

## Momento ideal para la fijación de las fracturas en el paciente politraumatizado\*

Carlos Salvador Juárez Rojas,\*\* Georges Jirjis Makdissy Salomon,\*\*  
Carlos Procell Villalobos,\*\* Martha Beatriz Cárdenas Turrent,\*\*  
Luis David Marcial Barba\*\*\*\*

The American British Cowdray Medical Center IAP. Ciudad de México

**RESUMEN.** *Objetivo.* Este estudio se desarrolló con la finalidad de determinar la influencia de la fijación temprana de las fracturas en la evolución de los pacientes politraumatizados, tomando como parámetro las complicaciones ocurridas. *Material y métodos.* Se llevó a cabo un estudio transversal mediante la revisión de los expedientes de 46 pacientes que ingresaron de enero de 1995 a marzo de 1999 y cuya edad promedio fue de 28.6 años. Las lesiones se evaluaron según la "escala de severidad de lesiones" (ISS) y según el tiempo transcurrido entre el accidente y la cirugía. Se comparó la frecuencia de complicaciones entre los operados antes y después de las primeras 24 horas. *Resultados.* Hubo complicaciones en 6.3% de los 14 casos operados antes de 24 horas, mientras que en los operados después aparecieron en el 42% independientemente de su calificación ISS. *Conclusión.* La cirugía temprana disminuye significativamente la frecuencia de complicaciones tales como embolia grasa, SIRPA, septicemia, neumonía, síndrome de coagulación intravascular generalizada e insuficiencia renal aguda.

**Palabras clave:** fractura, fijación, trauma, heridas y lesiones, cuidados de emergencia, evaluación.

El trauma múltiple es una causa importante de mortalidad y fuente de secuelas permanentes. En nuestros días el manejo del paciente politraumatizado es multidisciplinario, los interconsultantes pueden tener puntos de vista opuestos acerca del manejo inicial apropiado de un pacien-

**SUMMARY.** *Objective.* Present trial was carried out in order to investigate the influence of early fracture fixation in the outcome of polytraumatized patients as stressed by their complications. *Material and methods.* The records of 46 patients aged in average 28.6 years, who were admitted from January 1995 through March 1999 were reviewed for a transverse trial. Patients were assessed according to the severity of injuries according to the Injury Severity Score (ISS) and to the elapsed time from injury to the moment of the fixation surgery, for comparing the frequency of complications between patients who were operated on before or after the first 24 hours. *Results.* Complications were present in 6.3% out of 14 cases operated on before 24 hours, while they appeared in 42% of those operated on after 24 hours, regardless their ISS. *Conclusion.* A significant lower rate of complications such as fat embolism ARDS, sepsis, pneumonia, intravascular coagulation syndrome and acute renal failure was obtained in polytrauma patients when their fractures were fixed within the first 24 hours after trauma.

**Key words:** fracture, fixation, trauma, wounds, injuries, emergency, care, evaluation.

te. El neurocirujano recomienda que el tratamiento quirúrgico de aquellas lesiones que no ponen en riesgo la vida sea demorado con la finalidad de prevenir el edema cerebral secundario a una reanimación agresiva y anestesia prolongada, sin embargo el ortopedista recomienda el tratamiento inmediato de las fracturas expuestas para prevenir la infección y reducir las complicaciones relacionadas con las fracturas de huesos largos; en medio de ellos se encuentra el anestesiólogo y el intensivista, los cuales han de manejar un paciente inestable en el que cada agresión quirúrgica representa un nuevo reto.

Si bien las fracturas usualmente no ponen en riesgo la vida directamente, la morbilidad y la mortalidad en pacientes politraumatizados parecen verse afectadas si las fracturas de huesos largos son estabilizadas dentro de las primeras 24 horas.

Se han argumentado múltiples beneficios de la fijación temprana (*Tabla 1*), el paciente mantiene una mejor mecá-

\* Primer lugar en la categoría de residentes XXV Congreso de la Sociedad Mexicana de Ortopedia. México, D.F. Auditorio Nacional, del 22 al 25 de mayo del 2000.

\*\* Residente de Ortopedia Hospital ABC.

\*\*\* Residente de Epidemiología SS.

\*\*\*\* Cirujano Ortopedista Hospital ABC.

