



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2
“GUILLERMO FAJARDO ORTIZ”**



**EL ENCARRILAMIENTO GLENOIDEO OFF TRACK COMO FACTOR DE RIESGO
PARA RECIDIVA DE INESTABILIDAD GLENOHUMERAL**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN ORTOPEDIA

PRESENTA

ALUMNO

Dr. Cristian Natael Bracamontes Martínez

ASESOR

Dr. Héctor Gerardo Juárez Jiménez

Médico adscrito al servicio de Ortopedia

Delegación 3 Sur, Ciudad de México. IMSS. Hospital General Regional No. 2 “Guillermo Fajardo Ortiz”

Ciudad de México, 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.

RESUMEN

EL ENCARRILAMIENTO GLENOIDEO OFF-TRACK COMO FACTOR DE RIESGO PARA RECIDIVA DE INESTABILIDAD GLENOHUMERAL.

Bracamontes-Martínez Cristian Natael¹, Juárez-Jiménez, Héctor Gerardo².

¹Médico residente de Ortopedia

²Médico adscrito de Ortopedia

Introducción: Recientemente nace un nuevo concepto denominado encarrilamiento glenoideo, el cual se utiliza para valorar el enganche de lesiones de Hill-Sachs, apoyado por varios estudios que sugieren que representa un mejor predictor del riesgo de recidiva, frente a los que sugieren lo contrario.

Objetivo: Identificar si el encarrilamiento glenoideo off-track representa un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral.

Material y métodos: El presente será un estudio de casos y controles, a realizar en el Hospital General Regional No. 2 “Guillermo Fajardo Ortiz”, el grupo a estudiar comprende pacientes con inestabilidad glenohumeral sometidos a reparación artroscópica, entre enero 2017 a septiembre 2018, siendo los casos los pacientes con recidiva de inestabilidad y controles los pacientes sin recidiva. La logística comprenderá: 1) Selección de pacientes; 2) Recolección de datos; 3) Medición radiológica; 4) Clasificación de las lesiones; 5) Análisis de resultados. Se calculó el tamaño de muestra para el grupo de casos 27 y controles 54 pacientes.

Recursos y experiencia de grupo: El hospital cuenta con los recursos humanos y materiales para el estudio, sin requerir de un gasto extra. El servicio de Artroscopia está conformado por médicos especializados en patología de hombro.

Tiempo a desarrollarse: El protocolo se llevará a cabo de marzo 2019 a junio 2019.

Palabras clave: encarrilamiento glenoideo, on-track, off-track, inestabilidad glenohumeral recidivante.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ÍNDICE	3
INTRODUCCIÓN	4
MARCO TEÓRICO	5
<i>INESTABILIDAD GLENOHUMERAL</i>	5
<i>ENCARRILAMIENTO GLENOIDEO</i>	5
<i>MEDICIONES RADIOGRÁFICAS</i>	7
<i>REPARACIÓN TIPO BANKART</i>	9
JUSTIFICACIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
HIPÓTESIS DE TRABAJO	14
OBJETIVOS	14
MATERIAL Y MÉTODOS	15
<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>	15
<i>DESCRIPCIÓN DE VARIABLES</i>	15
<i>DESCRIPCIÓN OPERACIONAL</i>	19
<i>INTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	20
<i>FLUJOGRAMA</i>	22
<i>ASPECTOS ESTADÍSTICOS</i>	23
CONSIDERACIONES ÉTICAS	24
RECURSOS	25
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS	30

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo determinar si el encarrilamiento glenoideo off-track esta asociado al riesgo de recidiva de inestabilidad. Históricamente, el porcentaje de pérdida ósea de la glenoides determinaba tratamiento de las inestabilidades glenohumerales, teniendo como valor crítico del 20% al 25% de pérdida,^{1,2} o la denominada por Burkhart et al,³ como “pérdida ósea significativa de la glenoides”, la cuál se establecía cuando la glenoides perdía la forma de pera o adoptaba forma de pera invertida; sin embargo, impera el numero de estudios recientes que apoyan que el concepto del encarrilamiento glenoideo representa un mejor predictor del riesgo de recidiva,^{4,5,6,7,8} frente a los que sugieren lo contrario.⁹

La inestabilidad glenohumeral representa una de las causas más frecuentes de patología de hombro. Sin embargo, existen en la actualidad diversos y confusos protocolos de abordaje terapéutico, lo que hace difícil definir la mejor forma de evaluación de estos pacientes.¹⁰

Está establecido que la pérdida ósea del rodete glenoideo y/o los defectos óseos de la cabeza humeral (lesión de Hill-Sachs) se asocian a la inestabilidad glenohumeral^{3,11} y la omisión durante el diagnóstico o tratamiento oportuno de estas lesiones conlleva a un aumento en el riesgo de recidiva de la luxación.⁴

En las últimas 2 décadas ha aumentado el auge de los estudios que se enfocan en dilucidar por qué se presenta una recidiva a la luxación, encontrando como principales factores las lesiones de Hill-Sachs y la pérdida ósea de la superficie glenoidea.¹

MARCO TEÓRICO

INESTABILIDAD GLENOHUMERAL

El hombro representa una de las articulaciones con mayor movilidad del cuerpo humano. Esta libertad de movimiento se debe al mínimo contacto entre la cabeza humeral y la glenoides, sin embargo, esta característica también la convierte en una articulación vulnerable e inestable. La inestabilidad glenohumeral se describe como el movimiento excesivo y patológico de la articulación, ya sea parcial (subluxación) o total (luxación).^{4,5} La dirección de la luxación de hombro más comúnmente observada en la población general es anterior, con una prevalencia reportada del 1.7%.¹²

La estabilidad del hombro depende de un mecanismo de concavidad-compresión, el cual consta de: integridad del rodete glenoideo y del arco coracoacromial, compresión muscular y retención ligamentaria. La pérdida de alguno de estos elementos debido a alteraciones congénitas, degeneración, traumatismos o factores iatrogénicos puede comprometer la habilidad del hombro de mantener la cabeza humeral dentro de la glenoides.¹⁰

La articulación glenohumeral esta constituida de 2 polos, siendo uno la glenoides y otro la cabeza humeral. Se denomina lesión ósea bipolar a la presencia de defecto óseo en ambos polos de la articulación lo cual se acompaña de inestabilidad glenohumeral anterior y representa una lesión que no debe subestimarse.^{5,9,13} Widjaja et al, demostraron que en el 62% de pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior se presentaban en conjunto una lesión de Hill-Sachs y pérdida ósea glenoidea.¹⁴

La lesión de Hill-Sachs, descrita desde 1940, se define como una fractura por compresión en la región posterosuperior de la cabeza humeral, debido a la impresión de la porción anterior del rodete glenoideo.^{15,16} La prevalencia de esta lesión es del 65 – 67% posterior al primer evento de luxación y del 84 – 93%, después de luxaciones recurrentes.^{16,17} Ramhamadany y Modi,¹⁸ notaron que una lesión de Hill-Sachs aislada incrementa el riesgo de una lesión bipolar desde 2.5 hasta 11 veces. En promedio, las lesiones de Hill-Sachs tienen un diámetro de 22 mm y profundidad de 5 mm. Está descrito que estas lesiones presentan una morfología diagonal, siendo posteriores en su zona más proximal (6:46 horas) y con un trayecto posterolateral hacia distal (8:56 horas en su región más distal).¹⁶

El manejo adecuado de los pacientes con esta patología, en especial deportistas, representa actualmente un reto para la ortopedia, por lo que es necesario un adecuado protocolo de estudio para decidir el mejor manejo y reincorporar lo antes posible a los pacientes a sus actividades cotidianas.

ENCARRILAMIENTO GLENOIDEO

Este concepto surge en el 2007, gracias a las investigaciones de Yamamoto et al,¹⁹ quienes realizaron un estudio biomecánico en 9 hombros de cadáveres, su objetivo fue determinar el área de contacto entre la porción superolateral de la cabeza humeral y

la glenoides durante la rotación externa, extensión horizontal y abducción. Encontraron que la zona de contacto comprendía el $84\% \pm 14\%$ del diámetro de la glenoides, denominando a esta area como “glenoid track”.²⁰ En el 2016 Cantú y López,²¹ publicaron un artículo donde se propone la traducción del término “glenoid track” por “encarrilamiento glenoideo”, para referirse al mismo concepto propuesto por Yamamoto. Posteriormente en el 2014, Omori y Yamamoto,²² estudiaron el mismo concepto, pero en esta ocasión el estudio se realizó en pacientes vivos mediante el empleo de resonancia magnética, encontrando que el encarrilamiento glenoideo era de $83\% \pm 12\%$ a los 90° de abducción.

