



REVISTA CHILENA DE **O**RTOPEdia Y **T**RAUMATOLOGÍA

-
- Rol de la cirugía artroscópica en pacientes mayores de 50 años con artrosis de rodilla.
 - Prótesis Elitica en fracturas de cuello femoral en mayores de 60 años.
 - Tratamiento quirúrgico de fracturas transversas más pared posterior de acetábulo.
 - Bloqueo poplíteo para reducciones ortopédicas de extremidad inferior.
 - Nuevas estrategias en el tratamiento del trauma raquímedular. Actualización bibliográfica.
 - Experiencia del método Ponseti en tratamiento del pie Bot.
 - Técnica quirúrgica para facilitar la colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos.
 - Instrucciones a los autores.
-



—

—



REVISTA CHILENA
DE **ORTOPEDIA**
Y **TRAUMATOLOGÍA**



Órgano Oficial de la
Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología

Fundada en Marzo de 1953

REVISTA CHILENA
DE **ORTOPEDIA**
Y **TRAUMATOLOGÍA**

Publicación Oficial de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología

La Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología es el órgano oficial de la sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología. En ella se publican trabajos originales, revisiones de temas de actualidad, técnicas quirúrgicas, casos clínicos de interés en la práctica de la especialidad y documentos emitidos por la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología.

Valores de la Revista

Suscripción anual : \$ 30.000
Números sueltos : \$ 8.000
Suscripción al extranjero : U\$ 80
Números sueltos al extranjero : U\$ 20

Producción:

EDITORIAL IKU

María Cristina Illanes H.
mcristina@editorialiku.cl

Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización del editor.

REVISTA CHILENA
DE ORTOPEDIA
Y TRAUMATOLOGÍA

DIRECTOR

Rafael Vega M.

Profesor Asistente

Departamento de Ortopedia y Traumatología

Pontificia Universidad Católica de Chile

COMITÉ EDITORIAL

Jorge Numair V.

Profesor Asociado

Facultad de Medicina

Universidad de Chile

Hospital José Joaquín Aguirre

Gonzalo Espinoza L.

Docente

Facultad de Medicina

Universidad del Desarrollo

Clínica Alemana

Ricardo Jorquera N.

Docente

Facultad de Medicina

Universidad Finis Terrae - Hospital IST

Oscar Eugenin L.

Docente

Facultad de Medicina

Universidad de Chile

Instituto Traumatológico - Clínica Santa María

Gonzalo de la Fuente S.

Docente

Facultad de Medicina

Universidad de Chile

Hospital San Borja-Arriarán - Clínica Alemana

Manuel Méndez B.

Profesor Auxiliar

Facultad de Medicina

Universidad de los Andes - ACHS

Ratko Yurac B.

Profesor Auxiliar

Facultad de Medicina

Universidad de los Andes - ACHS

David Figueroa P.

Profesor

Facultad de Medicina

Universidad del Desarrollo - Clínica Alemana

Eduardo Botello C.

Profesor Asistente

Departamento de Ortopedia y Traumatología

Pontificia Universidad Católica de Chile

Giovanni Carcuro U.

Docente

Universidad de Chile

Instituto Traumatológico - Clínica Las Condes



SOCIEDAD CHILENA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

DIRECTORIO

Presidente	: Vicente Gutiérrez Bascur
Presidente Congreso 2011	: Mauricio Guarda Marín
Vicepresidente	: Raúl Águila Miranda
Secretario General	: Cristián Ortiz Mateluna
Tesorero	: Roberto Raimann Ballas
Past-Presidente	: Hernán Guzmán Porras
Directores	: Andrés Pakuts Sahr Milton Quijada Goic Francisco Javier Vergara González Mario Orrego Luzoro Francisco Soza Rex Fernando González Foretic

Dirección

Evaristo Lillo 78, Depto. 81, Las Condes

Fono: 2072151, Fono-Fax: 2069820

Santiago - Chile

E-mail: schot@schot.cl

www.schot.cl

Índice

- Rol de la cirugía artroscópica en pacientes mayores de 50 años con artrosis de rodilla.....	7	DAVID FIGUEROA P., RAFAEL CALVO R., IGNACIO VILLALÓN M., PATRICIO MELEÁN Q., ANDRÉS SCHMIDT-HEBBEL N., FRANCISCO FIGUEROA B. y ALEX VAISMAN B.
- Prótesis Elítica en fracturas de cuello femoral en mayores de 60 años.....	13	FELIPE MATURANA M., ERNESTO MATURANA B., JOSÉ PEDRO SIMONETTI Q. y RICARDO STAUB F.
- Tratamiento quirúrgico de fracturas transversas más pared posterior de acetábulo.....	18	JAVIER DEL RÍO A., IGNACIO VILLALÓN M., MANUEL VALENCIA C., JULIO PIRIZ S., RODRIGO WULF I. y JOSÉ ANTONIO RIERA M.
- Bloqueo poplíteo para reducciones ortopédicas de extremidad inferior.....	25	JORGE GALLARDO N., MARCOS PALEO P., GIOVANNI CARCURO U., CHRISTIAN BASTÍAS S., HUGO HENRÍQUEZ S. y FRANCISCO CARREÑO B.
- Nuevas estrategias en el tratamiento del trauma raquímedular. Actualización bibliográfica	30	VICENTE BALLESTEROS P., CELMIRA MARTÍNEZ A., BARTOLOMÉ MARRÉ P., JUAN JOSÉ ZAMORANO P. y RATKO YURAC B.
- Experiencia del método Ponseti en tratamiento del pie Bot.....	39	ANGÉLICA IBÁÑEZ L., PAMELA VERGARA G., ALEJANDRO BAAR Z., GINO MARTÍNEZ S., SEBASTIÁN IRARRAZABAL D. y NATALIA GANA A.
- Técnica quirúrgica para facilitar la colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos	46	JAVIER DEL RÍO A., CRISTIÁN BARRIENTOS M., MANUEL VALENCIA C., JULIO PIRIZ S., RODRIGO WULF I., PABLO MOCOCAIN M. y JOSÉ ANTONIO RIERA M.
Instrucciones a los autores	55	

Contents

- Treatment of knee osteoarthritis in patients older than 50 years old: Role of arthroscopic surgery	7	DAVID FIGUEROA P., RAFAEL CALVO R., IGNACIO VILLALÓN M., PATRICIO MELEÁN Q., ANDRÉS SCHMIDT-HEBBEL N., FRANCISCO FIGUEROA B. and ALEX VAISMAN B.
- Elliptic head prosthesis in patients older than 60 years	13	FELIPE MATURANA M., ERNESTO MATURANA B., JOSÉ PEDRO SIMONETTI Q. and RICARDO STAUB F.
- Surgical treatment of transverse and posterior acetabular wall fractures	18	JAVIER DEL RÍO A., IGNACIO VILLALÓN M., MANUEL VALENCIA C., JULIO PIRIZ S., RODRIGO WULF I. and JOSÉ ANTONIO RIERA M.
- Popliteal block for inferior extremity orthopedic reductions.....	25	JORGE GALLARDO N., MARCOS PALEO P., GIOVANNI CARCURO U., CHRISTIAN BASTÍAS S., HUGO HENRÍQUEZ S. and FRANCISCO CARREÑO B.
- New strategies in treatment of spinal cord injury. Literature update	30	VICENTE BALLESTEROS P., CELMIRA MARTÍNEZ A., BARTOLOMÉ MARRÉ P., JUAN JOSÉ ZAMORANO P. and RATKO YURAC B.
- Ponseti method as treatment of clubfoot.....	39	ANGÉLICA IBÁÑEZ L., PAMELA VERGARA G., ALEJANDRO BAAR Z., GINO MARTÍNEZ S., SEBASTIÁN IRARRAZABAL D. and NATALIA GANA A.
- Percutaneous iliosacral screw fixation	46	JAVIER DEL RÍO A., CRISTIÁN BARRIENTOS M., MANUEL VALENCIA C., JULIO PIRIZ S., RODRIGO WULF I., PABLO MOCOCAIN M. and JOSÉ ANTONIO RIERA M.
Instructions to the authors	55	

Rol de la cirugía artroscópica en pacientes mayores de 50 años con artrosis de rodilla

DAVID FIGUEROA P.*, RAFAEL CALVO R.*, IGNACIO VILLALÓN M.**,
PATRICIO MELEÁN Q., ANDRÉS SCHMIDT-HEBBEL N.***,
FRANCISCO FIGUEROA B.**** y ALEX VAISMAN B.*

ABSTRACT

Treatment of knee osteoarthritis in patients older than 50 years old: Role of arthroscopic surgery

Objective: To describe the functional outcomes in patients with knee osteoarthritis older than 50 years, treated with arthroscopic surgery. **Methods:** Retrospective study in 100 patients with knee osteoarthritis who underwent knee arthroscopy. Inclusion criteria: 50 years or more, knee osteoarthritis and Ahlbäck classification I-III. Exclusion criteria: Ahlbäck IV, deformities, joint inflammatory disease. There were 50 males and 50 females with an average age of 60.1 years (50-83). Lysholm and IKDC (International Knee Documentation Committee) postoperative scores were performed in all the cases. Associated lesions and procedures were also registered. Statistical analysis was performed by using a T Test for independent samples. **Results:** Average follow up 35.9 ± 15.2 months. Postoperative average scores were: Lysholm 86.9 ± 15.5 and IKDC 79.4 ± 24.7 points. Associated lesions: chondral injuries: 48% condrales and meniscal tears: 36%. Patients with meniscal lesions had 70% of good and excellent Lysholm results versus 84.6% of patients with chondral lesions (p = 0.035). **Conclusion:** Patients with knee arthroscopic surgery for mild to moderate knee osteoarthritis and associated lesions show good and excellent functional results in a medium to long term follow up.

Key words: Knee, osteoarthritis, arthroscopy, treatment.

RESUMEN

Objetivo: Describir resultados clínicos en pacientes mayores de 50 años con artrosis de rodilla tratados con artroscopía, evaluando lesiones asociadas y tratamiento. **Métodos:** Estudio retrospectivo de una serie consecutiva de 100 pacientes sometidos a una artroscopía de rodilla por diagnóstico de artrosis. Los criterios de inclusión fueron: pacientes > 50 años, diagnóstico clínico e imagenológico de artrosis y clasificación Ahlbäck I-III. Los criterios de exclusión fueron: Ahlbäck IV, mal alineamiento de extremidades inferiores y enfermedades inflamatorias articulares. Fueron 50 hombres y 50 mujeres, con edad promedio 60,1 años (50-83). Evaluamos con puntajes Lysholm e International Knee Documentation Committee (IKDC) postoperatorios. Documentamos lesiones asociadas encontradas y procedimientos realizados. Se utilizó T Test para muestras independientes. **Resultados:**

*Unidad de Cirugía de Rodilla y Artroscopía, Departamento de Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago-Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.
**Residente Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina Universidad del Desarrollo-Clinica Alemana de Santiago.

*** Médico cirujano, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago-Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

**** Interno Medicina, Facultad de Medicina Universidad de Los Andes, Santiago, Chile.

Conflicto de intereses: Los autores del presente trabajo no refieren ningún conflicto de interés con ninguna entidad pública o privada.

Recibido: 8/10/2010
Aceptado: 3/1/2011

Correspondencia:
David Figueroa P.
Teléfono: (0056)2101014,
Avenida Vitacura 5951.
Vitacura, Santiago, Chile. 11
E-mail: dhfigueroa@gmail.com

Seguimiento promedio de $35,9 \pm 15,2$ meses. Puntajes postoperatorios promedio: Lysholm $86,9 \pm 15,5$ e IKDC $79,4 \pm 24,7$ puntos. Las lesiones asociadas más frecuentes fueron: condrales (48%) y meniscales (36%) inestables. El 70% de los casos con lesiones meniscales refirieron buenos y excelentes resultados según Lysholm *versus* 84,6% de casos con lesiones condrales inestables ($p = 0,035$).

Conclusión: Pacientes con artrosis asociada a lesiones condrales o meniscales refirieron buenos y excelentes resultados al seguimiento clínico a mediano-largo plazo luego de ser sometidos a un aseo artroscópico y estabilización de lesiones tanto meniscales como condrales.

Palabras clave: Rodilla, artrosis, artroscopia, tratamiento.

Introducción

La artrosis de rodilla es una patología prevalente en la población mayor de 50 años, siendo ésta considerada la segunda causa más frecuente de discapacidad en el mundo después de las enfermedades cardiovasculares¹. Esta patología corresponde a un proceso degenerativo que involucra al cartílago articular que se manifiesta clínicamente por dolor, inflamación y limitación funcional secundaria a la pérdida de la función articular normal^{2,3}.

Cuando el tratamiento médico para el manejo del dolor de rodilla secundario a artrosis falla, existen diversas formas de manejo quirúrgico, dentro de las que destacan procedimientos artroscópicos (lavado y limpieza articular), osteotomías de alineamiento (tibial o femoral) y artroplastias articulares (unicompartmental, patelofemoral o total)⁴⁻¹⁰.

La artroscopia es una técnica mínimamente invasiva que permite además de la visualización de la articulación, la ejecución de diversos procedimientos terapéuticos. Sin embargo, el rol que jugaría la artroscopia en el tratamiento del fenómeno artrósico es controversial debido a los diferentes resultados presentados en la literatura, donde se observa una amplia variabilidad de los mismos. Actualmente no existe un consenso al analizar los verdaderos beneficios que aportaría la artroscopia en artrosis de rodilla, esto debido entre muchas otras variables a que este procedimiento no modificaría el curso de la enfermedad degenerativa⁵⁻¹⁰.

Edelson et al⁷, han estudiado el efecto del debridamiento artroscópico en pacientes con

artrosis de rodilla avanzada y aún cuando sus resultados indican una disminución del dolor y de los síntomas en general, contrastan otros estudios que señalan que los beneficios de este tratamiento serían evidentes solamente a corto plazo^{5,6,8}.

Los resultados clínicos del debridamiento artroscópico serían favorables en pacientes adultos de mediana edad con artrosis de rodilla, ya que podrían prolongar una función mayor durante diversas actividades de la vida diaria, sin tener que someter al paciente a procedimientos más complejos⁹.

Otros autores señalan que el tratamiento artroscópico para el manejo del dolor en artrosis de rodilla no se justifica, ya que no aportaría mayor beneficio al comparar estos resultados con los obtenidos con terapia médica (manejo con antiinflamatorios no esteroideos, condroprotectores y fisioterapia)^{10,11}.

El objetivo de nuestro estudio es describir los resultados clínicos en seguimiento a mediano y largo plazo de pacientes con artrosis de rodilla tratados con artroscopia, evaluando lesiones asociadas y tratamientos realizados.

Material y Métodos

Realizamos un estudio retrospectivo en una serie consecutiva de 100 pacientes sometidos a una artroscopia de rodilla por diagnóstico clínico y radiológico de artrosis, todos intervenidos quirúrgicamente en un mismo centro hospitalario por el mismo equipo quirúrgico. Los criterios de inclusión fueron: pacientes

> 50 años, diagnóstico clínico e imagenológico de artrosis, clasificación Ahlbäck¹² I-III y sintomatología de corta evolución (menor a 6 meses). Los criterios de exclusión fueron: pacientes < 50 años, Ahlbäck IV, deseos en extremidades (varo, valgo), lesiones ligamentosas asociadas y enfermedades inflamatorias articulares. De los 100 pacientes en estudio, 50 eran hombres (50%) y 50 mujeres (50%) con un promedio de edad de 60,1 (50-83) años al momento de la cirugía.

Evaluamos retrospectivamente los pacientes con puntajes Lysholm y subjetivos del IKDC postoperatorios. Documentamos lesiones asociadas encontradas y procedimiento realizado, correlacionando hallazgos artroscópicos con Lysholm, ocupando la lesión condral con valor más alto de clasificación Outerbridge para este propósito, ya que todos nuestros pacientes presentaban una artrosis al menos inicial. Clasificamos nuestros resultados en relación al Lysholm en excelentes (95-100), buenos (85-94) y moderados (< 84)¹³. Evaluamos nuestros resultados con pruebas paramétricas para muestras independientes a razón de la distribución normal de datos continuos (T test).

En cuanto a la técnica quirúrgica, todos los pacientes fueron sometidos a lavado articular y desbridamiento artroscópico con Ringer Lactato. A los pacientes que presentaban lesiones

condrales se les realizó estabilización de éstas con radiofrecuencia bipolar (Arthrocare®, coagulación en 1.373 μ m, 67°C y 40 W) o condroplastía mecánica (Figura 1). Si presentaban lesiones meniscales inestables se les practicó meniscectomía parcial (Figura 2).

En el período postoperatorio se utilizó crioterapia por 24 horas, se permitió movilización a tolerancia y descarga parcial con 2 bastones acompañados con kinesiólogo. Al momento del alta recibieron un programa de rehabilitación el cual fue practicado con kinesiólogos, con los cuales se trabajó para recuperar rango articular, fuerza muscular y manejo de edema. A las 2 semanas se retiraron puntos y se evaluaron rangos de movilidad en forma clínica. Se mantuvo descarga parcial con 2 bastones por 2 semanas.

Resultados

El seguimiento promedio fue de 35,9 meses (25-71). Setenta y seis pacientes (76%) presentaron Ahlbäck II, 14 (14%) Ahlbäck III y 10 (10%) Ahlbäck I (Tabla 1). Los puntajes promedio obtenidos en el postoperatorio fueron los siguientes: Lysholm $86,9 \pm 15,5$ puntos (22-87) e IKDC $79,4 \pm 24,7$ puntos (45-100) (Tabla 2 y 3). Dentro de las lesiones asociadas, las lesiones condrales aisladas se presentaron en 48% (Tabla



Figura 1. Visión artroscópica intrarticular de rodilla. Observamos el tratamiento de cambios degenerativos condrales de cóndilo femoral con radiofrecuencia bipolar.

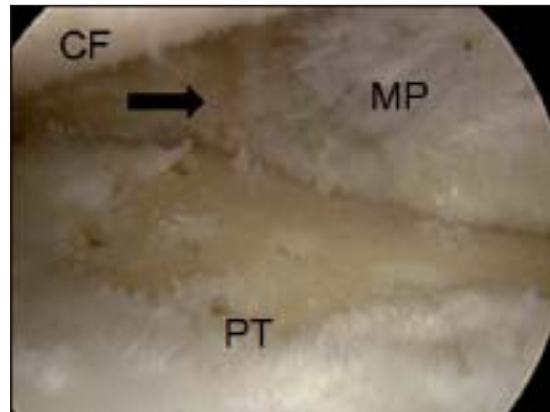


Figura 2. Vista intrarticular artroscópica de rodilla. La flecha negra destaca meniscectomía parcial de lesión meniscal degenerativa. CF: cóndilo femoral. MP: meniscectomía parcial. PT: platillo tibial.

Tabla 1. Se presentan los resultados subjetivos funcionales de Lysholm e IKDC de acuerdo a la clasificación de Ahlbäck presentada por los pacientes

	Lysholm	IKDC
Ahlbäck I	88,8	89
Ahlbäck II	82,1	79,8
Ahlbäck III	75,7	62

Tabla 3. Se presentan los resultados de pauta IKDC de los 100 pacientes sometidos a artroscopía

Puntajes IKDC	
≥ 90	39%
89 - 80	29%
≤ 79	32%

4) y meniscales inestables en 36%, dentro de las cuales 55,6% fueron en menisco interno, 16,7% en menisco externo y 27,7% bilateral (Tabla 5). Un 33,4% de las lesiones condrales fueron estabilizadas con radiofrecuencia bipolar, 48,8% con condroplastía mecánica y 17,7% con ambas. Todas las lesiones meniscales fueron tratadas con una meniscectomía parcial. El 70% de los casos con lesiones meniscales refirieron buenos y excelentes resultados según Lysholm vs 84,61% de casos con lesiones condrales inestables ($p = 0,035$).

Discusión

Actualmente no existe un verdadero consenso acerca del verdadero rol que jugaría la artroscopía de rodilla en el tratamiento de la artrosis de esta articulación, manteniéndose como un tema controversial ampliamente discutido en reuniones de expertos^{5,14,15}.

De nuestro estudio se puede desprender que el efecto del desbridamiento artroscópico en pacientes con artrosis de rodilla leve a moderada, la mayoría de los casos presentan resultados buenos y excelentes. En el resto de los pacientes, con resultados regulares, se puede interpretar a factores como el grado de lesión previa que pre-

Tabla 2. Puntajes Lysholm de los 100 pacientes sometidos a artroscopía. 76% presentan resultados buenos y excelentes

Puntajes Lysholm	
Excelentes (≥ 95)	32%
Buenos (94 - 85)	44%
Regulares (≤ 84)	24%

Tabla 4. Se presentan los resultados subjetivos funcionales de Lysholm e IKDC de acuerdo a la presencia de lesión condral en los distintos compartimentos

	Lysholm	IKDC
Compartimiento medial	83,3	78,1
Compartimiento lateral	89,7	80,9
Compartimiento anterior	87	79,6

Tabla 5. Se presentan los resultados subjetivos funcionales de Lysholm e IKDC de acuerdo a la presencia de lesión meniscal encontrada

	Lysholm	IKDC
Lesión meniscal interna	84,4	73
Lesión meniscal externa	89,9	80
Lesión meniscal bilateral	87,4	77

senta el paciente, la edad, patologías asociadas de rodilla, la actividad que el paciente realiza, el índice de masa corporal y el cumplimiento de la realización de la rehabilitación¹⁶. Consideramos que estos resultados son alentadores si se selecciona adecuadamente a los pacientes, ya que diversos estudios plantean que la artroscopía de rodilla como tratamiento para artrosis no juega ningún rol^{10,11}. Tal es el caso de Mosley et al¹⁰, quienes en un ensayo clínico randomizado de 180 pacientes con artrosis de rodilla compararon lavado articular *versus* desbridamiento articular *versus* placebo y no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados. Cabe mencionar, que dentro de la crítica que recibió este estudio, fue la escala de evaluación empleada: Knee Specific Pain Scale, la cual no se encuentra validada hasta este momento, ofreciendo una interpretación de

resultados que podrían ser diferentes en comparación con escalas validadas en la literatura. Resultados similares obtuvieron Kirkley et al¹¹, quienes también en un ensayo clínico randomizado de 86 pacientes con artrosis de rodilla compararon el tratamiento artroscópico más terapia médica (medicamentos y rehabilitación) *versus* tratamiento médico solamente (medicamentos que incluían paracetamol, antiinflamatorios no esteroidales e inyección intraarticular de ácido hialurónico; y rehabilitación), no obteniendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos a los 2 años de seguimiento. La escala de evaluación empleada por este grupo fue el score de WOMAC.

Otros estudios, sin embargo, reportan una mejoría sintomática de los pacientes con artrosis, intervenida artroscópicamente. Edelson et al⁷, mostraron disminución del dolor en 23 pacientes (29 rodillas) intervenidos con lavado articular a corto plazo. Para el análisis de sus resultados, utilizaron el Special Surgery Knee Score, Knee Society Pain Score y Escala Visual Análoga para dolor.

Ibarra et al¹⁶, mostraron mejoría en la función subjetiva de 33 pacientes a los cuales se les realizó lavado articular y el grado de satisfacción de estos fue óptimo al preguntarles en forma dirigida molestias actuales en la vida diaria en comparación con antes de operarse.

