

# Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología



## Tratamiento de fracturas del anillo pélvico mediante fijación percutánea: reporte de 12 casos

Autores: Barros Prieto E., Noboa Freile C., Ruperti Bernal J., Barros Castro A., Romero Barros M.



## Caso clínico

# Tratamiento de fracturas del anillo pélvico mediante fijación percutánea: reporte de 12 casos

Barros Prieto E.<sup>1</sup>, Noboa Freile C.<sup>1</sup>, Ruperti Bernal J.<sup>1</sup>, Barros Castro A.<sup>2</sup>, Romero Barros M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Especialista en Ortopedia y Traumatología, Hospital Vozandes. Quito, Ecuador

<sup>2</sup> Médico General. Quito, Ecuador

Recibido: 09/05/2022 Revisado: 29/07/2022 Publicado: 01/08 /2022

### PALABRAS CLAVE

Fijación percutánea;  
Pelvis;  
Fractura;  
Anillo pélvico

### Resumen

La reducción abierta y fijación interna (RAFI) es uno de los tratamientos más utilizados en las fracturas del anillo pélvico, el conocimiento adecuado de la anatomía y de las nuevas técnicas quirúrgicas para la colocación de tornillos anterógrados y retrógrados en las columnas acetabulares y pélvicas, han permitido que la técnica percutánea sea una opción en el tratamiento de estas complejas fracturas, por lo que está ganando mayor interés y aceptación.

**Material y métodos:** Realizamos un estudio retrospectivo, en pacientes con diagnóstico de fracturas del anillo pélvico, que fueron tratados mediante fijación percutánea con tornillos de esponjosa, canulados y accutrack, fue necesario la reducción abierta y osteosíntesis en 4 pacientes por el grado de desplazamiento, con un mínimo de 12 meses de seguimiento post operatorio.

**Resultados:** Tratamos 12 pacientes con fractura del anillo pélvico con la técnica de fijación percutánea con tornillos, la movilidad, la fisioterapia y el alta hospitalaria se realizó más precozmente, se obtuvo consolidación de las fracturas a los 3 meses del postoperatorio. Una paciente fue reintervenida para la recolocación del tornillo retrógrado en la rama iliopúbica por falsa vía sin ninguna repercusión o lesión de estructuras neurovasculares. No tuvimos ningún caso de infección del sitio quirúrgico, ni aflojamiento de los implantes.

**Conclusiones:** A pesar de ser poca la cantidad de pacientes tratados en forma percutánea, creemos que es una técnica factible de realizarla en nuestro medio, es necesario que en sala de operaciones se disponga de mesa traslúcida e intensificador de imágenes y el personal médico esté capacitado para hacerlo.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico autor: : edigarmac@gmail.com (Barros Prieto E.)

Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología. 2022; 11 (2); 12 - 17

**KEYWORDS**

Percutaneous fixation;  
Pelvis;  
Fracture;  
Pelvic ring

**Treatment of pelvic ring fractures by percutaneous fixation: Report of 12 cases****Summary**

Open reduction and internal fixation (ORIF) are one of the most widely used treatments for pelvic ring fractures, but treatment using percutaneous techniques is gaining more interest and acceptance. Adequate knowledge of the anatomy and of the new surgical techniques for the placement of antegrade or retrograde screws in the acetabular and pelvic bone corridors have allowed the percutaneous technique to be an option in the treatment of these complex fractures.

**Material and methods:** We conducted a retrospective study, in patients diagnosed with pelvic ring fractures, who were treated by percutaneous fixation with cancellous, cannulated and acutrak screws, open reduction and osteosynthesis were necessary in 4 patients due to the degree of displacement, with a minimum 12-month post-operative follow-up.

**Results:** We treated 12 patients with a pelvic ring fracture with the percutaneous screw fixation technique, mobility, physiotherapy and discharge from the hospital was carried out earlier, consolidation of the fractures was obtained 3 months after surgery. One patient underwent reoperation for the repositioning of the retrograde screw in the pubis ramus because of cortical penetration without any repercussion or injury to neurovascular structures. We did not have any case of infection of the surgical site, nor loosening of the implants.

**Conclusions:** Despite the small number of patients treated percutaneously, we believe that it is a feasible technique to perform it in our environment, it is necessary that the operating room has a translucent table and image intensifier, and the medical staff is trained to do so.

