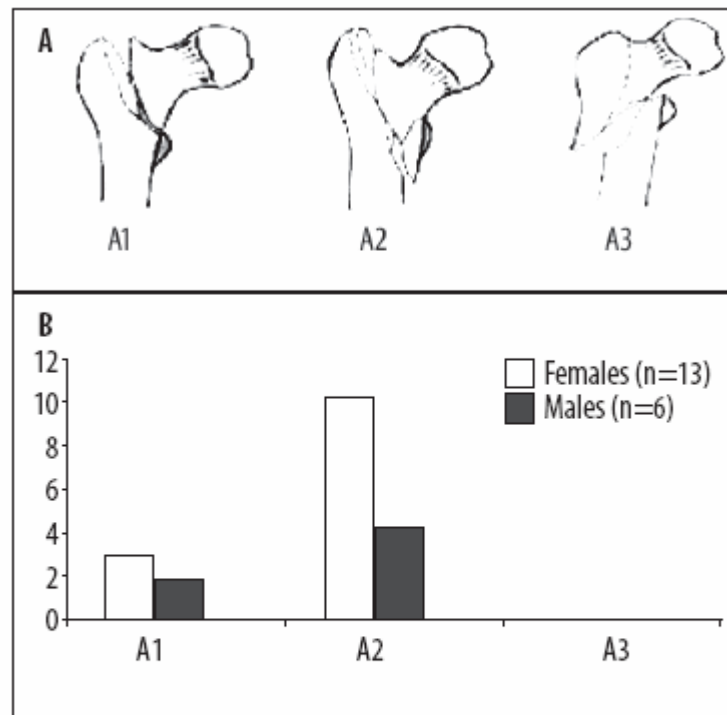


Figure 5. (A) AO/ASIF classification of pertrochanteric fractures according to direction, fracture fragments, and localization in A1, A2, or A3 [15]. Higher grade indicates more severe and less stable fracture. (B) Number of osteoporotic female (white bars) and male patients (black bars) with pertrochanteric fractures using the classification of AO/ASIF.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Clínica



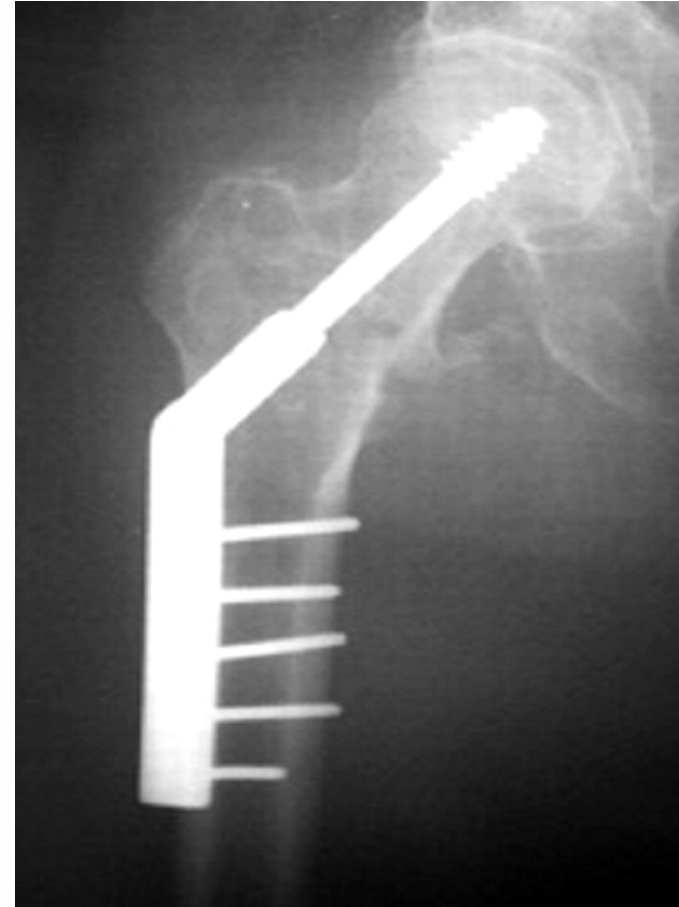
- Dolor, impotencia funcional para bipedestación y marcha
- Deformidad del miembro inferior en acortamiento y rotación externa
- El dolor se acentuará a la movilidad pasiva de la cadera, principalmente a las rotaciones
 - En las fracturas del cuello femoral incompletas, poco desplazadas o impactadas puede haber poca sintomatología
- Posibilidad de afectaciones neurovasculares asociadas.
- Riesgo de Pseudoartrosis
- Radiografía: AP pelvis y ambas caderas, axial
- TAC

