



## **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA

ABORDAJE INTRAPÉLVICO (STOPPA MODIFICADO) VS ILIOINGUINAL PARA EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE ACETÁBULO: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA REDUCCIÓN Y RESULTADOS PERIOPERATORIOS

## **TESIS**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN

## **ORTOPEDIA**

PRESENTA:

GABRIELA MORENO JIMÉNEZ

PROFESOR TITULAR

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

ASESOR PRINCIPAL

DR. JORGE GUILLERMO PONCE DE LEÓN DOMÍNGUEZ

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## DEDICATORIA

## AGRADECIMIENTOS

A mis maestros: Dr. Ernesto Pineda Gómez, Dr. Jorge Guillermo Ponce de León Domínguez, Dr. Michell Ruíz Suárez.

Al Dr. Saúl Renán quien contribuyó sustancialmente con el análisis estadístico de este trabajo.

A quienes hacen posible el funcionamiento del Servicio de Traumatología: Wendy Sánchez y Teresa Pérez.

A mi director de Especialidad, Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva

# Contenido

Listado de tablas, cuadros y figuras.....	3
Abreviaturas.....	3
Introducción.....	4
Descripción.....	4
Anatomía del acetábulo.....	4
Clasificación de las fracturas de acetábulo.....	4
Epidemiología.....	4
Historia del tratamiento de las fracturas de acetábulo.....	5
Abordajes.....	5
Abordaje ilioinguinal.....	5
Abordaje intrapélvico anterior o Stoppa modificado.....	6
Antecedentes.....	8
Planteamiento del problema.....	8
Objetivos.....	8
Revisión de la literatura.....	8
Material y métodos.....	10
1. Cohorte, universo de trabajo.....	10
Criterios de inclusión.....	10
Criterios de eliminación.....	10
Criterios de exclusión.....	10
2. Tamaño de muestra.....	10
3. Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición.....	10
4. Hipótesis.....	11
Hipótesis nula:.....	11
Hipótesis alterna:.....	11
5. Análisis estadístico realizado.....	11
6. Recolección de datos.....	11
7. Definición de las unidades de observación.....	12
Resultados.....	14
Discusión y conclusiones.....	18



## Listado de tablas, cuadros y figuras

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de Judet de las fracturas de acetábulo .....	4
<b>Tabla 2.</b> Estudios comparativos del abordaje ilioinguinal vs AIP (Stoppa modificado).....	8
<b>Tabla 3.</b> Características demográficas de la población previo al tratamiento.....	14
<b>Tabla 4.</b> Distribución del tipo de fractura.....	14
<b>Tabla 5.</b> Resultados perioperatorios .....	14
<b>Tabla 6.</b> Comparación de la calidad de la reducción.....	15
<b>Tabla 7.</b> Calidad de la reducción en relación con el tipo de fractura .....	16
<b>Tabla 8.</b> Análisis de múltiples variables que afectan el riesgo relativo para la calidad de la reducción .....	17

## Abreviaturas

AP – antero posterior

AIP – abordaje intrapélvico anterior

INR LGII-Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra

Vs- versus

# Introducción

## Descripción

El acetábulo es la superficie cóncava de la pelvis donde el ilion, el isquion y el pubis forman una cavidad recubierta por cartílago en la que se articula la cabeza femoral. Se trata de una articulación de carga que transmite el peso de la mitad superior del cuerpo del techo del acetábulo a la cabeza femoral.

## Anatomía del acetábulo

Robert y Jeanne Judet junto con Emile Letournel describieron al acetábulo conformado por las columnas anterior y posterior las cuales se encuentran unidas al contrafuerte ciático o “sciatic buttress” que a su vez se une al esqueleto axial a través de la articulación sacroilíaca(1). El acetábulo también cuenta con una pared anterior y una pared posterior que en conjunto con el labrum y la capsula articular dan estabilidad a la articulación coxofemoral.

En radiografías simples de pelvis y en las proyecciones oblicuas de Judet a 45° de inclinación lateral a cada lado de la pelvis con respecto a su eje longitudinal es posible identificar las columnas y paredes del acetábulo(2).

## Clasificación de las fracturas de acetábulo

Robert Judet introdujo la clasificación de las fracturas de acetábulo, se trata de una clasificación descriptiva que comprende 5 fracturas elementales y 5 fracturas complejas con afectación más de un elemento de acuerdo con las estructuras involucradas(1).

<b>Tabla 1. Clasificación de Judet de las fracturas de acetábulo</b>	
<b>Fracturas elementales</b>	<b>Fracturas complejas o de elementos asociados</b>
Pared posterior	Columna posterior con pared posterior
Columna posterior	Fractura transversa con pared posterior
Pared anterior	Fractura en T
Columna anterior	Fractura de columna anterior con fractura hemitransversa de columna posterior
Fracturas transversas	Fractura de 2 columnas

El trabajo de Alton y Albert: “Classifications in Brief: Letournel Classification for Acetabular Fractures” Clin Orthop Relat Res (2014) 472:35–38 describe de manera extensa la clasificación de Judet (3).