**Introducción**

Los traumatismos de alta energía, accidentes automovilísticos o caídas de altura son causas más frecuentes en pacientes jóvenes, a diferencia de las caídas de baja energía son las causas en pacientes de edad avanzada por la mala calidad ósea. La hemorragia asociada en las fracturas pélvicas, el compromiso circulatorio resultante, los traumatismos craneoencefálicos, las lesiones torácicas y abdominales<sup>11</sup>, aumentan la tasa de morbilidad y mortalidad en estas fracturas llegando a ser del 10% al 20%.<sup>10,17</sup>

La fijación precoz de la pelvis y el acetábulo juega un papel importante en la reducción de la pérdida de sangre, disminuyendo el dolor y facilitando la movilización temprana para mejorar resultados del paciente a corto y largo plazo. Métodos quirúrgicos tradicionales como la reducción abierta con fijación interna (RAFI), puede impartir más morbilidad en un paciente debilitado o reanimado incorrectamente. Las complicaciones también pueden estar asociadas por las amplias disecciones y exposiciones quirúrgicas que están asociadas con problemas de cicatrización de heridas, daño a los vasos principales o nervios y una incidencia de infección de hasta 25%.<sup>10</sup>

La estabilización del anillo pélvico posterior con tornillos ilio-sacrales, fue descrito por primera vez por Lambotte en 1913, posteriormente en 1978. Letournel describió la colocación del tornillo ilio sacral con reducción abierta en posición prono. Una década después, Matta y Saucedo<sup>11,15</sup>, describen la técnica bajo guía de intensificador de imágenes, luego en 1993 Pennal y col., describen la técnica con radiografías transoperatorias

de entrada, salida y anteroposterior de pelvis. En 1987 Ebraheim y col.<sup>8</sup> y posteriormente, en 1993 Routh y col.<sup>20</sup>, describen la fijación posterior del anillo pélvico con tornillos percutáneos, en posición supina.

Utilizamos la clasificación de la Fundación AO que divide a las fracturas pélvicas en 3 grupos (A, B, y C) en función de su estabilidad y la integridad del complejo sacroiliaco posterior<sup>3,8,17,22</sup>. Las fracturas tipo A son lesiones estables y generalmente son tratadas ortopedicamente. Las fracturas de tipo B se definen como rotacionalmente inestables, pero verticalmente estables, presentando una interrupción incompleta del arco posterior. Estas fracturas pueden ser en rotación externa (B1, lesión a libro abierto), rotación interna (B2, lesión por compresión lateral) o bilateral (B3). Las fracturas de tipo C se caracterizan por traslación e inestabilidad debido a la interrupción completa de la parte posterior.<sup>8,16,20</sup> (Figura 1)



**Figura 1.** Fractura tipo C

La tomografía computarizada (TC) además de la navegación por computadora puede ayudar a disminuir aún más la curva de aprendizaje y dan mayor seguridad para la colocación de los tornillos percutáneos que son procedimientos técnicamente desafiantes <sup>3,21</sup>.

Es necesario el intensificador de imágenes para colocar los tornillos percutáneos a mano alzada. Sin embargo, debido a una variedad de factores, incluida la obesidad de los pacientes, anomalías congénitas o falta de experiencia de los cirujanos, el procedimiento puede dar lugar a mal posicionamiento del tornillo (2% -15%) y lesiones neurovasculares graves <sup>3,20</sup>.

La reducción por técnicas indirectas, pueden ser necesarias para restaurar la anatomía de la pelvis, esto es un prerrequisito para la fijación con tornillos percutáneos, si inicialmente se colocó un fijador externo para la estabilización hemodinámica de los pacientes, puede mantenerse hasta la fijación con los tornillos percutáneos. La fijación percutánea puede realizarse hasta las 48 horas post trauma <sup>23</sup> o hasta los 5 días después <sup>10</sup>, luego de ese tiempo es más difícil conseguir la reducción por métodos cerrados y podría ser necesario la reducción abierta por pequeñas incisiones <sup>23</sup>.

#### Indicaciones:

La técnica percutánea está indicada en pacientes que presentan lesiones de partes blandas considerables, abrasiones o laceraciones, en fracturas abiertas graves o con contaminación fecal o ambiental, lo que complicaría o impediría las técnicas abiertas, evitándose esperar mucho tiempo hasta tener las condiciones adecuadas para su tratamiento definitivo. Esta técnica debe limitarse en el caso de fracturas de acetábulo con desplazamientos no mayor de 5 mm, fracturas con trazos simples, que sean factibles de reducción cerrada o abierta limitada <sup>10</sup>.