Dirección para correspondencia:

Dr. Carlos Salvador Juárez Rojas. Playa Hermosa 432. Col. Militar Marte. México, D.F. C.P. 08830 Tel. 5633 7134. E-mail: abcjuarez@yahoo.com Radio 5 629 9800 Clave 267969

nica ventilatoria al disminuir el dolor y aumentar la movilidad, se elimina así mismo una potencial fuente de daño continuo y persistente liberación de citoquinas; la estabilización hemodinámica adecuada es un prerequisite.<sup>1,10,15</sup> Los niños al igual que los adultos también parecen beneficiarse de la fijación temprana de fracturas.<sup>6</sup>

Riska<sup>13,16</sup> y colaboradores revisaron retrospectivamente su experiencia con el síndrome de embolia grasa, cuya incidencia fue de 1.4% en los pacientes estabilizados en forma temprana en comparación con 22% en los pacientes estabilizados en forma tardía, su incidencia se relacionó directamente con el número de fracturas presente en cada paciente.

Goris<sup>11</sup> y colaboradores han demostrado una menor incidencia de SIRPA en pacientes severamente lesionados con fijación temprana aunada a ventilación profiláctica temprana.

Los fijadores externos ofrecen ventajas claras sobre la tracción cutánea o esquelética,<sup>3</sup> permiten la movilización del paciente el mismo día de la cirugía, no requieren de tracción, no aumentan el daño a los tejidos lesionados, preservan el hematoma fracturario y no contribuyen a la hemorragia.

Una entidad particularmente crítica la constituye el paciente con disrupción del anillo pélvico (Tile B y C), las decisiones terapéuticas tempranas tienen un impacto significativo en la supervivencia; la estabilización del anillo pélvico evita el desalojo de coágulos hemostáticos al disminuir el movimiento de los fragmentos óseos, comprime las superficies óseas sangrantes, lo que disminuye la pérdida sanguínea y promueve la formación de coágulos, finalmente se disminuye el volumen pélvico, taponando la hemorragia de la fractura y de los tejidos blandos retroperitoneales lesionados,<sup>7,8,16</sup> así mismo, protege a los tejidos blandos de una lesión agregada. Se dispone de diversos fijadores tanto anteriores como posteriores, la pinza pélvica es difícil de colocar en pacientes con deformidad severa u obesidad mórbida, ciertas fracturas del anillo pélvico posterior limitan el uso de este dispositivo y hacen su aplicación peligrosa, la sobrecompresión debe evitarse en pacientes con fracturas transforaminales sacras.<sup>7,8,14</sup>

**Tabla 1. Ventajas relacionadas con una osteosíntesis temprana.**

#### **Relacionadas con el paciente**

- Prevención de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Progresiva del Adulto (SIRPA)
- Prevención de Falla Orgánica Múltiple (FOM)
- Prevención de embolismo grasa
- Menor probabilidad de eventos tromboembólicos
- Mejores resultados funcionales a través de una movilización temprana
- Menor atrofia muscular
- Movilización temprana y menor rigidez articular

#### **Relacionadas con la terapia**

- Menor requerimiento de analgésicos
- Mejor estado nutricional al disminuir la estancia en unidades de terapia intensiva
- Menor pérdida sanguínea a través de las superficies óseas fracturadas
- Menor colonización por microorganismos hospitalarios (resistentes)
- Facilidades para su manejo por enfermería
- Reducción de los costos hospitalarios

Han surgido cuestionamientos acerca de los posibles peligros que implica la realización de procedimientos ortopédicos tales como el enclavado centromedular (en particular los clavos fresados)<sup>16</sup> y sus efectos en pacientes con lesión neurológica severa, coagulación alterada por consumo plaquetario y transfusiones múltiples, así como trauma torácico mayor con contusión pulmonar.<sup>9-12,15</sup> La evidencia revela que la fijación temprana no siempre es necesaria o apropiada; recientemente Pelias<sup>10</sup> y colaboradores demostraron que los problemas respiratorios ocurren a pesar de una fijación temprana en pacientes con trauma torácico mayor.

Inmediatamente después del trauma, el paciente politraumatizado está propenso a desarrollar choque debido a hipovolemia, hipoxia y dolor, con la consecuente liberación de factores mediadores de choque al torrente circulatorio.