Es posible determinar la clasificación de una fractura a partir de las radiografías simples(2) y se ha descrito un método sistematizado para determinar la clasificación a partir de imágenes de tomografía axial computada (4).

## Epidemiología

Las fracturas de acetábulo se presentan de forma bimodal en dos grupos de edad: en jóvenes como resultado de lesiones de alta energía tales como caídas de gran altura y accidentes automovilísticos, y en ancianos como lesiones de baja energía principalmente caídas desde el plano de sustentación.

En el Servicio de Urgencias del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) se recibieron un total de 90 pacientes con diagnóstico de fractura de acetábulo en el periodo de 48 meses de enero de 2014 a diciembre de 2017. El rango de edad de 15 a 96 años, con dos picos de incidencia a los 35 y a los 57 años de edad, la distribución por sexo fue 18 mujeres y 72 hombres.

### *Historia del tratamiento de las fracturas de acetábulo*

Las fracturas del acetábulo son lesiones asociadas con secuelas altamente discapacitantes. Previo a la era del tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo, los resultados del tratamiento conservador solían ser pobres con dolor, artrosis y pérdida de la función de la articulación como las principales secuelas. El tratamiento quirúrgico de las fracturas de acetábulo fue descrito y publicado por primera vez en Francia en 1961 por Robert y Jeanne Judet y Emile Letournel (1). A partir de entonces se han descrito e introducido a la práctica numerosos abordajes, equipos de instrumental y técnicas quirúrgicas con los que se ha logrado mejorar el pronóstico de estas lesiones.

### *Abordajes*

#### *Abordaje ilioinguinal*

Fue el primer abordaje quirúrgico descrito y sus autores fueron Robert y Jeanne Judet y Emile Letournel en el hospital Centre Chirurgical de la Porte de Choisy y en el Centre Orthopédique Jouvenet de París en 1964.

Este abordaje fue ampliamente usado por tres décadas y aún continúa siendo usado en la actualidad para el tratamiento de fracturas con afectación de elementos anteriores del acetábulo: columna anterior, pared anterior y también para la reducción de la articulación sacroilíaca desde su aspecto anterior.

A través del abordaje ilioinguinal se obtiene acceso a toda la superficie del ala del iliaco, a la línea iliopectínea, a las ramas iliopúbicas, a la sínfisis del pubis y a la columna y pared anterior del acetábulo. El acceso a estas estructuras se desarrolla a través de tres ventanas. La primera ventana o ventana lateral expone la porción anterior de la articulación sacroilíaca y el ala del iliaco. La segunda ventana expone la eminencia iliopectínea, la columna anterior y la pared anterior del acetábulo. La tercera o ventana medial exhibe la rama iliopúbica hasta la sínfisis del pubis.

#### *Ventajas*

Permite una amplia exposición del ala del ilion, del aspecto anterior de la articulación sacroilíaca y las raíces nerviosas de S1. Expone la columna y pared anterior bajo visión directa con acceso indirecto a los elementos mediales de la fractura.

#### *Desventajas*

Requiere disección alrededor de estructuras vasculares: arteria y vena femorales, cordón espermático o ligamento redondo (en las mujeres). No se tiene acceso a la visualización de la corona mortis. Es necesario incidir la pared abdominal y el ligamento inguinal, con el riesgo de complicaciones post operatorias como hernias inguinales. No se puede realizar una adecuada reducción y fijación estable de las fracturas con protrusión central de la cabeza femoral. Al momento de la disección y referencia de la vena y arteria femorales, es necesaria una disección profunda del área del Retzius.

### *Indicaciones*

El abordaje ilioinguinal está indicado en las fracturas de elementos anteriores de acetábulo con extensión al ala del ilion en las que se requiere exposición amplia y colocación de material de osteosíntesis sobre el ala, en las fracturas asociadas de pelvis y acetábulo para realizar reducción y fijación de la articulación sacroilíaca desde su aspecto anterior, en fracturas que comprometan la columna anterior sin afectación de la lámina cuadrilátera en las que la fijación sobre la eminencia iliopectínea brinde una adecuada reducción de los fragmentos y en fracturas de la pared anterior.

### *Abordaje intrapélvico anterior o Stoppa modificado*

En 1989 por el cirujano francés René E. Stoppa publicó un abordaje al espacio preperitoneal a través de una incisión suprapúbica transversa con disección de los músculos rectos abdominales para el tratamiento de hernias inguinales y post incisionales complicadas(5). La aplicación de este abordaje para el tratamiento de fracturas de acetábulo fue propuesta en 1993 en Helsinki por Eero Hirvensalo y en 1994 en Florida por J Dean Cole y Brett Bolhofner (7).

En 1993 Eero Hirvensalo en el *Helsinki Central University Hospital* describió el abordaje ilioanterior en el que a través de una incisión de Pfannenstiel, separando los rectos abdominales se expone la porción de la pelvis medial e inferior a la línea iliopectínea (8). En 1994 Cole y Bolhofner publicaron por primera vez los resultados del tratamiento de 55 pacientes con fracturas de acetábulo mediante el abordaje Pfannenstiel extendido, que actualmente se conoce como abordaje intrapélvico anterior (AIP) o Stoppa modificado(7,8).