Se puede realizar en pacientes mayores con osteoporosis, disminuyendo su hospitalización, aliviando el dolor, para levantarlos con mayor tranquilidad mejorando su manejo en casa y la posibilidad de iniciar fisioterapia temprana permitiendo su movilización precoz. (Figura 2)



**Figura 2.** Fijación percutánea anterior y posterior

Se necesita una curva de aprendizaje alta para disminuir el riesgo de complicaciones, es necesario disponer de una mesa traslúcida y un buen intensificador de imágenes, además de los instrumentos adecuados <sup>1</sup>.

#### Contraindicaciones:

No estaría indicada en fracturas desplazadas o irreducibles por métodos cerrados, malformaciones del sacro o variaciones de la anatomía pélvica inusuales, por lo que es importante diagnosticarlas con las imágenes preoperatorias adecuadas, puede haber de 30% a 58% de dimorfismo (26), pacientes con obesidad mórbida o en los que se ha realizado estudios abdominales con medios de contraste (10). Las fracturas luxaciones de la pared o columna posterior conminutas del acetábulo, son una contraindicación absoluta.

#### Colocación de los tornillos percutáneos:

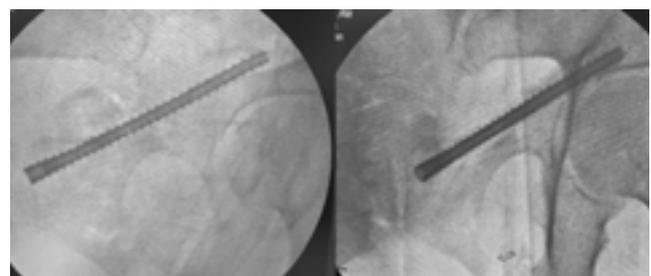
Son importantes las radiografías preoperatorias AP, alar (iliaca), obturatriz, de entrada (inlet) y de salida (outlet) de la pelvis y lateral del sacro y pelvis. Además, es necesario disponer de imágenes de tomografía axial computarizada (TAC) de pelvis, para identificar alguna variedad en la anatomía que contraindique el procedimiento percutáneo, sobre todo en el sacro.

El posicionamiento preoperatorio del intensificador de imágenes es fundamental antes del procedimiento, caso contrario, es difícil obtener adecuadas imágenes en el transcurso de la cirugía.

Es necesario obtener imágenes combinando las diferentes posiciones conocidas para identificar los sitios seguros para colocar los tornillos percutáneos, por ejemplo, hay que realizar imágenes con las incidencias obturatriz y de salida "teepee view.", iliaca oblicua, obturatriz oblicua, obturatriz de entrada, obturatriz de salida. <sup>23,26</sup>

#### Complicaciones:

El riesgo de lesión neurológica es del 5% al 7.7%, se han reportado lesiones de la arteria glútea superior o vasos femorales, lesiones del nervio fémoro cutáneo o del nervio ciático, lesión del cordón espermático en hombres y lesiones de vejiga. Tuvimos un caso de falsa vía en la fijación de un ramo púbico, por lo que fue reoperado y no hubo compromiso neurovascular. (Figura 3)



**Figura 3.** Falsa vía en fractura de ramo púbico que fue corregida.

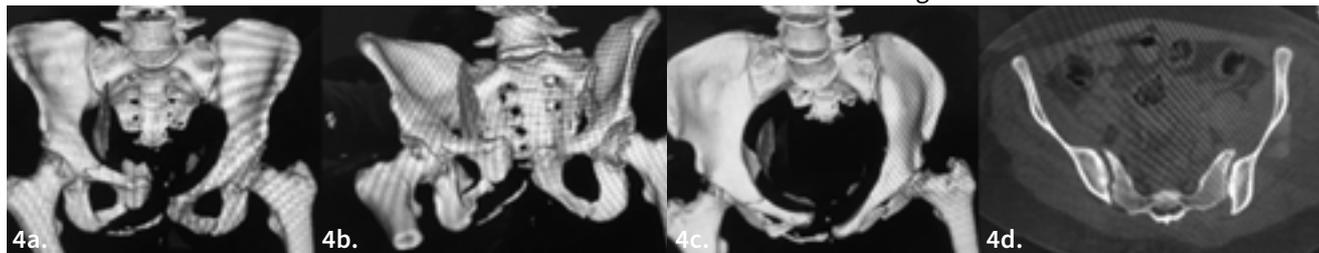
## Material y métodos

En total fueron 12 pacientes con fracturas de pelvis y acetábulo en los que realizamos la fijación percutánea con tornillos (Tabla 1). El diagnóstico definitivo se realizó en base al antecedente traumático, sospecha clínica, radiografías y Tomografía Axial Computarizada simple. (Figura 4)

Las fracturas de pelvis y acetábulo fueron clasificadas de acuerdo con la clasificación de la AO.