Aaron et al⁵, plantean que a la hora de comparar los resultados de la artroscopia en pacientes con artrosis de rodilla es fundamental equiparar los subgrupos de pacientes en cuanto a la edad, severidad de la artrosis y las lesiones asociadas, sobre todo las lesiones condrales, ya que cada una de estas variables incide en los resultados postoperatorios.

Nuestros resultados en pacientes con lesiones asociadas, meniscales y condrales, muestran

resultados buenos y excelentes en mayor porcentaje (70% y 84,6% respectivamente), lo cual no se relaciona de manera directa de acuerdo a lo expresado por Aaron et al⁵. Desconocemos el por qué de la diferencia entre el subgrupo de pacientes que presentan lesiones meniscales y condrales asociadas.

A nuestro entender, los resultados de la artroscopia para el tratamiento de artrosis de rodilla son buenos en este grupo de pacientes con lesiones asociadas. Consideramos que a la hora de intervenir a un paciente con artrosis de rodilla, este debe ser cuidadosamente seleccionado en cuanto a la severidad de la patología y el resto de los factores asociados, con el fin de poder obtener buenos resultados en el postoperatorio y a largo plazo.

Dentro de las debilidades de nuestro estudio se pueden mencionar que no fue un estudio prospectivo, por lo tanto, no se pudo contar con los resultados preoperatorios, tanto de Lysholm e IKDC y así poder compararlos con los del postoperatorio. No equiparamos los grupos de pacientes en forma preoperatoria, sino que una vez ya sometidos a la artroscopia se separaron de acuerdo a los hallazgos intraoperatorios. Esto último es un hecho importante, ya que de acuerdo a lo planteado por Aaron et al⁵, cada factor asociado es independiente a la hora del pronóstico.

Conclusión

En este grupo seleccionado de pacientes con artrosis de rodilla de corta evolución y con lesiones asociadas el resultado funcional a mediano y largo plazo es favorable. Por lo tanto, creemos que la artroscopia de rodilla tiene un valor terapéutico en este grupo.

Referencias

- 1.- Ioannidis G. The current role of the arthroscopy in the treatment of osteoarthritis of the knee. *Curr Opin Orthoped* 2004; 15: 31-6.
- 2.- Baumgaertner M R, Cannon W D Jr, Vittore J M, Schmidt E S, Maurer R C. Arthroscopic debridement of the arthritic knee. *Clin Orthop* 1990; 253: 197-202.
- 3.- Jackson RW, Silver R, Marans H. Arthroscopic treatment of degenerative joint disease. *Arthroscopy* 1986; 2: 114.
- 4.- Kelly M A, Dalury D F, Kim R H, Backstein D. The new arthritic patient and nonarthroplasty treatment options. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91 (5): 40-2.
- 5.- Aaron R K, Skolnick A H, Reinert S E, Ciombor D. Arthroscopic debridement for osteoarthritis of the knee. *J Bone*

- Joint Surg Am 2006; 88: 936-43.
- 6.- McLaren A C, Blokker C P, Fowler P J, Roth J N, Rock M G. Arthroscopic debridement of the knee for osteoarthritis. *Can J Surg* 1991; 34: 595-8.
- 7.- Edelson R, Burks R T, Bloebaum R D. Short-term effects of knee washout for osteoarthritis of the knee. *Am J Sports Med* 1995; 23 (3): 345-9.
- 8.- Hanssen A, Stuart M, Scott R. Surgical options for the middle aged patient with osteoarthritis of the knee joint. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-A: 1768-78.
- 9.- Hunt S A, Jarawi L M, Sherman O H. Arthroscopic management of osteoarthritis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10 (5): 356-63.
- 10.- Mosley J B, O'Malley K, Petersen N J, Menke T J, Brody B A, Kuykendall D H, et al. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2002; 347: 81-8.
- 11.- Kirkley A, Birmingham T B, Litchfield R B, Giffin R, Willits K R, et al. A randomized trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2008; 359: 1097-107.
- 12.- Ahlbäck S O. Classification of hip joint arthrosis. *Nord Med* 1971; 85 (5): 157-8.
- 13.- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 198: 43-9.
- 14.- Dervin G F, Stiell I G, Rody K, Grabowski J. Effect of arthroscopic debridement for osteoarthritis of the knee on health-related quality of life. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85: 10-9.
- 15.- Yang S S, Nisonson B. Arthroscopic surgery of the knee in the geriatric patient. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 316: 50-8.
- 16.- Ibarra C J, Cabrales M, Crisótopo J F, Almazán A, Cruz F, Encalada M I, et al. Resultados obtenidos con la limpieza articular de rodilla en pacientes con osteoarthritis. *Acta Ortop Mex* 2009; 23 (2): 85-9.

Prótesis Elíptica en fracturas de cuello femoral en mayores de 60 años

FELIPE MATURANA M.*, ERNESTO MATURANA B.*,
JOSÉ PEDRO SIMONETTI Q.* y RICARDO STAUB F.*

ABSTRACT

Elliptic head prosthesis in patients older than 60 years

Elliptic head prosthesis was realized in 1972 to better reproduce the anatomic femoral head shape. Many functional anatomy studies showed that this shape fills better the acetabulum during walk. We evaluated 59 patients with femoral neck fracture treated with Elliptica prosthesis, with 2 years minimal follow up. We obtained good functional outcome in the 45,6% and excellent results in the 29% of the patients operated with elliptic hemiarthroplasty in patients older than 60 with intracapsular femoral neck fractures, with no revision surgery or dislocation.

Key words: Elliptic prosthesis.

*Traumatólogo Instituto de seguridad del trabajo Viña del Mar.

No existió financiamiento para este trabajo.

Recibido: 9/12/2010
Aceptado: 3/3/2011

Correspondencia:
Felipe Maturana M.
Dirección: Álvarez 662
Viña del Mar.
Fono-fax: 0322262000
E-mail: felipematu@me.com

RESUMEN

La prótesis parcial de cabeza elíptica fue diseñada en 1972 para reproducir la anatomía de la cabeza femoral. Muchos estudios anatómicos muestran cómo este diseño encaja mejor con el acetábulo durante la marcha. Evaluamos 59 pacientes con fractura de cuello femoral tratados con prótesis Elíptica, con un seguimiento mínimo de 2 años. Se obtuvieron buenos resultados funcionales en el 45,6% de los casos y excelentes en el 29%, además no existieron cambios radiológicos en el 84% de los casos; todos ellos pacientes mayores de 60 años con fractura intracapsular de cuello femoral sin aparición de luxación ni necesidad de cirugía de revisión.

Palabras clave: Elíptica, prótesis.

Introducción

La principal causa de revisión de las hemiarthroplastías parciales utilizadas para el tratamiento de fracturas de cuello femoral, es la aparición a mediano y largo plazo de dolor debido al desgaste producido en el cartilago acetabular¹. La población mayor de 60 años goza actualmente de una mejor capacidad funcional, por lo que teóricamente este desgaste debería ser mayor en aquel grupo de pacientes

con mejor capacidad funcional. Cathcart², en los años 70, estudió la distribución dinámica de las cargas en el cotilo y su relación con la cabeza femoral. Junto con los estudios de Fischer y Oliver³, se desarrolló el concepto anatómico dinámico que aplicado en el diseño elíptico de la cabeza femoral protésica, permitiría mantener el clearance acetabular y la distribución de cargas entre el cartilago deformable acetabular y el cotilo óseo asimétrico, disminuyendo así el desgaste y evitando la aparición de dolor^{4,5}. El

modelo inicial de Cathcart fue modificado por Pipino, aplicando la cabeza elíptica de manera modular en un vástago cementado de 3 tamaños con un cono morse 12-14⁴. El objetivo de este trabajo fue evaluar los resultados funcionales y radiológicos de nuestra experiencia con la prótesis Ellittica, así como la aparición de complicaciones y necesidad de revisión.

Materiales y Método

Se presenta un estudio retrospectivo de corte transversal de 77 pacientes (78 caderas) mayores de 60 años, operados de manera consecutiva en el Instituto entre los años 2001 y 2004, ingresados con diagnóstico de fractura de cuello femoral desplazada, con dos años de seguimiento mínimo. En todos ellos se realizó una hemiartroplastia parcial con la prótesis Ellittica de SAMO. El tiempo de espera promedio a la cirugía fue de 3 días (de 1 a 5 días) y el 70% de los pacientes se operó dentro de las primeras 48 hrs. El tiempo promedio de cirugía fue de 53 minutos. Todos ellos fueron operados con anestesia espinal y operados por vía antero lateral en decúbito lateral. Todos fueron sometidos a profilaxis antibiótica pre operatoria 30 minutos antes de la cirugía y luego hasta completar 24 hrs post cirugía, así como profilaxis antitrombótica por 21 días. Después de la cirugía se utilizaron drenajes en todos ellos durante un periodo de 48 horas, la marcha se inició a los 4,4 días con una mediana de 3, y el tiempo de estadía hospitalaria resultó con una mediana de 7 días (5 a 26 días).

De los 77 pacientes fue posible contactar a 69, correspondientes a 70 caderas operadas, 10 de ellos fallecieron en el plazo promedio de 3,4 años, 5 de ellos fallecieron dentro del primer año de evolución. Un total de 59 pacientes (60 caderas), fueron evaluados con el Score de Harris⁶ modificado y 56 fueron sometidos a evaluación radiológica utilizando los criterios descritos por Baker para el desgaste acetabular y la escala de Gruen para evaluar el estado del vástago⁷, además se le aplicó el minimental test abreviado a todos ellos⁸. La edad promedio de los pacientes fue de 79 años (61 a 93 años) al momento de la cirugía, el 22% corresponden al

género masculino y el seguimiento promedio fue de 3,4 años. El 96,1% de los pacientes tenía antecedentes mórbidos conocidos, y el 24,6% era portador de daño orgánico cerebral. Los resultados se sometieron a pruebas de valoración de variables independientes y su correlación, utilizando el test de Kruskal-Wallis y test de Spearman. Se buscó si existía relación entre la edad y estado mental de los pacientes y los resultados funcionales, y entre estos y los resultados radiológicos acetabulares.

Resultados

La evaluación funcional de Harris dio como resultado excelente en el 29% de los casos, buenos resultados se obtuvieron en el 45,6% de los casos y malos resultados en el 25,4% de los casos. El 73% de los pacientes no manifestó dolor significativo al momento de la evaluación (Gráfico 1). No hubo relación estadísticamente significativa entre la edad y el score funcional ($p = 0,83$).

Al evaluar la erosión acetabular el 84% de los casos no presentaba alteraciones, el 3,5% de los casos en grado 0 y el 12,5% en grado 2 (Gráfico 2). No existió relación estadísticamente significativa entre la evaluación funcional y la evaluación radiológica con un $p = 0,216$ (Tabla 1).

El Minimental Test abreviado se aplicó a 56 pacientes, que acudieron a control bien al Instituto de Seguridad del Trabajo, o la consulta de su médico tratante. El promedio de esta escala en la serie estudiada es de 30,5, siendo un resultado normal en mayores de 60 años, con una máxima de 35 puntos y un mínimo de 10. El estado mental de los pacientes no fue evaluado previo a la cirugía, sólo se dispone del diagnóstico de deterioro cognitivo previo a la cirugía en 17 casos, de los cuales 13 pudieron ser evaluados en este trabajo. No existió relación estadísticamente significativa entre los resultados funcionales y el resultado del minimental test ($p = 0,30$).

La valoración de las áreas de Gruen, aplicada a los pacientes evaluados radiológicamente mostró que en 6 pacientes existían cambios radiológicos a nivel del vástago, sólo uno de

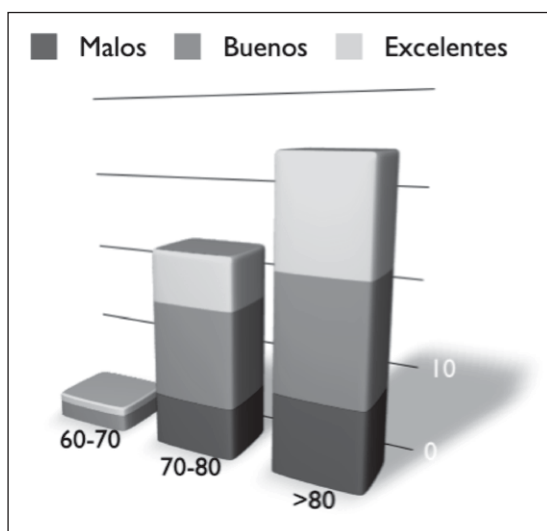


Gráfico 1. HHSM según grupo etáreo.

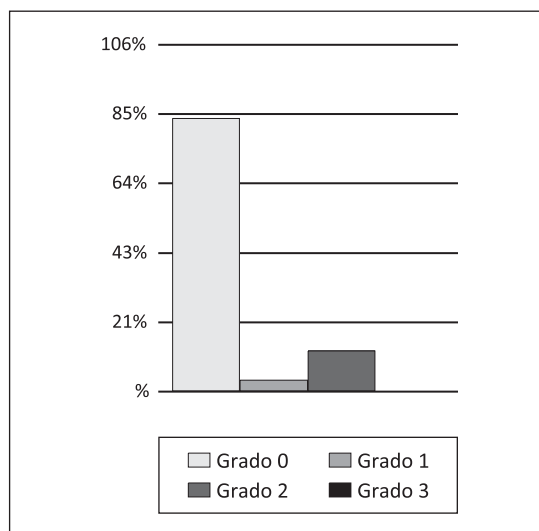


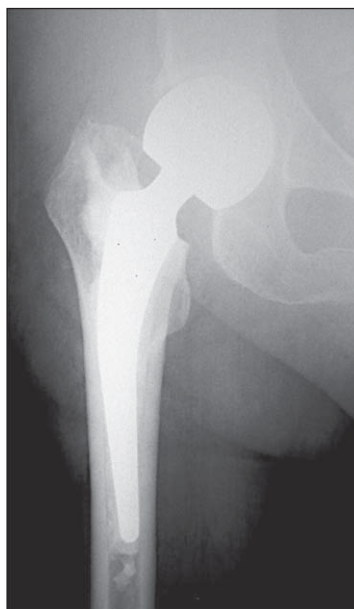
Gráfico 2. Resultado evaluación radiológica acetabular.

Tabla 1. Estudios prótesis diseño elíptico

Autor	n	Edad	Erosión	Seguimiento
Pipino	121	75	3,4%	5 años
Kennedy	112	78	6,3%	5 años
De Giorgi	60	84	1,6%	5,6 años



Caso 1. Mujer 72 años, 2 años de Seguimiento HHSM 76.



Caso 2. Varón 81 años, 2,3 años de seguimiento HHSM 72.

Tabla 2. Artroplastías parciales y resultados según diseño

Autor	Prótesis	Edad n	Erosión	Seguimiento
Jory	A. Moore	78	50%	5 años
Pipino	Elítica	75	3%	5 años
Maturana	Elítica	79	10,7%	3,4 años
D'Arcy	Thompson	75	11%	3 años
Baker	Esférica	75	66%	3 años
Soreide	Bipolar	75	22%	2,5 años
Calder	Esférica	80	2,2%	2,2 años
Calder	Bipolar	80	0%	2,2 años

ellos presenta claros signos de aflojamiento (Paciente de 78 años portador de Parkinson, actualmente asintomático) categorizados como interlínea mayor de 2 mm en las zonas I, II, IV, V, VI y VII, y subsidencia de 0,5 cm (Tabla 1).

No hubo luxaciones en el grupo de pacientes estudiados, ni tampoco necesidad de revisión.

Discusión

Es importante recordar que las fracturas de cuello femoral son una patología traumática que de por sí tiene una potencial disminución de la

capacidad funcional previa y un mayor riesgo de mortalidad⁹. Los tratamientos de elección son aquellos que ofrezcan una rápida rehabilitación y baja tasa de mortalidad. En mayores de 60 años la artroplastía ofrece un resultado predecible con menor riesgo de requerir reintervenciones en comparación con la osteosíntesis en fracturas de cuello femoral desplazadas^{10,11}, 5 veces mayor según el estudio multicéntrico de Keating¹². Las prótesis parciales presentan buenos resultados al corto plazo, pero la mayoría de los trabajos muestra malos resultados funcionales con aparición de dolor después de los 5 años, dado principalmente por erosión

acetabular¹², con tasas de revisión entre el 15 y 38%, como lo muestra el estudio comparativo prospectivo de Baker a 3 años de seguimiento⁷. Pese a esto, Bhandari, al encuestar 442 cirujanos ortopédicos de diferentes países, observó que el 83% de estos prefería la artroplastía parcial para el manejo de la fractura de cuello femoral en mayores de 60 años¹³, principalmente por temor a la luxación protésica que tiene una incidencia mayor los seguimientos a corto plazo de artroplastías totales, sin existir diferencias significativas estadísticas al largo plazo¹⁴.

La prótesis parcial Elíptica muestra menores tasas de erosión acetabular -en el corto plazo- que los diseños esféricos, al compararlo con los resultados del estudio presentado por el Dr. Alberto Jory, en donde se estudiaron retrospectivamente 125 pacientes operados con prótesis de Austin Moore, con 42% de malos resultados y 4% de necesidad de revisión^{2-4,15} (Tabla 2), además de la versatilidad de poder ser revisada con facilidad en caso de requerir de totalización

gracias a su diseño modular. Nuestro trabajo muestra buenos resultados funcionales con bajos índices de cambios radiológicos, con una baja tasa de complicaciones y sin luxaciones, manteniendo el stock óseo sin sacrificar el cotilo para el tratamiento de la fractura de cuello femoral en mayores de 60 años, con 3,4 años de seguimiento promedio. Sin embargo, existe un 24% de malos resultados funcionales dados principalmente por la aparición de dolor, independiente del resultado radiológico, lo que se condice con los resultados del estudio prospectivo publicado por Baker en diciembre de 2006 en donde los resultados funcionales, en pacientes de la tercera edad con fractura desplazada de cuello femoral operados con prótesis total, son significativamente mejores sin existir diferencias en la incidencia de luxación, infección, ni mortalidad en el mediano plazo⁷. Se hace necesario de una revisión al mediano y corto plazo para evaluar los resultados de este tipo de artroplastía.

Referencias

- 1.- Lee B, Berry D. Total Hip Arthroplasty for the Treatment of an Acute Fracture of the Femoral Neck. Long-term Results. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 70-5.
- 2.- Cathcart R. The Shape of the Femoral Head. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54: 75-80.
- 3.- Fischer L, Olivier P. Les Protheses Femorales Simples. *Rev Chir Orthop* 1979; 65: 151-5.
- 4.- Pipino F, Molfetta L. The Cathcart Orthocentric Elliptical Head Endoprosthesis. *GIOT* 1989; 15 (1): 5-14.
- 5.- De Giorgi S. L'endoprotesi ellittica: razionale e risultati. *GIOT* 2006; 32: 151-4.
- 6.- Byrd T. Modified Harris Hip Score. *J of Arthroscopic and Related Surg* Vol 19; 10: 1055-60.
- 7.- Baker R. Total Hip Arthroplasty and Hemiarthroplasty in Mobile, Independent Patients with a Displaced Intracapsular Fracture of the Femoral Neck. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 2583-9.
- 8.- Giménez S. Examen del estado Mini-Mental: propuesta de una normativa para su aplicación. *Rev Neurol* 1997; 25 (140): 576-83.
- 9.- Cserhati M D. Non operative or operative treatment for undisplaced femoral neck fractures: A comparative study of 122 non operative and 125 operatively treated cases. *Injury* 1996; 27: 583-8.
- 10.- Blomfeldt R, Törnkvist H, Sari Ponzer. Comparison of Internal Fixation with Total Hip Replacement for Displaced Femoral Neck Fractures. Randomized, Controlled Trial Performed at Four Years. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1680-8.
- 11.- Mohit Bhandari, Deveraux P J. Internal Fixation versus Arthroplasty for displaced femoral neck fractures: Metanalysis. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1673-81.
- 12.- Keating J F, Grant A. Randomized Comparison of Reduction and Fixation, Bipolar Hemiarthroplasty, and Total Hip Arthroplasty. Treatment of Displaced Intracapsular Hip Fractures in Healthy Older Patients. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 249-60.
- 13.- Mohit Bhandari, Deveraux P J. Patients. An International Survey Operative Management of Displaced Femoral Neck Fractures in Elderly. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 2122-30.
- 14.- Lee B, Berry D. Total Hip Arthroplasty for the Treatment of an Acute Fracture of the Femoral Neck. Long-term Results. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 70-5.
- 15.- Jory A. Prótesis unipolar de Austin Moore con más de cinco años de evolución en fractura de cuello fémur desplazada. *Rev Chilena Ortop y Traum* 1999; 40: 18-26.

Tratamiento quirúrgico de fracturas transversas más pared posterior de acetábulo

JAVIER DEL RÍO A.*, IGNACIO VILLALÓN M.** , MANUEL VALENCIA C.****, JULIO PIRIZ S.***, RODRIGO WULF I. y JOSÉ ANTONIO RIERA M.****

ABSTRACT

Surgical treatment of transverse and posterior acetabular wall fractures

Objective: Describe our experience in the surgical treatment of transverse with posterior wall fractures of the acetabulum, the elements that help in the choice of the approach and functional and radiological results of this type of injury. **Methods:** We retrospectively evaluated 9 patients (9 fractures) with transverse and posterior wall fractures operated between August 2008 and September 2010. Six patients were men and 3 women with an average age of 40.4 years. We reviewed the surgical protocols, the perioperative data and the pre and post operative radiological images. We registered the complications and the functional results with the Merle D'Aubigne and Postel score. **Results:** All cases were considered secondary to high energy mechanisms. Five patients had posterior dislocation of the hip and 4 had central dislocation. Eight patients had associated injuries. In the early postoperative period there were no complications. One patient had post traumatic osteoarthritis and required total hip arthroplasty. The average of Merle d'Aubigne score was 16.1 points. **Conclusion:** Surgical treatment for this type of injury had good results in this group of patients.

Key words: Acetabular fracture, transverse and posterior wall, functional result.

RESUMEN

Objetivo: Describir nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico de las fracturas transversas más pared posterior de acetábulo, los elementos que ayudan en la elección del abordaje y los resultados funcionales y radiológicos de este tipo de lesiones. **Material y Métodos:** Estudio retrospectivo y descriptivo de una serie consecutiva de 9 pacientes (9 fracturas) operados de una fractura transversa más pared posterior de acetábulo entre agosto de 2008 y septiembre de 2010. Seis hombres y 3 mujeres con una mediana de edad de 40,4 años se operaron en este período. Se revisaron los protocolos operatorios, las fichas clínicas y las imágenes pre y postoperatorias. Se evaluaron las complicaciones tempranas y tardías y los resultados funcionales de acuerdo a la escala de Merle D'Aubigne y Postel a un seguimiento promedio de 17 meses. **Resultados:** Todos los casos se consideraron

*Hospital Clínico Mutual de Seguridad C.Ch.C., Santiago, Chile.

**Residente Traumatología y Ortopedia, Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo-Clinica Alemana de Santiago.

***Departamento de Traumatología y Ortopedia Clínica Alemana de Santiago. Facultad de Medicina Universidad del Desarrollo-Clinica Alemana de Santiago.

Conflicto de intereses: Los autores del presente trabajo no refieren ningún conflicto de interés con ninguna entidad pública o privada.