El riesgo de enganche/luxación se asocia al tamaño y localización de la lesión de Hill-Sachs con respecto a la glenoides, en especial durante los movimientos de rotación externa máxima y abducción a 90° .^{15,19} Existen dos métodos para valorar este riesgo:

- El primero propuesto en el 2002 por Burkhart y de Beer,³ se efectúa durante la artroscopia, examinando la relación entre la lesión de Hill-Sachs y la glenoides de forma dinámica, sin embargo, esta debe llevarse a cabo posterior al procedimiento de reparación, con el riesgo de dañar a la misma.⁴
- El segundo método propuesto en 2014 por Di Giacomo et al,²³ consiste en el encarrilamiento glenoideo, el cual se define como la superficie de contacto entre la cabeza humeral y la glenoides durante la abducción a 90° , extensión horizontal y rotación externa máxima⁴, si la lesión de Hill-Sachs se mantiene dentro de los márgenes del encarrilamiento glenoideo no hay riesgo de enganche/luxación, pero si la lesión de Hill-Sachs se extiende más allá del área de encarrilamiento glenoideo, existe riesgo de enganche entre el borde anterior de la glenoides y la lesión de Hill-Sachs, resultando en una luxación.^{1,17,22}

Recientemente se adoptó el termino de lesión “On-Track” y “Off-Track”, para describir si la lesión esta dentro del área de encarrilamiento glenoideo o si se encuentra más allá del margen medial, respectivamente.^{5,23} La razón por la que este concepto se considera con mayor relevancia clínica, es porque involucra tanto la relación de las superficies articulares, así como la lesión de ambas, brindando un mejor abordaje terapéutico y al mismo tiempo una estimación del pronóstico.^{4,15} Razón por la cual comienza a hacerse popular este método dentro del ámbito de la ortopedia, así mismo es importante que el grupo de médicos radiólogos también lo conozcan y se familiaricen con su uso cotidiano.⁵

Gyftopoulos et al,²⁴ evaluaron si el método de clasificar las lesiones como “On-Track” u “Off-Track” era un predictor valido para determinar el riesgo de enganche. Realizaron un estudio con apoyo de Resonancias Magnéticas, cuyos hallazgos fueron que al clasificar una lesión como “Off-Track”, mostraba una sensibilidad del 72.2% para presentar enganche durante la artroscopia. Mientras que los estudios clasificados como “On-Track” y que durante la artroscopia no se observaba un enganche, presentaban una especificidad del 87.9%. En general, la precisión de este método era del 84.2%, con valor predictivo positivo del 65% y valor predictivo negativo del 91.1%.

Shaha et al,⁸ efectuaron un estudio en el cual buscaban determinar la relación entre el encarrilamiento glenoideo y la evolución ante una reparación de tipo Bankart. Incluyeron 57 hombros de pacientes sometidos a reparación tipo Bankart, los cuales se clasificaron mediante la RMN previa a la cirugía, ya sea como lesión “On-Track” u “Off-Track”, la evolución se valoro mediante exploración e interrogatorio de la estabilidad

glenohumeral. Entre sus resultados descubrieron que el encarrilamiento glenoideo tiene un valor predictivo positivo del 75% comparado con el 44% de la pérdida ósea glenoidea, para determinar la estabilidad glenohumeral postquirúrgica.

MEDICIONES RADIOGRÁFICAS

Para calcular el área de encarrilamiento glenoideo se han propuesto 3 pasos:

- El primero es medir el diámetro de la glenoides (D) en un corte sagital y se multiplica por la constante 0.83,²² posteriormente se resta la distancia del defecto glenoideo (d) (**Figura 1**). Burkhart estableció mediante estudios en pacientes vivos con mediciones transquirúrgicas durante la artroscopia y en disección de cadáveres, que la parte inferior de la glenoides forma un círculo perfecto entre sus bordes: posterior, inferior y anterior. Esta técnica es útil principalmente en pacientes con pérdida ósea anterior, la cual se calcula con la distancia entre el borde anterior intacto de la glenoides y el del círculo (d).^{3,5}

Componente Glenoideo (G) = [Diámetro glenoideo (D) x 0.83] – Defecto glenoideo (d)

- El segundo paso consiste en obtener la medición de la lesión de Hill-Sachs, puede ser en un corte axial (TAC o RMN simples) o mediante la visualización posterior de la cabeza humeral en una TAC 3D. Esto se logra dibujando una línea que cruce la lesión de medial a lateral en su zona de mayor diámetro (LHS), en seguida se dibuja otra línea del borde lateral de la lesión al borde medial de la inserción del mango rotador (límite medial del troquíter), llamada puente óseo (PO) y se suman ambas distancias (**Figura 2**).

Intervalo Hill Sachs (HS) = [Longitud de la lesión (L) + Puente Óseo (PO)]

- El tercer paso consiste en comparar ambas medidas, si el intervalo de Hill-Sachs (HS) es menor que el componente glenoideo (G) se denomina lesión "On-Track", por el contrario, si el intervalo de Hill-Sachs es mayor que el componente glenoideo (G), se le clasifica como "Off-Track" y existe el riesgo de enganche y luxación.^{4,6,15,17,19}

"On – Track" = Intervalo Hill Sachs (HS) < Componente Glenoideo (G)

"Off – Track" = Intervalo Hill Sachs (HS) > Componente Glenoideo (G)

Para obtener el componente glenoideo, se empleará el método del círculo, puesto que se ha visto que representa la forma con menor error y no representa molestia para el paciente, ya que el método de la comparación contralateral implica la exposición a una mayor radiación si se evalúa con TAC o un mayor tiempo de estudio, en el caso de la RMN. Además, si el otro hombro también ha sufrido luxaciones, la anatomía estará alterada. Por último, asumir que ambas glenoides son idénticas no es completamente cierto, ya que pueden hallarse asimetrías y variaciones. Por lo tanto, la mayoría de autores propone utilizar el método del círculo.⁵

Gyftopoulos et al,²⁴ publican un estudio en el 2015 para validar el encarrilamiento glenoideo con el uso de RMN en lugar de TAC. La importancia de este estudio radica en que normalmente el protocolo de estudio de estos pacientes incluye la realización de la RMN, ya que permite la visualización del complejo capsulolabral y la integridad ósea. Incluyó 76 hombros, en los cuales se realizó una correlación entre el encarrilamiento glenoideo obtenido mediante la RMN y su correlación durante la artroscopia. Encontraron una precisión del 84%, valor predictivo positivo del 65% y valor predictivo negativo del 91%. Otra aportación importante de este estudio fue la validez inter e intraobservador, con un ICC de 0.79 y 0.86, respectivamente, para el intervalo Hill-Sachs; y de 0.85 y 0.73, respectivamente, para el componente glenoideo.

Schneider et al,²⁵ aportan otro estudio en el 2016 donde también se evalúa el nivel de confiabilidad inter e intraobservador, demostrando una fiabilidad interobservador del 90.1% e intraobservador del 94% - 96%. No obstante, al momento de clasificar la lesión como "On-Track" u "Off-Track", la congruencia inter e intraobservador disminuyó al 72%. Encontrando un coeficiente de variabilidad para la medición del intervalo Hill-Sachs del 19.2%.

En 2017, Anthony Ho et al,²⁶ revelan un estudio en donde se valora la precisión para determinar el tamaño de lesiones de Hill-Sachs en reconstrucciones 3D de TAC. 6 médicos midieron las reconstrucciones en 2 ocasiones, con diferencia de 2 semanas entre ambas mediciones. Los hallazgos mostraron un margen de error, entre los resultados proporcionados por los evaluadores y las medidas correctas, del 0 – 15%. Previamente en el 2011, Kodali et al,²⁷ realizan un estudio similar, a diferencia de que en este las medidas se obtenían en cortes 2D de TAC, con un margen de error del 10 – 20% entre los resultados.

Los estudios de TAC con reconstrucción 3D se han convertido en el estándar de oro para la medición de las lesiones de Hill-Sachs y su severidad,¹³ al igual que para estimar de manera más exacta, confiable y reproducible la pérdida ósea glenoidea.²⁸ Lacheta et al,²⁹ publican un estudio donde se investiga la precisión para cuantificar la pérdida ósea glenoidea con el método del círculo, comparando entre TAC 2D y TAC 3D, encontrando una diferencia significativa en cuanto al grosor y al porcentaje de pérdida ósea, resultando ambos parámetros menores en los estudios de TAC 3D, sugiriendo que el método del círculo es una fuente de error, por lo que se debe poner principal cuidado a la hora de calcular el diámetro del círculo.

Es importante entonces, que los servicios de ortopedia y radiología se encuentren en sincronía durante el protocolo de estudio de estos pacientes, por parte de radiología es de gran ayuda realizar las reconstrucciones 3D de los estudios tomográficos, así como brindar suficientes imágenes en distintos ángulos para obtener una adecuada medición; a ortopedia le corresponde conocer estos conceptos y llevarlos a la práctica diaria.