Los criterios de inclusión fueron fracturas de las ramas púbicas, fracturas verticales del sacro, fractura luxación

sacroilíaca, fracturas de la columna anterior del acetábulo. Se incluyó las fracturas con desvío menor a 5 mm y que eran factibles de reducción cerrada o luxaciones de la sínfisis púbica menor a 3 cm. Todas las fracturas fueron operados por dos cirujanos que participaron en el mismo acto quirúrgico, la reducción cerrada se utilizó en mesa radiotransparente e intensificador de imágenes cuyo posicionamiento se lo hacía antes del procedimiento quirúrgico, con el fin de obtener adecuadas imágenes preoperatorias, la reducción fue controlada y realizada mediante las diferentes posiciones radiográficas, anteroposterior, de entrada y de salida de la pelvis, alar y obturatriz, obturatriz oblicua y alar oblicua, que fueron reproducidas en el transoperatorio con el intensificador de imágenes.

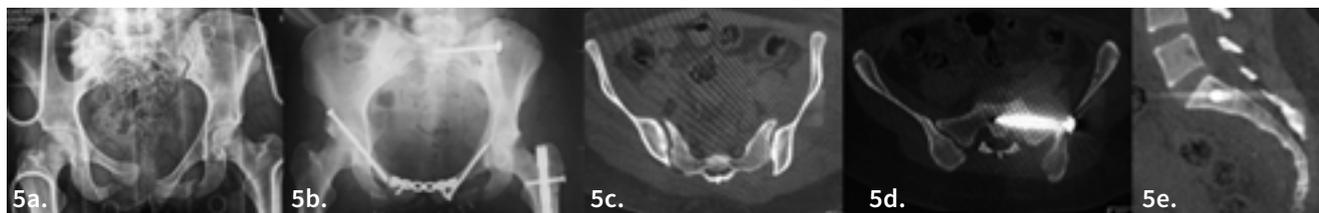


**Figura 4.** Tomografía axial computarizada de pelvis de una fractura tipo C. 4a. Imagen anteroposterior, 4b. Imagen den salida "outlet", 4c. Imagen de entrada "inlet" 4d. Imagen axial.

Utilizamos diferentes tornillos para la fijación percutánea, canulados de 6.5 mm o 7.0 mm, tornillos canulados accutrack de 7.0 mm y tornillos de cortical 4,5 mm, la fijación se realizó con tornillos anterógrados y retrógrados para la columna anterior del acetábulo o de las ramas púbicas, tornillos para la fijación de la articulación sacro ilíaca, o el sacro, en cuatro casos se realizó reducción abierta más fijación interna, dos

casos para la fijación de la luxación sacroilíaca, por no conseguirse la reducción por métodos cerrados, dos casos para la reducción abierta de la sínfisis púbica, con placa y tornillos de 3,5 mm. (Figura 5)

Una paciente cursaba su quinto mes de embarazo, en ella se realizó reducción abierta más fijación interna para la fractura luxación sacroilíaca y fijación percutánea para la fractura de sacro.



**Figura 5.** 5a. Radiografía AP de pelvis preoperatoria, 5b. Control post operatorio fractura tipo C, Fijación percutánea y RAFI de la sínfisis púbica, 5c. TAC preoperatoria, 5d. y 5e. TAC post operatoria.

Un paciente presentó durante el trauma por atropellamiento fractura del cuello de fémur, por lo que se realizó reemplazo total de cadera de cadera cementada del mismo lado de la lesión pélvica.

En todos los pacientes se utilizó anestesia general y en decúbito supino, la estabilidad de la osteosíntesis se comprobó con maniobras de estrés dinámicas bajo control con intensificador de imágenes. Todos los pacientes recibieron antibióticos profilácticos (3 dosis de cefalosporinas de primera generación) y Tromboprofilaxis (heparina de bajo peso molecular por 4 semanas).

Se realizó los controles radiográficos en el post operatorio, se sentaron a los pacientes al segundo día

del postoperatorio, inició marcha con ayuda de andador o muletas al tercero ó cuarto día del postoperatorio, con apoyo parcial de la extremidad afectada y supervisado por fisioterapia, de acuerdo con el tipo de fractura, lesiones asociadas y estado general del paciente.

