

Fallo de la osteosíntesis con un FNS por reducción subóptima en un adulto joven con una fractura subcapital tipo IV de Garden: conversión a artroplastia total de cadera. Presentación de un caso

Humbert C. Kelsey Gary,^{*} Nelson Vidal Chang,^{**} Natalia A. Gómez Palencia,^{*} Cristian D. Tinoco Cervantes,^{*} José D. Alonso Cogollo[#]

^{*}Facultad de Medicina, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Atlántico, Colombia

^{**}Departamento de Ortopedia y Traumatología, Clínica General del Norte, Barranquilla, Colombia

[#]Facultad de Medicina, Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia

RESUMEN

Se presenta el caso de un hombre de 38 años, no fumador, con un índice de masa corporal de 31,1 kg/m² que sufrió una fractura subcapital tipo IV de Garden de baja energía tras una caída de propia altura. En las radiografías, se observó una fractura tipo IV de Garden y un ángulo cervicodiafisario de 119°. Se realizó una osteosíntesis con el *Femoral Neck System* a los 12 días. Las radiografías posoperatorias revelaron una reducción subóptima y una posición no central del tornillo. A los 8 meses, se documentaron fallo mecánico, desanclaje, pseudoartrosis y necrosis avascular. A los 18 meses, se realizó la conversión a artroplastia total de cadera. Al mes, el *Harris Hip Score* era de 82/100 y el paciente se reintegró a las actividades diarias sin complicaciones.

Conclusiones: La reducción subóptima y la posición no central del implante, en un contexto de retraso quirúrgico, condicionaron el fallo del implante. Incluso con implantes modernos, la calidad de la reducción anatómica es el determinante más importante del éxito de la preservación cefálica en el adulto joven. La conversión a artroplastia total de cadera es una estrategia de rescate efectiva cuando la fijación interna fracasa.

Palabras clave: Fractura de cuello femoral; Femoral Neck System; reducción subóptima; artroplastia total de cadera; adulto joven.

Nivel de Evidencia: IV

Failure of Femoral Neck System Fixation Due to Suboptimal Reduction in a Young Adult with a Garden Type IV Subcapital Fracture: Conversion to Total Hip Arthroplasty. A Case Report

ABSTRACT

We report the case of a 38-year-old nonsmoking man with a body mass index of 31.1 kg/m² who sustained a low-energy Garden type IV subcapital fracture after a ground-level fall. Radiographs showed a Garden type IV fracture and a neck-shaft angle of 119°. Internal fixation with the Femoral Neck System was performed 12 days after injury. Postoperative radiographs revealed suboptimal reduction and off-center screw placement. At 8 months, mechanical failure, loss of fixation, nonunion, and avascular necrosis were documented. Conversion to total hip arthroplasty was performed at 18 months. One month later, the Harris Hip Score was 82/100, and the patient had resumed daily activities without complications. **Conclusions:** Suboptimal reduction and off-center implant placement, in the setting of delayed surgery, contributed to implant failure. Even with modern implants, the quality of anatomical reduction remains the most important determinant of successful femoral head preservation in young adults. Conversion to total hip arthroplasty is an effective salvage strategy when internal fixation fails.

Keywords: Femoral neck fracture; Femoral Neck System; suboptimal reduction; total hip arthroplasty; young adult.

Level of Evidence: IV

Recibido el 18-6-2026. Aceptado luego de la evaluación el 20-9-2026 • Dra. NATALIA A. GÓMEZ PALENCIA • nataliarevistatrabajos@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-8300-5055>

Cómo citar este artículo: Kelsey Gary HC, Vidal Chang N, Gómez Palencia NA, Tinoco Cervantes CD, Alonso Cogollo JD. Fallo de la osteosíntesis con un FNS por reducción subóptima en un adulto joven con una fractura subcapital tipo IV de Garden: conversión a artroplastia total de cadera. Presentación de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2026;91(5):488-495. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2026.91.5.2414>

INTRODUCCIÓN

La coxa vara se define como una disminución del ángulo cervicodiafisario por debajo de 120° (rango normal 125-135°).¹ Esta morfología redistribuye las fuerzas sobre el cuello femoral e incrementa el componente de cizallamiento.^{1,2}