Recibido: 14/3/2011
Aceptado: 2/5/2011

Correspondencia:
Dr. Javier del Río A.
Avda. Libertador
Bernardo O'higgins 4848.
Estación Central,
Santiago, Chile.
Teléfono: (00562) 6775000,
E-mail: javierdelrio@gmail.com

secundarios a mecanismos de alta energía. Cinco pacientes presentaron luxación posterior de cadera y 4 presentaron luxación central. Ocho pacientes presentaron lesiones asociadas. En el postoperatorio temprano no se presentaron complicaciones. Un paciente presentó artrosis post traumática y requirió artroplastía total de cadera. El puntaje promedio de Merle d'Aubigne fue de 16,1 puntos. **Conclusión:** El tratamiento quirúrgico para este tipo de lesiones tiene buenos resultados en el corto plazo en este grupo de pacientes.

Palabras clave: Fractura acetabular, pared posterior más transversa, resultado funcional.

Introducción

Las fracturas de acetábulo en población joven corresponden a un grupo de lesiones generalmente asociadas a traumatismos de alta energía^{1,2}. El mecanismo que produce la fractura determina distintos patrones de rasgos que Judet y Letournel agruparon en “simples” y “complejas”³.

La fractura de acetábulo transversa más pared posterior es la segunda en frecuencia dentro de las complejas, correspondiendo a un 24-32% de éstas en la serie original de Judet y Letournel³. Según afirman estos autores, en este patrón de fracturas la cabeza femoral suele encontrarse luxada, y lo puede hacer en dos direcciones, hacia posterior (64%) o una luxación central (32%)³.

La dirección de la luxación se relaciona con el mecanismo de fractura y la dirección de la energía, sin embargo, independiente de esto el enfrentamiento y tratamiento de estos subtipos es similar una vez reducida la articulación coxofemoral^{4,5}. Es más, una luxación posterior puede pasar a una central tras la reducción. La diferencia entre ambos grupos está en el número de complicaciones, ya que las luxaciones posteriores tienen mayor tasa de lesión de nervio ciático y osteonecrosis postraumática³.

La tomografía computada (TC) es parte fundamental del estudio de estos pacientes, ya que define el patrón de la fractura y la dirección de la luxación^{6,7}. El rasgo transversal se observa en los cortes axiales como una línea que va desde anterior a posterior. Además se suma el compromiso de la pared posterior, el cual se identifica como una línea horizontal en la mitad posterior del acetábulo.

El objetivo del presente trabajo es describir nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico de las fracturas transversas más pared posterior de acetábulo, los elementos que ayudan en la elección del abordaje y los resultados funcionales y radiológicos de este tipo de lesiones.

Material y Métodos

Estudio retrospectivo y descriptivo de una serie consecutiva de 9 pacientes (9 fracturas) operados de fractura transversa más pared posterior de acetábulo entre agosto de 2008 y septiembre de 2010. Seis hombres y 3 mujeres con una mediana de edad de 40,4 años se operaron en este período. Todos los pacientes fueron operados en el mismo centro hospitalario y por el mismo equipo quirúrgico.

Se revisaron protocolos operatorios, fichas clínicas e imágenes de radiografía simple y TC pre y postoperatorias de los pacientes. Se registró el mecanismo del trauma, el tipo de luxación presentada por los pacientes, la presencia de lesiones asociadas, el tiempo transcurrido entre el accidente y la cirugía, el tiempo al cual consolidó la fractura, complicaciones tempranas y tardías y presencia de artrosis post traumática. Además, se registraron las complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico. La presencia de osificaciones heterotópicas se clasificaron de acuerdo a la escala de Brooker et al⁸.

De acuerdo al grado de desplazamiento, la altura del rasgo transversal (yuxta, trans o infratectal) y compromiso de la pared posterior se decidió en la planificación preoperatoria la realización de uno o más abordajes.

Durante la última evaluación clínica se eva-

luaron los resultados funcionales de acuerdo a la escala de Merle d'Aubigne y Postel⁴, modificado por Charnley en 1958 para dolor, capacidad de marcha y rango de movilidad articular.

Tras la cirugía se obtuvieron radiografías de control anteroposterior, alar y obturatriz de pelvis e imágenes de TC. Los resultados radiológicos se clasificaron de acuerdo a lo sugerido por Hadjicostas et al⁹, considerando un resultado satisfactorio la ausencia de un escalón intraarticular mayor de 2 mm, un desplazamiento (separación) menor de 3 mm, sin subluxación medial de la cabeza femoral.

Resultados

Todos los casos se consideraron secundarios a mecanismos de alta energía: 7 por accidentes de tránsito, uno por caída de 4 metros de altura y uno por aplastamiento contra estructura pesada.

Cinco pacientes presentaron luxación posterior de cadera y 4 presentaron luxación central.

Ocho pacientes presentaron lesiones asociadas. Cuatro pacientes presentaron luxofractura de tobillo como lesión acompañante aislada; 3 del lado ipsilateral a la fractura de acetábulo y una del lado contralateral, uno presentó hematoma subgaleal y neuropraxia del nervio ciático poplíteo externo, otro paciente presentó luxofractura de tobillo (del lado ipsilateral a la fractura de acetábulo), fractura expuesta de pulgar y lesión de ligamento cruzado anterior de rodilla derecha, un paciente presentó fractura de cráneo y otro paciente presentó traumatismo encéfalo craneano (TEC) cerrado asociado a fractura de rótula expuesta. El tiempo transcurrido desde el accidente hasta la cirugía fue con una mediana de 6,8 días (0-20 días).

En el postoperatorio temprano no se presentaron complicaciones. A las 16 semanas la totalidad de las fracturas presentaron consolidación radiológica. Un paciente presentó artrosis post traumática, con dolor y limitación de rangos de movilidad articular progresivos, por lo que a los 10 meses se realizó una artroplastía total de cadera (ATC).

El puntaje de Merle d'Aubigne calculado durante la última evaluación clínica, la cual fue con una mediana de 17 meses (4-29 meses) tras

la cirugía fue de 16,1 puntos (8-18 puntos). Descartando al paciente al cual se le tuvo que realizar una ATC, el puntaje promedio fue de 17,5 puntos (16-18 puntos), siendo en 5 pacientes un resultado excelente y en 3 un resultado bueno.

En la evaluación radiológica, sólo en un caso se evidenció una separación mayor a 2 mm. Correspondió al paciente que se le tuvo que realizar una ATC, el cual presentaba gran conminución posterior y en quien el resultado funcional previo a la colocación de la prótesis total de cadera fue malo. En ningún caso se evidenció la presencia de osificaciones heterotópicas.

Discusión

Las fracturas transversa y de pared posterior corresponden a una combinación de lesiones frecuentes cuando se presenta una fractura de acetábulo compleja. Son secundarias a mecanismos de alta energía y por esto la presencia de lesiones asociadas que se presentan es frecuente¹⁰. De nuestros pacientes, la totalidad se produjeron tras un trauma de elevada energía, predominando entre ellos los accidentes automovilísticos. La presencia de lesiones asociadas encontradas en nuestro grupo fue de un 88,9% y la que más se repitió fue la luxofractura de tobillo del lado ipsilateral a la fractura de acetábulo.

Generalmente la cabeza femoral se luxa en forma medial o posterior, y esto cambia la forma de la cavidad del acetábulo, alterando la distribución de las cargas a nivel del domo y la pared de éste^{10,11}. Es por este motivo que el tratamiento de esta lesión va orientado hacia la restitución anatómica de la congruencia articular, fijación estable de los componentes de la fractura y movilidad articular de la cadera temprana⁴.

En general, el abordaje de elección para las fracturas transversas más pared posterior es el posterior tipo Kocher-Langenbeck (Figuras 1 y 2). A través de este abordaje nosotros habitualmente primero realizamos la reducción del rasgo transversal al reducir la columna posterior. En este tiempo es fundamental el control de la rotación del fragmento distal, ya que aunque en el intraoperatorio se vea reducido, la zona más anterior del rasgo transversal puede estar desplazada o rotada. Tras reducir y fijar el rasgo

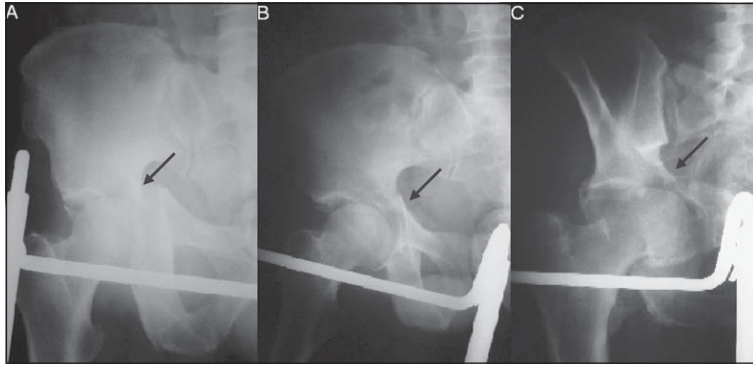


Figura 1. Caso 1. Radiografías simples en proyección anteroposterior (A), alar (B) y obturatriz (C) de una fractura transversa más pared posterior con luxación central (flecha).



Figura 2. Caso 1. Imágenes de Tomografía Computada que muestran el rasgo de fractura en un corte axial (A) y coronal (B). La reconstrucción 3D (C) muestra en la vista posterior el rasgo transverso y la fractura de pared posterior (flechas). Nótese que el fragmento de pared posterior es pequeño y deja un segmento de columna posterior que permite la reducción del rasgo transverso desde posterior.

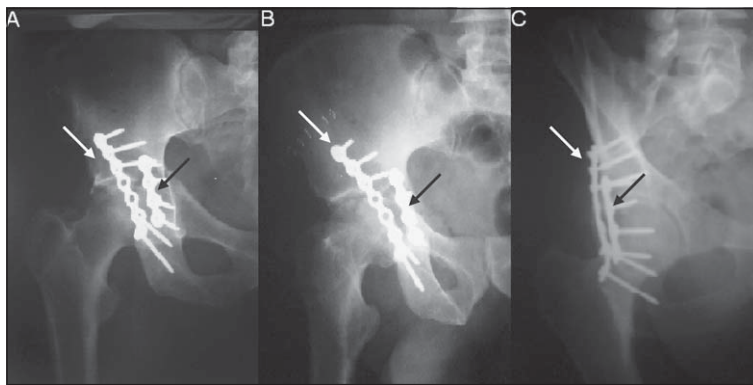


Figura 3. Caso 1. Radiografías simples en proyección anteroposterior (A), alar (B) y obturatriz (C) tras el tratamiento quirúrgico de la fractura a través de un abordaje Kocher-Langenbeck. La placa corta (4 orificios) (flecha negra) controla el rasgo transverso (primer tiempo) y la larga la pared posterior (7 orificios) (segundo tiempo) (flecha blanca).

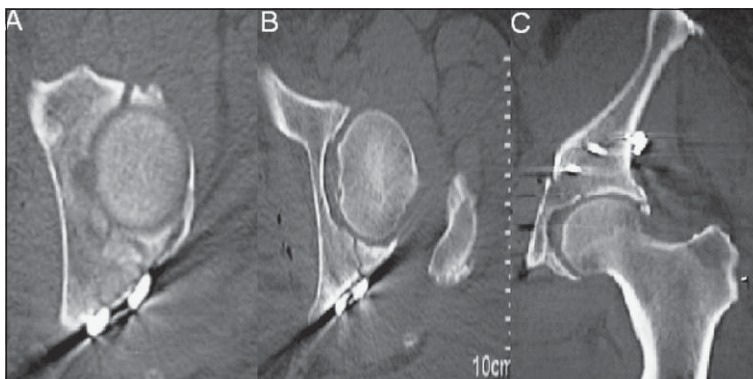


Figura 4. Caso 1. Imágenes de Tomografía Computada que muestran la adecuada reducción de los rasgos de fractura en cortes axiales (A y B) y coronal (C).

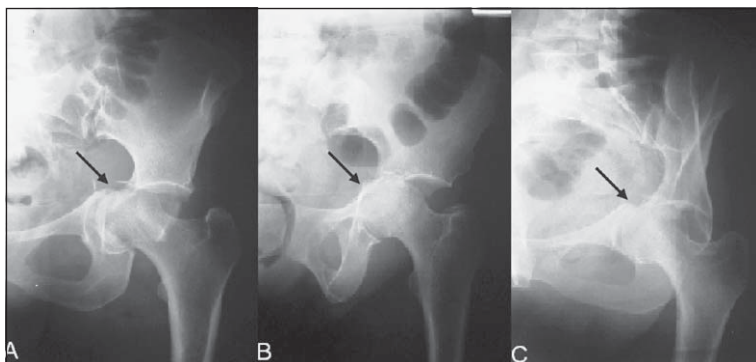


Figura 5. Caso 2. Radiografías simples en proyección anteroposterior (A), alar (B) y obturatriz (C) de una fractura transversa más pared posterior con luxación central (flecha).

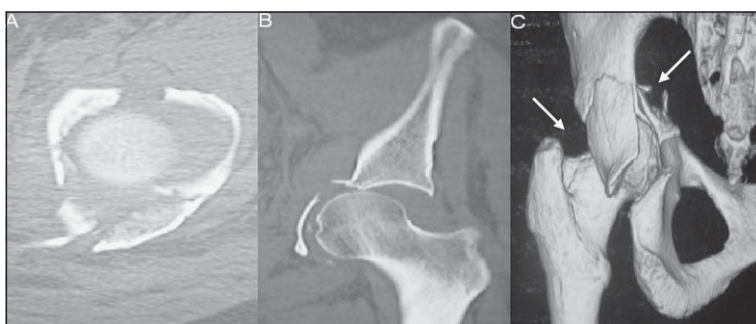


Figura 6. Caso 2. Imágenes de Tomografía Computada que muestran el rasgo de fractura en un corte axial (A) y coronal (B). La reconstrucción 3D (C) muestra en la vista posterior el rasgo transverso y la fractura de pared posterior. Nótese que en este caso la fractura de pared posterior es de gran tamaño y no deja un segmento de columna posterior que permita la reducción del rasgo transverso desde posterior (flechas).

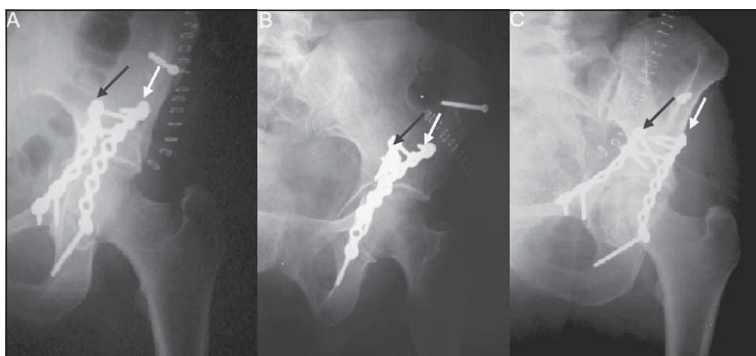


Figura 7. Radiografías simples en proyección anteroposterior (A), alar (B) y obturatriz (C) tras el tratamiento quirúrgico de la fractura a través de un doble abordaje. La placa corta (6 orificios) (flecha roja) controla el rasgo transverso (primer tiempo) a través de un abordaje tipo Smith-Petersen modificado y la larga la pared posterior (8 orificios) (flecha blanca) a través de un abordaje Kocher-Langenbeck (segundo tiempo).

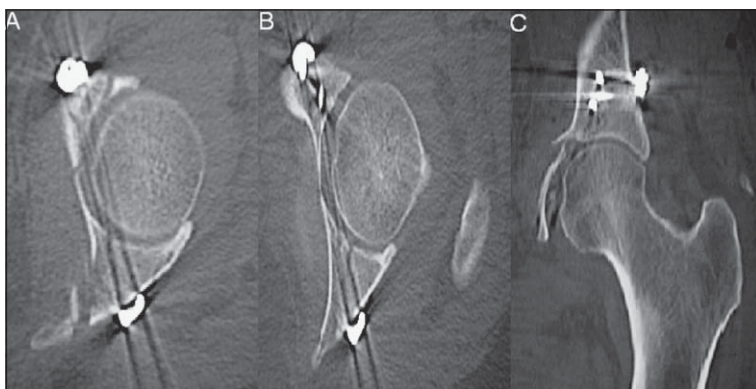


Figura 8. Imágenes de Tomografía Computada que muestran la adecuada reducción de los rasgos de fractura en cortes axiales (A y B) y coronal (C).

transverso (placa corta) realizamos la reducción y osteosíntesis de la pared posterior (placa larga) (Figuras 3 y 4). En ocasiones se puede complementar el abordaje tipo Kocher-Langenbeck con un "flip" trocantérico para controlar la reducción intraarticular y verificar que no hay penetración intraarticular de la osteosíntesis¹².

La colocación de un tornillo percutáneo bajo control radiológico en la columna anterior aporta estabilidad a la osteosíntesis pero no es indispensable en el tratamiento por vía posterior de estas fracturas¹². De hecho nosotros habitualmente no lo utilizamos.

Existen casos en los cuales utilizamos un doble abordaje. En los pacientes cuya fractura de pared posterior es tan grande o conminuta que no se puede utilizar la columna posterior para reducir y fijar el componente transverso (Figuras 5 y 6), preferimos empezar la cirugía con un abordaje tipo Smith-Petersen modificado (utilizado de rutina en las osteotomías periacetabulares de Ganz)¹³. Este abordaje respeta los planos musculares y a través de una insición de 9 cm aproximadamente permite la reducción por vía anterior del rasgo transverso y la fijación con placa desde el pubis a la zona supraacetabular (Figuras 7 y 8). Una de las ventajas que vemos en este abordaje es que en las fracturas altas (transtectales), en las cuales la reducción es más difícil por la tendencia a la luxación de la cabeza femoral y a la vez más importante por el compromiso del área de carga, es más fácil acceder al rasgo de fractura y por ende reducirlo. Posteriormente a través de un abordaje tipo Kocher-Langenbeck realizamos la reducción y osteosíntesis de la pared posterior. Esta combinación de abordajes incrementa poco la morbilidad y facilita el tratamiento quirúrgico en casos seleccionados.

En el postoperatorio temprano no se registraron complicaciones. Un paciente (11,1%) desarrolló artrosis post traumática. Corresponde a un hombre de 52 años quien sufrió una colisión en motocicleta. Se le realizó reducción y osteosíntesis de la fractura y a los pocos meses del post operatorio presentó dolor y limitación de rangos de movilidad articular. La radiografía y TC evidenciaron consolidación de la fractura, sin embargo, destacaba desgaste articular. La presencia de conminución severa de la fractura con la imposibilidad de lograr una reducción anatómica es uno de los factores principales que predisponen al desarrollo de artrosis tras el tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas⁴.

Durante la última evaluación clínica de esta serie, la cual fue en promedio a los 17 meses desde la cirugía, de acuerdo al puntaje de Merle d'Aubigne, un 88,9% de los casos mostraron resultados buenos y excelentes. Creemos que los resultados funcionales favorables se deben a una cirugía en un tiempo óptimo, tener una certeza en el intraoperatorio de una adecuada reducción y una rehabilitación temprana del paciente.

Conclusión

Las fracturas transversas más pared posterior, en población joven, son lesiones producidas por mecanismos de alta energía. El abordaje tipo Kocher-Langenbeck es el más frecuentemente utilizado en el tratamiento de estas fracturas. La combinación de abordajes (anterior y posterior) puede ser útil en casos seleccionados. El tratamiento quirúrgico tiene buenos resultados en este grupo de pacientes.

Referencias

- 1.- Stannard J P, Alonso J E. Controversies in acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 353: 74-80.
- 2.- Goulet J A, Bray T J. Complex acetabular fractures. *Clin Orthop* 1989; 240: 9-20.
- 3.- Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification cervical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg Am* 1964; 46: 1615-46.
- 4.- Matta J. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1632-45.
- 5.- Matta J M, Anderson L M, Epstein H C, Hendricks P. Fractures of the acetabulum: a retrospective analysis. *Clin Orthop* 1986; 205: 230-40.
- 6.- Heeg M, Oostvogel H J, Visser J D. Operative treatment of acetabular fractures. *J Bone*

- Joint Surg Am 1990; 72B: 383-6.
- 7.- Letournel E. Indication for surgical treatment of fractures of the acetabulum. *Chirurgie* 1990; 116: 435-41.
- 8.- Brooker A F, Bowerman J W, Robinson R A, Riley L H. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55: 1629-32.
- 9.- Hadjicostas P T, Thielemann F W. The use of trochanteric slide osteotomy in the treatment of displaced acetabular fractures. *Injury* 2008; 39 (8): 907-13.
- 10.- Giordano V, Pecegueiro do Amaral N, Pallottino A, Pires R, Franklin CE, Labronici P J. Operative treatment of transverse acetabular fractures: is it really necessary to fix both columns? *Int J Med Sci* 2009; 6 (4): 192-9.
- 11.- Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res* 1980; 151: 81-106.
- 12.- Valencia M, del Río J, Silva A, de la Fuente P, Riera J A. Osteotomía del trocánter mayor tipo "flip" en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo. *Rev Chilena Ortop y Traum* 2009; 50: 74-9.
- 13.- Ganz R, Klaue K, Vinh T S, Mast J W. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasia. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 232: 26-36.

Bloqueo poplíteo para reducciones ortopédicas de extremidad inferior

JORGE GALLARDO N.* , MARCOS PALEO P.** ,
GIOVANNI CARCURO U.** , CHRISTIAN BASTÍAS S.** ,
HUGO HENRÍQUEZ S.** y FRANCISCO CARREÑO B.***

ABSTRACT

Popliteal block for inferior extremity orthopedic reductions

Popliteal sciatic block is considered a good alternative analgesia for performing leg, ankle or foot's fracture reduction at an emergency room. We hypothesized that performing the procedure in prone position rather than supine is better tolerated by the patients. Since 1995, we have used popliteal sciatic block carried out in both positions. Our study consists in 507 patients with fractures of the involved segment of the lower limb who presented at the emergency room from 1998 to 2008. All of them were treated with closed reduction and immobilization under popliteal sciatic block analgesia. The Procedure was performed by orthopedic surgeons guided by an anesthesiologist. 22.5 ml of lidocaine at 1.33% was used for obtaining paresthesia. Pain outcome was evaluated using the Visual Analog Scale (VAS) and by patient and surgeon questionnaire. Patient and surgeon's satisfaction was 90% and 94%, respectively. Our series reports a simple, reliable and safe analgesia technique for closed fracture's reduction of the lower limb at the emergency department.

Key words: Popliteal sciatic block, fracture reduction, leg fracture, ankle fracture, foot fracture.

RESUMEN

Para reducciones de fracturas de pierna, tobillo y pie generalmente basta un bloqueo ciático, que realizado en la posición prona, produce dolor e incomodidad al paciente. Desde el año 1995 utilizamos en nuestro hospital el bloqueo poplíteo vía posterior en posición supina para estos procedimientos. Se analiza la experiencia de 10 años con 507 pacientes con lesiones del segmento a los cuales se les practicó reducción de su fractura con bloqueo poplíteo realizado por residentes de Ortopedia y Traumatología capacitados y supervisados por anesestesiólogos. Se utilizó lidocaína 22,5 ml al 1,33% obteniéndose parestesias. La evaluación se realizó mediante escala EVA y encuesta al operador y paciente. El 90% de los pacientes y el 94% de los operadores dan una evaluación positiva del procedimiento. La técnica siendo simple, confiable y segura proporciona una excelente anestesia para reducciones de la extremidad inferior.