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento



- TRATAMIENTO ORTOPÉDICO (?)
 - Tracción
 - Sedestación
 - Bipedestación progresiva
- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO
 - RC-Osteosíntesis MIS
 - Tornillos deslizantes
 - Clavos endomedulares
 - RAFI
- ALTA MORTALIDAD PERIQUIRÚRGICA



La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento conservador



- En términos generales no indicado en la actualidad
- Pacientes con contraindicaciones quirúrgicas generales muy importantes
- Fracturas no desplazadas
- Tracción continua esquelética 4 S
- Carga parcial 2 meses en domicilio

Valvona J and Sloan F. Health Aff, 1985
Urwin SC, Parker MJ. BJA. 2000; 84:450-4
Parker MJ, Cochrane Database Syst Rev. 2004 Oct 18;(4):CD000521.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento conservador



Table 2

Nonsurgical Versus Surgical Treatment of Intertrochanteric Hip Fracture

Evidence	Treatment	Results/Recommendations
Level I ²	Traction vs sliding hip screw	No significant difference in 6-month mortality With surgical treatment, better anatomic reduction, decreased hospital stay, increased independence
Level II ³ and III ⁴	Traction with tibial pin vs medial displacement osteotomy or valgus osteotomy	Nonsurgical treatment can be as successful as surgical treatment, provided a high standard of nursing care is maintained
Authors' experience	Tibial traction with early mobilization vs surgical treatment (dependent on evaluation of the fracture)	Surgical treatment results in earlier mobilization and lower perioperative morbidity Nonsurgical treatment is preferred for the patient whose medical condition is not stable

Kaplan KH. JAAOS 2008; 16(11):665-73

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento quirúrgico (I)



Fr. Estable AO-OTA



- Sistemas extramedulares → Tornillos deslizantes dinámicos de cadera
 - DHS, SHS, Biaxial SHS, etc.
 - Placa Medof
 - Placa Goffried
- Sistemas de ángulo reforzado
- Fijación externa

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento quirúrgico (II)



Fr. Inestable AO-OTA



- Sistemas extramedulares → Tornillos deslizantes dinámicos de cadera
 - DHS, SHS, Biaxial SHS, etc.
 - Suplementos trocantéricos
- Sistemas de ángulo reforzado
- Sistemas endomedulares
 - Clavo Gamma
 - Clavo TFN y PFN
 - Clavo ITST
- Artroplastia de cadera

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento quirúrgico (II)



Fr. Subtrocantérica AO-OTA



- Sistemas endomedulares largos
 - Clavo Gamma
 - Clavo TFN y PFN
 - Clavo ITST

La fractura de cadera en la práctica clínica

Fractura EC-COP: Tratamiento quirúrgico (III)



Table 3

Intramedullary Versus Extramedullary Fixation for Intertrochanteric Hip Fracture

Evidence	Treatment	Results/Recommendations
Level I, II, and III ⁶⁻²³	Gamma nail (Stryker, Mahwah, NJ) vs DHS; ^{6,17} IM nail vs SHS; ^{7,8,18} IM nail vs DHS and side plate; ⁹ Gamma nail vs compression hip screw; ¹⁰⁻¹² DHS vs PFN; ^{13,19} IM hip screw vs SHS; ¹⁴ IM device vs fixed-angle screw-plate; ¹⁵ SHS, Gamma nail, PFN; ¹⁶ SHS vs short trochanteric nail ²³	No significant difference in wound complications, fracture union, mortality, or functional outcomes
Authors' experience	DHS or IM implant (stable fracture), IM device (unstable fracture)	DHS or IM implant for stable fractures (based on clinical experience and financial considerations) IM device (unstable fractures) aids in early mobilization and results in decreased blood loss and reduced surgical time

DHS = dynamic hip screw, IM = intramedullary, PFN = proximal femoral nail, SHS = sliding hip screw

La fractura de cadera en la práctica clínica

Tipo de cirugía y mortalidad FrCOp



- COT especializado
- Técnicas mínimamente invasivas
- < 1 hora de duración
- Estabilidad suficiente de la fractura que garantice la movilización completa del paciente

Urwin SC, Parker MJ. BJA. 2000; 84:450-4
Parker MJ, Cochrane Database Syst Rev. 2004 Oct 18;(4):CD000521.