La relación entre fijación temprana de fracturas femorales en pacientes politraumatizados con trauma torácico severo y la incidencia de SIRPA fue investigada por Pape HC<sup>12</sup> y colaboradores; en pacientes sin trauma torácico el enclavado centromedular dentro de las primeras 24 horas posteriores al trauma se asoció con un menor tiempo de asistencia ventilatoria y estancia en la unidad de terapia intensiva, con una menor tasa de infecciones pulmonares y SIRPA; en pacientes con trauma torácico severo, la estabilización temprana no disminuyó la tasa de complicaciones generales (neumonía, sepsis), por el contrario tuvieron mayor incidencia de SIRPA que aquellos estabilizados en forma tardía. La duración de la Asistencia Mecánica Ventilatoria (AMV), intubación y estancia en terapia intensiva fue menor en los pacientes con trauma torácico estabilizados en forma temprana que en los pacientes con trauma torácico estabilizados en forma tardía; sin embargo, los números presentan un sesgo debido a que los primeros desarrollaron SIRPA, falleciendo dentro de la primera semana posterior a la lesión (supervivencia media en los pacientes con SIRPA de 8.5 a 9.8 días). La combinación de trauma múltiple, trauma torácico y fijación quirúrgica temprana de fracturas por enclavado centromedular parece asociarse por lo tanto con un incremento en el riesgo de SIRPA.

De acuerdo con nuestro actual entendimiento de la patogénesis de la falla respiratoria postraumática, varios factores pueden representar el gatillo para el desarrollo de SIRPA.

1. Severidad de la lesión. En pacientes politraumatizados con SIRPA se ha observado una mayor permeabilidad microvascular (capilar) independientemente de la distribución de la lesión.

2. Trauma torácico. Lau<sup>11</sup> y colaboradores demostraron en un modelo en conejos que los impactos de baja velocidad causan daño bronquial, mientras que los impactos de alta energía llevan a daño alveolar. Fulton reporta que la disfunción no es completamente detectable inmediatamente después del trauma; la gasometría no refleja el grado verdadero de lesión pulmonar ya que el edema pulmonar masivo no se ha desarrollado por completo, los rayos X especialmente en contusión pulmonar tienden a subestimar el grado de daño, el agua pulmonar extravascular es un buen indicador de ede-

ma pulmonar, puede ser cuantificada y monitorizada, pero no tiene valor predictivo. Se ha demostrado que el desarrollo del SIRPA después de trauma severo se relaciona con un edema de baja presión causado por un daño capilar hipóxico, subsecuentemente ocurre el atrapamiento de polimorfonucleares en el endotelio, lo que perpetúa el daño; estudios experimentales evidencian que la depleción de granulocitos puede prevenir el daño pulmonar severo.

3. Enclavamiento femoral centromedular. No es aconsejable cuando existe lesión torácica asociada porque aumenta el riesgo de embolia pulmonar masiva, los mecanismos propuestos incluyen la obstrucción mecánica que lleva a hipoxia regional, otros autores concluyen que la grasa neutra, que representa el 96% de la medula ósea, no causa daño pulmonar por sí misma, sino que en su lugar, la grasa es descompuesta en ácidos grasos libres, los cuales causan daño microvascular; el enclavamiento centromedular estimula la función de los polimorfonucleares y es responsable de un aumento en la permeabilidad capilar.

No existen estudios prospectivos aleatorios que comparen el resultado final de los pacientes que sufrieron trauma craneoencefálico asociado a fractura de huesos largos tratados con osteosíntesis temprana y aquéllos manejados con osteosíntesis tardía.

## Material y métodos

De enero de 1995 a marzo de 1999 realizamos un estudio con el propósito de analizar la repercusión que tiene sobre el paciente politraumatizado la estabilización de las fracturas en forma temprana bajo la hipótesis de que ésta llevara a una mejor evolución independientemente de la severidad de las lesiones asociadas.

Se incluyeron en el estudio 46 pacientes, con un promedio de edad de 28.6 años (rango de 16 a 86 años), 31 pacientes de sexo masculino y 15 de sexo femenino practicando un estudio transversal.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de uno y otro sexo entre 15 y 86 años de edad cuya atención primaria y estabilización de las fracturas fueron realizadas por diferentes ortopedistas de nuestra institución con más de dos sistemas comprometidos y con alguna de las siguientes fracturas asociadas: fractura de pelvis con inestabilidad del anillo pélvico (Tile B y C), fracturas diafisarias, femorales y fracturas diafisarias de tibia; todas ellas tanto expuestas como cerradas.