Palabras clave: Bloqueo poplíteo, reducción ortopédica, fractura de pierna.

*Médico Anestesiólogo,
Instituto Traumatológico
de Santiago. Profesor
Agregado de Anestesiología
Universidad de Chile, Profesor
Asociado de Anestesiología
Universidad de Valparaíso,
Profesor Adjunto de
Anestesiología Universidad de
Santiago.
**Médico Traumatólogo,
Equipo Tobillo y Pie Instituto
Traumatológico de Santiago
***Médico Residente
Instituto Traumatológico de
Santiago.

Conflicto de interés: Los
autores del presente trabajo
no han recibido ayuda
económica alguna por su
realización. Tampoco han
firmado ningún acuerdo
por el que vayan a recibir
beneficios u honorarios por
parte de alguna entidad
comercial. Por otra parte,
ninguna entidad comercial
ha pagado o pagará a
fundaciones, instituciones
educativas u otras
organizaciones, sin ánimo
de lucro a las que estén
afiliados.

Recibido: 24/3/2011
Aceptado: 30/5/2011

Correspondencia:
Dr. Jorge Gallardo Narcisi
Fono: 7737779
Fax: 7727059
E-mail: jgnarcisi@gmail.com

Introducción

Para las intervenciones y reducciones que involucran la pierna, tobillo y pie basta generalmente un bloqueo del nervio ciático, que inerva tibia, peroné y los huesos del pie¹. El bloqueo poplíteo se hace habitualmente en decúbito prono, pero en pacientes con fracturas, el cambio de posición puede ser difícil y muy doloroso. A fines de 1995 comenzamos a usar la técnica de bloqueo anestésico poplíteo por vía posterior en posición supina o de litotomía, siendo presentada simultáneamente en 1996 por nuestro grupo² y por Vloka en USA³.

Las fracturas de pierna eran reducidas habitualmente sin anestesia y las luxofracturas de tobillo con anestesia focal en el Servicio de Urgencia, por residentes de Ortopedia y Traumatología. Por este motivo decidimos iniciar en 1998 la aplicación de bloqueos poplíteos en la reducción de estas fracturas y luxaciones, en el Servicio de Urgencia, por parte de los residentes de Ortopedia y Traumatología que fueron capacitados y supervisados por los anesthesiólogos⁴.

El objetivo del trabajo es evaluar la utilidad del bloqueo poplíteo para suministrar analgesia en reducciones de fracturas de tobillo y fracturas de pierna.

Material y Método

Se estudiaron en forma prospectiva 507 pacientes con fracturas de pierna y luxofracturas de tobillo que llegaron al servicio de urgencia entre agosto de 1998 y mayo de 2008, a los cuales se les practicó bloqueo isquiático poplíteo en posición de litotomía, por residentes de traumatología de nuestro Servicio, capacitados y supervisados. Usamos un protocolo con 22,5 ml. de lidocaína al 1,33%, ya que los pacientes luego de la reducción son enviados a su domicilio y un bloqueo prolongado podría enmascarar un síndrome compartamental. No se usa neuroestimulador y sólo se ubica el nervio a través de la generación de parestesias utilizando una aguja 21 G.

La técnica del bloqueo, consiste en ubicar el nervio isquiático mediante palpación de la región poplíteo, estando el paciente en decúbito

supino en posición de litotomía exponiendo la región poplíteo al operador, quien puede palpar el rombo poplíteo y sus límites, especialmente su vértice. Un ayudante toma la extremidad inferior y flexa la cadera en ángulo de 90 grados o más, tratando de mantener la rodilla en extensión. En la extensión el hueco poplíteo presenta en el centro un relieve vertical regularmente redondeado, producido por la tensión de la aponeurosis y a los lados, dos surcos situados por dentro de los relieves musculares. En el surco lateral se encuentra el nervio tibial (Figura 1).

El nervio isquiático se hace evidente a la palpación mediante la flexo extensión de la rodilla y/o del pie lo que produce la tensión y distensión de los nervios tibial y peroneo común, los que pueden palparse en profundidad entre los tendones de los músculos semimembranoso y semitendinoso por medial y bíceps femoris por lateral. Habiendo palpado las estructuras nerviosas y con el pie en flexión dorsal de manera de colocar tensos los nervios se procede a puncionar con aguja 21G (Terumo®) en la parte alta de la región poplíteo, a 2 cm distal al vértice y a 1 cm de la línea media buscando parestesias (Figura 2). Encontradas éstas a una profundidad de 2 a 4 cm se procede a fijar la aguja e inyectar la solución anestésica en forma fraccionada y aspirando frecuentemente entre cada inyección¹.

Se registran los datos demográficos, tipo de trauma, obtención o no de parestesia, tiempo de espera antes de realizar la reducción ortopédica, experiencia del operador y evaluación del dolor usando escala visual análoga por el operador y por el paciente al finalizar el procedimiento.

El resultado del bloqueo fue evaluado con escala EVA (escala de evaluación visual análoga para el dolor) por el operador y por el paciente, para evitar una sobrevaloración por parte del operador.

Resultados

Se analizan los resultados obtenidos en 507 pacientes. La edad promedio fue 44 años (15-87 años). La distribución por género es de 296 hombres y 211 mujeres.

Se reducen un total de 144 fracturas de pier-

na (75 de tercio distal 49 de tercio medio y 20 de tercio proximal), 3 luxaciones talonavicular y 360 luxofracturas de tobillo (Figura 3).

Se consignaron parestesias en el 100%. El tiempo de latencia mínima para el procedimiento anestésico fue de 15 minutos con un máximo de 30 minutos. La experiencia del operador oscila entre 1 y 12 procedimientos con un promedio de 4 procedimientos.

La evaluación del dolor se hizo mediante

escala visual análoga y los resultados se muestran en la Tabla 1.

Considerando como buen resultado un valor inferior a 3 en Escala EVA, según el criterio del paciente, tenemos un total de 456 personas equivalente a un 90% de evaluación positiva (Figura 4). Si medimos según criterio del Operador la cifra de buenos resultados es de 477 pacientes que corresponde a un 94%.

No hubo complicaciones en ningún paciente.

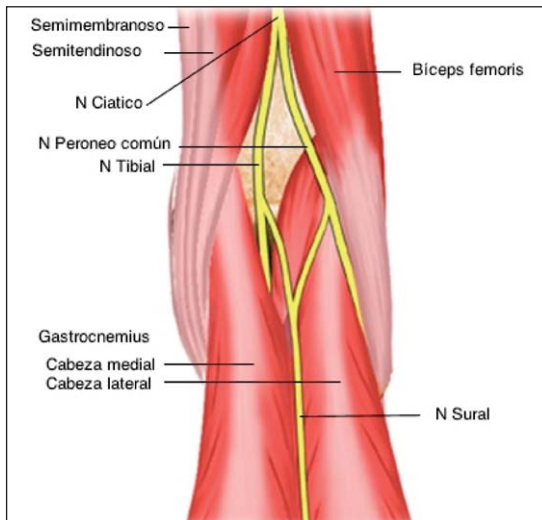


Figura 1. Se muestra el nervio ciático (C) peroneo común (P) y Tibial (T).



Figura 2. Bloqueo poplíteo.

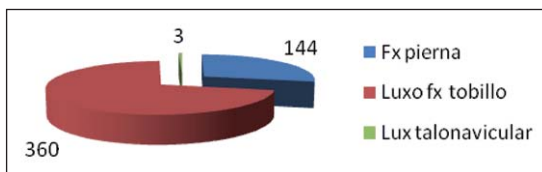


Figura 3. Tipo de procedimientos realizados.

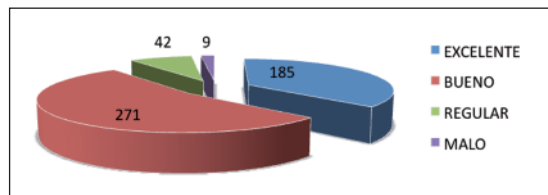


Figura 4. Evaluación de la analgesia por el paciente.

Tabla 1. Evaluación del dolor en relación al procedimiento

Escala EVA	Según operador	%	Según paciente	%
Dolor cero (0-1)	287	57	185	36
Dolor mínimo (2-3)	190	37	271	54
Con dolor (4-6)	21	4	42	8
Fracaso (7 y más)	9	2	9	2

Discusión

El uso de bloqueos periféricos en los procedimientos ortopédicos de las extremidades, permite convertir este tipo de atenciones en ambulatoria lo que es altamente beneficioso para el paciente y los establecimientos prestadores de atención⁵. El bloqueo poplíteo es útil y seguro para realizar reducciones en tobillo y pie porque entrega anestesia y analgesia distal a los platillos tibiales, a excepción de la piel sobre la cara medial de la pierna y tobillo inervada por el nervio safeno⁶. Puede realizarse por vía posterior, lateral y supina con el paciente en decúbito ventral, lateral o dorsal.

La descripción clásica de Rorie, por vía posterior con el paciente en decúbito ventral, punciona a 7 cm proximal y 1 cm lateral a la línea media del triángulo poplíteo, formado por el pliegue poplíteo, músculo semimembranoso-semi-tendinoso y músculo bíceps femoral⁷. Vloka, demostró que la vaina epineural común que envuelve al nervio ciático desde su origen hasta la división de éste en el hueco poplíteo, rodea también a los nervios tibial y peroneo común por separado. Esta vaina persiste más allá del pliegue poplíteo y se comporta como un conducto virtual, permitiendo la propagación de soluciones anestésicas en su interior⁸.

Hadzic, describió la técnica intertendinea que consiste en puncionar 7 cm por sobre el pliegue poplíteo en el punto medio entre los tendones del semi-tendinoso y bíceps femoral; utilizando resonancia magnética concluye que logra una mejor localización del nervio ciático con respecto a la técnica clásica⁹.

Borgea, en un estudio prospectivo realizado el año 2004, presenta 500 pacientes sometidos a cirugía de tobillo y pie a quienes se realizó bloqueo poplíteo por vía posterior en posición prona, utilizando como referencia anatómica el vértice donde confluyen los músculos semi-tendinoso-semimembranoso y bíceps femoral, puncionando 0,5 cm bajo este vértice, medial al músculo bíceps femoral. Se utilizó neuro-estimulador con intensidad de 0,5 m Amp sin buscar parestesias y administró 50 a 60 ml de ropivacaína 0,5% con una tasa de éxito de 94%. Describe 9 complicaciones menores durante el procedimiento incluyendo

3 parestesias transitorias y ninguna complicación tardía¹⁰.

Kerner, el año 2001, presentó 600 casos de bloqueos poplíteos realizados entre 1997 y 2000, por vía posterior en posición prona, usando neuro-estimulador con una intensidad de 0,5 mAmp inyectando un volumen de 40 ml de anestésico. No describe lesiones neurológicas postoperatorias¹¹.

Al no existir más alternativas frente a una reducción de una fractura de pierna o una luxofractura de tobillo, que anestesia neuroaxial, general, o una sedación, el bloqueo poplíteo constituye una solución real a un problema asistencial que vivimos a diario. El bloqueo permite realizar la reducción con una muy buena analgesia logrando una reducción más anatómica y con mejores resultados. Por otra parte muchos de estos pacientes ingresan al Servicio de urgencia sin ayuno por lo cual la alternativa de un acto anestésico no es aconsejable o podría practicarse sólo después de varias horas para permitir el vaciamiento gástrico.

Utilizamos lidocaína al 1,33% en volumen de 22,5 ml por la facilidad para llegar a esta concentración (jeringa de 20 ml que se llena con 15 ml de lidocaína 2% adicionando 7,5 ml de suero fisiológico). Esta es una dosis relativamente baja que nos da seguridad (300 mg de lidocaína). El bloqueo producido por la lidocaína dura entre 2 a 4 horas y como estos pacientes luego de su reducción se envían a su domicilio, es necesario que recuperen rápidamente la sensibilidad para que puedan detectar el dolor producido por un problema de compresión del yeso o un síndrome compartimental.

Durante 10 años hemos utilizado este bloqueo para las reducciones ortopédicas, sin haber observado ninguna complicación. No se ha descrito punción de vasos poplíteos, hematomas ni infección. No ha habido ningún caso de toxicidad por anestésico local ni lesiones neurológicas pese a la técnica de generación de parestesias.

Debido a la utilidad demostrada en sucesivas presentaciones, el procedimiento ha sido adoptado actualmente como un procedimiento habitual en las reducciones de extremidad inferior independiente del curso posterior ortopédico o quirúrgico de la luxofractura.

Conclusiones

El bloqueo del nervio ciático a nivel poplíteo proporciona una excelente anestesia para

reducciones en extremidad inferior.

La técnica es simple, confiable, segura, sin complicaciones, económica y se obtiene sobre un 90% de éxito con experiencia mínima.

Referencias

- 1.- Gallardo J. Manual de Anestesia Regional. 1 Ed. Editorial Mediterráneo, Santiago Chile 2006, pp 267-83.
- 2.- Gallardo J. Un nuevo abordaje para bloquear el nervio ciático a nivel poplíteo". Rev Chil Anest 1996; 25 (2): 101.
- 3.- Vloka J, Hadzic A, Koorn R, Thys D. Supine approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa. Can J Anesth 1996; 43 (9): 964-7.
- 4.- Gallardo J, Pino J, Escobar A, Díaz R, Torres J, Torres M J, et al. Bloqueo poplíteo para reducciones ortopédicas de extremidad inferior Rev Chil Anest 2002; 31 (2): 186-7.
- 5.- O Donnell B, Iohom G. Regional anesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery. In Current Opinion in Anesthesiology. Ambulatory Anesthesia 2008; 21 (6): 723-8.
- 6.- Añazco R. Bloqueo del nervio ciático. Rev Chil Anestesia 2007; 36: 49-58.
- 7.- Rorie D K, Byer D E, Nelson D O, Sittipong R, Johnson KA. Assessment of block of the sciatic nerve in the popliteal fossa. Anesth Analg 1980; 59: 371-6.
- 8.- Vloka J D, Hadzic A, Lesser J B, Kitain E, Geatz H, April E W, et al. A common epineural sheath for the nerves in the popliteal fossa and its possible implications for sciatic nerve block. Anesth Analg 1997; 84: 387-90.
- 9.- Hadzic A, Vloka JD. A comparison of the posterior versus lateral approaches to the block of the sciatic nerve in the popliteal fossa. Anesthesiology 1998; 88: 1480-6.
- 10.- Borgeat A, Blumenthal S, Karovic D, Delbos A, Vienne P. Clinical evaluation of a modified posterior anatomic approach to performing the popliteal block. Reg Anesth 2004; 29: 290-6.
- 11.- Kerner M, Viscusi E, Provenzano D, Abidi N. The safety and efficacy of the popliteal fossa nerve block for foot and ankle surgery. AOFAS Winter Meeting 2001, March 3, 2001, Session 3 Forefoot, San Francisco CA.

Nuevas estrategias en el tratamiento del trauma raquímedular. Actualización bibliográfica

VICENTE BALLESTEROS P.*, CELMIRA MARTÍNEZ A.*,
BARTOLOMÉ MARRÉ P.*, JUAN JOSÉ ZAMORANO P.* y RATKO YURAC B.

*Equipo de Columna Vertebral. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital del Trabajador de Santiago.

Los autores de este trabajo no recibieron patrocinio o financiamiento de entidad alguna para la elaboración de este trabajo.

Recibido: 3/3/2011
Aceptado: 16/6/2011

Correspondencia:
Vicente Ballesteros Plaza, MD
Equipo de columna vertebral.
Servicio de ortopedia y traumatología.
Hospital del Trabajador de Santiago
Ramón Carnicer 201,
Providencia, Santiago, Chile.
E-mail: jballesteros@achs.cl

ABSTRACT

New strategies in treatment of spinal cord injury. Literature update

Better understanding of spinal cord injury pathophysiology has allowed the development of new areas of investigation, focused in reducing the injury and stimulating cord regeneration. The preliminary results of these investigations have generated great expectation in the scientific world, together with ambiguous information for patients with these injuries. In this article, we present a review of the available literature in this area, describing several non-pharmacological interventions, together with new drugs, immune therapies to block processes that inhibit cord regeneration and the renowned cell therapy. After evaluating the available articles included in this review, we observed a progress towards an increased efficacy of these treatments, but with limitations due to methodological flaws in the study protocols, which do not allow us to make applicability recommendations of them in humans.

Key words: Spinal cord injury, spinal cord regeneration, stem cell.

RESUMEN

Los recientes avances en el entendimiento de la fisiopatología del traumatismo raquímedular, han permitido el desarrollo de investigación enfocada en intervenciones orientadas a disminuir la lesión y estimular la regeneración medular. El entusiasmo por este nuevo conocimiento ha generado expectativa en el mundo científico e información ambigua en los pacientes con este tipo de lesiones. En este trabajo revisamos la literatura reciente y la que se está llevando a cabo a este respecto, encontrando la descripción de algunas intervenciones no farmacológicas diferentes a la cirugía, nuevos medicamentos, terapias de bloqueo inmunológico de procesos que inhiben la regeneración medular y la reconocida terapia celular. Al evaluar los trabajos incluidos en esta revisión, observamos un avance hacia el aumento de la efectividad de los tratamientos pero con la limitación debida a las falencias metodológicas en la investigación que impiden hacer recomendaciones de aplicabilidad de los mismos en humanos.

Palabras clave: Trauma raquímedular, regeneración medular, células madre.

Introducción

El trauma raquimedular (TRM) se comporta como un proceso de dos fases¹. La primera comprende la lesión producto del efecto mecánico de la transmisión de la energía al cordón espinal, la deformidad secundaria y la compresión persistente después del trauma², que en general producen disrupción axonal, vascular y de las membranas celulares y que, finalmente, desencadenan la muerte celular y los cambios vasculares progresivos³ que inician la segunda fase o lesión secundaria (Figura 1). En ésta, la disfunción vascular, el edema y la isquemia⁴ producen una serie de procesos, como la liberación de radicales libres⁵, las alteraciones hidroelectrolíticas con excito-toxicidad⁶ y apoptosis celular tardía⁷, que resultan en un período sostenido de destrucción tisular⁸.

Durante las dos últimas décadas, el avance en el entendimiento de la fisiopatología del trauma raquimedular ha estimulado el desarrollo de múltiples intervenciones y estrategias terapéuticas, en estudios en animales y de fase preclínica, orientadas a disminuir la lesión medular secundaria y estimular la regeneración medular⁹. Algunos de estos estudios aún están

llevándose a cabo, y han generando expectativas en el medio científico e informaciones ambiguas a los pacientes con este tipo de lesiones. El objetivo de esta revisión es hacer una actualización al respecto de estas nuevas terapias, evaluando la literatura reciente y la que se encuentra en producción con el fin de determinar si existen intervenciones validadas cuyo uso sea recomendable y conocer el estado y los campos de la investigación actual.

Intervenciones no farmacológicas

Campos de estimulación eléctrica oscilante

Con base en experimentos realizados a fines de la década de los ochenta^{10,11}, en los que se demostró que el crecimiento de las neuritas (axones y dendritas) era estimulado por campos eléctricos, específicamente produciéndose hacia el polo negativo (cátodo), se diseñó un dispositivo que realiza esta estimulación en pacientes con lesión medular.

Este aparato fue implantado en 10 pacientes con lesión medular completa colocando tres electrodos proximales al nivel de la lesión y tres distales. La polaridad de los electrodos

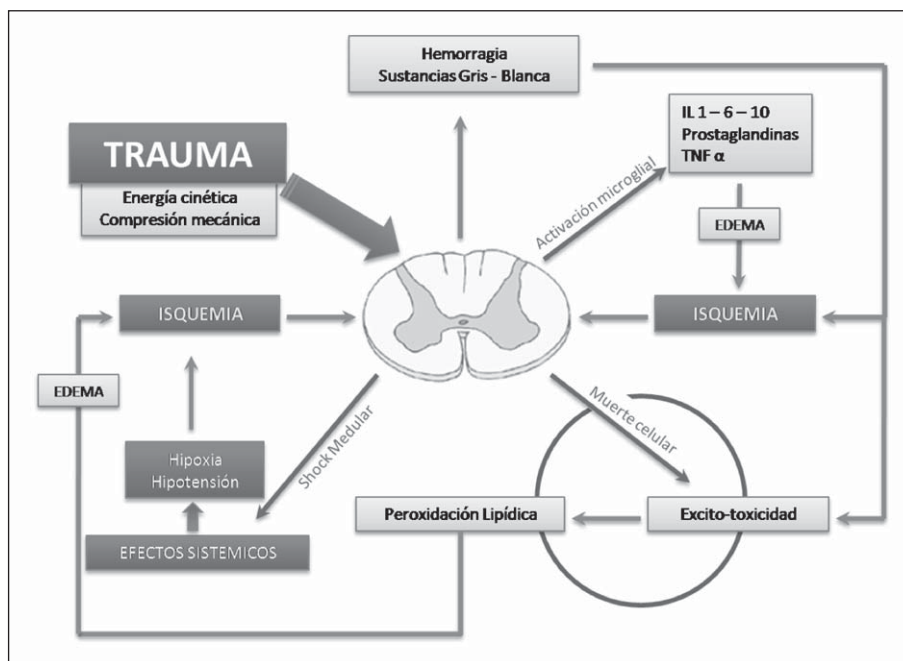


Figura 1. Lesión medular secundaria.

Tabla 1. Resumen de puntaje obtenido en la evaluación de sensibilidad y de respuesta motora antes y después de aplicación de campos de estimulación eléctrica oscilante¹²

	Basal	6 semanas	6 meses	12 meses	Ganancia corregida*
Sensibilidad Superficial	36,6	37,9	47,1	60,6	25,5
Sensibilidad Profunda	36,6	38,2	47,1	55,5	20,4
Función Motora	30,5	31,5	34,6	35,2	6,3

*La ganancia corregida ajusta el promedio con los pacientes que se perdieron en el seguimiento. La ganancia de sensibilidad superficial fue 25,5 y la de sensibilidad profunda fue 20,4 ($p < 0,001$ [ANOVA] y 0,02 [Prueba de Wilcoxon]). La ganancia en la función motora fue 6,3 ($p < 0,01$ [ANOVA] y 0,02 [Prueba de Wilcoxon]).

oscilaba cada 15 minutos con el fin de estimular el crecimiento de las neuritas en los dos sentidos, proximal y distal. Fue retirado a los 15 meses de implantación. Al inicio y al final del estudio se evaluó la sensibilidad superficial y profunda, y la respuesta motora de los pacientes (Tabla 1). Al observar mejoría significativa en los tres aspectos, los autores concluyen que la estimulación de campos eléctricos oscilantes es una intervención eficaz para la recuperación neurológica de pacientes con trauma raquímedular y recomiendan su implementación¹². Sin embargo, la revisión más reciente del tema, concluye que es necesario el diseño de estudios multi-céntricos que involucren poblaciones más grandes y con un protocolo estandarizado de aplicación de los campos de estimulación eléctrica, para determinar su verdadera utilidad¹³.

Drenaje de líquido céfalo-raquídeo (LCR)

En la cirugía de reparación de aneurisma aórtico abdominal, se ha encontrado que el drenaje de LCR disminuye en forma significativa la incidencia de paraplejía asociada a isquemia medular reportada en pacientes sometidos a este procedimiento¹⁴. Esto sugiere que al disminuir la presión intratecal, se mejora la presión de perfusión medular atenuando la isquemia y proporcionando un efecto neuro-protector.