Con el AIP se exponen las ramas iliopúbicas, la sínfisis del pubis, la línea iliopectínea, la columna anterior, la lámina cuadrilátera, la mitad inferior de la columna posterior y el aspecto anterior de la articulación sacroilíaca desde la cavidad pélvica(9–11). Inicia con una incisión de Pfannenstiel, se disecciona la inserción y se refieren los músculos rectos del abdomen, se accede al espacio pre peritoneal donde se identifica y se liga la anastomosis arterial o venosa de la ílica externa con la obturatriz, llamada corona mortis. Se refiere y se protege el paquete neurovascular obturador, ilíaco externo y el músculo iliopsoas, la disección continúa sobre el anillo pélvico hacia la lámina cuadrilátera.

### *Ventajas*

La incisión cutánea es menos extensa que la del abordaje ilioinguinal cuando se desarrollan las tres ventanas. No se disecciona el canal inguinal. Se tiene visión directa de la corona mortis. Se puede explorar y liberar el nervio obturador si existe sospecha clínica de lesión traumática y se encuentra atrapado dentro del trazo de fractura(12). La principal ventaja es que permite mejor control de la reducción indirecta de la superficie articular y del techo del acetábulo a través de la visión y manipulación directa de la lámina cuadrilátera(13).

Se puede realizar artroplastia total de cadera a través de un abordaje convencional sin necesidad de retirar el material de osteosíntesis.

### *Desventajas*

No se obtiene una visión amplia del ala del iliaco, no se puede realizar reducción ni fijación de fragmentos de ala del iliaco, ni de articulación sacroilíaca, por lo que en algunos casos es necesario complementar este abordaje con la primera ventana del abordaje ilioinguinal.

### *Indicaciones*

El AIP está indicado en fracturas que comprometen elementos anteriores, fracturas transversas, fracturas de columna anterior con hemitransversa posterior. Especialmente en las fracturas que presentan impactación del techo acetabular, afectación de elementos mediales en los que hay desplazamiento de fragmentos de la lámina cuadrilátera o protrusión medial de la cabeza femoral(11)(9,13,14,15).

## Antecedentes

### *Planteamiento del problema*

En estudios clínicos previos se han observado los buenos resultados del tratamiento quirúrgico con reducción anatómica de las fracturas de acetábulo(11,17,18). Para lograr una reducción anatómica se requiere de un abordaje que permita la visualización, manipulación y fijación de los elementos óseos afectados. La elección del abordaje tomando en cuenta las características de la fractura de acetábulo a tratar influye en los resultados clínicos y radiológicos del tratamiento quirúrgico.

Las fracturas que comprometen la superficie articular del acetábulo, en las que se encuentra afectada la lámina cuadrilátera, las que presentan impactación del techo acetabular o protrusión medial de la cabeza femoral se asocian particularmente a resultados pobres y su tratamiento es técnicamente complejo. A través del abordaje ilioinguinal no es posible visualizar la lámina cuadrilátera y difícilmente se logra una reducción anatómica.

En el servicio de Traumatología del INR el abordaje ilioinguinal fue inicialmente el tratamiento de elección para las fracturas de elementos anteriores del acetábulo. Para las fracturas con impactación del techo acetabular o protrusión medial de la cabeza femoral ocasionalmente se optaba por la luxación quirúrgica de cadera, un procedimiento con alto riesgo de complicaciones de las cuales la necrosis avascular de la cabeza femoral es la principal.

En 2012 se introdujo gradualmente el AIP en el servicio de Traumatología del INR con el fin de mejorar el pronóstico funcional de estas lesiones, actualmente es el tratamiento de elección para fracturas con afectación de la lámina cuadrilátera, protrusión de la cabeza femoral o impactación superomedial de la superficie articular del acetábulo. A a partir de 2014 se cuenta con una cohorte de pacientes que han sido tratados con ambos abordajes. Se realizó este trabajo con el fin de determinar cuál es el abordaje con el que se obtuvo mejor calidad de reducción, menor tiempo quirúrgico, menor volumen de sangrado y menor número de complicaciones.

### *Objetivos*

El objetivo primario de la tesis fue comparar la calidad de la reducción de las fracturas de acetábulo entre ambos tipos de abordaje considerando la influencia de posibles variables confusoras, los objetivos secundarios implicaron comparar los tiempos quirúrgicos, el sangrado y las complicaciones entre ambos.

### *Revisión de la literatura*

Se han reportado los resultados del tratamiento de fracturas de acetábulo por abordaje de Stoppa modificado comparado con abordaje ilioinguinal. Ma(19) y Shazar(14) reportaron menor tiempo quirúrgico con el abordaje de Stoppa modificado con 183 min y 240 min, comparado con ilioinguinal 256 min y 293 min respectivamente. El tiempo de sangrado resultó menor con diferencia estadísticamente significativa en una serie con 776 ml vs 1107 ml (19), mientras que sólo un estudio encontró diferencia significativa en la incidencia de complicaciones (20). Las series de Shazar(14) y Hammad(21) favorecen el abordaje de Stoppa modificado para la calidad de la reducción con diferencia estadísticamente significativa.