Se revisó el expediente clínico registrando edad, sexo, tiempo de estancia intrahospitalaria, número, localización y trazo de las fracturas, momento de la estabilización, complicaciones y sepsis, secuelas transitorias y permanentes y letalidad.

El SIRPA se definió como la necesidad de Asistencia Mecánica Ventilatoria (AMV) por más de tres días, necesidad de una  $\text{FiO}_2 > 0.6$ ,  $\text{PEEP} > 6 \text{ cm H}_2\text{O}$  e infiltrados difusos bilaterales en la radiografía de tórax (sin neumonía) y sin edema pulmonar.

Se diagnosticó síndrome de embolia grasa en aquellos pacientes con una  $\text{PaO}_2$  menor a 60 mmHg, con aire ambiente, con evidencia de embolismo graso tal como petequias o síntomas cerebrales y grasa en orina demostrada por laboratorio.

La severidad del trauma fue graduada con base en el Injury Severity Score (ISS),<sup>2,4,5</sup> dicha escala clasifica las lesiones según su gravedad de la siguiente manera: lesión menor (1 punto), lesión moderada (2 puntos), lesión grave sin amenaza para la vida (3 puntos), lesión grave que amenaza la vida (4 puntos), lesión crítica con supervivencia incierta (5 puntos). Divide los segmentos corporales en tejidos superficiales o externos, cabeza (cara), cuello, tórax y columna, abdomen, extremidades y pelvis ósea; se considera el segmento corporal lesionado, se gradúa la intensidad del traumatismo y se obtiene una puntuación por cada lesión. En caso de dos lesiones en el mismo segmento corporal se toma la de mayor gravedad. El ISS se obtiene de la suma de los tres principales diagnósticos traumáticos (los más graves) multiplicados al cuadrado. El daño ocasionado por trauma craneoencefálico al momento de admisión fue graduado según la escala de coma de Glasgow.

Primeramente se formaron dos grupos. El grupo A formado por pacientes cuya estabilización se realizó después de 24 horas ( $n = 14$ ), y el grupo B formado por aquellos que fueron estabilizados dentro de las primeras 24 horas ( $n = 32$ ), se registraron aquellos pacientes que tuvieron una o más complicaciones, tales como: SIRPA, embolismo graso, sepsis, neumonía, coagulación intravascular diseminada, insuficiencia renal aguda, etc. Utilizamos la razón de momios para la prevalencia como medida de asociación y estimador del riesgo relativo, la prueba de hipótesis fue  $\chi^2$ ; para el análisis estadístico se utilizó el Epi INFO versión 6.04; comparamos el promedio de paquetes globulares (PG) transfundidos, y los días de estancia intrahospitalaria (EIH) entre cada uno de los grupos.

Posteriormente se dividió a la población en estudio de acuerdo con el ISS, el Grupo 1 se formó de aquellos pacientes con un ISS menor a 18 ( $n = 28$ ), este grupo a su vez se subdividió según el momento de fijación en 1A pacientes fijados antes de 24 horas ( $n = 20$ ), y 1B pacientes fijados después de 24 horas ( $n = 8$ ); el Grupo 2 se formó de los pacientes con un ISS mayor a 18 puntos ( $n = 18$ ), el cual a su vez se dividió en 2A para pacientes fijados antes de 24 horas ( $n = 12$ ) y 2B pacientes fijados después de 24 horas ( $n = 6$ ). Se registraron las complicaciones ocurridas en cada uno de los grupos, así como el promedio de paquetes globulares transfundidos y los días de estancia intrahospitalaria.

## Resultados

El 17.4% (ocho pacientes) de los 46, presentó alguna complicación, independientemente de su ISS y su tiempo de fijación; la complicación más frecuente fue el embolismo graso en cuatro casos (50%), todos éstos se presentaron en el grupo fijado por arriba de 24 horas.