En adultos jóvenes, una fractura subcapital tras una caída desde la propia altura es poco frecuente. El paciente presentado tenía un ángulo cervicodiafisario de 119° (valor límite), hallazgo radiográfico que se interpretó como una morfología aparente de coxa vara.^{1,3}

Las fracturas de cuello femoral se clasifican según la orientación del trazo (clasificación de Pauwels). Las fracturas tipo III de Pauwels presentan un trazo vertical (>50°) y generan un predominio de fuerzas de cizallamiento, lo que aumenta el riesgo de inestabilidad, falta de consolidación y fallo de fijación.^{4,5}

En pacientes jóvenes con fracturas tipo III-IV de Garden, el objetivo prioritario es la preservación de la cabeza femoral mediante osteosíntesis, siempre que se logre una reducción anatómica. Se considera que una reducción es subóptima ante la persistencia del acortamiento residual del cuello >5 mm, la rotación del fragmento cefálico o la posición no central del elemento cefálico del implante.⁶

El *Femoral Neck System* (FNS) se ha propuesto como opción de ángulo fijo con estabilidad antirrotatoria.^{4,6,7} Sin embargo, su éxito depende críticamente de la calidad de la reducción y de la posición del implante. En algunas series multicéntricas, se informa una tasa de fracaso precoz del 10% en fracturas tipos III-IV de Garden cuando la reducción es subóptima.^{5,6,8} Las tasas de pseudoartrosis, necrosis avascular y fallo de la fijación no son consistentemente inferiores a las de los tornillos canulados.⁹

La necrosis avascular de la cabeza femoral se produce por interrupción de los vasos retinaculares. Sus principales factores de riesgo son el desplazamiento inicial (tipos III-IV de Garden), el retraso en la fijación y la calidad insuficiente de la reducción.^{10,11} Estos factores elevan el riesgo de colapso en varo, desanclaje (*cut-out*), pseudoartrosis y necrosis avascular, y puede ser necesaria la conversión a una artroplastia total de cadera.^{10,11}

Se presenta un caso de fractura subcapital tipo IV de Garden, de baja energía en un adulto joven, que tenía un ángulo cervicodiafisario límite de 119°. El fallo del FNS se debió a la reducción subóptima y a la mala colocación del implante, evolucionó a pseudoartrosis y necrosis avascular, lo que motivó la conversión a una artroplastia. El objetivo es ilustrar cómo el desplazamiento inicial severo, la reducción insuficiente y la posición inadecuada del implante pueden condicionar el fracaso de la osteosíntesis, y destacar la importancia de no aceptar una reducción no anatómica.

CASO CLÍNICO

Hombre de 38 años, mototaxista, índice de masa corporal 31,1 kg/m², no fumador. Consultó por dolor e impotencia funcional de la cadera izquierda de tres días de evolución tras una caída a nivel. El paciente dio su consentimiento informado para la publicación del caso y de las imágenes.

En el examen clínico, se detectó acortamiento, rotación externa y dolor a la movilización, sin déficit neurovascular.

Las radiografías mostraron una fractura subcapital tipo IV de Garden, con un ángulo cervicodiafisario de 119° (valor límite), interpretado como morfología radiológicamente aparente de coxa vara (**Figura 1**). El trazo era vertical (tipo III de Pauwels) (**Figura 2**).

Se realizó una osteosíntesis con el implante FNS a los 12 días del traumatismo, bajo anestesia raquídea. Se eligió este implante por su ángulo fijo y la estabilidad antirrotatoria en las fracturas con predominio de fuerzas de cizallamiento. Se efectuó una reducción cerrada bajo control fluoroscópico en dos planos. No se logró una reducción óptima (persistieron el acortamiento y la rotación), por lo que se aceptó la reducción obtenida y se completó la fijación.

Las radiografías posoperatorias mostraron una reducción subóptima: acortamiento residual del cuello >5 mm, rotación del fragmento cefálico y posición no central del tornillo principal (**Figuras 3 y 4**).