Un meta- análisis que incluyó los cuatro estudios mencionados anteriormente concluyó que el tiempo quirúrgico fue menor (p 0.002) y el número de casos en los que se logró reducción anatómica fue significativamente más

alto (p 0.02, RR 1.19) en el grupo de pacientes tratados por abordaje de Stoppa modificado. No se observó diferencia significativa en el volumen de sangrado ni en los resultados funcionales. La tasa de complicaciones fue más alta en el grupo de pacientes tratados por abordaje ilioinguinal (p 0.01, RR 0.63)(16).

En la Tabla 2 se presentan los resultados de cuatro series publicadas entre 2013 y 2017.

<b>Tabla 2. Estudios comparativos del abordaje ilioinguinal vs AIP (Stoppa modificado)</b>					
	<b>N=</b>	<b>Calidad de la reducción</b>	<b>Tiempo quirúrgico</b>	<b>Sangrado</b>	<b>Complicaciones</b>
<b>Ma, K 2013</b> (19)	60	Stoppa vs ilioinguinal Anatómica 16 vs 13 Imperfecta 10 vs 12 Pobre 4 vs 5 p NS	Stoppa 183 min Ilioinguinal 256 min p 0.032	Stoppa 776 ml Ilioinguinal 1107 ml p 0.035	Lesión neurovascular Stoppa 4 Ilioinguinal 6 p NS
<b>Shazar, 2014</b> (14)	225	Stoppa vs ilioinguinal Anatómica 85 vs 84 Imperfecta 15 vs 36 Pobre 3 vs 2 p 0.026	Stoppa 240 min Ilioinguinal 293 min p 0.001	No reportado	Lesión neurovascular Stoppa 3 Ilioinguinal 3 p NS Infección Stoppa 6 Ilioinguinal 11 p NS
<b>Elmadag, 2015</b> (20)	38	No reportado	No reportado	Stoppa 1110 ml Ilioinguinal 1170 ml p NS	Stoppa 4 Ilioinguinal 6 p 0.05
<b>Hammad, 2015</b> (21)	54	Stoppa vs ilioinguinal Anatómica 48 vs 45% Imperfecta 4.8 vs 3% Pobre 48 vs 51% p 0.026	No reportado	No reportado	Lesión neurovascular Stoppa 1 Ilioinguinal 1 Infección Stoppa 0 Ilioinguinal 1 pNS

## Material y métodos

Se realizó un ensayo de práctica clínica habitual (retrospectivo, descriptivo) en el que se compararon los resultados perioperatorios y la calidad de la reducción de las fracturas de acetábulo tratadas por abordaje ilioinguinal vs AIP (Stoppa modificado) en el servicio de Traumatología del INR LGII de enero de 2014 a diciembre de 2017.

### 1. *Cohorte, universo de trabajo.*

Se incluyeron los pacientes con fracturas de acetábulo que fueron operados por AIP o abordaje ilioinguinal en el servicio de Traumatología en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo comprendido entre enero de 2014 y diciembre de 2017.

#### Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres con fractura acetábulo ingresados al servicio de Traumatología en el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2017, que recibieron tratamiento quirúrgico por AIP (Stoppa modificado) o abordaje ilioinguinal.
- Pacientes con madurez esquelética.
- Expediente clínico y radiográfico completo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (22).
- Con o sin abordajes complementarios: Kocher-Langenbeck y/o 1ra ventana de ilioinguinal.

#### Criterios de eliminación

- No aplicaron.

#### Criterios de exclusión

- Pacientes sin madurez esquelética determinada por la presencia de centros secundarios de osificación: *os acetabuli*, epífisis acetabular y centro secundario de osificación del isquion.
- Pacientes que recibieron tratamiento conservador.
- Pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico para la fractura de acetábulo previo a su ingreso al servicio de Traumatología del Instituto Nacional de Rehabilitación.

### 2. *Tamaño de muestra*

Con base en el estudio de Shazar(14), para demostrar un diferencia de 15% de mejores resultados en la reducción anatómica a favor del abordaje de Stoppa con un nivel de confianza del 95% y una potencia estadística de 80% el número mínimo de pacientes por grupo requerido fue de 120; sin embargo, por tratarse de un ensayo de práctica clínica habitual se tomaron todos los casos que, cumpliendo con los criterios de selección señalados, fueron intervenidos en el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2017.

### 3. *Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición*

La principal variable en estudio fue la calidad de la reducción, la cual se determinó en las radiografías post operatorias inmediatas en proyecciones antero-posterior de pelvis, alar y obturatriz de acetábulo. Se trató de una variable dependiente, cualitativa, jerárquica. La calidad de la reducción se clasificó según los criterios de Matta en anatómica (escalón articular residual 0-1mm), imperfecta (2-3mm) y pobre (>3mm)(17).

Las variables secundarias fueron el tiempo quirúrgico, el volumen de sangrado transoperatorio y la frecuencia de complicaciones.