La fractura de cadera en la práctica clínica

Agenda



1. Recuerdo fisiopatológico
 - a. Determinantes Resistencia Ósea (DRO)
 - b. Alteraciones DRO en la OP
2. Mecanismo lesional de la FrCOP
 - a. Alteraciones DRO en la FrCOP
 - i. Cuantitativas
 - ii. Cualitativas
 - b. La caída
 - i. Hacia atrás
 - ii. Lateral
 - c. Transmisión de la energía necesaria para fracturar
3. Tipos de FrCOP
 - a. IC
 - b. EC
4. Conclusiones

La fractura de cadera en la práctica clínica

El entorno traumatológico del sg XXI: La FrCOP



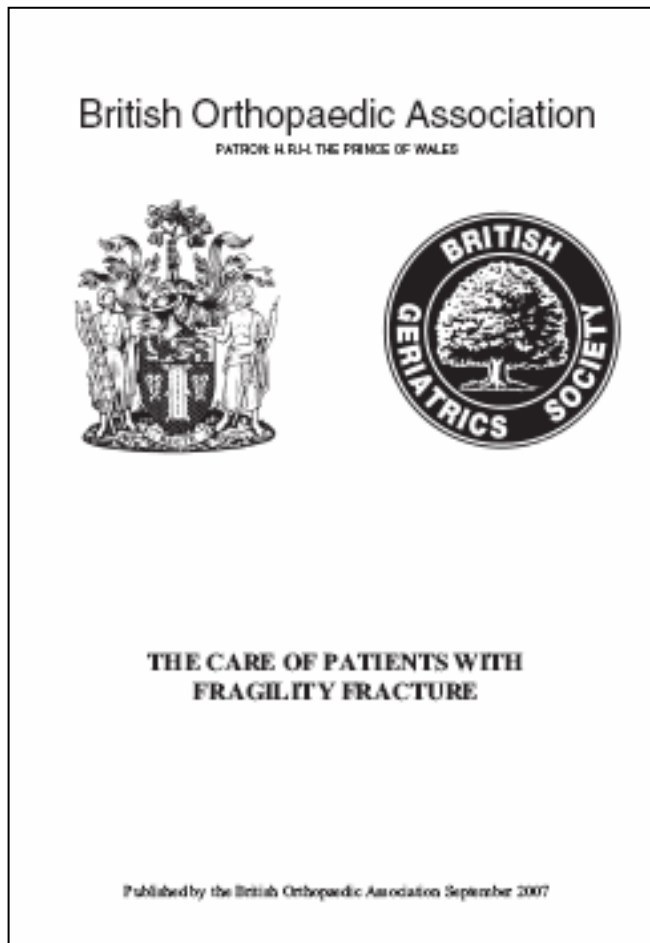
La fractura de cadera en la práctica clínica

El entorno traumatológico del sg XXI: La FrCOP



La fractura de cadera en la práctica clínica

Conclusiones



1. Ingreso rápido a unidad de COT ($\leq 4h$)
2. Manejo preoperatorio adecuado
 - a. Causa de la caída
 - b. Factores de comorbilidad
 - c. Función previa
 - d. Estatus cognitivo
3. Cirugía efectiva precoz ($\leq 48h$) en horas normales de trabajo
4. Manejo postoperatorio adecuado
 - a. Prevención úlcera decúbito
 - b. Estatus nutricional
 - c. O₂
 - d. Adecuada analgesia
 - e. Rehabilitación precoz
5. Alta hospitalaria tan pronto como sea útil
6. Intervención geriátrica multidisciplinar (cuidados ortogeriátricos + RH)
7. Prevención de caídas
8. Prevención secundaria de las FrOP

UNIDADES DE FRACTURA OSTEOPORÓTICA



Muchas gracias