El 42.9% de los pacientes intervenidos después de 24 horas, tuvo alguna complicación, en contraste sólo el 6.3% de los pacientes fijados antes de las 24 horas presentó alguna complicación. La razón de prevalencia fue de 6.86 con un intervalo de confianza al 95% (1.57-29.88), los pacientes fijados después de 24 horas tuvieron 6.86 veces más riesgo de tener alguna complicación que los que se operaron antes de las primeras 24 horas, independientemente del ISS. Realizamos la prueba de hipótesis  $\chi^2$  9.08 con una  $p < 0.002$ , las cuales nos indican que el valor de la razón de prevalencia es estadísticamente significativo y que el valor no fue producto del azar.

La medida de impacto potencial fue de 64.01%, con un intervalo de confianza al 95% (27.3-72.5).

La comparación entre los grupos de acuerdo con el momento de fijación se muestra en la *tabla 2*.

La comparación entre los grupos de acuerdo con la severidad del trauma y el momento de la fijación se muestra en la *tabla 3*.

## Discusión

El ISS promedio fue mayor en el grupo con fijación tardía de las fracturas (21.07) en comparación con el de los pacientes estabilizados en forma temprana (17.56), lo que refleja la tendencia errónea a retrasar la fijación en aquellos pacientes con lesiones graves; es indispensable la difusión de las ventajas de una estabilización temprana entre todos los especialistas involucrados habitualmente en el manejo del paciente politraumatizado.

El número promedio de paquetes globulares transfundidos es mayor en el grupo estabilizado en forma tardía, esto es un indicador indirecto del sangrado que se presenta en dichos pacientes.

La estancia intrahospitalaria promedio es más prolongada en el grupo con estabilización tardía, independientemente del ISS.

De acuerdo con la medida de impacto potencial podemos concluir que si los pacientes estudiados hubieran sido intervenidos antes de 24 horas, se podría haber disminuido el riesgo de alguna complicación en 64.01%, no obstante esta disminución del riesgo puede oscilar entre 27.3% y 72.5%.

Al dividir a los pacientes con base en el ISS y en el momento de la fijación, observamos que para el Grupo 1 (ISS < 18) la estancia intrahospitalaria promedio fue significativamente menor en los pacientes a los cuales se les practicaba fijación temprana (Grupo 1A) al compararlos con aquéllos a los cuales se les realizaba fijación por arriba de 24 horas (Grupo 1B), asimismo el número promedio de paquetes globulares transfundidos fue menor en el Grupo 1A (1.6 PG en promedio) que en el Grupo 1B (3.3 PG en promedio), la severidad del trauma no influyó sobre estos resultados debido a que en ambos grupos el ISS fue de 12 puntos en promedio.

Para el Grupo 2 (ISS > 18), la estancia intrahospitalaria también fue menor en el grupo estabilizado antes de las 24 horas, Grupo 2A (11.8 días en promedio) contra 15.2 días en promedio del Grupo 2B, sin embargo el número de paquetes globulares fue mayor en el Grupo 2A (9.4 PG en promedio) que en el Grupo 2B (7.5 PG en promedio), esto debido probablemente a que los pacientes del Grupo 2B tuvieron un tiempo de supervivencia menor, cabe mencionar que el ISS promedio fue mayor en el Grupo 2B (33 puntos) que en el Grupo 2A (28 puntos). El análisis mediante estratificación para determinar si el ISS influyó en la evolución del paciente no fue posible debido a que el cálculo de la medida de asociación (razón de prevalencia) por grupo, no mostró significancia. (Grupo 1A con porcentaje de complicaciones = 0).

Todos los pacientes que desarrollaron embolismo fueron fijados en forma tardía, observamos un solo caso de SIRPA, el cual tenía un ISS de 11 a su ingreso y cuya estabilización se realizó más allá de 24 horas.

## Conclusión

La fijación temprana de las fracturas (por abajo de 24 horas) en el paciente politraumatizado disminuye el riesgo

**Tabla 2. Resultados según momento de fijación.**

Promedios	> 24 h n = 14	< 24 h n = 32
Edad	26.5	31.21
Paquetes globulares transfundidos	5.1	4.5
Días de estancia intrahospitalaria	16.8	9.4
ISS	21.07	17.56

**Tabla 3. División según severidad del trauma.**

ISS	ISS < 18 (n = 28)		ISS > 18 (n = 18)	
	< 24 horas	> 24 horas	< 24 horas	> 24 horas
Edad promedio	(n = 20) 43.4%	(n = 8) 17.3%	(n = 12) 26.0%	(n = 6) 13.4%
ISS promedio	30.0	28.0	34.0	24.0
Días EIH promedio	12.0	12.0	28.0	33.0
No. promedio de PG transfundidos	8.0	11.3	11.8	15.2
% de complicaciones	1.6	3.3	9.4	7.5
	0	4 (50%)	2 (16.7%)	2 (33.3%)