A los 8 meses, se documentó el fallo mecánico del FNS, con desanclaje, pseudoartrosis (ausencia de consolidación y esclerosis de bordes) y necrosis avascular (pérdida de esfericidad y colapso subcondral) (**Figuras 5 y 6**).

A los 18 meses, se realizó la conversión a una artroplastia total de cadera primaria compleja por abordaje posterolateral (Gibson). Se implantó un cotilo no cementado de 52 mm con dos tornillos, vástago no cementado de 11 mm y cabeza cerámica de 36 mm, no hubo complicaciones intraoperatorias. Las radiografías confirmaron la adecuada posición de los componentes (**Figuras 7 y 8**).

Al mes de la artroplastia, la longitud del miembro estaba restaurada, el *Harris Hip Score* era de 82/100 y el paciente se había reintegrado a sus actividades diarias, sin complicaciones.

Figura 1. Radiografía anteroposterior de pelvis. Medición del ángulo cervico-diafisario izquierdo $\approx 119^\circ$ (valor limítrofe). Se observa un acortamiento relativo del cuello femoral y alteración de la relación cabeza-diáfisis, hallazgos compatibles con fractura subcapital tipo IV de Garden y conminución de la pared posterior.



Figura 2. Radiografía lateral de cadera izquierda. Rotación posterior y acortamiento sagital del fragmento cefálico, con pérdida del contorno esférico de la cabeza y líneas corticales irregulares en la región subcondral, que apoyan la interpretación de inestabilidad mecánica y fractura de baja energía.

Figura 3. Radiografía anteroposterior de cadera izquierda después de la osteosíntesis con el *Femoral Neck System*. Se observa un acortamiento del cuello femoral y la rotación del fragmento cefálico en el eje transversal, hallazgos compatibles con reducción subóptima.



Figura 4. Radiografía lateral de cadera izquierda después de la osteosíntesis. El tornillo principal está situado en una posición marcadamente anterior respecto al centro sagital de la cabeza; la cabeza femoral está en rotación posterior y el cuello aparece acortado.



Figura 5. Radiografía anteroposterior de cadera izquierda de control después de la osteosíntesis. Se observa el acortamiento del cuello femoral, la pérdida de la relación centro-centro del tornillo cefálico y cambios en la morfología de la cabeza (esclerosis/colapso) compatibles con fallo mecánico del *Femoral Neck System* y evolución hacia la pseudoartrosis/necrosis.



Figura 6. Radiografía lateral de cadera izquierda de control. Migración posterior del tornillo principal y rotación posterior del fragmento cefálico, con evidencia de desanclaje (*cut-out*) parcial a través del polo posterosuperior de la cabeza femoral, hallazgos concordantes con pérdida del soporte cefálico y falla del implante.