En el escenario de un paciente con lesión ósea bipolar, es de vital trascendencia que el protocolo de estudio incluya la realización de una TAC o RMN, para permitir el uso del encarrilamiento glenoideo y clasificar la lesión con la finalidad de implementar planeación quirúrgica más completa y ofrecer el mejor tratamiento al paciente.⁵

REPARACIÓN TIPO BANKART

La reparación artroscópica de Bankart es reconocida como uno de los procedimientos quirúrgicos de elección en los pacientes con inestabilidad glenohumeral. La evolución de estos pacientes, posterior a una reparación tipo Bankart se considera favorable, con una recidiva de inestabilidad del 3.4 – 19%. Entre los factores de riesgo para la recidiva se encuentran el sexo, primera cirugía a edad temprana, hiperlaxitud, inestabilidad bilateral, número de luxaciones, actividades deportivas de contacto, reincorporación prematura a deportes de contacto, defectos óseos, errores técnicos, avulsiones labroligamentarias anteriores.^{13,20} También se ha visto que la zona de colocación de las anclas y la posición del paciente durante la cirugía influyen en el pronóstico.¹

Se ha asentado que el tamaño de las lesiones óseas tanto en la glenoides como en la cabeza humeral, condicionan la evolución posterior a una reparación tipo Bankart.³ Las guías actuales para el manejo de las inestabilidades glenohumorales recomiendan valorar la relación entre lesiones bipolares del hombro, mejor conocidas con lesiones de tipo “On-Track” u “Off-Track”, en lugar de solo basar la decisión en el porcentaje de defecto óseo del rodete glenoideo como se hacía en años pasados.⁶

El procedimiento más básico para una reparación primaria es la de tipo Bankart. Este método artroscópico consiste en la realización de un portal posterior, seguida del recorrido artroscópico de diagnóstico, una vez localizada la lesión se realiza el portal anteromedial a la apófisis coracoides mediante visión directa. Evaluación de la estabilidad del labrum y del tendón del bíceps con ayuda de palpador, desbridamiento de el tejido cicatrizal y/o decorticación la superficie ósea del cuello glenoideo hasta dejar un lecho sangrante. Se efectua un tercer portal accesorio donde se introduce la cánula para la colocación de anclas, en seguida se moviliza el labrum desprendido a su posición anatómica y se insertan las anclas entre la cabeza y el cuello de la glenoides, utilizando unas pinzas curvas para atravesar suturas se sujeta todo el complejo capsulolabral, incluyendo el ligamento glenohumeral anteriorinferior, las suturas se tensan para reducir el complejo capsulolabral a su posición original.²⁰ Sin embargo, hay que considerar que a pesar de que el complejo capsulolabral se restaura a su posición anatómica, el encarillamiento glenoideo no aumenta, por lo que en los casos de una perdida ósea significativa a nivel de la glenoides, este procedimiento no recupera el diámetro glenoideo original.⁵ Durante este procedimiento es importante restablecer la tensión del ligamento glenohumeral inferior, así como la reparación del labrum anterior para proveer de una buena contención, lo cual se logra en promedio con 3 anclas.¹

Está descrito que hasta en el 75% de los casos con lesiones de tipo “Off-Track”, en los que solo se realiza estabilización de la articulación mediante reparación de tejidos, presentan falla y recidiva de luxación en algún momento.⁶ En promedio, la recidiva de luxación en pacientes postoperados de una reparación tipo Bankart se presenta a los 12.6 meses,¹ en un porcentaje de hasta el 35% de los casos.⁵ Además, en deportistas sometidos a una reparación tipo Bankart, el porcentaje de recidiva oscila entre el 4% y hasta un 89%.¹

Posterior a una reparación tipo Bankart en un paciente con perdida ósea significativa de la glenoides (25%-27%), hay un incremento en la presión de contacto

sobre el área reparada, calculándose hasta del 300% a 400% en el cuadrante anteroinferior, lo cual aumenta el riesgo de falla y recidiva de inestabilidad.⁵

Para el 2015, surge un estudio en el que se evaluaba el concepto del encarrilamiento glenoideo, Arciero et al,³⁰ utilizaron hombros de cadáveres y crearon lesiones de tipo Bankart de 2, 4 y 6 mm, así como lesiones del Hill-Sachs pequeñas (0.87 cm³) y medianas (1.47 cm³). Encontrando que los defectos óseos bipolares tienen un efecto aditivo y negativo en la estabilidad glenohumeral. Las reparaciones tipo Bankart se veían comprometidas tanto con defectos glenoideos pequeños (<2 mm) en compañía de lesiones Hill-Sachs medianas, como viceversa, defectos glenoideos mayores (>4 mm) con lesiones de Hill-Sachs pequeñas. Observaron que lesiones de Hill-Sachs insignificantes acompañadas de pérdida ósea glenoidea de 2 mm, reducían en un 25% la estabilidad glenohumeral, mientras que con pérdidas óseas glenoideas de 6 mm, la estabilidad reducía hasta un 50%. Lo que sugiere el uso de otras estrategias quirúrgicas en este tipo de lesiones, en lugar de la reparación tipo Bankart tradicional.

Otro estudio con resultados similares al anterior fue el de Locher et al,²⁰ en el que se estudiaron 100 pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior postoperados de reparación tipo Bankart, se clasificaron estos pacientes mostrando 88 con lesiones “On-Track” y 12 de tipo “Off-Track”, con una recidiva de luxación en 5 pacientes del primer grupo (6%) y en 4 pacientes del segundo grupo (33%), demostrando que las lesiones de tipo “Off-Track” son un factor de riesgo importante para la recidiva de luxación y la necesidad de una reintervención quirúrgica.

Di Giacomo et al,³¹ proponen en 2015 un algoritmo de tratamiento mediante el uso del encarrilamiento glenoideo. Dicha clasificación consiste en 4 grupos, dependiendo el porcentaje de pérdida ósea de la glenoides y si la lesión es de tipo “On-Track” u “Off-Track” (**Tabla 1**).

En el 2018, Favian Su et al,⁷ publican los resultados de su estudio, apreciando como factores de riesgo para falla en el manejo artroscópico de las inestabilidades glenohumorales la presencia de una lesión tipo “Off-Track”, edad <22 años e hiperlaxitud ligamentaria.

Algunos cirujanos optan por valorar el riesgo en enganche y el encarrilamiento glenoideo durante la artroscopia, sin embargo, cuando el paciente se encuentra anestesiado, la estabilización dinámica brindada por el mango rotador está ausente. Lo que puede brindar un enganche falso positivo y sobrestimar la lesión de Hill-Sachs.⁵

El pasado año surge otra investigación, Nakagawa et al,⁹ divulgan un estudio donde se evalúa la influencia de la pérdida ósea bipolar en la recidiva de inestabilidad glenohumeral anterior, clasificaron en 5 grupos a 85 hombros de 80 atletas que participaban en deportes de contacto, los grupos se definían de acuerdo al porcentaje comprometido por la lesión, tanto en la glenoides como en la cabeza humeral (Hill-Sachs), siendo el grupo 1 el de lesiones pequeñas y el 5 el de lesiones mayores. Además clasificaron todos los hombros de acuerdo al encarrilamiento glenoideo como “On-Track” u “Off-Track” y compararon ambos resultados. Demostraron que a mayor severidad de la lesión bipolar, el riesgo de recidiva era directamente proporcional. De tal manera, ellos concluyen que esta clasificación de 5 grupos de acuerdo a la severidad de la lesión,

aparentemente es un mejor predictor que el encarrilamiento glenoideo para la recidiva de inestabilidad en atletas.

JUSTIFICACIÓN

La inestabilidad glenohumeral anterior si bien no es la principal causa de artroscopia de hombro en nuestro servicio, si representa una patología con un riesgo considerable de recidiva posterior al evento quirúrgico, el cual se estima en un 3.4 – 19%.¹²

En este trabajo se pretende identificar si el concepto de encarrilamiento glenoideo, propuesto en el 2007 por Yamamoto et al,¹⁹ representa un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral, mediante la clasificación de las lesiones en pacientes con inestabilidad glenohumeral sometidos a reparación artroscópica, para lo cual se aplicará el método propuesto por Omori et al,²² quienes clasificaron las lesiones como “On-Track” u “Off-Track”. Y analizar la relación que pudiera presentar cada lesión con la recidiva de inestabilidad.

De acuerdo a los resultados del estudio, la implementación del encarrilamiento glenoideo en el protocolo de estudio de los pacientes con inestabilidad glenohumeral, identificaría a los portadores de una lesión propensa a la recidiva de luxación (“Off-Track”)⁸ y de esta manera se ofrecería una mejor opción terapéutica más agresiva como Remplissage y/o Latarjet en los sujetos con lesiones “Off-Track” propensos a recidiva y no esperar a realizar dichos tratamientos hasta que se presenta la recidiva. Se intentará mantener un equilibrio entre la estabilidad y el compromiso funcional de la articulación, tomando en cuenta que a mayor complejidad de la reparación, se ven disminuidos los arcos de movilidad.