Investigadores de la Universidad de British Columbia realizaron un experimento clínico basado en este principio para identificar si el drenaje de LCR era una estrategia con efecto neuro-protector después de un TRM¹⁵. Al contrario de lo que se esperaba, encontraron que la presión intratecal aumentaba después del drenaje de LCR, sin embargo observaron, como hallazgo secundario, que la monitorización de la

presión intratecal era de utilidad para documentar la restauración del flujo de LCR en el sitio de lesión después de la cirugía descompresiva.

Hipotermia

La hipotermia ha sido ampliamente asociada, dentro de la entidad conocida como la triada de la muerte, a riesgo de sepsis, coagulopatía y arritmias cardíacas. Sin embargo, su acción neuro-protectora ha sido explorada en relación a su efecto en varios procesos identificados como determinantes de la lesión secundaria del TRM: la disminución de la tasa metabólica del cordón espinal¹⁶, la reducción del glutamato extracelular¹⁷ y el edema vasogénico¹⁸, la inhibición de la apoptosis y la necrosis¹⁹, y el bloqueo de la activación de los neutrófilos, de células de la microglía²⁰ y del estrés oxidativo, especialmente en la disminución de la peroxidación lipídica²¹.

El efecto de la hipotermia aplicada para protección cerebral en el contexto del traumatismo cráneo-encefálico ha sido estudiado con resultados contradictorios²². En modelos animales se ha estudiado su efecto en TRM y existe una variedad de resultados no concluyentes²³. Un trabajo en ratas con TRM inducido, demostró que en aquellas en las que se utilizó la hipotermia se logró un mejor control del aumento de la presión en el canal medular al que se observó en las que no fueron sometidas al procedimiento²⁴. Con el ánimo de aclarar el papel de la hipotermia, el "Miami Project to Cure Paralysis" inició un estudio en 2007 en el cual se inducen temperaturas corporales por debajo de los 34° C en el grupo de estudio y se compara con controles históricos. De este trabajo hay dos reportes preliminares; el primero²⁵, en el cual se describe la seguridad del procedimiento en 14 pacientes sometidos

a enfriamiento con catéteres endovenosos sin observar una tasa de complicaciones superior a la de 14 pacientes de control no sometidos al procedimiento. El segundo²⁶, que corresponde a la prueba piloto del trabajo, muestra la mejoría de seis pacientes con lesión medular ASIA A; hallazgo con significancia estadística al realizar la comparación con el grupo de pacientes elegidos como controles históricos que no recibieron la intervención. Los resultados finales de toda la investigación aún no están disponibles.

Intervenciones farmacológicas

Minociclina

Es un derivado semisintético de la tetraciclina, altamente lipofílico, capaz de atravesar la barrera hemato-encefálica, que inhibe una serie de factores importantes de la respuesta secundaria al TRM como son: la excito-toxicidad, el estrés oxidativo, las vías de muerte celular neuronal y la liberación de mediadores inflamatorios por la microglía²⁷. Su efecto neuro-protector ha sido demostrado en modelos animales²⁸ y descrito en el tratamiento de enfermedades como el Parkinson, la esclerosis múltiple y la esclerosis lateral amiotrófica (ELA)²⁹.

El mecanismo por el cual la minociclina mediaría un efecto neuroprotector, es su capacidad para incrementar los niveles de mRNA de la interleukina 10 (anti-inflamatorio) y deprimir simultáneamente el factor de necrosis tumoral α (proinflamatorio)³⁰. Con estos argumentos actualmente se está llevando a cabo un estudio piloto de la Universidad de Calgary, que pretende demostrar el efecto de su administración intravenosa en las primeras 12 horas de evolución de pacientes con TRM agudo⁹. Hasta este momento, los investigadores han enrolado 50 participantes y los resultados preliminares muestran que la minociclina es segura para uso en humanos y que los pacientes a quienes se les administró han mostrado más recuperación en la evaluación motora con respecto a los que no la recibieron.

Riluzol

Anticonvulsivante ampliamente reconocido por su utilización desde hace más de 10 años

en el tratamiento de la ELA, que bloquea los canales de sodio sensibles a voltaje y la liberación presináptica de glutamato dependiente de Ca^{++} , por lo que tendría efecto directo en los mecanismos fisiopatológicos de la lesión secundaria del TRM³¹. Adicionalmente, se ha descrito que tendría un efecto sinérgico con la metil-prednisolona³². Estudios *in vitro* en ratas, han demostrado que el Riluzol promueve la supervivencia y el crecimiento de las neuritas de neuronas aferentes^{33,34}.

La experiencia en pacientes con ELA ha mostrado que su principal efecto adverso, la hepato-toxicidad, se revierte al suspender la terapia³⁵.

Es de mencionar que esta es una de las terapias a las que más importancia se le da en la investigación actual, tanto por el sustrato fisiopatológico como por la evidencia demostrada en los modelos animales. Por esto, desde julio de 2009, el Dr. Michael Fhelings de la Universidad de Toronto, por intermedio de la Red de Experimentos Clínicos de Norte América (NACTN) con el auspicio de la *Christopher and Dana Reeve Foundation*, está realizando el primer estudio en pacientes con TRM agudo que ingresan antes de 12 horas de evolución y reciben dosis orales de Riluzol aceptadas por la FDA para tratamiento de ELA⁹; aún no existe información preliminar de este estudio pero puede hacerse seguimiento en la NACTN.

Intervención inmunológica en el bloqueo de inhibidores de regeneración asociados a la mielina

En modelos experimentales en ratas con lesión medular se observó que las neuronas del SNC tienen la capacidad de regenerarse con injertos de Sistema Nervioso Periférico (SNP)³⁶, lo que implicó todo un auge en la investigación centrada en identificar todas las características que diferenciaban el microambiente del SNP y que facilitaban esta regeneración neuronal. Como resultado, se encontraron varios antígenos y vías inmunológicas celulares asociadas a la glía y a su membrana de mielina que inhiben el crecimiento, la reparación y la regeneración neuronal^{37,38}. A partir de esto se ha enfocado

el esfuerzo investigativo en el desarrollo de agentes que puedan bloquear estos procesos inhibitorios.

Inmunoglobulina G Anti-Nogo intratecal (A TI-355®)

Los oligodendrocitos y su membrana de mielina han sido descritos como los principales inhibidores del crecimiento axonal³⁷. El IN-I es un anticuerpo monoclonal que bloquea fracciones de mielina separadas bioquímicamente que tienen este comportamiento inhibitorio³⁸. Después de su desarrollo se realizó la caracterización de la secuencia proteica de la fracción bloqueada, a través de inmunoensayo indirecto. El antígeno identificado fue denominado NOGO³⁹.

El A TI-355 corresponde al anti-NOGO humanizado y ha sido probado en primates con resultados exitosos⁴⁰. Actualmente, se está realizando un estudio fase I (evaluación de características farmacocinéticas y farmacodinámicas) con el fin de definir su seguridad y sus propiedades farmacológicas al ser administrado por vía intratecal en humanos⁴¹.

Cethrin®

Todos los inhibidores identificados en la matriz extracelular del SNC y la mielina actúan a través de la activación de una señal de la vía Guanosin Trifosfatasa (GTPasa) Rho. Cuando es activado, se une a su quinasa (ROCK) y se convierte en un regulador clave del crecimiento axonal dinámico y de la apoptosis celular⁴².

En el desarrollo de una terapia que aprovechara este conocimiento, se identificó la C3 transferasa, una toxina producida por el *Clostridium botulinum*, inhibidor específico del Rho⁴³ que logra la interrupción de una vía común para los inhibidores provenientes de la matriz extracelular y la mielina. Por las razones mencionadas, esta terapia tendría el potencial de ser más eficaz y potente que las descritas previamente.

En modelos animales (ratones), la C3 transferasa facilitó el crecimiento axonal y promovió la recuperación funcional. Posteriormente se desarrolló una versión recombinante con el fin de mejorar la permeabilidad celular: la proteína BA-210 (Cethrin®)⁴⁴.

Una mezcla de BA – 210 con un sellante de

fibrina (Tisseel®) de aplicación intratecal para humanos, fue evaluada en un estudio de fase I/IIA sin reportar eventos adversos atribuibles a la terapia con un análisis farmacocinético que demostró bajos niveles de exposición sistémica a la sustancia. Desde el punto de vista de la recuperación neurológica, el 6% de los pacientes con paraplejía por una lesión medular completa a nivel torácico evolucionó hacia la mejoría, mientras que el 33% de los pacientes con tetraplejía completa por una lesión cervical, mostró recuperación en la escala de evaluación de la ASIA⁴⁵. En la conclusión del estudio se reconoce que aún hace falta el diseño de experimentos clínicos en los que se pueda evaluar la eficacia de este tratamiento.

Trasplante de células

La aproximación del trasplante celular en el manejo del TRM se enfoca en la posibilidad de lograr la regeneración de las neuronas perdidas o lesionadas y la reparación del tejido neural por medio del reemplazo de las células de soporte y la inducción del proceso de mielinización⁴⁶.

Hasta el momento las ganancias obtenidas con la aplicación de este tipo de intervención son cuestionables. Por otra parte, están descritas en la literatura complicaciones considerables asociadas a su uso, tales como el aumento de la incidencia de dolor neuropático⁴⁷ y, en casos más aislados, sobrecrecimiento pseudotumoral^{48,49}.

La investigación que se ha llevado a cabo en el ámbito de la terapia celular tiene la desventaja de caracterizarse por la ausencia de metodología adecuada y estandarizada lo que limita *a priori* la aplicabilidad de los resultados que se han obtenido a partir de ella.

Macrófagos autólogos activados

Fueron el primer sustrato celular trasplantado con rigor metodológico dentro del marco de la investigación científica. Su aplicación se justifica en las diferencias encontradas entre el SNC y el SNP en donde son más abundantes y en donde se cree que generan un microambiente favorable para la regeneración axonal y la remielinización, ya que producen una rápida

limpieza del debris de mielina y secretan factores de crecimiento neuronal (NGF)⁵⁰.

Dentro de su estudio se encontró que además realzan la síntesis de neuro-protectores y deprimen la de neuro-tóxicos⁵¹. En un estudio Fase I realizado en el 2005, tres de ocho pacientes con lesión medular completa, mostraron mejoría de ASIA A al ingreso, a ASIA C al final del seguimiento. No se reportaron eventos adversos en esta descripción⁵².

Células de Schwann

Con base en lo que se describió al respecto de que en el SNP se presentaba un microambiente más favorable para la regeneración del tejido nervioso, se inició el estudio de las células mielinizadas del SNP: las células de Schwann. La contribución de estas células en la mielinización espontánea en el sitio de la lesión está bien documentada⁵³. Sin embargo, existen dos condiciones negativas asociadas a su aplicación: la schwannosis, que está asociada a la hiperproducción de condroitín sulfato, lo que teóricamente aumenta el riesgo de presentación de dolor neuropático y la baja tasa de supervivencia reportada aunque se realice un adecuado relleno de la cavidad lesional⁴⁷. En la Tabla 2 se describe la experiencia metodológicamente mejor recolectada lograda con la aplicación de estas células combinada con otras intervenciones.

Células olfatorias envainadas

Estas células acompañan los receptores del SNP (epitelio nasal) hasta el SNC (Bulbo olfatorio) por lo que se piensa que podrían comportarse como células de Schwann pero con la capacidad de resistir la "hostilidad" en el microambiente del SNC. Existen tres publicaciones que describen la experiencia en su aplicación:

- El estudio portugués en el cual se administraron a siete pacientes. Todos presentaron mejoría del MIS, dos que tenían lesión completa (ASIA A) mejoraron a lesión incompleta ASIA C, dos mejoraron la función vesical y dos mejoraron la función del esfínter anal⁵⁴.
- Un estudio australiano en el que se aplicaron las células a tres pacientes que no presentaron mejoría ni deterioro⁵⁵.

- La experiencia china que refiere su utilización en más de 300 pacientes pero sin una metodología que permita obtener conclusiones de la información reportada⁵⁶.

Células madre humanas

Embrionarias (hESC)

El desarrollo de técnicas para asegurar la alta pureza en el aislamiento de estas células ha permitido la realización de estudios que han mostrado resultados muy promisorios tales como la observación de su diferenciación en progenitores oligodendrocitarios y la obtención de remielinización de axones espinales lesionados⁵⁷. Demostraciones en diferentes sustratos celulares del potencial de remielinización que estas células proporcionan⁵⁸, permitieron que la FDA aprobara a Geron® (Compañía de desarrollo de tecnología biofarmacéutica para el tratamiento de enfermedades crónicas y cáncer), el diseño de un experimento clínico de aplicación de progenitores de oligodendrocitos derivados de células embrionarias humanas, en pacientes con lesión medular ASIA A cuyo objetivo es evaluar la seguridad de la intervención y la recuperación neurológica⁹.

Tabla 2. Nuevas estrategias combinadas para reparar la médula espinal en ratas adultas⁶¹

"The Miami Project to Cure Paralysis"
Reporte de la experiencia exitosa en el tratamiento del TRM en la sección y la contusión medular en el cual se combinaron varias estrategias en dos modelos que se describen a continuación:

Modelo 1: Sección medular completa manejada con un puente de células de Schwann + células olfatorias envainadas + condroitinasa (enzima reductora del condroitín sulfato). Se obtuvo recuperación funcional en todos los individuos; se observó aumento de la función y el número de axones serotoninérgicos y de axones mielinizados en el puente implantado

Modelo 2: Trauma contusional manejado con células de Schwann + elevación de AMPc con un análogo (dibutilil cyclic Adenosin Mono Phosphate). Se observó recuperación en todos los individuos, con aumento de la función y el número de axones serotoninérgicos y de axones mielinizados en el implante

Fetales

Dada la escasez de literatura al respecto, el uso de estas células no es una opción viable todavía. La investigación en humanos se ha visto obstaculizada por el problema ético que representa la utilización de las células embrionarias y el temor derivado de la posible presentación de génesis tumoral⁴⁹. Por esta razón se ha iniciado la exploración de los bancos de células de cordón umbilical, ampliamente utilizadas en terapias para desórdenes hematológicos e inmunológicos, ya se ha demostrado su potencial para diferenciarse en progenitores de células del sistema nervioso⁵⁹.

Adultas

Estas células tienen la ventaja de evitar las complicaciones que desde el punto de vista ético presentan las previamente descritas. Se han identificado en varios órganos como la piel, ojo, cerebro, páncreas y médula espinal y se reconoce su capacidad para autorenovarse y diferenciarse en células del tejido del que provienen. Sin embargo, su uso se ha visto limitado debido a que se ha reportado la posibilidad de transdiferenciación al ser implantadas en tejidos diferentes¹⁶.

Mesenquimales

Son células derivadas de la capa mesodérmica embrionaria que retienen las capacidades cardinales de las células madre: la autorenovación y la multipotencialidad. Se pueden obtener de la médula ósea, el tejido adiposo, el músculo y la sangre periférica. Obvian el cruce inmunológico (autólogas) por lo que no se necesita realizar

terapia inmunosupresora a los pacientes. Tienen la desventaja de que su diferenciación en células neurales no está completamente demostrada y es motivo de controversia⁶⁰.

Conclusión

El avance en el conocimiento de la fisiopatología del TRM ha acercado la posibilidad de terapias más efectivas. Podemos ser optimistas pero siempre recordando la importancia de la calidad metodológica de la investigación, ya que a pesar de las lecciones del pasado se siguen realizando estudios no satisfactorios desde este punto de vista.

En cuanto a la terapia celular, el entusiasmo por su uso ha excedido al real soporte científico. Los buenos resultados reportados son cuestionables y se han determinado varios riesgos asociados a su uso.

De acuerdo a literatura disponible, ninguna de las intervenciones descritas en este artículo ha probado ser la cura para la lesión medular; la investigación actual permite esperar terapias que buscan algún grado de recuperación neurológica, siendo las intervenciones mixtas, específicamente la aplicación de células de Schwann y los progenitores oligodendrocitarios combinados con las intervenciones farmacológicas e inmunológicas, las más prometedoras.

Aunque existe un adecuado sustrato fisiopatológico, la mayoría de los estudios se encuentran en fases I y II; por lo tanto, ninguna de estas terapias puede ser recomendada actualmente para el manejo del traumatismo raquímedular en humanos.

Referencias

- 1.- Sekhon L H, Fehlings M G. Epidemiology, Demographics, and Pathophysiology of Acute Spinal Cord Injury. *Spine* 2001; 26 (24S): S2-12.
- 2.- Tator C H. Update on the Pathophysiology and Pathology of Acute Spinal Cord Injury. *Brain Pathol* 1995; 5: 407-13.
- 3.- Rowland J W, Hawryluk G W, Kwon B, Fehlings M G. Current Status of Acute Spinal Cord Injury Physiophysiology and Emerging Therapies: Promise on the Horizon. *Neurosurg Focus* 2008; 25 (5): E2-13.
- 4.- Tator C H, Koyanagi I. Vascular Mechanisms in the Pathophysiology of Human Spinal Cord Injury. *J Neurosurg* 1997; 86 (3): 483-92.
- 5.- Hall E D, Braugher J M. Free Radicals in CNS Injury. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis* 1993; 71: 81-105.
- 6.- Xiong Y, Hall E D. Pharmacological evidence for a role of peroxynitrite in the pathophysiology of spinal cord injury. *Exp Neurol* 2009; 216 (1): 105-14.
- 7.- Lipton S A, Rosenberg P A. Excitatory Amino Acids as a Final Common Pathway for Neurologic Disorders. *N Engl J Med* 1994; 330 (9): 613-22.
- 8.- Ehlers M D. Deconstructing the Axon: Wallerian Degeneration and the Ubiquitin-proteasome System. *Trend Neurosc* 2004; 27 (1): 3-6.

- 9.- Kwon B K, Sekhon L H, Fehlings M G. Emerging Repair, Regeneration, and Translational Research Advances for Spinal Cord Injury. *Spine* 2010; 35 (21S): S263-70.
- 10.- Hinkle L, McCaig C D, Robinson K R. The Direction of Growth of Differentiating Neurons and Myoblasts from Frog Embryos in an Applied Electric Field. *J Physiol* 1981; 314: 121-35.
- 11.- Fehlings M G, Tator C H, Linden R D. The Effect of Direct-Current Field on Recovery from Experimental Spinal Cord Injury. *J Neurosurg* 1988; 68 (5): 781-92.
- 12.- Shapiro S, Borgens R, Pascuzzi R, Roos K, Groff M, et al. Oscillating field stimulation for complete spinal cord injury in humans: a Phase I trial. *J Neurosurg Spine* 2005; 2: 3-10.
- 13.- Walters B C. Oscillating field stimulation in the treatment of spinal cord injury. *PM & R* 2010; 2 (12 Suppl 2): S286-91.
- 14.- Coselli J, Lemaire S, Köksoy C, Schmittling Z C, Curling P E. Cerebrospinal Fluid Drainage Reduces Paraplegia after Thoracoabdominal Aortic Aneurysm Repair: Results of a Randomized Clinical Trial. *J Vasc Surg* 2002; 35: 631-9.
- 15.- Kwon B K, Curt A, Belanger L M, Bernardo A, Chan D, et al. Intrathecal pressure monitoring and cerebrospinal fluid drainage in acute spinal cord injury: a prospective randomized trial. *J Neurosurg Spine* 2009; 10 (3): 181-93.
- 16.- Erecinska M, Thoresen M, Silver I A. Effects of Hypothermia on Energy Metabolism in Mammalian Central Nervous System. *J Cereb Blood Flow Metab* 2003; 23: 513-30.
- 17.- Globus M Y, Alonso O, Dietrich W D, Busto R, Ginsberg M D. Glutamate Release and Free Radical Production Following Brain Injury: Effects of Posttraumatic Hypothermia. *J Neurochem* 1995; 65: 1704-11.
- 18.- Huang Z G, Xue D, Preston E, Karbalai H, Buchan A M. Biphasic Opening of the Blood-Brain Barrier Following Transient Focal Ischemia: Effects of Hypothermia. *Can J Neurol Sci* 1999; 26: 298-304.
- 19.- Ohmura A, Nakajima W, Ishida A, Yasuoka N, Kawamura M, et al. Prolonged Hypothermia Protects Neonatal Rat Brain Against Hypoxic-Ischemia by Reducing both Apoptosis and Necrosis. *Brain Dev* 2005; 27: 517-26.
- 20.- Inamasu J, Suga S, Sato S, Horiguchi T, Akaji K, et al. Post-ischemic Hypothermia Delayed Neutrophil Accumulation and Microglial Activation Following Transient Focal Ischemia in Rats. *J Neuroimmunol* 2000; 109: 66-74.
- 21.- Lei B, Tan X, Cai H, Xu Q, Guo Q. Effect of Moderate Hypothermia on Lipid Peroxidation in Canine Brain Tissue after Cardiac Arrest and Resuscitation. *Stroke* 1994; 25: 147-52.
- 22.- Jiang J Y, Yang X F. Current Status of Cerebral Protection with Mild-to-Moderate Hypothermia after Traumatic Brain Injury. *Curr Opin Crit Care* 2007; 13: 153-5.
- 23.- Kwon B K, Mann C, Sohn H M, Hilibrand A S, Phillips F M, et al. Hypothermia for Spinal Cord Injury. *Spine J* 2008; 8 (6): 859-74.
- 24.- Batchelor P E, Kerr N F, Gatt A M, Cox S F, Ghasem-Zadeh A, et al. Intracanal Pressure in Compressive Spinal Cord Injury: Reduction with Hypothermia. *J Neurotrauma* 2011; [Epub ahead of print].
- 25.- Levi A D, Green B A, Wang M Y, Dietrich W D, Brindle T, et al. Clinical application of modest hypothermia after spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2009; 26 (3): 407-15.
- 26.- Levi AD, Casella G, Green BA, Dietrich WD, Vanni S, et al. Clinical outcomes using modest intravascular hypothermia after acute cervical spinal cord injury. *Neurosurgery* 2010; 66 (4): 670-7.
- 27.- Stirling D P, Koochesfahani K M, Steeves J D, Tetzlaff W. Minocycline as a neuroprotective agent. *Neuroscientist* 2005; 11 (4): 308-22.
- 28.- Wells J, Hurlbert R, Fehlings M, Yong V. Neuroprotection by Minocycline Facilitates Significant Recovery From Spinal Cord Injury in Mice. *Brain* 2003; 126: 1628-37.
- 29.- Yong V, Wells J, Giuliani F, Casha S, Power C, et al. The Promise of Minocycline in Neurology. *Lancet Neurol* 2004; 3: 744-51.
- 30.- Pinzon A, Marcillo A, Quintana A, Stamler S, Bunge M B, et al. A re-assessment of minocycline as a neuroprotective agent in a rat spinal cord contusion model. *Brain Res* 2008; 1243: 146-51.
- 31.- Agrawal S K, Fehlings M G. The effect of the sodium channel blocker QX-314 on recovery after acute spinal cord injury. *J Neurotrauma* 1997; 14 (2): 81-8.
- 32.- Mu X, Azbill R, Springer J. Riluzole and Methylprednisolone Combined Treatment Improves Functional Recovery in Traumatic Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma* 2000; 17: 773-80.
- 33.- Shortland P J, Leinster V H, White W, Robson L G. Riluzole Promotes Cell Survival and Neurite Outgrowth in Rat Sensory Neurons in vitro. *Eur J Neurosci* 2006; 24: 3343-53.
- 34.- Schwartz G, Fehlings M G. Evaluation of the neuroprotective effects of sodium channel blockers after spinal cord injury: improved behavioral and neuroanatomical recovery with riluzole. *J Neurosurg* 2001; 94 (2 Suppl): 245-56.
- 35.- Landwehrmeyer G B, Dubois B, de Yébenes J G, Kremer B, Gaus W, et al. Riluzole in Huntington's disease: a 3-year, randomized controlled study. *Ann Neurol* 2007; 62 (3): 262-72.
- 36.- David S, Aguayo A. Axonal Elongation into Peripheral Nervous System "Bridges" after Central Nervous System Injury in Adult Rats. *Science* 1981; 214: 931-3.
- 37.- Caroni P, Savio T, Schwab