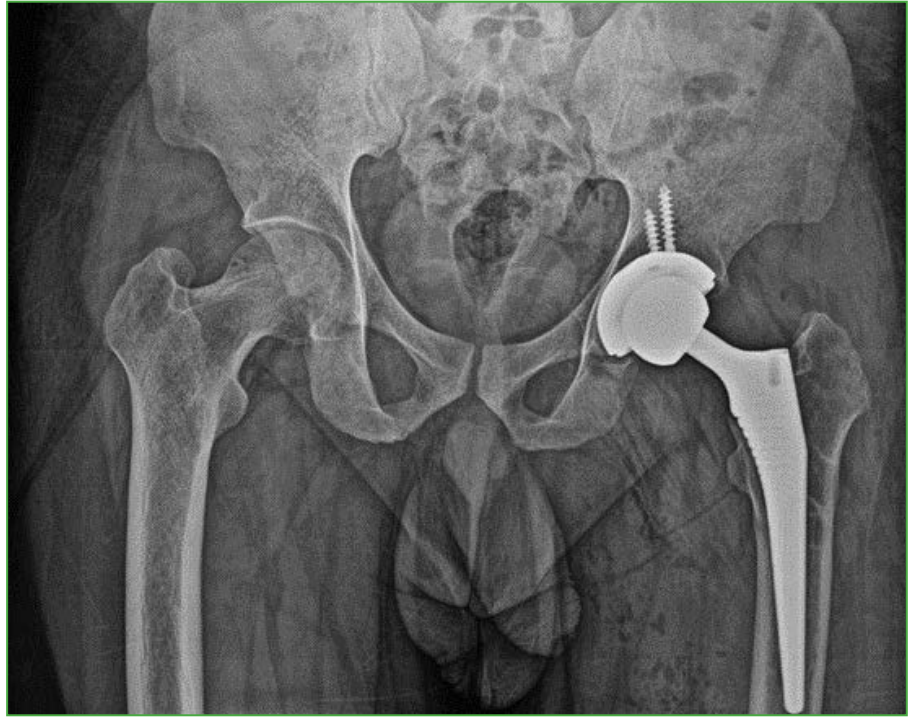


Figura 7. Radiografía anteroposterior de pelvis que muestra la prótesis total de cadera izquierda. El componente acetabular se observa en posición adecuada, fijado con dos tornillos superiores; la cabeza protésica está centrada en el cotilo y el vástago femoral, alineado en el canal, sin evidencia de luxación, fractura periprotésica ni radiolucencias alrededor del implante inmediatas.

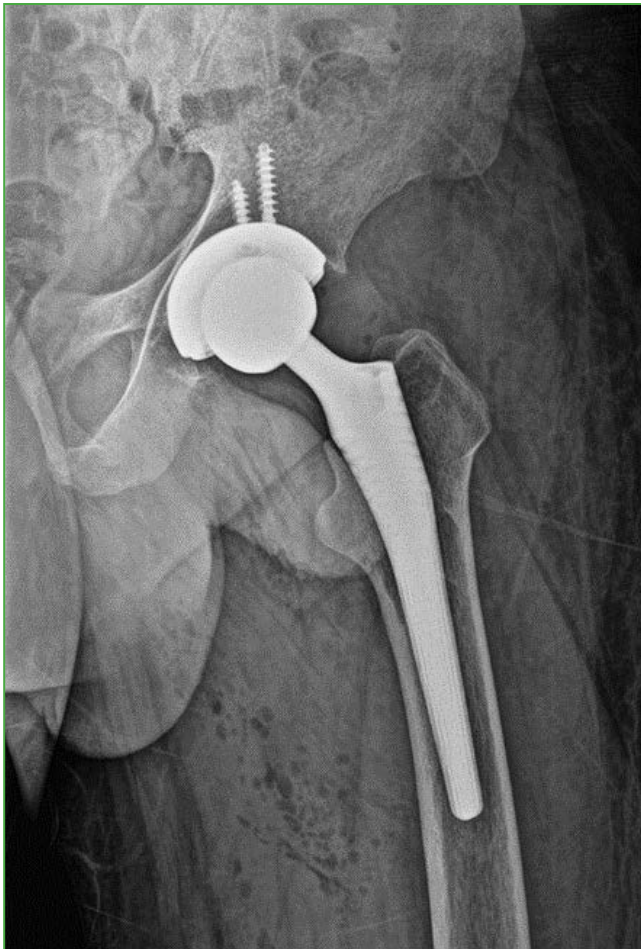


Figura 8. Radiografía lateral de cadera izquierda con la prótesis total de cadera. Se confirma la adecuada orientación del cotilo con inserto en anteversión funcional, cabeza centrada y vástago femoral bien posicionado, sin signos de aflojamiento ni complicaciones posoperatorias tempranas.

DISCUSIÓN

La fractura subcapital de baja energía en un adulto joven es un evento infrecuente. En este paciente, se identificó un ángulo cervicodifisario límite de 119° , hallazgo radiográfico compatible con una morfología aparente de coxa vara.^{1,3}

En pacientes jóvenes con fracturas intracapsulares completamente desplazadas (tipo IV de Garden), el objetivo prioritario es la preservación de la cabeza femoral mediante osteosíntesis, siempre que se logre una reducción anatómica y una fijación estable.^{10,11} El éxito de este enfoque depende, de forma crítica, de varios factores concurrentes: el tiempo transcurrido hasta la cirugía, la calidad de la reducción y la posición del implante.^{6,9}