El impacto esperado seria de forma primaria un menor porcentaje de pacientes con recidiva de luxación y disminución en la cantidad de cirugías de revisión. De manera secundaria esto representa menores gastos para la institución y evita que el paciente sea sometido de nuevo a una cirugía, con todas las complicaciones que esto conlleva, además de días de incapacidad, entre otros.

Gracias a la naturaleza del diseño metodológico de este estudio, el cual es un análisis observacional de estudios radiográficos de los pacientes sometidos a reparación artroscópica y del expediente clínico si el paciente presentó o no una recidiva de luxación; se establece que al no existir una intervención directa en la evolución clínica de los pacientes, no conlleva daño alguno a los mismos. Por el contrario, esperamos ofrecer un beneficio a los futuros pacientes que sean manejados en esta unidad, al mejorar el abordaje diagnóstico de dicha patología, así mismo, se cuenta con los recursos materiales y humanos en el instituto, razón por lo que resulta factible la realización de ésta investigación, misma que además no constituye un gasto extra a la institución o a los investigadores.

Se resalta asimismo, que este trabajo exhibe nuevas interrogantes en cuanto al tema, dejando un sendero libre donde pudieran encaminarse futuros estudios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante muchos años, el porcentaje de pérdida ósea de la glenoides ha determinado el tratamiento de las inestabilidades glenohumerales;¹⁻³ sin embargo, en los últimos años con el surgimiento del concepto del encarrilamiento glenoideo, se han publicado algunos estudios en los cuales se establece que dicho concepto representa un factor de riesgo de recidiva,⁴⁻⁸ frente a los que sugieren lo contrario.⁹

La inestabilidad glenohumeral representa una de las causas más frecuentes de patología de hombro. Sin embargo, existen en la actualidad diversos y confusos protocolos de abordaje terapéutico, lo cual hace difícil definir la mejor forma de evaluación de estos pacientes.¹⁰

Debido a la controversia en el abordaje clínico de esta patología, recientemente existe un auge de los estudios que se enfocan en dilucidar por qué se presenta una recidiva a la luxación, encontrando como principales factores las lesiones de Hill-Sachs y la pérdida ósea de la superficie glenoidea.¹ Con el nacimiento en el 2007 del concepto de encarrilamiento glenoideo, parece ser que este representa un mejor predictor de recidiva al englobar la relación entre ambas lesiones antes mencionadas.

Mediante la búsqueda en PubMed, encontramos 48 publicaciones en donde se aborda el concepto del encarrilamiento glenoideo, en su mayoría estudios biomecánicos y unos pocos enfocados en el análisis de la correlación clínica de este concepto, entre los cuales hay un mayor número que lo describen como un factor de riesgo importante para la recidiva,⁴⁻⁸ y solo uno refiere lo contrario.⁹ Creando polémica en cuanto a la verdadera relación de este concepto con la recidiva de luxación, lo que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta: ¿Es el encarrilamiento glenoideo un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral?

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es el encarrilamiento glenoideo off-track un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral?

HIPÓTESIS DE TRABAJO

El encarrilamiento glenoideo off-track representa un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral.

OBJETIVOS

GENERAL

Identificar si el encarrilamiento glenoideo off-track representa un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral.

SECUNDARIOS

Identificar otros posibles factores de riesgo asociados a recidiva de inestabilidad glenohumeral.

Calcular la correlación interobservador e intraobservador para el diagnóstico y clasificación de estas lesiones.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Clínico
Casos y controles

DISEÑO DEL ESTUDIO

Retrospectivo
Observacional
Analítico

POBLACIÓN (UNIVERSO DE TRABAJO)

Pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior sometidos a reparación artroscópica tipo Bankart.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Criterios de inclusión**
 1. Pacientes con inestabilidad glenohumeral anterior.
 2. Tratamiento mediante artroscopia con reparación tipo Bankart de enero 2017 a septiembre 2018.
 3. Artroscopia primaria.
 4. Seguimiento mínimo de 6 meses.
 5. Cualquier edad.
 6. Ambos géneros.

- **Criterios de exclusión**
 1. Falta de disponibilidad de estudios de imagen: RMN o TAC
 2. Inestabilidad multidireccional
 3. Infección de sitio quirúrgico
 4. Síndrome compartimental
 5. Falta de concordancia en al menos 4 de las 6 mediciones proporcionadas por los evaluadores.

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Oficina y consulta externa del servicio de Extremidad Torácica del Hospital General Regional N° 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. En la delegación sur de la Ciudad de México. Instituto Mexicano del Seguro Social.

LÍMITES EN EL TIEMPO

Pacientes sometidos a cirugía en el periodo de tiempo del 01 de enero del 2017 al 31 de septiembre del 2018.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo de variable	Medición
Independiente			
Encarrilamiento glenoideo	<p><u>Conceptual</u>: superficie de contacto entre la cabeza humeral y la glenoides durante la abducción a 90°, extensión horizontal y rotación externa máxima.^{4,23}</p> <p><u>Operacional</u>: de acuerdo a las mediciones radiográficas obtenidas en TAC 3D, RMN o TAC simple.</p>	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • “On-Track” • “Off-Track”
Dependiente			
Recidiva de luxación	<p><u>Conceptual</u>: nuevo evento de dislocación glenohumeral, el cual se presenta estrictamente posterior a la cirugía.</p> <p><u>Operacional</u>: nuevo evento de dislocación referido por el paciente o reportado en el expediente.</p>	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta • No presenta el nuevo evento de luxación
Demográficas			
Edad	<p><u>Conceptual</u>: es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.</p> <p><u>Operacional</u>: se considerará para este estudio la edad que refiere el paciente medida en años.</p>	Numérica, discreta	<ul style="list-style-type: none"> • Años (Ej. 1, 2, 3, etc...)
Sexo	<p><u>Conceptual</u>: conjunto de caracteres anatómo-fisiológicos que distinguen al masculino del femenino entre los individuos de una misma especie.</p> <p><u>Operacional</u>: se considerará en este estudio lo referido por el</p>	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino

	paciente o escrito en el expediente clínico. <u>Tipo de variable:</u> dicotómica. <u>Escala de medición:</u> masculino o femenino.		
De confusión			
Ocupación	<u>Conceptual:</u> actividad laboral que desempeña. <u>Operacional:</u> lo referido por el paciente o en el expediente médico.	Politémica, nominal	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la ocupación
Actividad deportiva	<u>Conceptual:</u> acción de realizar algún ejercicio físico, ya sea de forma recreativa o competitiva. <u>Operacional:</u> lo referido por el paciente o en el expediente médico.	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Recreativa Competitiva
Comorbilidades	<u>Conceptual:</u> presencia de una o más enfermedades, además de la primaria. <u>Operacional:</u> se considerará en este estudio lo referido por el paciente o escrito en el expediente clínico.	Politémica, nominal	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de la patología agregada (Ej. Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial)
Lateralidad de la lesión	<u>Conceptual:</u> lado o extremidad portadora de la inestabilidad glenohumeral. <u>Operacional:</u> se considerará en este estudio lo referido por el paciente o escrito en el expediente clínico.	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Izquierda Derecha
Epilepsia	<u>Conceptual:</u> enfermedad caracterizada por accesos repentinos, con pérdida brusca del conocimiento y convulsiones. <u>Operacional:</u> lo referido por el paciente o en el médico (historia clínica y/o valoración anestésica).	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Presente No presente
Hiperlaxitud	<u>Conceptual:</u> aumento exagerado de la movilidad articular. ³² <u>Operacional:</u> lo referido en el expediente médico.	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Presente No presente
Evolución de la inestabilidad	<u>Conceptual:</u> periodo de tiempo comprendido desde que se presentó por primera vez el evento de luxación hasta la fecha de cirugía.	Numérica, discreta	<ul style="list-style-type: none"> Meses (Ej. 1, 2, 3, etc...)