El tiempo quirúrgico y el volumen de sangrado se reportó en minutos y mililitros, respectivamente, fueron variables cuantitativas, dependientes, discretas. Asimismo, se analizó la frecuencia de complicaciones como una variable dependiente.

Se reportaron los datos demográficos de los pacientes.

- Edad- variable independiente, cuantitativa, discreta, se reportará en años cumplidos.
- Género- variable independiente, cualitativa, nominal, dicotómica.
- Lado afectado- variable independiente, cualitativa, nominal, dicotómica.
- Comorbilidades – variable independiente, cualitativa.
- Tiempo lesión- cirugía en días- variable independiente, cuantitativa.

#### 4. Hipótesis

Hipótesis nula: No existirá diferencia en la calidad de la reducción lograda por abordaje ilioinguinal y abordaje de Stoppa modificado.

Hipótesis alterna: Se obtendrá mejor calidad de la reducción en las fracturas de acetábulo tratadas por abordaje de Stoppa modificado.

#### 5. Análisis estadístico realizado

El contraste de las hipótesis estadísticas se realizó con la prueba de Chi cuadrada puesto que se compararon las proporciones de reducciones anatómicas, imperfectas y pobres entre un abordaje y otro, así como la tasa de complicaciones correspondientes.

Las comparaciones de medias (tiempo quirúrgico, sangrado, tiempo transcurrido entre la lesión-ingreso cirugía) se realizaron con t de Student o en su caso con U de Mann-Whitney previo análisis del tipo de distribución de acuerdo al estadístico de Shapiro-Wilks.

Finalmente, se realizó un análisis multivariado para controlar influencia de la edad, el género, el lado afectado y comorbilidades. Para el análisis multivariado relativo al desenlace primario se aplicó regresión logística multinomial para predecir el resultado (anatómico, imperfecto, pobre) a partir de las variables que en el análisis bivariado reportó  $p < 0.15$  al contrastarlas con la calidad de la reducción. Las variables a introducir en el modelo de regresión serán el tipo de abordaje: la edad, el género, el lado afectado, el tiempo lesión-cirugía, el tiempo quirúrgico, tipo de fractura según la clasificación de Judet y volumen del sangrado.

#### 6. Recolección de datos

Se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, específicamente revisión de expedientes clínicos y revisión de expediente digital radiográfico.

Los datos fueron recolectados del expediente clínico electrónico del Instituto Nacional de Rehabilitación mediante el Sistema Automatizado de Información Hospitalaria (SAIH). Se obtuvieron los datos demográficos de los pacientes: edad, sexo, fecha de lesión y fecha de ingreso. Asimismo fueron registrados los resultados perioperatorios: fecha de cirugía, tiempo quirúrgico, volumen de sangrado y ocurrencia de complicaciones transoperatorias.

El diagnóstico de la fractura y sus características se determinaron en radiografías simples con tres proyecciones: antero-posterior de pelvis, alar y obturatriz de acetábulo. A continuación se describe la técnica estándar con las que se obtuvieron las proyecciones en el departamento de radiología del INR LGII.

- Proyección antero posterior (AP): se obtuvo con el paciente en decúbito supino sobre la mesa de rayos X, con rotación interna de miembros pélvicos de 15°, con el haz de rayos X dirigido hacia el centro de la pelvis.
- Proyección alar: se obtuvo con el paciente en decúbito supino sobre la mesa de rayos X, con inclinación de 45° hacia el lado de la fractura, con rotación neutra de miembros pélvicos.
- Proyección obturatriz: se obtuvo con el paciente en decúbito supino sobre la mesa de rayos X, con inclinación de 45° hacia el lado contralateral a la fractura, con rotación neutra de miembros pélvicos.

El Instituto cuenta con equipo Siemens para la obtención de radiografías simples, con el equipo de tomografía helicoidal de 64 cortes marca General Electric modelo Light Speed VCT para la obtención de tomografía axial con reconstrucciones coronales, sagitales y 3D. El procesamiento digital de imágenes se realizó con el sistema Carestream Health 2014.

## *7. Definición de las unidades de observación*

Calidad de la reducción:

Criterios de Matta, se midió el escalón residual en las radiografías postoperatorias inmediatas, proyecciones AP de pelvis, alar y obturatriz. Se clasificaron en: anatómica con escalón articular residual 0-1 mm, imperfecta 2-3 mm y pobre >3 mm (17).

El tiempo quirúrgico se determinó en minutos, el volumen de sangrado en mililitros. La ocurrencia de complicaciones se asignó a una de las siguientes categorías: lesión vascular, lesión nerviosa, lesión a órganos pélvicos, e infección de sitio quirúrgico. Se determinará infección de sitio quirúrgico de acuerdo con la definición del Centers for Disease Control and Prevention(23).