- M. Central Nervous System Regeneration: Oligodendrocytes and Myelin as Non-permissive Substrates for Neurite Growth. *Prog Brain Res* 1988; 78: 363-70.
- 38.- Caroni P, Schwab M. Antibody against myelin-associated inhibitor of neurite growth neutralizes non-permissive substrate properties of CNS white matter. *Neuron* 1998; 1: 85-96.
- 39.- Spillman A, Bandtlow C, Lottspeich F, Keller F, Schwab M E. Identification and Characterization of a Bovine Neurite Growth Inhibitor (bNI-220) *J Biol Chem* 1998; 273: 19283-93.
- 40.- Freund P, Schmidlin E, Wannier T, Bloch J, Mir A, et al. Nogo-A-Specific Antibody Treatment Enhances Sprouting and Functional Recovery after Cervical Lesion in Adult Primates. *Nat Med* 2006; 12: 790-2.
- 41.- Hawryluk G, Rowland J, Kwon B, Fehlings MG. Protection and Repair of the Injured Spinal Cord. A review of Completed, Ongoing, and Planned Clinical Trials for Acute Spinal Cord Injury. *Neurosurg Focus* 2008; 25 (5): E14-29.
- 42.- Niederost B, Oertle T, Fritsche J, McKinney R A, Bandtlow C E. Nogo-A and myelin-associated glycoprotein mediate neurite growth inhibition by antagonistic regulation of RhoA and Rac1. *J Neurosci* 2002; 22 (23): 10368-76.
- 43.- Fournier A E, Takizawa B T, Strittmatter S M. Rho kinase inhibition enhances axonal regeneration in the injured CNS. *J Neurosci* 2003; 23 (4): 1416-23.
- 44.- McKerracher L, Higuchi H. Targeting Rho to Stimulate Repair after Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma* 2006; 23: 309-17.
- 45.- Fehlings M, Theodore N, Harrop J, Maurais G, Kuntz C, et al. A phase I/IIa clinical trial of a recombinant Rho protein antagonist in acute spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2011; Mar 8 [Epub ahead of print].
- 46.- Gupta R, Bathen M, Smith J, Levi A D, Bhatia N N, et al. Advances in the Management of Spinal Cord Injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18: 210-22.
- 47.- Pearse D, Sánchez A, Pereira F, Andrade C M, Puzis R, et al. Transplantation of Schwann cells and/or Olfactory Ensheathing Glia into the Contused Spinal Cord: Survival, Migration, Axon Association, and Functional Recovery. *Glia* 2007; 55: 976-1000.
- 48.- Herszfeld D, Wolvetang E, Langton-Bunker E, Chung T L, Filipczyk A A, et al. CD30 is a Survival Factor and a Biomarker for Transformed Human Pluripotent Stem Cells. *Nat Biotechnol* 2006; 24 (3): 351-7.
- 49.- Pucéat M, Ballis A. Embryonic Stem Cells: From Bench to Bedside. *Clin Pharmacol Ther* 2007; 82 (3): 337-9.
- 50.- Perry V H, Brown M C, Gordon S. The Macrophage Response to Central and Peripheral Nerve Injury. A Possible Role for Macrophages in Regeneration. *J Exp Med* 1987; 165 (4): 1218-23.
- 51.- Rapalino O, Lazarov-Spiegler O, Agranov E, Velan G J, Yoles E, et al: Implantation of stimulated homologous macrophages results in partial recovery of paraplegic rats. *Nat Med* 1998; 4 (7): 814-21.
- 52.- Knoller N, Auerbach G, Fulga V, Zelig G, Attias J, et al. Clinical Experience Using Incubated Autologous Macrophages at Treatment for Complete Spinal Cord Injury: Phase I Results. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 173-81.
- 53.- Takami T, Oudega M, Bates M L, Wood P M, Kleitman N, et al. Schwann Cell but not Olfactory Ensheathing Glia Transplants Improve Hindlimb Locomotor Performance in the Moderately Contused Adult Rat Thoracic Spinal Cord. *J Neurosci* 2002; 22: 6670-81.
- 54.- Lima C, Pratas-Vital J, Escada P, Hasse-Ferreira A, Capucho C, et al. Olfactory mucosa autografts in human spinal cord injury: a pilot clinical study. *J Spinal Cord Med* 2006; 29: 191-203.
- 55.- Féron F, Perry C, Cochrane J, Licina P, Nowitzke A, et al. Autologous olfactory ensheathing cell transplantation in human spinal cord injury. *Brain* 2005; 128: 2951-60.
- 56.- Dobkin B H, Curt A, Guest J. Cellular transplants in China: Observational study from the largest human experiment in chronic spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2006; 20: 5-13.
- 57.- Keirstead H, Nistor G, Bernal G, Totolu M, Cloutier F, et al. Human Embryonic Stem Cell-derived Oligodendrocyte Progenitor Cell Transplants Remyelinate and Restore Locomotion after Spinal Cord Injury. *J Neurosci* 2005; 25: 4694-705.
- 58.- Karimi-Abdolrezaee S, Eftekharpour E, Wang J, Fehlings M G. Delayed transplantation of adult neural precursor cells promotes remyelination and functional neurological recovery after spinal cord injury. *J Neurosci* 2006; 26: 3377-89.
- 59.- Lee M, Moon Y, Yang M, Kim S K, Jang I K, et al. Neural Differentiation of Novel Multipotent Progenitor Cells from Cryopreserved Human Umbilical Cord Blood. *Biochem Biophys Res Commun* 2007; 358: 637-43.
- 60.- Eftekharpour E, Karimi S, Fehlings M. Current Status of Experimental Cell Replacement Approaches to Spinal Cord Injury. *Neurosurg Focus* 2008; 24: E18-30.
- 61.- Bartlett M. Novel Combination Strategies to Repair the Injured Mammalian Spinal Cord. *J Spinal Cord Med* 2008; 31 (3): 262-9.

Experiencia del método Ponseti en tratamiento del pie Bot

ANGÉLICA IBÁÑEZ L.* , PAMELA VERGARA G.**,
ALEJANDRO BAAR Z.* , GINO MARTÍNEZ S.*,
SEBASTIÁN IRARRAZABAL D.** y NATALIA GANA A.***

ABSTRACT

Ponseti method as treatment of clubfoot

Introduction: The clubfoot is a common congenital foot condition. Classical methods as manipulations and surgery by itself have failed to effectively resolve the problem. Ponseti proposes a treatment by serial manipulations and Achilles tenotomy as needed which has excellent long term results. **Objectives:** Evaluate patients treated at our institution with Ponseti method between 2001 and 2007. **Material and Methods:** Review of 25 patients (34 feet) treated primary in our institution. Clinical follow up with Dimeglio score. Evaluation of recurrences, tenotomies and other additional surgeries. **Results:** An average of 7 manipulations and casts per child. 96% (24) required a percutaneous Achilles tenotomy. Dimeglio Score average pretreatment 12.44 and posttreatment 2.20 ($p < 0.0001$). 44% (11 children) required additional surgery: 8% (2) achilles lengthening, 16% (4) transposition of the anterior tibial and 20% (5) posteromedial lateral release. One of these children besides required a tibial and calcaneal osteotomy. In all cases of additional surgeries Dimeglio Score decreased from the pre surgery. Only one child presented a complication for avascular necrosis of the skin. **Conclusions:** The Ponseti method is reproducible and gives good results and few complications. In comparison with the literature, our rate of additional surgery is higher, which could be explained as part of a learning curve typical of a center with only 6 years of experience.

Key words: Children, clubfoot, Ponseti, cast.

RESUMEN

Introducción: El pie bot es una patología congénita frecuente del pie. Los métodos de manipulación clásicos y la cirugía por sí sola no han logrado solucionar efectivamente el problema. Ponseti plantea un tratamiento mediante manipulaciones seriadas y tenotomías aquilianas según necesidad, el cual presenta excelentes resultados a largo plazo. **Objetivos:** Evaluar los pacientes tratados en nuestro centro con método de Ponseti entre los años 2001 y 2007. **Tipo de Estudio:** Revisión de 25 pacientes (34 pies) tratados en forma primaria en nuestro centro. Seguimiento de la evolución clínica con el score de Dimeglio. Evaluación número de recidivas, tenotomías y requerimiento de cirugía adicional. **Resultados:** Se utilizó un promedio de 7 manipulaciones y yesos por niño. 96% (24) requirió una tenotomía

*Traumatólogo
Departamento de
Traumatología y Ortopedia
Pontificia Universidad
Católica de Chile.
**Residente de
Traumatología y Ortopedia
Pontificia Universidad
Católica de Chile.
***Enfermera Unidad de
Investigación Departamento
de Traumatología y Ortopedia
Pontificia Universidad
Católica de Chile.
Hospital Clínico Universidad
Católica de Chile.

Trabajo sin fuente de
financiamiento.

Recibido: 24/4/2011
Aceptado: 14/6/2011

Correspondencia:
Angélica Ibáñez L.
Marcoleta 367,
Santiago, Chile.
Teléfono: +56 2
3543467/3546846
Fax: 354 6847
E-mail: angeibanez@gmail.
com

aquiliana percutánea. Score Dimeglio promedio pretratamiento 12.44 y post tratamiento 2.20 ($p < 0,0001$). Un 44% (11 niños) requirieron cirugías adicionales: 8% (2) alargamiento aquiliano, 16% (4) transposición del tibial anterior y 20% (5) liberación posteromedial lateral. Uno de estos niños requirió además una osteotomía desrotadora tibial y una osteotomía calcáneo bilateral. En todos los casos de cirugía adicional, el score de Dimeglio presentó una disminución respecto al de pre quirúrgico. Sólo un niño presentó una complicación correspondiente a la necrosis avascular de la piel. **Conclusiones:** El Método Ponseti es reproducible y ofrece buenos resultados y escasas complicaciones. En comparación con la literatura descrita, nuestra tasa de cirugías adicionales es mayor, lo cual se podría explicar como parte de una curva de aprendizaje propia de un centro con solo 6 años de experiencia.

Palabras clave: Niños, pie Bot, pie Zambo, Ponseti, yesos.

Introducción

El pie Bot congénito idiopático es una malformación compleja que ocurre en niños, cuyos elementos de deformidad son cavo, varo, adducto y equino del pie (Figura 1).

Presenta una incidencia de 2,5 casos por cada 1.000 nacidos vivos, siendo los hombres afectados 3 veces más respecto de las mujeres. En un 40% de los casos hay compromiso bilateral^{1,2}.

La etiología del cuadro no es del todo clara, sin embargo, existe bastante evidencia que apoya el rol de factores genéticos en su desarrollo. Existen 4 principales teorías que pretenden explicar su origen: 1) Detención del crecimiento en la etapa intrauterina en que fisiológicamente el pie pasa por una posición de varo-equina; 2) Deformidad secundaria al molde intrauterino; 3) Presencia de actividad miofibroblástica que determina una contracción y fibrosis de los tejidos y 4) Deformidad secundaria a una alteración neuromuscular de base¹.

El tratamiento tiene como objetivo corregir todos los componentes de la deformidad de manera que el paciente tenga ante todo, un pie plantígrado, funcional e indoloro y sin necesidad de uso de órtesis o zapatos modificados. La gran mayoría de los ortopedistas concuerdan en que el tratamiento inicial debe ser no quirúrgico y de inicio precoz, idealmente en los primeros días de vida¹⁷.

Según lo anterior, muchos métodos se han desarrollado en base a técnicas de manipulación, vendajes, yesos y férulas consiguiendo sólo

correcciones parciales, altos porcentajes de recurrencia y otras complicaciones. Por otra parte, el tratamiento quirúrgico de pie Bot también ha demostrado resultados parciales, siendo la principal desventaja la alta tasa de complicaciones y la dificultad de resolverlas³⁻⁹. En la mitad de los casos se debe intervenir por lo menos una vez más por deformidad residual¹⁰⁻¹⁵ y en un 25% se ha visto recurrencia de la deformidad. Otras complicaciones incluyen infección, lesiones neurovasculares y sobrecorrección².

Ponseti desarrolla un método de tratamiento consistente en la elongación y manipulación del pie a través de una serie de yesos. Esta técnica se ha refinado desde su creación^{16,17} y actualmente se agrega, después de la serie de yesos, una tenotomía aquiliana percutánea y el uso de una férula de abducción del pie por 3 meses una vez realizada la tenotomía. La corrección alcanzada con este método logra un pie plantígrado y funcional en el 85 a 90% de los casos²⁰, con una tasa de satisfacción de 78% *versus* 85% de un grupo de niños con pies sanos¹⁸.

El objetivo de este trabajo es evaluar a los pacientes con pie Bot tratados con método Ponseti durante los años 2001 a 2007.

Material y Métodos

Selección de pacientes y recolección de información

Se realizó una revisión retrospectiva de las fichas clínicas de los casos pediátricos de

pie Bot tratados primariamente con el método Ponseti en este servicio entre los años 2001 y 2007, recolectándose un total de 30 niños (40 pies), de los cuales 25 participaron en el estudio, excluyéndose al resto por haber recibido tratamiento previo en otros centros o por presentar pie Bot secundario.

Del total de niños evaluados, 23 eran de sexo masculino (92%) y 2 (8%) de sexo femenino. Diez niños presentaban compromiso bilateral y 15 niños compromiso unilateral.

Descripción del método Ponseti

Se describirá brevemente el método Ponseti. Para mayor información recurrir a las referencias¹⁹⁻²¹.

El método Ponseti consiste en el uso de una serie de yesos semanales. El número de yesos varía de acuerdo a la respuesta individual, pero es en promedio entre 4 y 5 yesos²¹. El inicio del tratamiento es precoz, a los pocos días de nacer y según la evolución, el tratamiento puede llegar a durar hasta los 3 meses de edad.

El tratamiento inicial consiste en la movilización y elongación seguida de la aplicación y molde de un primer yeso cuyo objetivo es corregir el cavo hasta obtener un arco longitudinal normal (Figura 2). La alineación del antepié con el retropié es fundamental para realizar la abducción y corregir el adducto y el varo. Estas tres deformidades comienzan a corregirse con el primer yeso, siendo más notoria la corrección del cavo y el adducto. Con el resto de los yesos se corrige simultáneamente el cavo, varo y adducto, observándose una mejoría con cada yeso, principalmente del adducto y el varo. En ningún momento de la manipulación se toca el talón.

Después de lograr una abducción completa del pie (aprox. 60°) y corregido el adducto, cavo y varo del retropié, se evalúa la dorsiflexión pasiva del pie hasta 15° sobre el neutro, utilizando la presión de un dedo del examinador. Si ésta se logra realizar sin resistencias, se coloca un yeso final por 3 semanas en posición de dorsiflexión. Si la dorsiflexión no se logra realizar usando la presión de un dedo, se realiza una tenotomía aquiliana percutánea y el último yeso es colocado en abducción a 60-70° con respecto a la tibia y se mantiene por 2 y media a 4 semanas, dependiendo de la edad del niño (Figura 3).

Finalmente, una vez que se retira el último yeso, el pie es colocado en una férula de abducción a 60° en el lado afectado y 30° en el lado sano, cuyo objetivo es mantener la corrección lograda (Figura 4). Esta férula se usa 23 horas al día por 3 meses o hasta que el niño comienza a caminar. Luego se usa la férula sólo en periodo nocturno y siesta (14-16 hr/día) y zapatos de horma recta durante el día hasta la edad de 4 años.

En nuestro centro este método es completamente realizado por dos ortopedistas pediátricos con experiencia en la técnica.

Descripción de la evaluación del método Ponseti

En este estudio se evaluaron 2 aspectos del método de Ponseti:

Aplicación de score modificado de Dimeglio/Bensahel²²: Este score tiene como objetivo clasificar la severidad del cuadro y evaluar la eficacia del tratamiento médico o quirúrgico en forma objetiva. Incorpora la evaluación de 4 componentes fundamentales: presencia de equino en el plano sagital, varo en el plano frontal, posición sobre el talo de la unidad calcáneo-antepié y aducción de antepié en el plano horizontal. A cada uno de estos componentes se le asigna un puntaje entre 0 y 4 según el grado de angulación que presenten en el plano correspondiente. Además, se asigna 1 punto extra por la presencia de cavo, pliegue medial, pliegue posterior o anomalías de la musculatura. Se obtiene así, una escala entre 0 y 20 puntos, correspondiendo el mayor puntaje a una mayor deformidad y rigidez (Tabla 1)⁽²³⁾

Este score se implementó en los controles ambulatorios de los pacientes, por dos ortopedistas pediátricos, previo a cada yeso o intervención.

Frecuencia de cirugías adicionales: se revisó el registro de los pacientes considerándose cualquier cirugía de extremidades inferiores en relación al pie Bot y la indicación de estas.

Metodología estadística

Se realizó análisis de variables no paramétricas a través del test de Wilcoxon, usando el programa Stata 9.0.



Figura 1. Deformidades del pie Bot: cavo, varo, aducto y equino.



Figura 2. Yeso de corrección inicial mediante método de Ponseti.



Figura 3. Yeso de mantención post tenotomía Aquiliana.



Figura 4. Férula de abducción.

Resultados

El inicio del tratamiento se realizó en promedio a los 4,11 días de vida, con una desviación estándar de 4,7 días. El seguimiento promedio fue de 4,04 años con un rango de 0,53 a 6,5 años.

Respecto al método, se usaron por cada paciente 7 yesos en promedio (rango entre 3 y 12) y tenotomía percutánea en un 96% (38 pies).

El score de Dimeglio mostró una importante disminución con el método Ponseti, el score promedio al inicio del tratamiento fue de 12,44 (DS 2,04) y al final del tratamiento fue de 2,20

(DS 1,66), siendo esta una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,0001$).

De los 25 niños tratados con el método de Ponseti, un 44% (11 niños) requirió cirugías adicionales para lograr una adecuada corrección. El score Dimeglio promedio pre cirugía de este subgrupo fue de 5,86 (DS 2,48) y post cirugía 2,18 (DS 1,17), siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa ($p < 0,0118$). El grupo de niños que no requirió cirugías adicionales presentó un score Dimeglio promedio pre tenotomía de 11,93 y el grupo de niños que sí requirió cirugías adicionales presentó un score promedio pre tenotomía de 13,09, no existiendo diferencias estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p = 0,1623$). Los score Dimeglio promedio post tenotomía de los grupos sin necesidad de cirugías adicionales y aquellos con necesidad de cirugías adicionales fueron de 1,36

Tabla 1. Parámetros a considerar para cálculo del Score de Dimeglio

Parámetros esenciales: El examinador aplica una fuerza correctora en forma gentil	
Desviación en equino en el plano sagital (0 a 4 puntos)	
Desviación en varo en el plano frontal (0 a 4 puntos)	
Desrotación del bloque calcáneo-antepié (0 a 4 puntos)	
Aducción del antepié (0 a 4 puntos)	
Otros parámetros a considerar	
Pliegue posterior	(1 punto)
Pliegue medial	(1 punto)
Cavo	(1 punto)
Mala condición muscular	(1 punto)
Total de puntos:	(0 a 20 puntos)
Reducibilidad (equino, varo, bloque calcáneo-antepié, aducción)	
90° a 45°	4 puntos
45° a 20°	3 puntos
20° a 0°	2 puntos
0° a -20°	1 punto
< -20°	0 puntos
Grados	Score total
Grado 1: Deformidad benigna	0 a 5 puntos
Grado 2: Deformidad moderada	5 a 10 puntos
Grado 3: Deformidad grave	10 a 15 puntos
Grado 4: Deformidad muy grave	15 a 20 puntos

y 3,27 respectivamente, siendo la diferencia entre ambos estadísticamente significativa ($p = 0,0021$)

Hubo 2 niños (8%) que requirieron un segundo alargamiento aquiliano, siendo la principal indicación en estos casos, la presencia de equino residual bilateral (Dimeglio promedio pre cirugía = 2). La cirugía se realizó a los 6 y 10 meses, respectivamente, después de la primera tenotomía percutánea de Aquiles.

Cuatro niños (16%), requirieron una transposición del tibial anterior al tercer cuneiforme, en 2 de los casos fue bilateral. La principal indicación de esta cirugía fue la deformidad dinámica que presentaban los pacientes, es decir, pie varo durante la supinación activa (el score Dimeglio pre cirugía fue de 2). La cirugía se realizó en promedio 1,3 años después de la primera tenotomía aquiliana (rango entre 0,6 y 2,25 años). En todos los casos se logró corregir la deformidad que motivó la intervención (score Dimeglio post cirugía = 1).

Un total de 5 pacientes (20%) requirió liberación posteromedial lateral. Dos de los 5 casos

fueron bilaterales. La principal indicación de esta cirugía fue la persistencia de cavo, varo y adducto residual (Dimeglio promedio pre cirugía = 7,6). El tiempo promedio de la realización de la cirugía fue de 11,5 meses post tenotomía de Aquiles. En todos los casos se logró corregir la deformidad que motivó la cirugía (Dimeglio promedio post Cirugía = 1,8). Uno de los niños sometidos a la liberación posteromedial lateral, requirió además una osteotomía desrotadora tibial bilateral y una osteotomía calcáneo bilateral.

De los 25 niños estudiados, se observó una complicación en uno de ellos, correspondiente a la necrosis avascular de la piel luego de una cirugía correctora de una liberación posterolateral medial.

Discusión

Las líneas del tratamiento del pie Bot congénito han sido cíclicas a lo largo del tiempo. Los primeros métodos, basados en la manipulación y vendajes, lograban regulares resultados, por lo que en la década del 70, las cirugías de liberación posterior y medial adquieren mayor importancia. Sin embargo, los estudios a largo plazo no mostraron resultados muy alentadores. El método de manipulación y corrección gradual descrito por Ponseti en 1963, abrió una nueva puerta hacia el tratamiento conservador. Sin embargo, no es hasta la década del 90 cuando esta técnica comienza a adquirir mayor atención.

Ponseti, atribuye el fracaso de los tratamientos conservadores previos a la noción equivocada de que los huesos del tarso se mueven sobre un eje fijo de movimiento y por lo tanto, intentan corregir la deformación típica en supinación del pie mediante una pronación forzada de éste, lo cual aumenta el cavo y el bloqueo del mediopié debido a que la tuberosidad del calcáneo choca con la cabeza del astrágalo. De ahí, que Ponseti hace hincapié en la supinación y abducción del pie, fijando y evitando, mediante contrapresión, la rotación del astrágalo en la mortaja.

Reportes y seguimientos posteriores a la primera descripción del método de Ponseti, han demostrado resultados a largo plazo satisfactorios. La tasa de éxito en 1980 alcanzaba el 53%,

sólo con el uso de yesos seriados y alargamiento aquiliano percutáneo. Estudios posteriores reportaron resultados incluso aún mas alentadores, con tasas de éxito sobre el 90%²⁴.