	<u>Operacional</u> : lo referido por el paciente o en el expediente médico.		
Número de luxaciones previo a primera cirugía	<u>Conceptual</u> : cantidad de eventos de dislocación glenohumeral desde la primera ocasión hasta la fecha de cirugía. <u>Operacional</u> : lo referido por el paciente o en el expediente médico.	Numérica, discreta	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de eventos de luxación (Ej. 1, 2, 3, etc...)
Lesión de Hill-Sachs	<u>Conceptual</u> : fractura por compresión de la cabeza humeral en su región posterosuperior, debido al impacto de esta misma en el reborde glenoideo. ¹⁶ <u>Operacional</u> : de acuerdo a los hallazgos en los estudios de imagen, ya sea en la TAC o RMN.	Politémica, ordinal	Clasificación de Nakagawa et al ⁹ <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5
Pérdida ósea glenoidea	<u>Conceptual</u> : fractura por compresión o avulsión de la región anteroinferior del rodete glenoideo. ³³ <u>Operacional</u> : de acuerdo a los hallazgos en los estudios de imagen, ya sea en la TAC o RMN.	Politémica, ordinal	Clasificación de Nakagawa et al ⁹ <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5
Lesión bipolar	<u>Conceptual</u> : presencia de defecto óseo en ambos polos articulares (cabeza humeral y rodete glenoideo). ^{5,9,13} <u>Operacional</u> : de acuerdo a los hallazgos en los estudios de imagen, ya sea en la TAC o RMN.	Politémica, ordinal	Clasificación de Nakagawa et al ⁹ <ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5
Lesiones agregadas	<u>Conceptual</u> : alteraciones anatómicas acompañantes de la inestabilidad glenohumeral. <u>Operacional</u> : de acuerdo a los hallazgos en los estudios de imagen o nota postquirúrgica.	Politémica, nominal	<ul style="list-style-type: none"> • SLAP • Lesión de mango • Lesión de la porción larga del biceps
Número de anclas	<u>Conceptual</u> : cantidad de piezas de metal de uso artroscópico utilizadas para llevar a cabo la reparación capsulolabral. <u>Operacional</u> : de acuerdo al control radiográfico postquirúrgico o nota postquirúrgica.	Numérica, discreta	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de anclas (Ej. 1, 2, 3, etc...)

Posición durante la cirugía	<u>Conceptual</u> : patrón de colocación del paciente para desarrollar la cirugía. <u>Operacional</u> : lo reportado en la nota postquirúrgica.	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> • Decubito lateral • Silla de playa
Número de luxaciones posterior a primera cirugía	<u>Conceptual</u> : cantidad de eventos de dislocación glenohumeral que se presentan posterior a la cirugía. <u>Operacional</u> : lo referido por el paciente o en el expediente médico.	Numérica, discreta	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de luxaciones en el postquirúrgico (Ej. 1, 2, 3, etc...)

DESCRIPCIÓN OPERACIONAL

Una vez definida la metodología del estudio, se iniciará con la determinación de los pacientes participantes, para lo cual se recurrirá a las libretas de programación de Artroscopia del servicio de Extremidad Torácica, de donde se seleccionará a los pacientes con diagnóstico de Inestabilidad Glenohumeral. Se capturarán los datos generales: nombre, número de seguridad social, diagnóstico, cirugía proyectada y número de teléfono. En seguida se efectuará la búsqueda de los estudios de imagen en el sistema AGFA, tomando en cuenta el siguiente orden: TAC 3D, RMN y TAC 2D del hombro lesionado, en los casos donde los estudios se habían realizado en un medio privado, estos serán solicitados a los pacientes. Una vez que se obtengan los estudios de imagen, se procederá a la toma de mediciones radiográficas por parte de 2 residentes del 4^a año de ortopedia y un médico adscrito al servicio de Artroscopia, dichas mediciones se recrearán en 2 ocasiones con diferencia de 4 semanas entre ambos cotejos. De acuerdo a los resultados que se obtengan de las mediciones radiográficas, se clasificarán los estudios como lesiones “On-Track” u “Off-Track”, pero se eliminarán los estudios en los que no coincidan los resultados en al menos 4 de las 6 evaluaciones. Posteriormente se requerirá de la obtención de información de los expedientes clínicos de cada paciente para complementar la información del resto de variables, así mismo, se indagará sobre datos de subluxación o luxación recidivante. Se llevará a cabo el análisis estadístico de la base de datos con ayuda del sistema SPSS 17.

MANIOBRAS PARA CONTROLAR Y EVITAR SESGOS

Debido a la naturaleza de este estudio, los posibles sesgos que se pudieran presentar corresponden a los observadores, instrumentos de medición y durante el análisis de variables. Para lo cual se han planificado estrategias de prevención de sesgos.

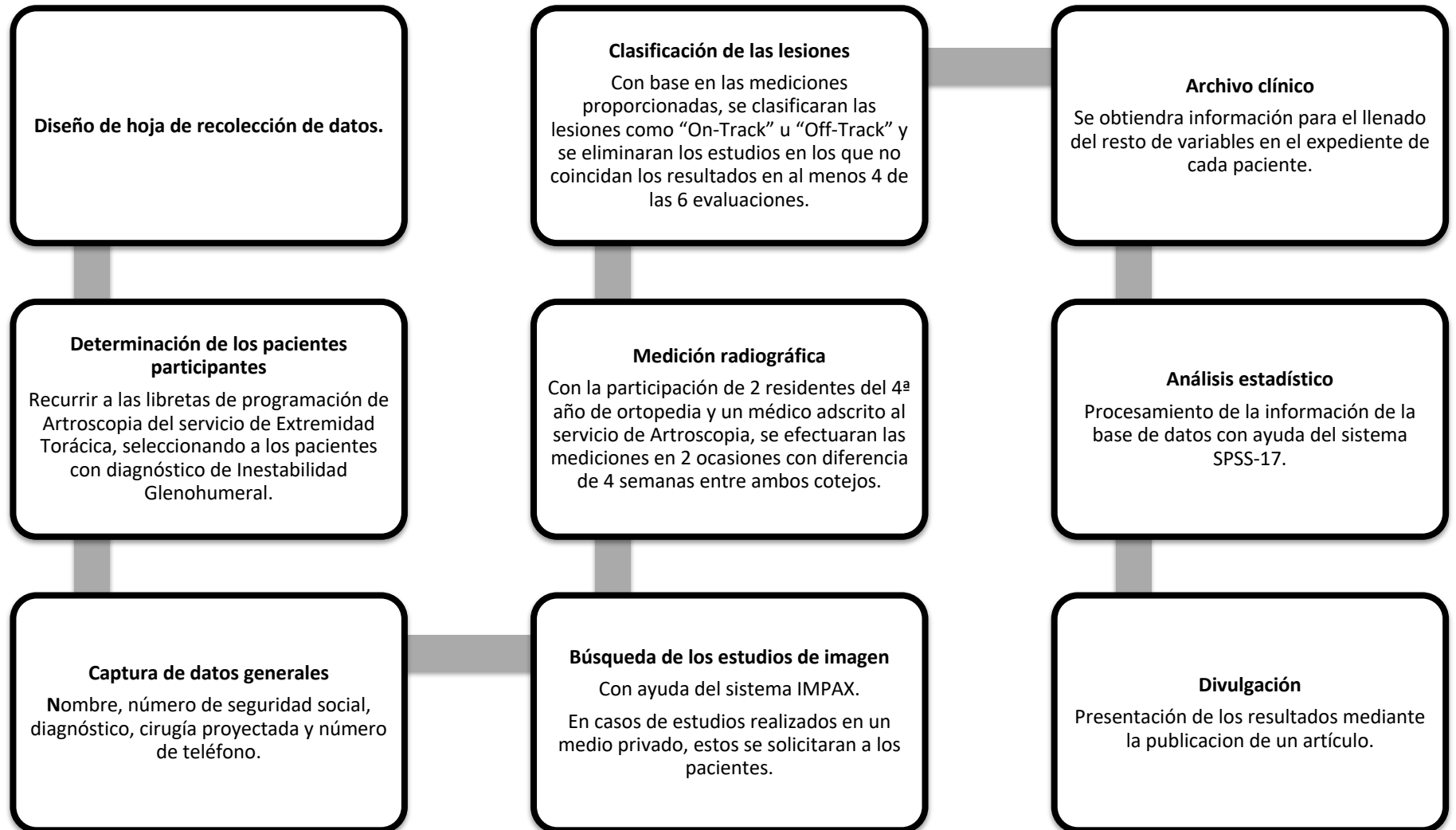
Sesgo a partir de los observadores e instrumento de medición: se tiene contemplado que las mediciones radiográficas sean realizadas por 3 observadores en dos ocasiones cada uno, quienes clasificarán cada lesión como Off-Track u On-Track, con una diferencia de 4 semanas entre cada medición de un observador. Lo que aportará 6 mediciones de cada paciente, en caso de que no coincidan las mediciones en al menos 4 de los 6 resultados, se considera un criterio de exclusión del paciente en el estudio.

Sesgo en el análisis de las variables: considerando la gran cantidad de variables de confusión que se analizarán en este estudio, se aplicará un modelo multivariado que permite estimar el efecto de la exposición, manteniendo constantes los valores de la variable de confusión.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La hoja de recolección de datos reúne las variables de acuerdo a los objetivos del estudio, las cuales se especifican en la **Tabla 2**.

FLUJOGRAMA



ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Muestreo

No probabilístico, de conveniencia.