Definición de infección de sitio quirúrgico:

- Infección superficial, aquella que ocurre en los primeros 30 días post operatorios, limitada a piel y tejido subcutáneo, asociada con:
  - o Exudado purulento de la incisión superficial, aislamiento de organismos en cultivos de líquido o tejido de herida superficial, signos clínicos de infección localizados o el diagnóstico de un médico tratante.
- Infección profunda, aquella que ocurre en los primeros 30 días en caso de ausencia de implantes o en el primer año post operatorio en presencia de implantes, que afecta fascia, músculos, asociada con:

- Exudado purulento de la herida profunda, dehiscencia de la herida, fiebre  $>38^{\circ}$ , dolor y edema localizado, presencia de un absceso en reintervención o en estudios de imagen e histopatológicos o el diagnóstico de un médico tratante.
- Infección de órgano o cavidad: aquella que ocurre en los primeros 30 días en caso de ausencia de implantes o en el primer año post operatorio en presencia de implantes, que afecta cualquier estructura que haya sido abierta o manipulada durante la cirugía, asociada con:

Salida de exudado purulento a través de un drenaje colocado en un órgano o cavidad, aislamiento de organismos en cultivos de órgano o cavidad, presencia de absceso en órgano o cavidad, diagnóstico de absceso por estudios de imagen o histopatológicos, diagnóstico realizado por el médico tratante.

## Resultados

Un total de 40 pacientes fueron incluidos en el estudio, con edad promedio de 40.3 años (desviación estándar 16.5 y rango 15-76 años), 35 hombres y 5 mujeres. En la Tabla 3 se presentan las características demográficas de cada grupo. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el lado afectado ( $p < 0.005$ ) y en el tiempo transcurrido de la lesión a la cirugía con un promedio de 20.6 días en el grupo de pacientes de abordaje ilioinguinal vs 10.2 días en el grupo de AIP ( $p < 0.001$ ).

<b>Tabla 3.</b> Características demográficas de la población previo al tratamiento				
Variable	Abordaje		p	Prueba aplicada
	Ilioinguinal (n = 16)	AIP (n = 24)		
Sexo masculino	15 (93.8%)	20 (83.3%)	0.32	Chi cuadrada
Edad	35.1 +/- 17.9	43.7 +/- 15.1	0.07	U de Mann-Whitney
Lado operado			<b>0.005</b>	Chi cuadrada
Derecho	10 (66.7%)	8 (33.3%)		
Izquierdo	3 (20.0%)	16 (66.7%)		
Bilateral	2 (13.3%)	0 (0.0%)		
Días lesión-cirugía	20.6 +/- 13.0	10.2 +/- 4.6	<b>0.001</b>	U de Mann-Whitney

En la Tabla 4 se presenta la distribución del tipo de fractura según la clasificación de Judet observada en cada grupo. La mayoría relativa (42.5%) presentaba fractura de ambas columnas, 35% de la columna anterior, 7.5% transversas y 15.0% de columna anterior más hemitransversa posterior. En el estado preoperatorio los grupos de pacientes según abordaje diferían significativamente en el tipo de fractura: ilioinguinal transversas y anteriores + hemitransversas posteriores 6.2% versus 33.3% de este tipo operados con Stoppa ( $p = 0.04$ ).

<b>Tabla 4.</b> Distribución del tipo de fractura				
Tipo de fractura según la clasificación Judet	Ilioinguinal n=16	Stoppa n=24		
Columna anterior	8 (50.0%)	6 (25%)	Razón de verosimilitud de chi cuadrada	<b>0.04</b>
Ambas columnas	7 (43.8%)	10 (41.7%)		
Transversa	1 (6.2%)	2 (8.3%)		
Columna anterior + hemitransversa posterior	0 (0%)	6 (25%)		

Los resultados perioperatorios se presentan en la Tabla 5. Las variables tiempo quirúrgico, incidencia de complicaciones y re-intervenciones no presentaron diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. El volumen de sangrado fue mayor en el grupo de pacientes del grupo que fue tratado con AIP, 1150 ml vs 846 ml observados en el grupo de abordaje ilioinguinal. En el resto de las variables no hubo diferencias significativas, no obstante el tiempo quirúrgico fue mayor con AIP pero sin diferencias significativas comparado con el abordaje ilioinguinal.

<b>Tabla 5. Resultados perioperatorios</b>				
Variable	Abordaje		p	Prueba aplicada
	Ilioinguinal (n = 16)	AIP (n = 24)		
Minutos de cirugía	138.7 +/- 43.6	161.4 +/- 34.6	0.14	U de Mann-Whitney
<b>Ml de Sangrado</b>	<b>846.8 +/- 653.5</b>	<b>1150.0 +/- 34.6</b>	<b>0.04</b>	<b>U de Mann-Whitney</b>
Complicaciones	3 (18.8%)	4 (16.7%)	0.59	Exacto de Fisher
Re-intervenciones	4 (25.0%)	7 (29.2%)	0.53	Exacto de Fisher

Al final del estudio y para aplicar el modelo de regresión logística binaria para evaluar y controlar los factores de confusión, se colapsó la escala de la calidad de la reducción en dos categorías: Imperfecta/pobre y Anatómica. Se observó diferencia estadísticamente significativa en el desenlace principal, la calidad de la reducción, a favor del AIP (p 0.002). Se observó una tasa de reducción anatómica de 70.8% en el grupo de AIP versus 25.0% en el grupo tratado con abordaje ilioinguinal y, mientras que la tasa de reducción imperfecta/pobre fue de 43.8% con abordaje ilioinguinal versus 12.5% con AIP (p = 0.02).