Los pacientes tuvieron el alta respectiva del hospital al 5to día del postoperatorio, se realizaron controles ambulatorios a los 14 días para el retiro de las suturas y los controles radiográficos se realizó a las 6, 12 y 24 semanas y al año del post operatorio. Se obtuvo la consolidación de la fractura a los 3 meses del postoperatorio. Ningún paciente presentó infección del sitio quirúrgico, una paciente fue reintervenida para la recolocación del tornillo retrógrado en la rama iliopúbica por falsa vía, sin repercusión o lesiones de estructuras neurovasculares.

No.	Sexo	Antecedente	Clasificación	Fij. Perc.	Torn	RAFI
1	F	Accidente automóvil	61 C1.3j	si	1	si
2	F	Accidente automóvil	61 B2.2b	si	2	no
3	M	Atropellamiento	61 C3.3b	si	4	si
4	F	Atropellamiento	61 C1.2a	si	3	si
5	M	Accidente automóvil	61 C1.3b	si	3	no
6	M	Atropellamiento	61 C1.3a	si	2	no
7	F	Accidente automóvil	61 C3.2a	si	2	no
8	F	Atropellamiento	61 C1.3b	si	3	no
9	M	Atropellamiento	61 B3.2a	si	2	no
10	M	Caída altura	61 C3.1b	si	3	si
11	M	Atropellamiento	61 C3.2a	si	2	no
12	M	Accidente automóvil	61 A21	si	3	no

**Tabla 1.** Número de pacientes, la clasificación de las fracturas, cantidad de tornillos y tipo de reducción.

## Conclusiones

Con el desarrollo de herramientas de navegación, la curva de aprendizaje ha disminuido al igual que la dificultad para realizar la fijación percutánea, disminuyendo el tiempo quirúrgico, reduciendo los riesgos relacionados con la exposición quirúrgica.

A pesar de ser poca la cantidad de pacientes tratados en forma percutánea, creemos que es una técnica factible de realizarla en nuestro medio. Las indicaciones y contraindicaciones de esta técnica es todavía tema de discusión que ofrece ventajas con respecto a la reducción abierta y fijación interna, abordajes mínimamente invasivos, tiempo quirúrgico menor, disminución del riesgo de infección, menor pérdida sanguínea, movilización y fisioterapia precoz, reintegración laboral o a sus actividades diarias, pero hay una mayor exposición a la radiación por el uso permanente del intensificador de imágenes.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la realización del presente artículo. Así mismo declaran haber cumplido con todos los requerimientos éticos y legales necesarios para su publicación.