La cirugía se realizó a los 12 días del traumatismo inicial. Aunque la evidencia sobre el impacto exacto del retraso en la necrosis avascular no es completamente uniforme, la mayoría de las series coinciden en que las fracturas desplazadas del cuello femoral en adultos jóvenes deben tratarse de forma urgente, idealmente dentro de las primeras 24 h, para minimizar el riesgo de falta de consolidación y necrosis avascular.^{12,13} Un retraso de 12 días se aleja significativamente de esta ventana recomendada y constituye un factor de riesgo adicional.¹²

El sistema FNS ofrece ventajas biomecánicas teóricas (estabilidad antirrotatoria y ángulo fijo) respecto a los tornillos canulados.^{4,5} No obstante, las publicaciones recientes señalan que estas ventajas no se traducen, de forma consistente, en menores tasas de complicaciones graves cuando la reducción no es anatómica. Un metanálisis comparativo concluyó en que, aunque el FNS puede asociarse a menos tiempo de consolidación y menos acortamiento del cuello, las tasas de pseudoartrosis, necrosis avascular y fallo de fijación son similares a las de los tornillos canulados.^{8,9} En series multicéntricas, el desplazamiento inicial (tipos III-IV de Garden), la reducción subóptima, una distancia punta-ápex grande y el deslizamiento excesivo del dispositivo se han identificado como principales predictores de fracaso precoz del FNS.^{5,6,8}

En este caso, las radiografías posoperatorias inmediatas mostraron una reducción no anatómica (acortamiento residual del cuello y rotación del fragmento cefálico) junto con una posición no central del tornillo principal del FNS. Estos hallazgos técnicos, sumados al retraso quirúrgico de 12 días y al desplazamiento inicial tipo IV de Garden, explican, de forma multifactorial, la evolución hacia un fallo mecánico, desanclaje, pseudoartrosis y necrosis avascular documentada a los 8 meses.⁵⁻⁹

Cuando la osteosíntesis fracasa con pérdida de viabilidad de la cabeza femoral en un paciente joven, la conversión a una artroplastia total de cadera constituye una estrategia de rescate predecible y efectiva. Las series disponibles reportan altas tasas de reintervención y conversión a artroplastia tras el fracaso de la fijación interna en adultos jóvenes, y demuestran que la artroplastia ofrece mejores resultados funcionales a mediano plazo que los intentos reiterados de osteosíntesis en este contexto.^{10,11,14}

La importancia de presentar este caso radica en la coincidencia de varios factores poco habituales en un solo paciente: una fractura subcapital tipo IV de Garden de baja energía en un adulto joven no fumador, con un ángulo cervicodifisario límite, tratada, de forma diferida (12 días), con un implante moderno de ángulo fijo (FNS) y la reducción subóptima y la posición del elemento cefálico no central. Esta combinación condujo al fallo mecánico y a la necesidad de conversión a una artroplastia total de cadera a los 18 meses del traumatismo inicial.

La principal enseñanza que deja el caso es que, incluso con dispositivos de fijación de última generación, como el FNS, la calidad de la reducción anatómica y la posición correcta del implante siguen siendo los determinantes técnicos más importantes del éxito de la preservación cefálica en el paciente joven. No debe aceptarse una reducción subóptima. El retraso quirúrgico puede incrementar el riesgo biomecánico, pero el fallo se explica fundamentalmente por la técnica de reducción y fijación. Cuando estos factores se combinan y aparece una necrosis avascular o pseudoartrosis, la conversión a una artroplastia total de cadera constituye una opción de rescate válida y con buenos resultados funcionales a corto plazo.

CONCLUSIONES

La fractura subcapital tipo IV de Garden de baja energía en un adulto joven representa un escenario de alto riesgo de complicaciones. El fracaso del FNS se produjo en un contexto de retraso quirúrgico, reducción subóptima y posición no central del implante, estos dos últimos fueron los principales factores técnicos identificados.

El éxito de la preservación cefálica depende prioritariamente de una reducción anatómica y una fijación correcta. Ante el fracaso de la fijación y la pérdida de viabilidad cefálica, la conversión a una artroplastia total de cadera es una estrategia de rescate efectiva.