<b>Tabla 6. Comparación de la calidad de la reducción</b>				
Variable	Abordaje		p	Prueba aplicada
	Ilioinguinal (n = 16)	AIP (n = 24)		
Reducción				
Pobre	7 (43.8%)	3 (13.6%)	0.052	Chi cuadrada
Imperfecta	4 (25.0%)	4 (18.2%)		
Anatómica	5 (31.3%)	15 (68.2%)		
Reducción escala colapsada				
Imperfecta/pobre	11 (68.8%)	7 (31.8%)	<b>0.02</b>	Chi cuadrada
Anatómica	<b>5 (31.3%)</b>	<b>15 (68.2%)</b>		

El abordaje ilioinguinal tuvo un riesgo relativo 2.5 veces mayor [IC95% 1.2-5.0, p = 0.004] que AIP de que la reducción observada fuera imperfecta/pobre.

En la Tabla 7 se reporta la calidad de la reducción obtenida en cada grupo en relación con el tipo de fractura, se observa una tendencia a favor de AIP para las fracturas de ambas columnas, transversas y fracturas de columna anterior con componente hemitransverso posterior. Sin embargo, la distribución del tipo de fracturas en ambos grupos presentó diferencia significativa previo a la intervención, lo cual resulta en una variable de confusión.

<b>Tabla 7. Calidad de la reducción en relación con el tipo de fractura</b>				
Clasificación de Judet	Ilioinguinal n=16		AIP n=24	
	% imperfecta pobre	% anatómica	% imperfecta pobre	% anatómica
Columna anterior	50%	50%	17%	83%
Ambas columnas	100%	-	20%	80%
Transversa	100%	-	-	100%
Columna anterior + hemitransversa posterior	100%	-	77%	33%

<b>Tabla 8. Análisis de múltiples variables que afectan el riesgo relativo para la calidad de la reducción</b>					
Variables	Categorías	Reducción		RR [IC95%]	p
		Imperfecta/Pobre	Anatómica		
Abordaje	Ilioinguinal	12 (75.0%)	4 (25.0%)	2.5 [1.2-5.0]	0.004
	AIP	7 (29.2%)	17 (70.8%)		
Tipo fractura	Transversas/ Columna anterior con hemitransversa posterior	5 (55.6%)	4 (44.5%)	1.2 [0.6-2.4]	0.43
	Columna anterior/ ambas columnas	14 (45.2%)	17 (54.8%)		
Lado	Derecho	14 (73.7%)	5 (26.3%)	3.0 [1.3-6.9]	0.002
	Izq/bilateral	5 (23.8%)	16 (76.2%)		
Días lesión- cirugía	Ninguna	19.3 +/- 12.6	9.9 +/- 4.3	1.2 [1.0-1.3]	0.01

En la Tabla 8 se muestra el análisis de riesgo de obtener una reducción imperfecta/pobre en función de múltiples variables. No se observó diferencia significativa en el riesgo relativo de obtener una reducción imperfecta/pobre según el tipo de fractura. El análisis de riesgo mostró que los pacientes cuyo tiempo entre fractura y cirugía estuvo por arriba de la mediana (12 días) tuvieron 1.5 veces más riesgo de reducción imperfecta/pobre.

Fue necesario entonces controlar la potencial confusión provocada por el tipo de fractura, el lado operado y el tiempo entre fractura y cirugía ya que estas tres variables fueron inicialmente diferentes entre los tipos de abordajes desde el estado preoperatorio. Para controlar los efectos de las variables de confusión y pronosticar la calidad de la reducción se aplicó regresión logística binaria no condicional con el método secuencial paso a paso de Wald y se introdujeron al modelo las cuatro variables de la tabla 8.

El resultado del modelo de regresión logística de Wald hacia atrás fue que se eliminaron las variables tipo de abordaje y tipo de fractura, ya que están confundidas con el lado operado; por lo tanto, la variable que mejor pronosticó la calidad de la reducción fue finalmente el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía cuyo riesgo ajustado fue de 1.1 [IC95% 1.0-1.33], es decir que por cada día que transcurrió el riesgo de una reducción imperfecta/pobre se incrementó en 1.1 veces; por ejemplo, un paciente con 12 días transcurridos entre la fractura y la cirugía tuvo 1.1 veces más riesgo de reducción imperfecta/pobre que un paciente con 11 días.

## Discusión y conclusiones

Este estudio concluyó que el tiempo de la lesión a la cirugía influye en calidad de la reducción, independientemente del abordaje seleccionado.