Tamaño de la muestra

Se obtuvo el tamaño de muestra de acuerdo a la tabla de Hulley³⁴ para estudio descriptivo de una variable dicotómica, con base en una proporción esperada de casos 0.20⁸, a una amplitud de intervalo de confianza de 0.30 y con un nivel de confianza del 95%. Obteniendo como resultado para el grupo de casos una muestra de 27 pacientes, y el grupo de controles de 54 pacientes.

Los datos obtenidos se evaluarán con el uso del Odds ratio³⁵ con la finalidad de determinar la asociación entre el encarrilamiento glenoideo y la recidiva de inestabilidad, para lo cual se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Odds ratio} = \frac{A/C}{B/D}$$

La razón entre la presencia de lesión de tipo Off-Track versus lesión On-Track es “N” de veces mayor en los pacientes con recidiva de luxación en comparación a los pacientes sin recidiva (**Tabla 3**).

Además, se evaluó la concordancia interobservador mediante el empleo del índice de Kappa, excluyendo los estudios en los que no concordaban los evaluadores, para así obtener un coeficiente de Kappa de entre 0.81 y 1 (casi perfecto)³⁶. El valor de Kappa se determinara con la fórmula que se muestra a continuación:

$$\text{Kappa} = \frac{[(\Sigma \text{ concordancias observadas}) - (\Sigma \text{ concordancias atribuibles al azar})]}{[(\text{Total de observaciones}) - (\Sigma \text{ concordancias atribuibles al azar})]}$$

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Siguiendo el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, con fundamento en su artículo 17, se considera que este estudio pertenece a la categoría I: "Investigación sin riesgo", ya que las técnicas y métodos de investigación empleados serán de tipo documental, por lo tanto los pacientes participantes no serán sometidos a ningún procedimiento o tratamiento, ya que toda la información será recabada del expediente clínico y estudios radiográficos. Se respeta además lo establecido en el artículo 100, adaptándose este estudio a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a la contribución de información para la solución de problemas en salud y desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.

El presente estudio al ser de tipo observacional, no modificará la historia natural de ningún paciente. Así mismo, cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki del 2013, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; además, se cubren los principios de: beneficencia, no maleficencia, justicia y equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes. En este estudio se pretende identificar algunas de las características epidemiológicas de la inestabilidad glenohumeral, siendo esto valioso para el tratamiento de dicha patología musculoesquelética, contribuyendo a identificar si el encarrilamiento glenoideo Off-Track representa un factor de riesgo en la recidiva de inestabilidad, lo cual permitirá detectar los pacientes en riesgo de recidiva y así poder brindarles un tratamiento específico, impactando seguramente en la evolución postquirúrgica del paciente, ocasionando desenlaces muy diferentes en cuanto a costos institucionales y reintervenciones quirúrgicas.

La participación en este estudio será de carácter voluntario, garantizando la privacidad de la información personal obtenida de su expediente clínico y estudios radiográficos, misma que será utilizada con fines estadísticos y de investigación.

Este trabajo se presentará ante el comité local de investigación 3701 para su autorización y registro.

Carta de confidencialidad:

Los que suscriben Dr. Héctor Gerardo Juárez Jiménez y Dr. Cristian Natael Bracamontes Martínez, manifestamos nuestro compromiso de no utilizar con fines de difusión, protección legal por cualquier medio, licenciamiento, venta, cesión de derechos parcial o total o de proporcionar ventajas comerciales o lucrativas a terceros, con respecto a los materiales, datos analíticos o información de toda índole, relacionada con la revisión de expedientes con fines de protocolos de investigación y tesis para titulación de especialidad.

En el caso de posibles publicaciones con fines académicos, estas se podrán realizar previa autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Así mismo, asumimos la responsabilidad de enterar a todas las personas que estarán relacionadas en el proceso antes mencionado, de los compromisos, responsabilidades y alcances contenidos en esta carta a fin de garantizar la confidencialidad aquí comprometida.

RECURSOS

Humanos

1. Dos médicos residentes de 4° año de Ortopedia.
2. Un asesor con conocimiento en metodología de la investigación y especialidad médica en Ortopedia.
3. Un médico adscrito al servicio de Artroscopia.

Materiales

1. Una computadora.
2. Hojas de recolección de datos.
3. Lápices.
4. Área física: aulas del Hospital General Regional No. 2 “Guillermo Fajardo Ortiz”.

Económicos

Este trabajo no representará inversión extra a la que normalmente se invierte en la evaluación o tratamiento de este tipo de pacientes. La unidad cuenta con el equipo y material. Los consumibles serán aportados por el alumno.

Financiamiento

El presente trabajo no recibirá financiamiento por parte de ninguna institución, asociación o industria.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Mes	Dic 18	Ene 19	Feb 19	Mar 19	Abr 19	May 19	Jun 19	Jul 19	Ago 19	Sep 19	Oct 19
Elaboración de Protocolo											
Envío a plataforma de SIRELCIS											
Selección de pacientes participantes											
Captura de datos											
Búsqueda de los estudios de imagen											
Medición radiográfica y Clasificación de las lesiones											
Archivo clínico											
Análisis estadístico											
Divulgación											

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Donohue MA, Mauntel TC, Dickens JF. Recurrent Shoulder Instability after Primary Bankart Repair. *Sports Med Arthrosc.* 2017;25(3):123–30.
2. Momaya AM, Tokish JM. Applying the Glenoid Track Concept in the Management of Patients with Anterior Shoulder Instability. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(4):463–8.
3. Burkhart SS, DeBeer JF, Tehrany AM, Parten PM. Quantifying glenoid bone loss arthroscopically in shoulder instability. *Arthroscopy.* 2002;18(5):488–91.
4. Gulati A, Dessouky R, Wadhwa V, Sanders D, Chhabra A. New concepts of radiologic preoperative evaluation of anterior shoulder instability: on-track and off-track lesions. *Acta radiol.* 2018;59(8):966–72.
5. Younan Y, Wong PK, Karas S, Umpierrez M, Gonzalez F, Jose J, et al. The glenoid track: a review of the clinical relevance, method of calculation and current evidence behind this method. Vol. 46, *Skeletal Radiology.* *Skeletal Radiology*; 2017. p. 1625–34.
6. Lädemann A, Böhm E, Tay E, Scheibel M. Bone-mediated anteroinferior glenohumeral instability. *Orthopade.* 2018;47(2):129–38.
7. Su F, Kowalczyk M, Ikpe S, Lee H, Sabzevari S, Lin A. Risk Factors for Failure of Arthroscopic Revision Anterior Shoulder Stabilization. *J Bone Jt Surg.* 2018;100(15):1319–25.
8. Shaha JS, Cook JB, Rowles DJ, Bottoni CR, Shaha SH, Tokish JM. Clinical validation of the glenoid track concept in anterior glenohumeral instability. *J Bone Jt Surg - Am Vol.* 2016;98(22):1918–23.
9. Nakagawa S, Hanai H, Mae T, Hayashida K, Yoneda M. Bipolar Bone Loss in Male Athletes With Traumatic Anterior Shoulder Instability: An Evaluation Using a New Scoring System. *Orthop J Sport Med.* 2018;6(7):232596711878242.
10. Matsen FA, Chebli C, Lippitt S. Principles for the evaluation and management of shoulder instability. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2006;88(3):648–59.
11. Trivedi S, Pomerantz ML, Gross D, Golijanan P, Provencher MT. Shoulder instability in the setting of bipolar (glenoid and humeral head) bone loss: The glenoid track concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(8):2352–62.
12. Hettrich CM, Cronin KJ, Raynor MB, Wagstrom E, Jani SS, Carey JL, et al. Epidemiology of the Frequency, Etiology, Direction, and Severity (FEDS) system for classifying glenohumeral instability. *J Shoulder Elb Surg.* 2018;
13. Fox JA, Sanchez A, Zajac TJ, Provencher MT. Understanding the Hill-Sachs Lesion in Its Role in Patients with Recurrent Anterior Shoulder Instability. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(4):469–79.
14. Widjaja AB, Tran A, Bailey M, Proper S. Correlation between bankart and Hill-Sachs lesions in anterior shoulder dislocation. *ANZ J Surg.* 2006;76(6):436–8.
15. Metzger PD, Barlow B, Leonardelli D, Peace W, Solomon DJ, Provencher MT. Clinical application of the “glenoid track” concept for defining humeral head engagement in anterior shoulder instability: A preliminary report. *Orthop J Sport Med.* 2013;1(2):8–10.
16. Valencia Mora M, Ruiz-Ibán MÁ, Heredia JD, Diaz RR, Cuéllar R. Management of Humeral Defects in Anterior Shoulder Instability. *Open Orthop J.* 2017;11(Suppl-6, M18):1011–22.
17. Itoi E. ‘On-track’ and ‘off-track’ shoulder lesions. *EFORT Open Rev.* 2017;2(8):343–