Este caso refuerza que la calidad de la reducción sigue siendo el determinante técnico más importante, incluso con implantes modernos de ángulo fijo.

Uso de la inteligencia artificial

Se utilizó ChatGPT (OpenAI) como herramienta de apoyo para mejorar la redacción y claridad del manuscrito, contribuyó aproximadamente al 20% de la edición del texto. Los autores revisaron, verificaron y aprobaron la exactitud, originalidad y responsabilidad científica de todo el contenido antes de su envío.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de H. C. Kelsey Gary: <https://orcid.org/0009-0008-4746-3922>
ORCID de N. Vidal Chang: <https://orcid.org/0009-0006-0132-0358>

ORCID de C. D. Tinoco Cervantes: <https://orcid.org/0009-0005-9403-4715>
ORCID de J. D. Alonso Cogollo: <https://orcid.org/0009-0006-5662-4957>

BIBLIOGRAFÍA

- Karout L, Naffaa L. Pediatric hip disorders: Imaging guidelines and recommendations. *Radiol Clin North Am* 2022;60(1):149-63. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2021.08.007>
- Carpintero P, Leon F, Zafra M, Serrano-Trenas JA, Román M. Stress fractures of the femoral neck and coxa vara. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123(6):273-7. <https://doi.org/10.1007/s00402-003-0514-z>
- Othman YA, Khalefa AH, Ahmed IM, Ahmed KFE. Femoral neck locking plate versus multiple cannulated screws for femoral neck fractures in young adults: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2025;26(1):799. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-09019-7>
- Roser T, Collinge C, Giga K, Lebus G, Beltran MJ, Crist B, et al. Optimal fixation strategies for displaced femoral neck fractures in patients 18-59 years of age: An analysis of 565 cases treated at 26 level 1 Trauma Centers. *J Orthop Trauma* 2024;38(8):403-9. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002828>
- Stockton DJ, O'Hara LM, O'Hara NN, Lefavre KA, O'Brien PJ, Slobogean GP. High rate of reoperation and conversion to total hip arthroplasty after internal fixation of young femoral neck fractures: a population based study of 796 patients. *Acta Orthop* 2019;90(1): 21-5. <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1558380>
- Beals RK. Coxa vara in childhood: etiology and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1998;6(2):93-9. <https://doi.org/10.5435/00124635-199803000-00003>
- Vazquez O, Gamulin A, Hannouche D, Belaieff W. Osteosynthesis of non-displaced femoral neck fractures in the elderly population using the femoral neck system (FNS): short-term clinical and radiological outcomes. *J Orthop Surg Res* 2021;16(1):477. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02622-z>
- Stoffel K, Michelitsch C, Arora R, Babst R, Candrian C, Eickhoff A, et al. Clinical performance of the Femoral Neck System within 1 year in 125 patients with acute femoral neck fractures, a prospective observational study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2023;143(7):4185-94. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04686-w>
- Weinstein JN, Birnbaum MJ. Biomechanics of the hip. En: Weinstein JN (ed). *Orthopaedic knowledge update: hip and knee reconstruction*. 5th ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2016, p. 23-34.
- Paley D. *Principles of deformity correction*. Berlin: Springer; 2002, p. 411-25.
- Kim SJ, Choi JY. Comparative short-term outcomes of Femoral Neck System (FNS) and cannulated screw fixation in patients with femoral neck fracture. *Clin Orthop Surg* 2024;16(1):96-104. <https://doi.org/10.4055/cios23190>
- AO Foundation. Complications and technical failures in femoral neck fracture fixation. Surgery Reference. 2024.
- Stoffel K, Zderic I, Gras F, Sommer C, Eberli U, Mueller D, et al. Biomechanical evaluation of the femoral neck system in unstable Pauwels III femoral neck fractures: a comparison with the dynamic hip screw and cannulated screws. *J Orthop Trauma* 2017;31(3):131-7. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000739>
- Bhandari M, Devereaux PJ, Swionkowski MF, Tornetta 3rd P, Obrebsky W, Koval KJ, et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(9):1673-81. <https://doi.org/10.2106/00004623-200309000-00004>