ISS = Injury Severity Score

EIH = Estancia Intrahospitalaria

PG = Paquete Globular

de complicaciones tales como embolia grasa, SIRPA y sepsis en 64%, sin embargo, el enclavamiento centromedular fresado, en el paciente con traumatismo torácico severo, puede incrementar el riesgo de daño pulmonar y SIRPA, por lo que en estos casos la fijación definitiva de las fracturas debe diferirse implementando sistemas temporales de fijación, tales como los fijadores externos. En el caso de disrupción del anillo pélvico, la estabilización de la pelvis tiene impacto directo sobre la supervivencia del paciente por lo que ésta debe realizarse desde el servicio de urgencias. La fijación temprana disminuye la estancia intrahospitalaria, así como el número de paquetes globulares transfundidos, independientemente del ISS. El presente estudio plantea las bases para estudios futuros que busquen determinar el impacto de lesiones específicas sobre la evolución del paciente con base en el momento de fijación.

#### Bibliografía

1. Bone LB, Mc Namara K, Shine B, Border J: Mortality in multiple trauma patients with fractures. *J Trauma* 1994; 37(2): 262-5.
2. Baker SP, O'Neil B, Haddon W: The injury severity score (ISS) a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
3. Broos PL, Miserez MJ, Rommens PM: The monofixator in the primary stabilization of femoral shaft fractures in multiple injured patients. *Injury* 1992; 23(8): 525-8.
4. Buckley S, Gotschall C, Robertson W, Sturm P, Tosi L, Michael T, Eichelberger M: The relationships of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges, and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. *J Pediatric Orthopaedics* 1994; 14(4): 449-53.
5. Ciraulo DL, Cowell V, Jacobs LM: Evaluation and treatment of multiple injured patient. *Skeletal Trauma*. Segunda edición, EUA, Saunders Company, 1998.
6. Cramer KE: The pediatric polytrauma patient. *Clin Orthop* 1995; 318: 125-36.
7. Fernández AD: External fixation of fractures with a new frame in managing patients with multiple trauma. *J Trauma* 1992; 32(2): 166-73.
8. Ghanayem AJ, Stover MD, Goldstein JA, Bellon E, Wilber JH: Emergency treatment of pelvic fractures. *Clin Orthop* 1995; 318: 75-80.
9. Hofman PA, Goris JA: Timing of osteosynthesis of major fractures in patients with severe brain injury. *J Trauma* 1991; 31(2): 261-5.
10. Os van J, Roumen RM, Schools FJ, Heystraten FMJ, Goris RJA: Is early osteosynthesis safe in multiple trauma patients with severe thoracic trauma and pulmonary contusion? *J Trauma* 1994; 34(4): 495-8.
11. Pape HC, Auf'm KM, Paffrath T, Regel G, Sturm J, Tscherne H: Primary intramedullary femur fixation in multiple trauma patient with associated lung contusion-a cause of post-traumatic ARDS? *J Trauma* 1993; 34(4): 540-8.
12. Pape HC, Regel G, Dwenger A, Krumm K, Schwitzer G, Krettek C, Sturm J, Tscherne H: Influences of different method intramedullary femoral nailing of lung function in patients with multiple trauma. *J Trauma* 1993; 35(5): 709-16.
13. Reynolds MA, Richardson JD, Spain DA, Selingson D, Wilson MA, Miller FB: Is the timing of fracture fixation important for the patient with multiple trauma? *Ann Surg* 1995; 222(4): 470-8.
14. Routt MLC, Simonian PT, Ballmer F: A rational approach to pelvic trauma. *Clin Orthop* 1995; 318: 61-72.
15. Schmeling GJ, Schwab JP: Polytrauma care. The effect of head injuries and timing of skeletal fixation. *Clin Orthop* 1995; 318: 106-16.
16. Turrent CH, Dube MA, Le Croy CM: Approach to the polytraumatized patient with musculoskeletal injuries. *Am Acad Orthop Surg* 1999; 7(3): 154-65.