- 51.
18. Ramhamadany E, Modi CS. Current concepts in the management of recurrent anterior gleno-humeral joint instability with bone loss. *World J Orthop.* 2016;7(6):343.
 19. Yamamoto N, Itoi E, Abe H, Minagawa H, Seki N, Shimada Y, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: A new concept of glenoid track. *J Shoulder Elb Surg.* 2007;16(5):649–56.
 20. Locher J, Wilken F, Beitzel K, Buchmann S, Longo UG, Denaro V, et al. Hill-Sachs Off-track Lesions as Risk Factor for Recurrence of Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2016;32(10):1993–9.
 21. Cantú-Morales D, López-Muñoz R. Inestabilidad glenohumeral anterior en deportistas. *Medigraphic - Orthotips.* 2016;12(3):127–36.
 22. Omori Y, Yamamoto N, Koishi H, Futai K, Goto A, Sugamoto K, et al. Measurement of the glenoid track in vivo as investigated by 3-dimensional motion analysis using open MRI. *Am J Sports Med.* 2014;42(6):1290–5.
 23. Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the hill-sachs lesion: From “engaging/non-engaging” lesion to “on-track/off-track” lesion. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2014;30(1):90–8.
 24. Gyftopoulos S, Beltran LS, Bookman J, Rokito A. MRI evaluation of bipolar bone loss using the on-track off-track method: A feasibility study. *Am J Roentgenol.* 2015;205(4):848–52.
 25. Schneider AK, Hoy GA, Ek ET, Rotstein AH, Tate J, Taylor DMD, et al. Interobserver and intraobserver variability of glenoid track measurements. *J Shoulder Elb Surg.* 2017;26(4):573–9.
 26. Ho A, Kurdziel MD, Koueiter DM, Wiater JM. Three-dimensional computed tomography measurement accuracy of varying Hill-Sachs lesion size. *J Shoulder Elb Surg.* 2018;27(2):350–6.
 27. Kodali P, Jones MH, Polster J, Miniaci A, Fening SD. Accuracy of measurement of Hill-Sachs lesions with computed tomography. *J Shoulder Elb Surg.* 2011;20(8):1328–34.
 28. Rerko MA, Pan X, Donaldson C, Jones GL, Bishop JY. Comparison of various imaging techniques to quantify glenoid bone loss in shoulder instability. *J Shoulder Elb Surg.* 2013;22(4):528–34.
 29. Lacheta L, Herbst E, Voss A, Braun S, Jungmann P, Millett PJ. Insufficient consensus regarding circle size and bone loss width using the ratio —“ best fit circle ”— method even with three-dimensional computed tomography. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2019;0(0):0.
 30. Arciero RA, Parrino A, Bernhardson AS, Diaz-Doran V, Obopilwe E, Cote MP, et al. The Effect of a Combined Glenoid and Hill-Sachs Defect on Glenohumeral Stability: A Biomechanical Cadaveric Study Using 3-Dimensional Modeling of 142 Patients. *Am J Sports Med.* 2015;43(6):1422–9.
 31. Di Giacomo G, de Gasperis N, Scarso P. Bipolar bone defect in the shoulder anterior dislocation. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2016;24(2):479–88.
 32. González García R, Oliva López Y. El síndrome de hiperlaxitud articular, un enfoque clínico epidemiológico en Minas de Matahambre Minas de Matahambre. *Rev Ciencias Médicas Pinar del Río.* 2014;18(1):45–56.
 33. Huijsmans PE, Haen PS, Kidd M, Dhert WJ, van der Hulst VPM, Willems WJ. Quantification of a glenoid defect with three-dimensional computed tomography and

- magnetic resonance imaging: A cadaveric study. *J Shoulder Elb Surg.* 2007;16(6):803–9.
34. Hulley S, Cummings S, Browner W, Newman T, Hearst N. *Designing Clinical Research. An Epidemiologic Approach.* Carreras F, Porta M, editors. Baltimore, EE.UU.: Williams & Wilkins; 1993. 236 p.
 35. Cerda J, Vera C, Rada G. Odds ratio: theoretical and practical issues. *Rev Med Chil.* 2013;141(10):1329–35.
 36. Cerda J, Luis V. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatría.* 2008;79(1):54–8.