Debido al diseño del estudio no fue posible concluir cuál abordaje es más efectivo para lograr tasas más elevadas de reducciones anatómicas versus imperfectas/pobres, esto debido a que los casos tratados con abordaje ilioinguinal tuvieron una media significativamente mayor que los de AIP de días transcurridos entre la lesión y la cirugía. Sería necesario diseñar un ensayo clínico controlado y aleatorizado para dar una respuesta metodológicamente válida a esta pregunta clínica. Sin embargo, se trata de un estudio de práctica habitual y la experiencia en el servicio de Traumatología ha mostrado que se tiene una mejor visualización y control de la reducción de los fragmentos mediales de las fracturas de acetábulo con el AIP.

Con los resultados de este estudio, se continuará con la práctica habitual en el servicio de Traumatología del INR LGII con respecto a la elección del AIP (Stoppa modificado) e ilioinguinal con sus respectivas indicaciones mencionadas en la introducción.

## Referencias

1. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. The American Orthopedic Association; 1964 Dec 1 [cited 2016 Aug 17];46(8):1615–46.
2. Lawrence DA, Menn K, Baumgaertner M, Haims AH. Acetabular fractures: Anatomic and clinical considerations. *Am J Roentgenol*. 2013;201(3):425–36.
3. Alton TB, Gee AO. Classifications in brief: Letournel classification for acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(1):35–8.
4. Brandser E, Marsh J. Review Acetabular Fractures : Easier Classification with a Systematic Approach. *Am J Roentgenol*. 1998;171(November):1217–28.
5. Stoppa R. The treatment of complicated groin and incisional hernias. *World J Surg*. 1989;13(5):545–54.
6. Cole J, Bolhofner B. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(305):112–23.
7. Guy P, Fracs C. Evolution of the Anterior Intrapelvic ( Stoppa ) Approach for Acetabular Fracture Surgery. 2015;29(2):1–5.
8. Hirvensalo, Lindahl J, Böstman O. A new approach to the internal fixation of unstable pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(297):28–32.
9. Bible JE, Choxi AA, Kadakia RJ, Evans JM, Mir HR. Quantification of Bony Pelvic Exposure Through the Modified Stoppa Approach. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2014;28(6):320–3.
10. Kacra BK, Arazi M, Cicekcibasi AE, Büyükmumcu M, Demirci S. Modified Medial Stoppa Approach For Acetabular Fractures: An Anatomic Study. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2011;71(5):1340–4.
11. Collinge CA, Lebus GF. Techniques for Reduction of the Quadrilateral Surface and Dome Impaction When Using the Anterior Intrapelvic ( Modified Stoppa ) Approach. 2015;29(2):20–4.
12. Kim JW, Shon HC, Park JH. Injury of the obturator nerve in the modified Stoppa approach for acetabular fractures. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;
13. Sagi HC, Afsari A, Dziadosz D. The anterior intra-pelvic (modified rives-stoppa) approach for fixation of acetabular fractures. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2010;24(5):263–70.
14. Shazar N, Eshed I, Ackshota N, Hershkovich O, Khazanov A, Herman A. Comparison of acetabular fracture reduction quality by the ilioinguinal or the anterior intrapelvic (modified Rives-Stoppa) surgical approaches. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2014;28(6):313–9.
15. Chesser TJS, Tr F, Eardley W, Tr F, Mattin A, Lindh AM, et al. The Modified Ilioinguinal and Anterior Intrapelvic Approaches for Acetabular Fracture Fixation : Indications , Quality of Reduction , and Early Outcome. 2015;29(2):25–8.
16. Sanjay Meena, Pankaj Kumar Sharma, Samarth Mittal, Jyoti Sharma BC. Modified Stoppa Approach versus Ilioinguinal Approach for Anterior Acetabular Fractures; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bull Emerg trauma*. 2017;5(1):6–12.
17. Matta JM. 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(11):1632–45.
18. Ponsen K-J, Joosse P, Schigt A, Goslings JC, Luitse JSK. Internal fracture fixation using the Stoppa approach in pelvic ring and acetabular fractures: technical aspects and operative results. *J Trauma* [Internet]. 2006;61(3):662–7.
19. Kunlong Ma, MD; Fujun Luan, MD; Xuan Wang, MS; Yongxing Ao, MD; Yu Liang, MD; Yue Fang, MD; Chongqi Tu,

- MD; Tianfu Yang, MD; Jing Min M. Randomized, Controlled Trial of the Modified Stoppa Versus the Ilioinguinal Approach for Acetabular Fractures. *Orthopedics*. 2013;36(10):e1307–15.
20. Elmada M, Güzel Y, Acar MA, Uzer G, Arazi M. The Stoppa approach versus the ilioinguinal approach for anterior acetabular fractures : A case control study assessing blood loss complications and function outcomes. 2017;100(2014):675–80.
  21. Hammad AS. Accuracy of reduction and early clinical outcome in acetabular fractures treated by the standard ilioinguinal versus the Stoppa / iliac approaches. *Injury*. Elsevier Ltd; 2017;46(2):320–6.
  22. NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. *Diario Oficial de la Federación*. 2012. p. 1–18.
  23. Surgical Site Infection Event. In: *Procedure-associated Module*. Centers for Disease Control and Prevention; 2018. p. 32.