## Bibliografía

- Almong G. MD, Liebergail M. MD, Tsafirir A. MD, Barzilay Y, MD, and Mosheiff R. MD: Managenet of Pelvic Fractures During Pregnancy. *Am J Orthop.* (2007); 36(11):E153-159.
- Andrew R. Evans, MD\*, and Hans C. Pape, MD† Percutaneous Fixation of Geriatric Acetabular Fractures. *Oper Tech Orthop* 21, (2011):265-271.
- Calafi L. A., Lee (Chip) M. R. M. Jr: Injury, *Int. J. Care Injured* 44 (2013) 194–198
- Chen K., Yao, S. Fan Yang, Deepak Drepaul, Dionne Telemacque, Fengzhao Zhu, Lian Zeng, Zekang Xiong, Tingfang Sun, and Xiaodong Guo: Minimally Invasive Screw Fixation of Unstable Pelvic Fractures Using the “Blunt End” Kirschner Wire Technique Assisted by 3D Printed External Template. *BioMed Research International Volume* 2019.
- Chip Routt, M. L. Jr., Philip J. Kregor, Peter T. Simonian, and Keith A: Early Results of Percutaneous Iliosacral Screws Placed with the Patient in the Supine Position. *Journal of Orthopaedics Trauma* (1995); Vol. 9, N°3, pp207-214.
- David C. Teague D. C., MD, Hickerson L., MD, and Ertl W.J., MD Specialty Update What’s New in Orthopaedic Trauma. *J Bone Joint Surg Am.* (2017); 99:1142-9.
- Diederik O. Verbeek, MD, and Milton L. Routt Jr., MD., *Current Concepts Review High-Energy Pelvic Ring Disruptions with Complete Posterior Instability,* *J Bone Joint Surg Am.* (2018);100:1704-12.
- Ebraheim NA, Russin JJ, Coombs RJ, Jackson WT, Holiday B.: Percutaneous Computer tomography stabilization of pelvic fractures. *Preliminary Report: J Orthop Trauma* (1987) 1: 197-204
- Fracture and dislocation compendium: Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Traum* (1996);10 suppl 1: S66–S70.
- Giannoudis P. V., Tzioupis C. C, Pape H-C, Roberts C.S. Percutaneous fixation of the pelvic ring AN UPDATE *J Bone Joint Surg [Br]* 2007;89-B:145-54.
- Henry P. D. G., MD, FRCSC, Kreder H. J., MD, MPH, FRCSC, Jenkinson R. J., MD, MS, FRCSC: *Orthop Clin N Am* 44 (2013) 201–215.
- Keudell A. V, MD, Tobert D., MD†, and Rodriguez E. K., MD, PhD†: Percutaneous Fixation in Pelvic and Acetabular Fractures: Understanding Evolving Indications and Contraindications. *Oper Tech Orthop* (2015) 25:248-255 C 2015
- Leo Afshin Calafi, Milton Lee (Chip) Routt Jr.: Posterior iliac crescent fracture-dislocation: What morphological variations are amenable to iliosacral screw fixation? *Injury, Int. J. Care Injured* 44 (2013) 194–198
- Li S., Zhang J., Liu Z., and Sun T.: Minimally-Invasive Treatment for Anterior Pelvic Ring Disruption with Pedicle Screw-Rod Fixation (Infix Technique): An Initial Case Series. *American Journal of Arthritis.* (2019) Volume 3, Issue 1 Article 1014.
- Lichte, P., Alabdulrhaman, H., Pishnamaz, M. et al. *Perkutane Schraubentechniken an Beckenring und Acetabulum.* *Unfallchirurg* (2019) 22, 387–403. <https://doi.org/10.1007/s00113-019-0648-2>
- Matta JM, Saucedo T. Internal fixation of pelvic ring fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(242):83-97.
- Moed B. R., MD, Barla J., MD†, Israel H. A., PhD, Tovar S., MBA, MD†, and Joeri A., MD.: *Current Trends in the Surgical Treatment of Open-Book Pelvic Ring Injuries:*

- An International Survey Among Experienced Trauma Surgeons. *J Orthop Trauma*. (2019) February Volume 33, Number 2 Supplement.
18. Okike k., MD, MPH, and Moritz B.: MMinimally Invasive Screw Fixation of Inferior Pubic Ramus Stress Fracture Nonunion in a Runner. *JBJS Case Connect* (2016);6: e26.
  19. Rommens P. M. MD PhD., Wagner MD, Hofmann A. MD PhD. Pol Maria Rommens, MD, PhD Daniel Wagner, MD Alexander Hofmann, MD, PhD. *JBJS REVIEWS* 2017;5(3): e3.
  20. Routh Jr ML, Kaegor PJ, Simonian RJ, Jackson WY, Holiday B, Percutaneous iliosacral screws placed with the patient in the supine position. *J Orthop Trauma* 1995 (3) 207-214
  21. Ruan Z, Cong-Feng Luo C-F., Zeng B-F, Zhang Ch-Q: Percutaneous screw fixation for the acetabular fracture with quadrilateral plate involved by three-dimensional fluoroscopy navigation: Surgical technique. *Injury, Int. J. Care Injured* 43 (2012) 517–521.
  22. Tile T., Helfet D. L., Kellam J. F., and Vrahas M.: *Fractures of the Pelvis and Acetabulum: Principles and Methods of Management*, Thieme Medical Publishers, New York, NY, USA, (2015) Vol. P561–564.
  23. Tonetti J., Van Overscherlde J., Sadok B., Vouaillat H., Eid A.: Percutaneous ilio-sacral screw insertion. Fluoroscopic techniques. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery Research* (2013) 99, 965-972.
  24. Wojahn R.D. MD, Michael J. Gardner M. J. MD.: Fixation of Anterior Pelvic Ring Injuries. *J Am Acad Orthop Surg* (2019) ;27: 667-676.
  25. Yang F.†, Yao S.†, CheK., Zhu F., Xiong Z., Ji Y., Su T., and Guo X.: A novel patient-specific three-dimensional printed external template to guide iliosacral screw insertion: a retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2018) 19:397.
  26. Yi CH, PhD, MD, Burns S., MD†, and Hak D.J. MD, MBA†: Intraoperative Fluoroscopic Evaluation of Screw Placement During Pelvic and Acetabular Surgery. *J Orthop Trauma*; Volume 28, Number 1, January 2014.