ANEXO 1 – Figuras y tablas

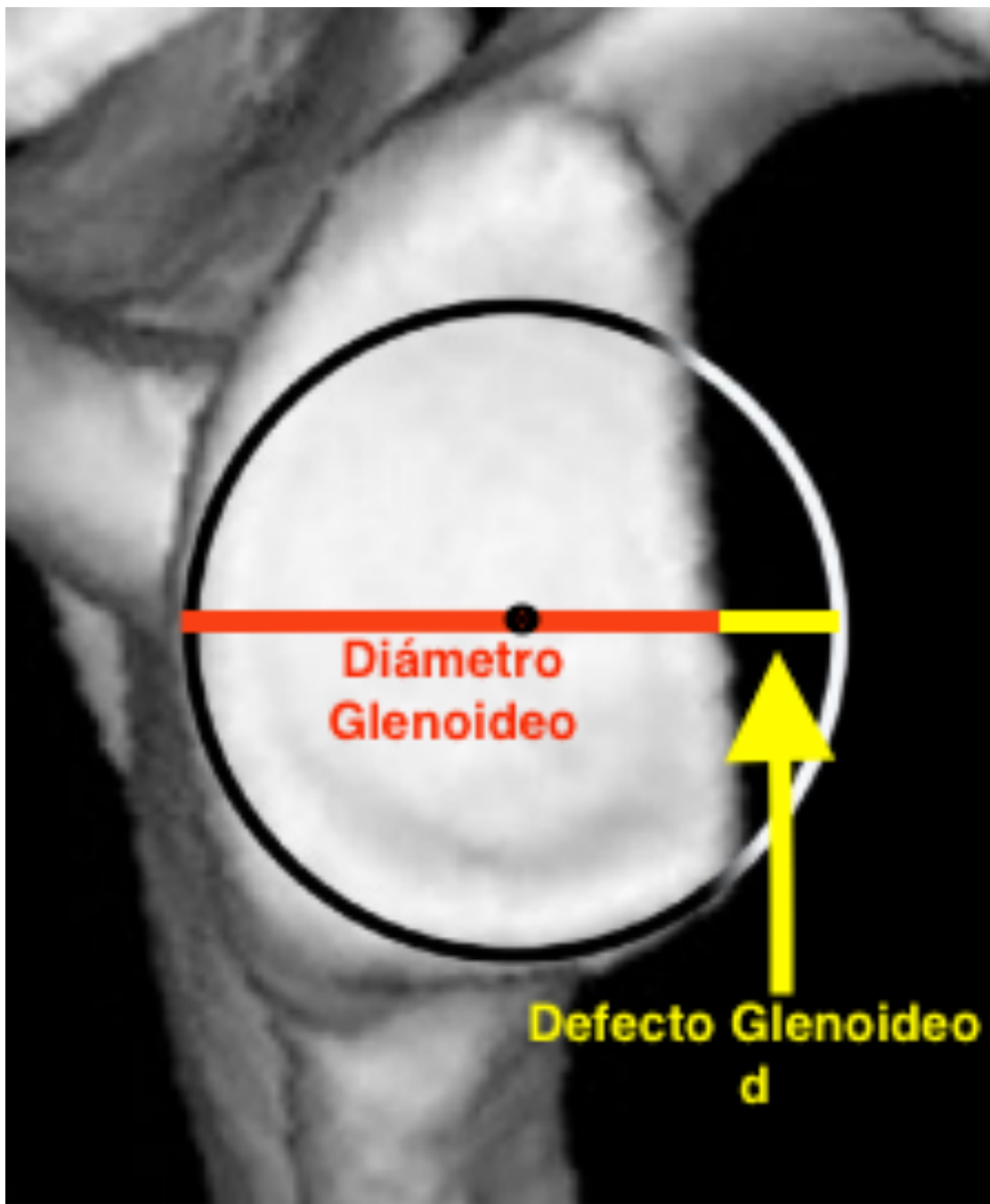


Figura 1

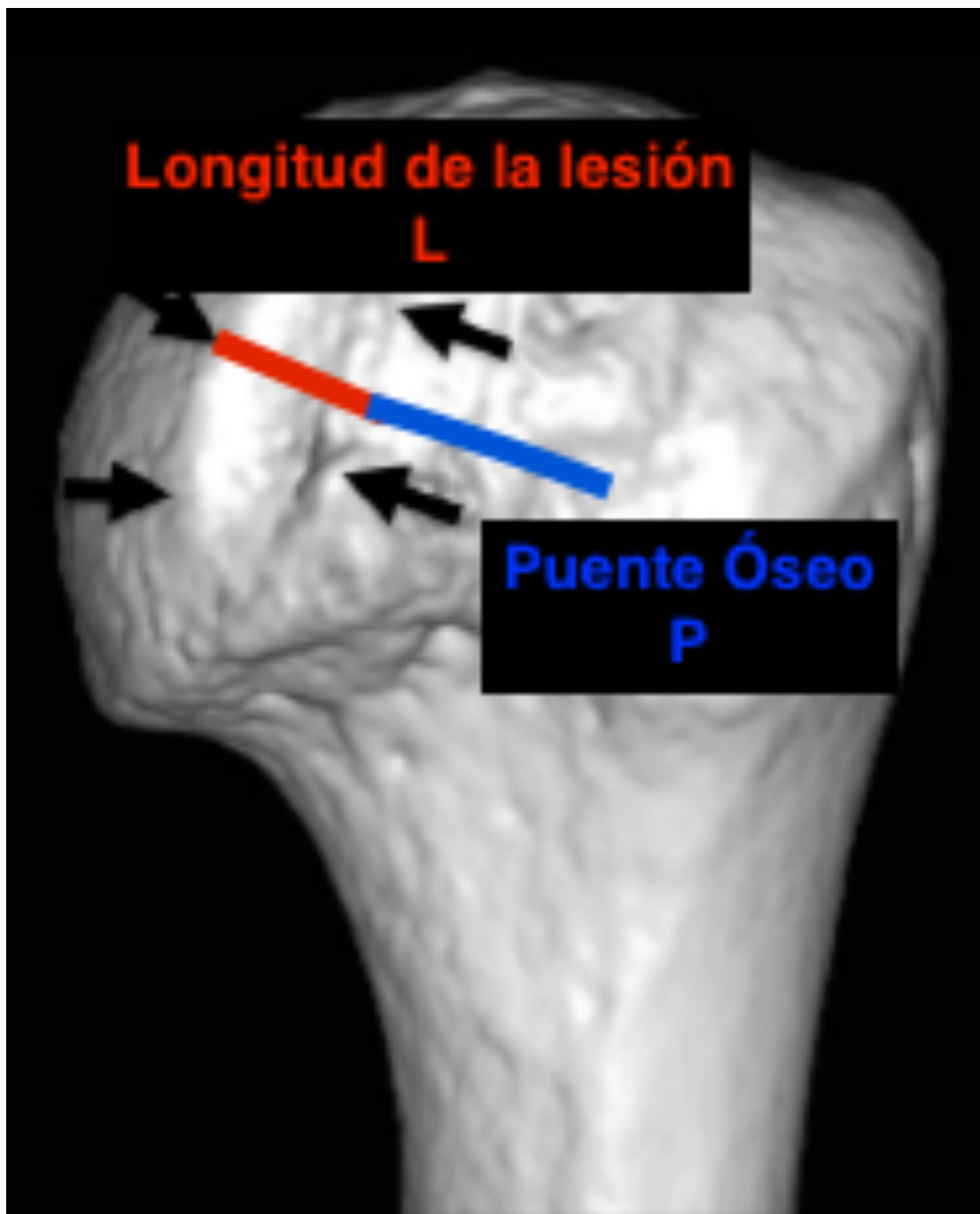


Figura 2

Algoritmo de manejo de Di Giacomo et al ³¹			
Grupo	Pérdida ósea glenoidea	Hill-Sachs	Cirugía
1	<25%	On-Track	Bankart
2	<25%	Off-Track	Bankart + Remplissage
3	≥25%	On-Track	Latarjet
4	≥25%	Off-Track	Latarjet + Remplissage

Tabla 1

Instrumento de recolección de datos

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
(PARA SER LLENADA POR EL INVESTIGADOR)**

**“EL ENCARRILAMIENTO GLENOIDEO OFF-TRACK COMO FACTOR DE RIESGO
PARA RECIDIVA DE INESTABILIDAD GLENOHUMERAL”**

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

- Nombre: _____
- Afiliación: _____
- Fecha: ____ / ____ / ____

DATOS CLÍNICOS (Obtener los siguientes datos del expediente clínico, marque la opción elegida con una “X” dentro del parentesis)

- Edad: ____ (Cantidad en años)
- Sexo: Femenino () Masculino ()
- Ocupación: _____ (Especifique)
- Actividad deportiva: Recreativa () Competitiva ()
- Epilepsia: Si () No ()
- Comorbilidades: _____ (Especifique)
- Lateralidad de la lesión: Izquierda () Derecha ()
- Evolución de la inestabilidad: ____ (Tiempo de evolución en meses)
- Luxaciones previo a la primera cirugía: ____ (Cantidad de luxaciones)
- Luxaciones posteriores a cirugía: ____ (Cantidad de luxaciones)
- Lesiones agregadas: _____ (Especifique)
- Anclas: ____ (Cantidad de anclas)
- Posición durante cirugía: Decúbito lateral () Silla de playa ()
- Recidiva de luxación: Si () No ()

ANÁLISIS RADIOGRÁFICO (Obtener los siguientes datos del sistema radiográfico IMPAX, marque la opción elegida con una "X" dentro del parentesis)

- Estudio: TAC 3D () RMN () TAC Simple ()
- Lesión de Hill-Sachs: (1) (2) (3) (4) (5)
- Pérdida ósea glenoidea: (1) (2) (3) (4) (5)
- Lesión bipolar: (1) (2) (3) (4) (5)
- Componente glenoideo: _____ (Especifique)
- Intervalo Hill-Sachs: _____ (Especifique)
- Encarrilamiento glenoideo: On-Track () Off-Track ()

Realizado por: _____

INVESTIGADORES

Responsable: Dr. Héctor Gerardo Juárez Jiménez. Médico adscrito al servicio de Ortopedia. Matrícula: 99358514. Lugar de trabajo: Hospital General Regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz". Teléfono: 551 830 84 55. Correo electrónico: Hectorgerardo@gmail.com

Colaborador: Dr. Cristian Natael Bracamontes Martinez. Médico residente de Ortopedia. Matrícula: 98389607. Lugar de trabajo: Hospital General Regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz". Teléfono: 341 129 93 76. Correo electrónico: brakanata17.nb@gmail.com

Tabla 2

	Casos	Controles	Total
Off Track	A	B	A + B
On Track	C	D	C + D
Total	A + C	B + D	

Tabla 3

ANEXO 2 – Consentimiento Informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL**
**UNIDAD DE EDUCACIÓN EN
INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD**
**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO
INFORMADO**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	El encarrilamiento glenoideo Off-Track como factor de riesgo para recidiva de inestabilidad glenohumeral. Reporte preliminar.
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Ciudad de México, 27 de Julio de 2019
Número de registro:	Pendiente
Justificación y objetivo del estudio:	<p>El investigador me ha informado que el presente estudio es necesario debido a la poca evidencia de estudios que correlacionen el concepto de encarrilamiento glenoideo con su evolución clínica y en especial con el riesgo de recidiva de inestabilidad.</p> <p>Se me ha explicado de la naturaleza de este trabajo, en el cuál se pretende identificar si el concepto de encarrilamiento glenoideo representa un factor de riesgo para la recidiva de inestabilidad glenohumeral, mediante la clasificación de las lesiones como "Encarrilado" o "No encarrilado". Y analizar la relación que pudiera presentar cada lesión con la recidiva de inestabilidad.</p>
Procedimientos:	Se me ha informado que no seré sometido(a) a ningún procedimiento y que no se me realizará intervención alguna, ya que solo se obtendrá información del expediente clínico y sistema de rayos X.
Posibles riesgos y molestias:	Estoy enterado(a) que no sufriré riesgo o molestia alguna durante el estudio.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entiendo que en este momento no obtendré beneficio alguno en este estudio, solamente contribuiré a obtener conocimientos que puedan ayudar en el futuro a pacientes con mi enfermedad.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Sé que no recibiré información adicional, respecto a mi diagnóstico o tratamiento, por parte de los investigadores.
Participación o retiro:	Sé que mi participación es voluntaria, por lo que podré retirarme del estudio en el momento en el que yo lo desee, sin que esto afecte la atención que recibo por parte del instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Sé que se preservarán los datos de forma confidencial, respetando mi privacidad.
Beneficios al término del estudio:	Estoy consciente que no obtendré beneficio alguno al termino del estudio.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Héctor Gerardo Juárez Jiménez. Médico adscrito al servicio de Ortopedia. Matrícula: 99358514. Lugar de trabajo: Hospital General Regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz". Teléfono: 551 830 84 55. Correo electrónico: hectorgerardo@gmail.com

Colaboradores:

Dr. Cristian Natael Bracamontes Martínez. Médico residente de Ortopedia. Matrícula: 98389607. Lugar de trabajo: Hospital General Regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz". Teléfono: 341 129 93 76. Correo electrónico: brakanata17.nb@gmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Cristian Natael Bracamontes Martínez

Nombre y firma de investigador quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013