Seguimientos a 2 años, reflejan que 86% mantuvo la corrección, 13% requirió yeso nuevamente y sólo 1% requirió cirugía, destacando la importancia de la adherencia al tratamiento. A 3 años o más, se observa que en los casos de mejor adherencia, 84% mantiene la corrección y 16% requirió cirugía extras. Por el contrario, en el grupo de mala adherencia, 24% no requirió tratamientos extras y 56% requirió nuevas cirugías²⁵. Existen varias publicaciones que recalcan lo anterior, demostrando la importancia de la adherencia al uso de la férula abductora en cuanto a la mantención de resultados²⁵.

Aún no se han definido criterios precisos para diferenciar aquel pie Bot que responderá al tratamiento mediante manipulación y yesos seriados vs aquellos que no lo harán. Morcuende et al²⁶, en el 2005, incorpora el término de "pie Bot atípico", definiéndolo como aquel que es resistente a la manipulación y caracterizado por presentar pliegue volar, pie con forma de haba pequeña, primer orjejo grande y pie rígido.

En nuestro estudio se demuestra que la técnica desarrollada por Ponseti es reproducible, obteniéndose resultados comparables a los descritos en otras series, lográndose en la mayoría, obtener un pie plantígrado y funcional y en el 100% de los casos, sin necesidad de zapatos u órtesis especiales, excepto el uso de horma recta.

El número de yesos necesitados para alcanzar la corrección, se encuentra dentro del promedio de otros estudios descritos en la literatura.

Llama la atención el alto porcentaje de recidivas registradas en nuestra serie, las cuales

requirieron de segundas intervenciones quirúrgicas para lograr los resultados esperados, lo cual se contrapone con los resultados antes citados, en que se habla de tasas de éxito cercanas al 95%. Esto se podría interpretar como parte de la curva de aprendizaje propia de la puesta en marcha de técnicas y procedimientos nuevos, considerando que nuestro centro sólo cuenta con 6 años de trayectoria y con sólo 2 cirujanos con experiencia en el tema. Probablemente, nuestros resultados son mas homologables a los descritos en los primeros años de la técnica^{27,28}, respecto al porcentaje de cirugías extras necesarias para alcanzar la corrección de la deformidad, pero con un claro menor porcentaje de complicaciones. En nuestra serie, sólo se reportó un niño que evolucionó con necrosis avascular de la piel. Es importante considerar además, el hecho de que el grupo de niños que requirió cirugías adicionales para alcanzar una adecuada corrección, presentó diferencias significativas al comparar los score de Dimeglio post tenotomía en comparación al grupo que no requirió cirugías extras, lo que podría reflejar que quizás, este grupo de niños corresponde a aquel grupo de "pie Bot atípicos" aún no bien definido en la literatura, pero que claramente se caracteriza por presentar mayor rebeldía al tratamiento.

Reconocemos como limitación de nuestro estudio, el no contar con un registro respecto al grado de adherencia por parte de los pacientes y padres al uso de férula abductora, pues como se describió anteriormente, esta puede ser un factor fundamental a la hora de interpretar las altas tasas de recaídas.

Sabemos que aún falta mayor seguimiento de nuestros pacientes y dejamos abierta la puerta para la realización de nuevos estudios que permitan aclarar muchas de estas interrogantes.

Referencias

- 1.- James B. Hunter. Review. Pediatrics Orthopaedics 2004.
- 2.- Lehman W B. The clubfoot. New York: J.B. Lippincott; 1980.
- 3.- Turco V J. Resistant congenital clubfoot: one-stage postero-medial release with internal fixation: a follow- up report of a fifteen-year experience. J Bone Joint Surg Am 1979; 61: 805-14.
- 4.- Crawford A H, Marxen J L, Osterfeld D L. The Cincinnati incision: a comprehensive approach for surgical procedures of the foot and ankle in childhood. J Bone Joint Surg Am 1982; 64:1355-8.
- 5.- Simons G W. Complete subtalar release in clubfoot. I: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am 1985; 67: 1044-55.
- 6.- Green A D L, Lloyd-Roberts G C. The results of early posterior release in resistant club feet. A long-term review. J Bone Joint Surg Br 1985; 67: 588.
- 7.- Aronson J, Puskarich C L. Deformity and disability from treated clubfoot. J Pediatr Orthop 1990; 10: 109-12.

- 8.- Crawford A H, Gupta A K. Clubfoot controversies: complications and causes for failure. Instr Course Lect 1991; 45: 339-46.
- 9.- Atar D, Lehman W B, Grant A D. Complications in clubfoot surgery. Orthop Rev. 1991; 20: 233-9.
- 10.- Vizkelety T, Szepesi K. Reoperation in treatment of clubfoot. J Pediatr Orthop 1989; 9: 144-7.
- 11.- Tarraf Y N, Carroll N C. Analysis of the components of residual deformity in clubfeet presenting for reoperation. J Pediatr Orthop 1992; 12: 207-16.
- 12.- Krauspe R, Vispo Seara J L, Lohr J F. Long-term results after surgery for congenital clubfoot. Foot Ankle Surg 1996; 2: 77-82.
- 13.- Sobel E, Giorgini R J, Michel R, Cohen S L. The natural history and longitudinal study of the surgically corrected clubfoot. J Foot Ankle Surg 2000; 5: 305-20.
- 14.- Uglow M G, Clarke N M. Relapse in staged surgery for congenital talipes equinovarus. J Bone Joint Surg Br 2000; 82: 739-43.
- 15.- Bradish C F, Noor S. The Ilizarov method in the management of relapsed club feet. J Bone Joint Surg Br 2000; 82: 387-91.
- 16.- Ponseti I V, Smoley E N. Congenital clubfoot: the results of treatment. J Bone Joint Surg Am 1963; 45A: 261-75.
- 17.- Herzenberg J A. The Baltimore experience with the Iowa (Ponseti) Technique. Hospital for Joint Diseases Clubfoot Workshop; 25 April 2001; New York.
- 18.- Ponseti I V. Treatment of congenital clubfoot. J Bone Joint Surg Am 1992; 74A: 448-54.
- 19.- Ponseti I V. Current concepts: common errors in the treatment of congenital clubfoot. Int Orthop 1997; 21: 137-41.
- 20.- Ponseti I V. Congenital clubfoot: fundamentals of treatment. Oxford: Medical Publications; 1996.
- 21.- http://www.global-help.org/publications/books/help_cfponsetispanish.pdf
- 22.- Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop B 1995; 4: 129-36.
- 23.- Colburn M, DPM, Matthew W. Evaluation of the treatment of idiopathic clubfoot by using the Ponseti Method. J Foot and Ankle Surg 2003; 42 (5): 259-67.
- 24.- Herzenberg J E, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic club foot. J Pediatr Orthop 2002; 22: 517-21.
- 25.- Dobbs M B, Rudzki J R, Purcell D B, et al. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. J Bone Joint Surg 2004; 86-A: 22-7.
- 26.- Morcuende J A, Dobbs M, Zhivhov M, Davis N, Sinclair M, Ponseti I V. Identification and treatment of atypical cases of congenital idiopathic clubfoot. 4^a International Clubfoot Congress, IFPOS, Istanbul, Turkey, 5 September 2005.
- 27.- Vizkelety T, Szepesi K. Reoperation in treatment of clubfoot. J Pediatr Orthop 1989; 9: 144-7.
- 28.- Tarraf Y N, Carroll N C. Analysis of the components of residual deformity in clubfeet presenting for reoperation. J Pediatr Orthop 1992; 12: 207-16.

Técnica quirúrgica para facilitar la colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos

JAVIER DEL RÍO A.*, CRISTIÁN BARRIENTOS M.*****,
MANUEL VALENCIA C.*****, JULIO PIRIZ S.*****, RODRIGO WULF I.,
PABLO MOCOCAIN M. y JOSÉ ANTONIO RIERA M.*****

ABSTRACT

Percutaneous iliosacral screw fixation

Percutaneous iliosacral screw fixation is a useful technique for fixation of posterior pelvis ring injuries but it has potential complications. We describe a surgical technique modification of the original technique described by Routt et al. Using the surface of the C-arm as a guide in the inlet and outlet views, exact positioning of the guide wire is easier and surgical time as radiation exposure are decreased. We hope that this modification, in addition to a better understanding of sacral anatomical variations and risk factors for misplacement of iliosacral screws would reduce complications related to this procedure.

Key words: Pelvis, iliosacral, fracture.

RESUMEN

La fijación percutánea con tornillos sacroilíacos es una técnica de utilidad demostrada para la fijación de las fracturas de la pelvis posterior, sin embargo, no está exenta de riesgos. Describimos una modificación de la técnica quirúrgica original descrita por Routt et al. Utilizando las superficies del fluoroscopio como referencia en las vistas inlet y outlet, se facilita la orientación de la aguja guía disminuyendo el tiempo operatorio y el tiempo de radiación necesaria para la colocación de este tipo de osteosíntesis. Esperamos que esta modificación, asociado a un mejor conocimiento de la anatomía del sacro y los factores asociados a mal posición de los tornillos sacroilíacos permita disminuir los riesgos asociados a este procedimiento.

Palabras clave: Pelvis, sacroilíacos, fractura.

*Mutual de Seguridad
CChC-Hospital Santiago.
**Hospital Clínico
Universidad de Chile.
***Complejo Hospitalario
San José.
****Departamento de
Traumatología y Ortopedia
Clínica Alemana de Santiago-
Universidad del Desarrollo

Este trabajo no contó con
fuente de financiamiento.

Recibido: 31/5/2011
Aceptado: 16/6/2011

Correspondencia:
Javier del Río A.
Av. Libertador Bernardo
O'Higgins 4848
Tel: + 56 2 6775288
E-mail: javierdelrio@gmail.
com

Tras los trabajos publicados por Routt et al, en 1995¹ y 1996², la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos se ha masificado como una de las mejores alternativas para realizar la osteosíntesis de las fracturas de la pelvis posterior.

Bajo control fluoroscópico se realiza la

colocación de uno o dos tornillos por lado, dependiendo del tipo de fractura. La aguja guía y posteriormente el tornillo canulado deben ser introducidos en el trayecto óseo denominado "vestíbulo"³ sin perforar sus corticales, ya que tras sus límites óseos se sitúan importantes

estructuras neurovasculares. Las raíces L4, L5 y S1, el saco dural, la arteria ilíaca común con sus ramas y el plexo venoso lumbosacro se encuentran en riesgo al perforar los límites de este canal óseo.

La existencia de estructuras neurovasculares adyacentes al canal óseo por donde se coloca el tornillo, las variaciones anatómicas del sacro y la relativa baja frecuencia de colocación de estos tornillos en la mayoría de los centros hace que la curva de aprendizaje sea larga y no exenta de riesgos. Por otro lado, en general este método de osteosíntesis se utiliza en pacientes graves por lo cual su colocación tiene que ser rápida y precisa. Desde simuladores para el entrenamiento hasta el uso de navegadores intraoperatorios han sido desarrollados para intentar acortar esta curva de aprendizaje o minimizar el riesgo quirúrgico^{4,5}.

La técnica se puede realizar en decúbito prono o supino. Independiente de las variaciones morfológicas individuales de la pelvis, la inclinación pélvica (*pelvic tilt*) y la situación del sacro varían dependiendo de la posición del paciente en la mesa quirúrgica⁶, por lo que la orientación del vestíbulo en el espacio cambia. De hecho, orientarse durante la cirugía es uno de los factores que toma más tiempo quirúrgico.

Presentamos una sencilla técnica quirúrgica desarrollada por los autores que mejora la orientación durante el acto quirúrgico, permitiendo modificar los puntos de entrada y la dirección de la aguja guía, facilitando la colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos.

Técnica quirúrgica

Previo a iniciar la cirugía se deben estudiar las imágenes de radiología simple y tomografía computada (TC) para identificar posibles variaciones anatómicas (dismorfismos) que compliquen la colocación de los tornillos sacroilíacos⁷.

La técnica para colocar tornillos sacroilíacos percutáneos se puede realizar con el paciente en decúbito prono o supino. Nosotros elegimos habitualmente decúbito prono.

Se posiciona al paciente en decúbito prono y se verifica la adecuada visión de las proyecciones lateral, antero-posterior, inlet y outlet de pelvis.

Elegimos tornillos canulados 7,3 mm (Synthes, West Chester, USA) en vez de 7,0 mm ya que a pesar del pequeño incremento en el diámetro total del tornillo, la aguja guía es más gruesa, facilitando modificar la dirección de la misma durante su colocación. La rosca del tornillo se decide según el patrón de lesión. Para las fracturas de sacro, especialmente las transforaminales (Zona II de Denis⁸) utilizamos generalmente la rosca completa para evitar la compresión a nivel de los forámenes sacros. Para disyunciones sacroilíacas preferimos rosca 32 mm para lograr compresión a través de la articulación. Utilizamos arandela en todos los casos.

Iniciamos la cirugía con una visión lateral de pelvis. Giannoudis et al, demostraron que la vista lateral es útil en la colocación de tornillos sacroilíacos disminuyendo el número de fallos⁹. En esta proyección se debe verificar que ambas crestas ilíacas y escotaduras ciáticas se sobrepongan, para estar seguro de que la visión lateral es adecuada. En esta visión además se puede identificar la densidad cortical ilíaca (*iliac cortical density*) (Figura 1-A). Según Mendel et al, esta línea permite determinar qué pacientes presentan alteraciones anatómicas que pueden dificultar la colocación de tornillos sacroilíacos transversos¹⁰.

Dependiendo del tipo de lesión se selecciona el punto de partida. Para fracturas de sacro en zonas I o II de Denis⁸, el ideal es la colocación de tornillos sacroilíacos transversos, perpendiculares al rasgo de fractura. En estos casos el punto de partida es central en el cuerpo de S1 bajo la densidad cortical ilíaca (Figura 1-A, punto 1). En las disyunciones sacroilíacas el punto de entrada ideal se encuentra en el borde posterior e inferior del cuerpo de S1 (Figura 1-A, punto 2) para poder dirigir la aguja guía hacia superior y anterior, perpendicular a la orientación de la articulación sacroilíaca (Figura 1-B y C).

Para facilitar esta parte de la cirugía ya sea en decúbito supino o prono, colocamos una aguja larga perpendicular al suelo y tomamos una imagen lateral. Giramos la imagen en el sentido del reloj y si es necesario en “espejo” hasta que en el fluoroscopio el sacro queda en el sentido del paciente y hasta que la aguja queda perpendicular al suelo en el monitor (Figura 2). Esto facilita la orientación para determinar el

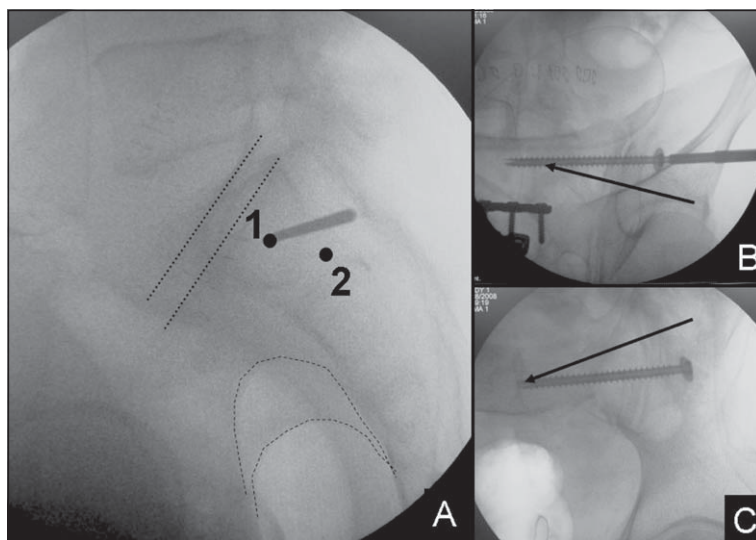


Figura 1. En la imagen A se observa una radiografía lateral de sacro. Las líneas punteadas representan la densidad cortical iliaca y la escotadura ciática (bilateral). En una imagen lateral perfecta estas deberían superponerse. Los puntos de entrada son distintos para un tornillo en fracturas del sacro (1) o disyunción sacroiliaca (2). La orientación ideal del tornillo cambia de perpendicular al rasgo en un caso de fractura (tornillo en la imagen B y C) a perpendicular a la articulación sacroiliaca en el caso de una disyunción (flechas en imagen B y C).

punto de partida exacto al poder definir que es superior, posterior, anterior o inferior.

Tras la colocación de la aguja guía en la visión lateral se cambia de posición el fluoroscopio hacia inlet y outlet, las que habitualmente se obtienen entre 30 a 40° de inclinación hacia caudal o cefálico.

De acuerdo a Wolinsky y Lee⁷, sólo se necesita una visión outlet perfecta. No se puede obtener mayor información por malrotar intencionalmente la vista outlet. La visión outlet debe ubicar el borde superior de la sínfisis al nivel del cuerpo de S1-S2. El platillo superior de S1 se debe ver como una línea única. Los agujeros foraminales S1 se deben ver redondos. La aguja guía debe pasar sobre el agujero foraminal y bajo el borde superior del sacro.

La visión inlet es más compleja. En este caso si se obtienen beneficios al inclinar el fluoroscopio, pequeños excesos o déficit de inclinación pueden ayudar a identificar agujas con riesgo de perforar las corticales⁷. La visión inlet ideal es aquella en la cual la cortical anterior de S1 se superpone con la cortical anterior de S2. En inlet se hace avanzar la aguja sin penetrar la cortical anterior del sacro ni el canal medular.

Hemos observado que aunque en teoría la técnica es simple, en la práctica orientarse hacia adonde dirigir la aguja o como modificar el punto de entrada resulta en ocasiones sumamente complejo, aumentando el tiempo

quirúrgico y dificultando la colocación segura de los tornillos.

El sencillo truco técnico que describimos a continuación facilita la colocación de tornillos sacroiliacos. “No mires al paciente”. No es útil intentar orientarse mirando al paciente que es lo que realizan la mayoría de los cirujanos, las variaciones de la inclinación sacra y de la posición del paciente hacen muy difícil orientarse con esas referencias. Utilice como guía la superficie del intensificador de imágenes. En posición de visión inlet y outlet es esta superficie la que representa la vista que el cirujano tiene en la pantalla del fluoroscopio. En visión inlet, moverse paralelo a la superficie del tubo de fluoroscopia le permitirá inclinar la aguja hacia anterior o posterior o cambiar el punto de entrada hacia anterior o posterior (Figura 3). En visión outlet moverse paralelo a la superficie del fluoroscopio le permitirá modificar la dirección de la aguja hacia superior o inferior o cambiar el punto de entrada hacia proximal o distal (Figura 4).

En la medida que el ángulo combinado de la visión inlet y outlet se acerca a noventa grados, las variaciones hechas en un plano prácticamente no modifican las hechas en el otro (Figura 5). De esta manera resulta sumamente fácil y rápido orientarse, disminuyendo el tiempo quirúrgico y entregando el control de la dirección de la aguja y las modificaciones deseadas.

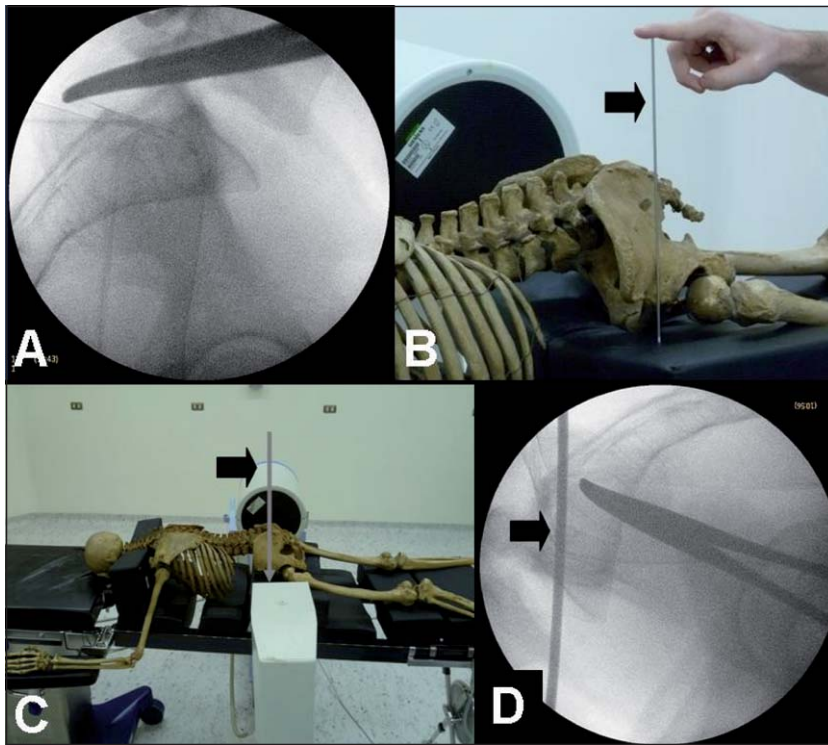


Figura 2. En ocasiones es difícil determinar el punto de partida en la radiografía lateral de sacro (A). Al colocar una aguja guía perpendicular al suelo (B y C) y modificar la imagen del arco C hasta que también se vea perpendicular (D) se facilita la orientación en el plano lateral.

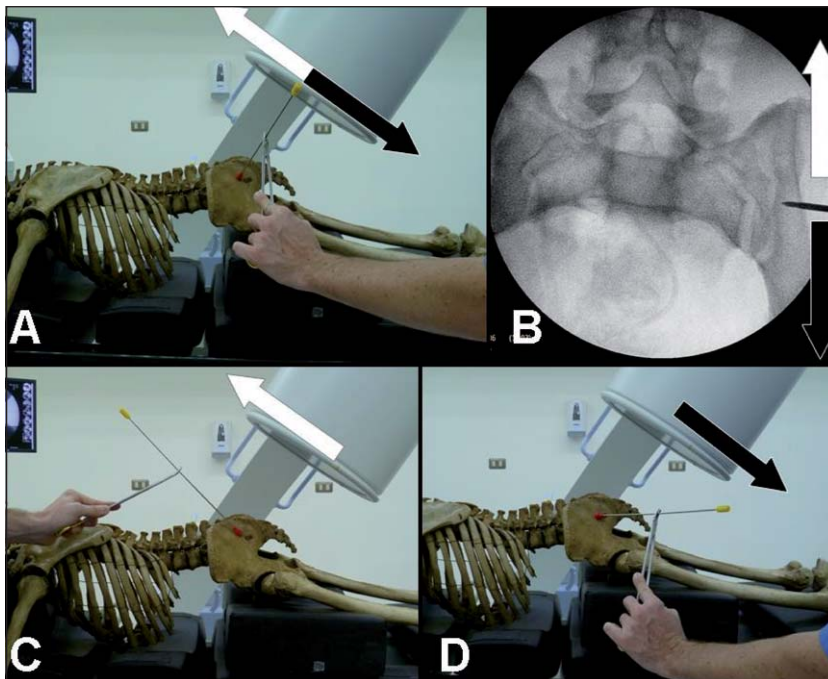


Figura 3. En visión inlet, moverse paralelo a la superficie del arco C (A) permite inclinar la aguja guía hacia anterior o posterior (B-C-D) o cambiar el punto de entrada hacia anterior o posterior.

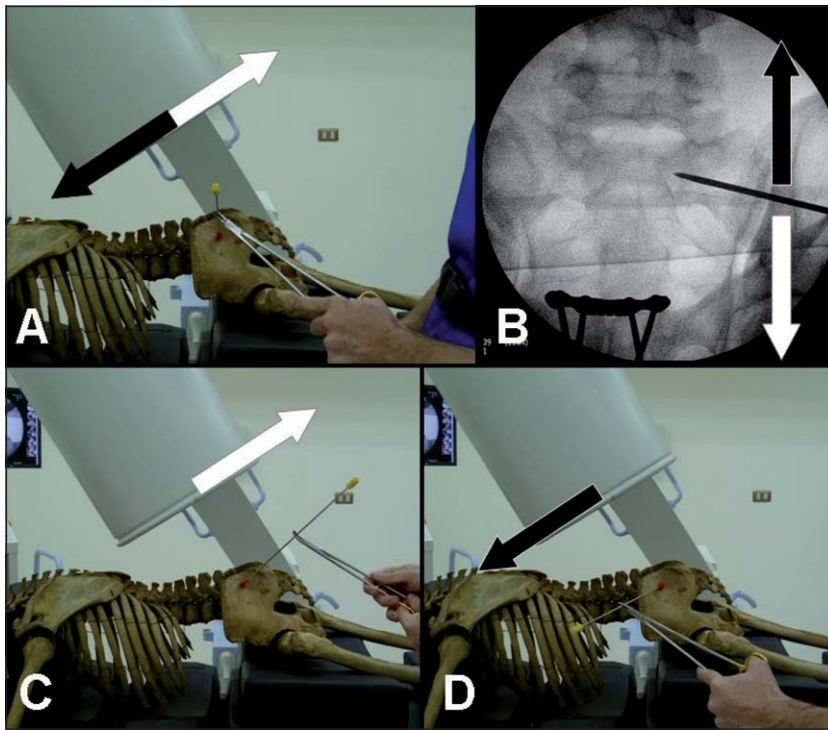


Figura 4. En visión outlet moverse paralelo a la superficie del arco C permite modificar la dirección de la aguja hacia superior o inferior o cambiar el punto de entrada hacia proximal o distal.

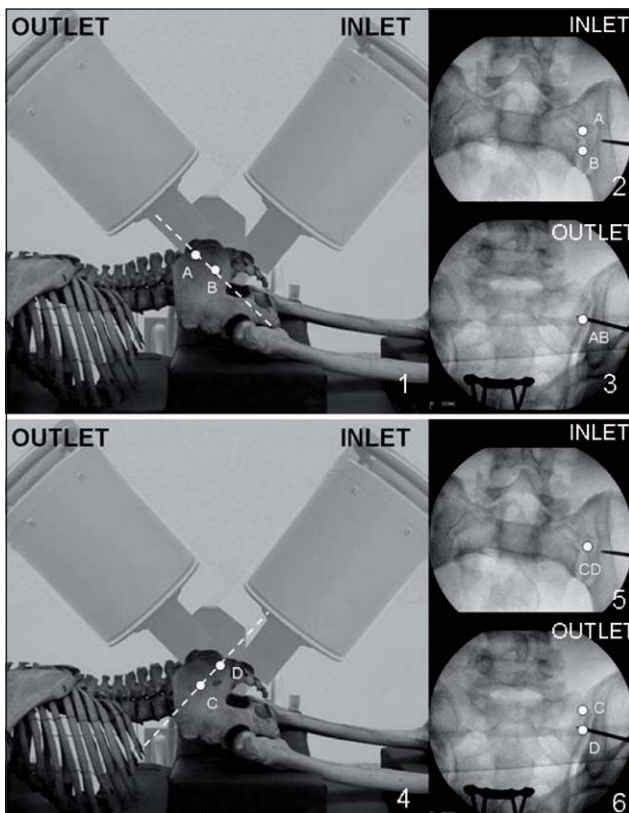


Figura 5. Al modificar el punto de entrada de A hacia B este cambia en la vista inlet (1 y 2) pero no se producen cambios en la vista outlet (3) (el punto AB se mantiene en la misma ubicación) ya que ambas vistas son prácticamente perpendiculares. Por otro lado, al modificar el punto de entrada de C hacia D este cambia en la vista outlet (4 y 6) pero no se producen cambios en la vista inlet (5). El punto CD se mantiene sin variaciones. Al combinar estos dos efectos durante la cirugía, las modificaciones realizadas en el eje inlet no cambian la posición obtenida en la visión outlet y viceversa, facilitando la orientación de la guía.

Experiencia clínica

Para demostrar la utilidad de esta técnica quirúrgica realizamos un taller en nuestro hospital. Utilizamos tres piezas anatómicas que incluían fémur proximal bilateral, pelvis y columna lumbar (Figura 6). El canal medular se encontraba abierto para poder observar pe-

netraciones a éste (Figura 6-B). Las piezas preparadas conservaban las raíces lumbares y los ligamentos de la pelvis. En pabellón colocamos las piezas anatómicas en una mesa radio lúcida en decúbito prono. Las cubrimos con espuma simulando el celular subcutáneo y con cobertura plástica simulando la piel (Figura 7). Le indicamos a 5 médicos que realizaran la colocación

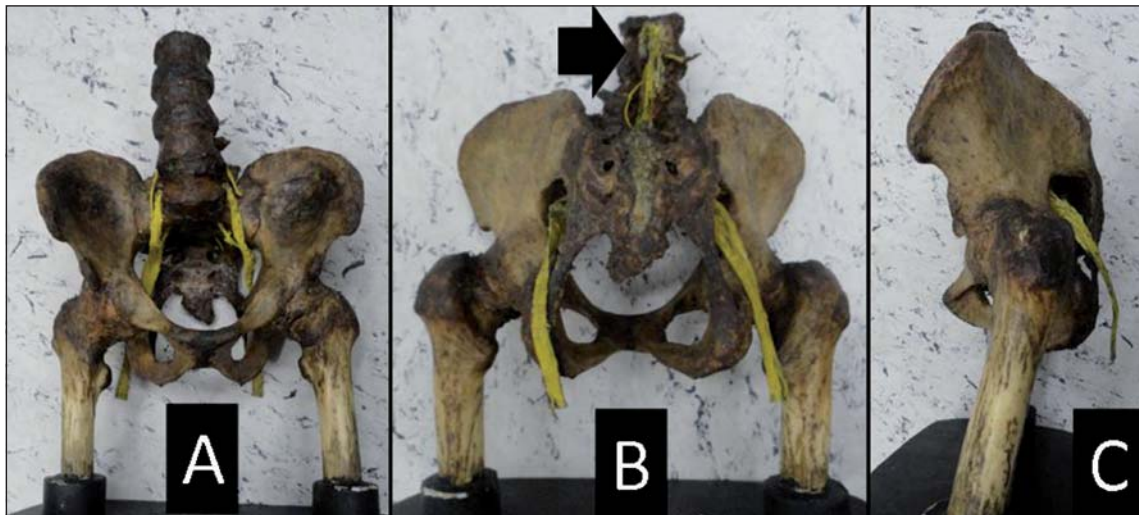


Figura 6. Piezas anatómicas en vista anterior (A), posterior (B) y lateral (C) utilizadas durante el taller de colocación de tornillos sacroilíacos percutáneos. El canal medular abierto permite verificar penetraciones tras el procedimiento quirúrgico (B).

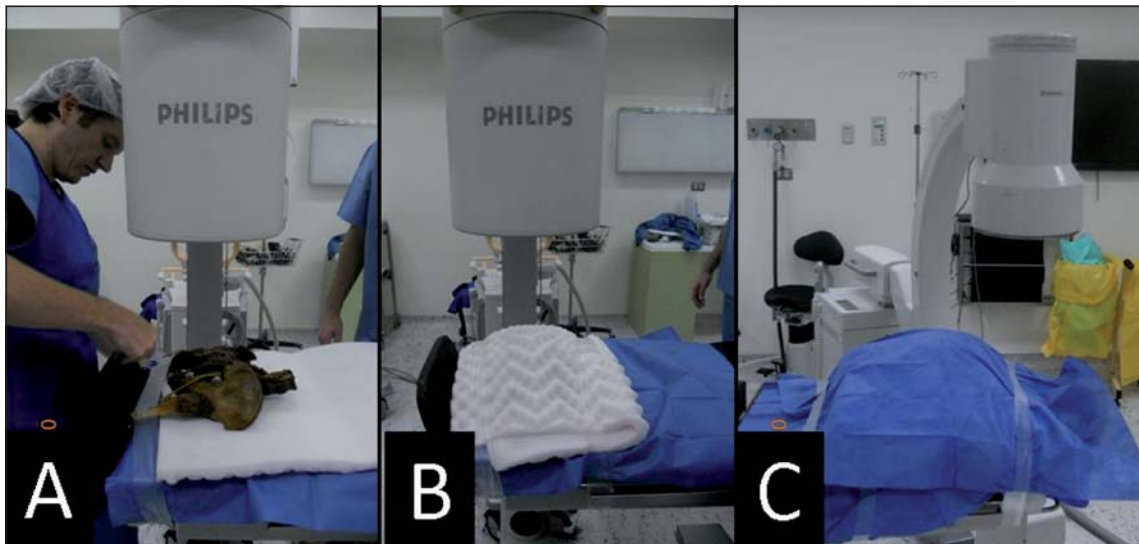


Figura 7. En pabellón colocamos las piezas anatómicas en una mesa radio lúcida en decúbito prono (A). Las cubrimos con espuma simulando el celular subcutáneo (B) y con cobertura plástica simulando la piel (C).

de las agujas guías de dos tornillos sacroilíacos en el lado izquierdo del paciente con la técnica standard descrita por Routt et al^{1,2}, en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de radiación posible. El grupo de trabajo consistía de 1 residente de segundo año, un fellow de cadera y pelvis, dos traumatólogos subespecialistas en cadera y pelvis con 5-10 años de experiencia y un traumatólogo subespecialista en cadera y pelvis con más de 10 años de experiencia. Medimos el tiempo desde el inicio del procedimiento hasta la colocación adecuada de las agujas (2), medimos además el tiempo total de radiación en el equipo de fluoroscopia

Posteriormente, le enseñamos a los cirujanos la técnica de “olvida al paciente” y se repitió el procedimiento.

Logramos la medición exacta de los tiempos pre y post técnica en 4 agujas. Observamos que en todos los casos disminuyó de manera importante el tiempo quirúrgico y la exposición a rayos.

Para este ejercicio los resultados fueron:

Previo a la técnica

Primera aguja 29 minutos y 10 segundos con tiempo de radiación de 1,2 minutos.

Segunda aguja 39 minutos y 14 segundos con tiempo de radiación de 0,5 minutos.

Tercera aguja 31 minutos y 10 segundos con tiempo de radiación de 0,9 minutos.

Cuarta aguja 35 minutos y 30 segundos con tiempo de radiación de 1 minuto.

Tras aplicar la técnica

Primera aguja 12 minutos con tiempo de radiación de 0,8 minutos.

Segunda aguja 15 minutos y 48 segundos con tiempo de radiación de 0,1 minuto.

Tercera aguja 16 minutos y 12 segundos con tiempo de radiación de 0,2 minutos.

Cuarta aguja 13 minutos y 10 segundos con tiempo de radiación de 0,5 minutos.

Finalmente, verificamos la correcta posición de las 8 agujas en la pieza anatómica.

Todos los cirujanos coincidieron en que aplicar esta técnica quirúrgica facilita la colocación de tornillos sacroilíacos.

Discusión

Las fracturas de pelvis inestables verticalmente requieren fijación anterior y posterior del anillo peviario. En la pelvis anterior, las placas, tornillos anterógrados o retrógrados en las ramas y los fijadores externos son los métodos preferidos de fijación. Independiente del método de fijación anterior, estos no proporcionan suficiente estabilidad como para ser el tratamiento único de este tipo de fracturas. La adición de una osteosíntesis posterior aumenta la estabilidad de la fijación pelviana de manera importante¹¹. Los tornillos sacroilíacos percutáneos son una de las alternativas más usadas para este fin.

Esta técnica quirúrgica ha demostrado su utilidad en el manejo de las fracturas complejas de la pelvis y se ha transformado en una herramienta útil que debe ser dominada por los especialistas que se dedican a tratar este tipo de lesiones. En manos experimentadas esta alternativa de fijación posterior tiene buenos resultados¹², sin embargo no está libre de complicaciones¹³⁻¹⁴. Las complicaciones se dan en general por daño a las estructuras vecinas al “vestíbulo” o canal óseo que debe recorrer el tornillo y pueden observarse en el intraoperatorio (sangrado) o en el postoperatorio (lesiones neurológicas). Se han realizado numerosos esfuerzos para disminuir estos riesgos, incluyendo el uso de simuladores para entrenar a los cirujanos⁴, el uso de monitorización eléctrica durante el procedimiento¹⁵ o el uso de navegadores⁵ o tomografía computada durante la cirugía. A pesar de los resultados alentadores, estas tecnologías no se encuentran disponibles para el uso clínico en la mayoría de los centros en nuestro país.

Uno de los aspectos claves para lograr disminuir el riesgo de complicaciones es conocer la anatomía del sacro y sus posibles variaciones y siempre estar conciente que a pesar de que las imágenes en inlet y outlet muestren un tornillo en posición adecuada este puede estar afuera⁷. Esto se observa principalmente en casos de dismorfismo sacro^{16,17}, pero también puede suceder en sacros con anatomía normal¹⁸.

Otro aspecto clave es la reducción de la fractura. Los tornillos sacroilíacos percutáneos no tienen capacidad de reducir las fracturas, principalmente logran compresión de éstas.

Las correcciones en el plano antero-posterior o céfalo-caudal son mínimas. Reilly et al¹⁹, demostraron que para fracturas de sacro trasforaminales (Zona II de Denis⁸) los desplazamientos de 5 mm disminuyen el área de contacto óseo en el vestíbulo en 30%. Esto aumenta de manera progresiva hasta 90% para desplazamientos de 20 mm. En el 50% de los sujetos estudiados por estos autores, desplazamientos de 20 mm no permitían la colocación de tornillos sacroilíacos “intraóseos”. Por lo tanto, la adecuada reducción previo a la colocación de los tornillos percutáneos es fundamental para disminuir el riesgo de fallo. Nosotros toleramos hasta 5 mm de desplazamiento antero-posterior o céfalo-caudal, si tras las maniobras “cerradas” el desplazamiento residual es mayor a esto, realizamos reducción abierta de las fracturas de sacro a través de un abordaje posterior y fijación con tornillos sacroilíacos.

A pesar de que en nuestro país las fracturas de pelvis se concentran en algunos centros, en ocasiones el traslado del paciente no es posi-

ble y puede suceder que cirujanos con poca experiencia en esta técnica quirúrgica se vean en la obligación de realizarla. En casos seleccionados, puede incluso ser necesario colocar de manera urgente un tornillo sacroilíaco como parte de la reanimación en fracturas de pelvis inestables con desplazamientos importantes e inestabilidad hemodinámica²⁰.

Aunque la experiencia clínica que realizamos en el taller es muy reducida, principalmente debido a la dificultad que tenemos para acceder a piezas anatómicas, es útil para objetivar que la modificación de la técnica para la colocación percutánea de tornillos sacroilíacos aquí descrita permite mejorar el control del posicionamiento de la aguja guía, disminuyendo el tiempo operatorio y la cantidad de radiación necesaria para la colocación del tornillo sacroilíaco. Esperamos que esto, asociado a un mejor conocimiento de la anatomía del sacro y los factores asociados a mal posición permita disminuir los riesgos asociados a este procedimiento.

Referencias

- 1.- Routt M L Jr, Kregor P J, Simonian P T, Mayo K A. Early results of percutaneous iliosacral screws placed with the patient in the supine position. *J Orthop Trauma* 1995; 9 (3): 207-14.
- 2.- Routt M L Jr, Simonian P T. Closed reduction and percutaneous skeletal fixation of sacral fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996; (329): 121-8.
- 3.- Carlson D A, Scheid D K, Maar D C, Baele J R, Kaehr D M. Safe placement of S1 and S2 iliosacral screws: the “vestibule” concept. *J Orthop Trauma* 2000; 14 (4): 264-9.
- 4.- Tonetti J, Vadcard L, Girard P, Dubois M, Merloz P, Troccaz J. Assessment of a percutaneous iliosacral screw insertion simulator. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009; 95 (7): 471-7.
- 5.- Zwingmann J, Konrad G, Mehlhorn A T, Südkamp N P, Oberst M. Percutaneous iliosacral screw insertion: malpositioning and revision rate of screws with regards to application technique (navigated vs Conventional). *J Trauma* 2010; 69 (6): 1501-6.
- 6.- Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy J P. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. *Spine* 2009; 34 (17): 1828-33.
- 7.- Wolinsky P, Lee M. The effect of C-arm malrotation on iliosacral screw placement. *J Orthop Trauma* 2007; 21 (7): 427-34.
- 8.- Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 227: 67-81.
- 9.- Giannoudis P V, Papadokostakis G, Alpantaki K, Kontakis G, Chalidis B. Is the lateral sacral fluoroscopic view essential for accurate percutaneous sacroiliac screw insertion? An experimental study. *Injury* 2008; 39 (8): 875-80.
- 10.- Mendel T, Noser H, Wohlrab D, Stock K, Radetzki F. The lateral sacral triangle—a decision support for secure transverse sacroiliac screw insertion. *Injury* 2010; 41 (7): 1031-7.
- 11.- Papatheopoulos A, Tzioupis C, Giannoudis P V, Roberts C, Giannoudis P V. Biomechanical aspects of pelvic ring reconstruction techniques: Evidence today. *Injury* 2010; 41 (12): 1220-7.
- 12.- Schweitzer D, Zylberberg A, Córdova M, González J. Closed reduction and iliosacral percutaneous fixation of unstable pelvic ring fractures. *Injury* 2008; 39 (8): 869-74.
- 13.- Bushnell B D, Dirschl D R. Small bowel obstruction from entrapment in a sacral fracture stabilized with iliosacral screws: case report and review of the literature. *J Trauma* 2008; 65 (4): 933-7.
- 14.- Weil Y A, Nousiainen M T, Helfet D L. Removal of an iliosacral screw entrapping the L5 nerve root after failed posterior pelvic ring fixation: a case report. *J Orthop Trauma* 2007; 21 (6): 414-7.
- 15.- Moed B R, Hartman M J, Ahmad B K, Cody D D,

- Craig J G. Evaluation of intraoperative nerve-monitoring during insertion of an iliosacral implant in an animal model. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81: 1529-37.
- 16.- Conflitti J M, Graves M L, Chip Routt M L Jr. Radiographic quantification and analysis of dysmorphic upper sacral osseous anatomy and associated iliosacral screw insertions. *J Orthop Trauma* 2010; 24 (10): 630-6.
- 17.- Gardner M J, Morshed S, Nork S E, Ricci W M, Chip Routt M L Jr. Quantification of the upper and second sacral segment safe zones in normal and dysmorphic sacra. *J Orthop Trauma* 2010; 24 (10): 622-9.
- 18.- Sagi H C, Lindvall E M. Inadvertent intraforaminal iliosacral screw placement despite apparent appropriate positioning on intraoperative fluoroscopy. *J Orthop Trauma* 2005; 19 (2): 130-3.
- 19.- Reilly M C, Bono C M, Litkouhi B, Sirkin M, Behrens F F. The effect of sacral fracture malreduction on the safe placement of iliosacral screws. *J Orthop Trauma* 2006; 20: S37-43.
- 20.- Gardner M J, Chip Routt M L Jr. The antishock iliosacral screw. *J Orthop Trauma* 2010; 24 (10): e86-9.

Reglamento de publicaciones (Resumen)

Versión ampliada en www.schot.cl

La Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología es el órgano oficial de publicaciones de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología.

Las publicaciones pueden ser de diferentes tipos como: Artículos originales por trabajos de investigación, o experiencias clínicas que emanan de la práctica médica; conferencias sobre un tema de actualidad; miscelánea, en que se incluyen casos clínicos de difícil diagnóstico, notas sobre historia de especialidad y cartas al director.

Se publicarán 4 volúmenes al año y la revista se reserva la propiedad de los contenidos que en ella se publiquen, no pudiendo reproducirse sin autorización escrita del editor responsable.

El comité editorial se reserva el derecho de aceptar o rechazar los trabajos enviados para su publicación.

Los trabajos deben regirse por las siguientes normas:

1) Carta formal firmada por todos los autores, donde se explicita que el material enviado no ha sido publicado en otra revista o publicación de índole científica, chilena o extranjera. Así mismo, que los autores mencionados en el artículo han leído y aprobado éste y son plenamente responsables de la información que en él se entrega. Cada autor se entiende que puede presentar y defender ante un auditorio cada uno de los aspectos relacionados con el trabajo.

Si un estudio ha implicado sujetos humanos, debe explicarse, en hoja separada, que esas personas han recibido la información completa sobre ese estudio y lo han aprobado formalmente.

2) Original en español en hoja tamaño carta, con doble espacio, letra tamaño 12 y 4 cm de margen izquierdo.

3) La extensión máxima son 10 páginas. Un número mayor de éstas debe ser autorizado previamente por el editor.

A continuación el texto con el siguiente orden:

4) En la 1ª página, separada, se escribirá el título del trabajo, los nombres del o los autores, máximo 6, con la inicial del segundo apellido. Además el lugar de trabajo y la profesión, dirección postal, fono, fax y e-mail del autor. Indicar si hubo financiamiento para el trabajo o no.

En la 2ª página, título del trabajo en inglés y resumen en español y en inglés, de no más de **150 palabras**. Además las palabras clave (key words) en **inglés y castellano**.

Introducción con los propósitos claros y precisos por lo que se realizó el estudio. No debe aparecer referencia del lugar de trabajo o institución, esta información sólo debe aparecer en la primera página.

Material y método: descripción clara del material de estudio con los métodos que se usaron para ello.

Resultados: presentados en una secuencia lógica igual que las tablas e ilustraciones.

No repetir en el texto los datos de las tablas sino enfatizar lo más importante.

Conclusiones o discusión: destaque lo novedoso e importante.

5) *Tablas:* dactilografiadas en hojas separadas y enumeradas en forma consecutiva con números árabes. Cada una con su título descriptivo. Sólo líneas horizontales en el encabezamiento o al pie de ellas.

6) *Figuras e ilustraciones:* con tinta china o con computadora con impresora a tinta o láser. Fotografías en papel brillante. Las radiografías en positivo, igual. Tamaño 7,5 por 10,5. El número de fotografías no mayor de 8. Las fotos a color son por cuenta del autor. **Las imágenes digitalizadas deben contener al menos 300 dpi. Deben venir en archivos independientes**, los gráficos deben entregarse en originales impresos, y en lo posible con sus coordenadas numéricas adjuntas.

Deben llevar el nombre del autor en el dorso además del número correspondiente en árabe y una marca adecuada indicando la dirección de la fotografía. En hoja aparte irá la leyenda de cada una de ellas que se debe explicar por sí solas.

7) *Bibliografía:* debe hacerse en orden de aparición en el texto, siguiendo la nomenclatura internacional: apellido seguido de las iniciales de los nombres de los autores, título del artículo, título abreviado de la publicación, año, volumen y página inicial y final. En el caso de textos: autores, título en idioma original, ciudad, editorial, año y página.
